



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
DE
MASTER SCIENCES ET TECHNIQUES
"GESTION & CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE"

L'éducation Relative à l'Environnement
par et pour la biodiversité :
Diagnostic en milieu universitaire et perspectives dans
le cadre du jardin botanique de Fès

Présenté par :

BOUDERKA Malika

Encadré par :

PR. BENAMAR SAAD

Soutenu le 29 Juin 2011 devant le jury composé de :

PR. LAHSEN EL GHADRAOUI, FST-FES

PRESIDENT

PR. SAAD.BENAMAR, ENS-FES

ENCADRANT

PR. KHALID DERRAZ, FST- FES

CO- ENCADRANT

PR. NAIMA GHASHTOULI, FST-FES

EXAMINATEUR

PR. KHALID AMRANI JOUTEI, FST-FES

EXAMINATEUR

Année Universitaire : 2010/2011

SOMMAIRE

Dédicaces	
Remerciements	
SOMMAIRE	5
Liste des tableaux :	7
Liste des figures.....	7
Introduction	12
I- Biodiversité végétale au Maroc :	16
1- Aperçu sur la biodiversité végétale au Maroc	16
2- Les menaces de la biodiversité végétale.....	17
3- Les mesures prises pour la conservation de la biodiversité.....	17
II- Education Relative a l'environnement	19
1- Définition.....	19
2- Historique du concept de l'ERE	20
3- Les objectifs de l'ERE	22
4- L'ERE au Maroc	22
5- Les perspectives fondamentales de l'éducation relative à l'environnement.....	23
6- Les obstacles au développement de l'ERE	24
7- Les initiatives pour la protection de l'environnement	25
7-1. Initiatives internationales	26
7-2. Initiatives nationales	26
7-3. Initiatives régionales :	27
III- Le Jardin Botanique de Fès	29
1- Définition d'un jardin Botanique	29
2- La richesse floristique et l'importance historique de l'élément végétal à Fès	29
3- Présentation du projet du jardin botanique de Fès	30
4- Les missions du Jardin botanique dans l'ERE.....	32
IV- Matériel et Méthodes :	34
A- Enquête en milieu universitaire :	34
1- Objectif.....	34
2- Matériel	34
3- Méthode.....	34
B- Etude botanique des plantes herbacées sauvages de Fès :	41

1- Objectif :	41
2- Matériel :	41
3- Méthode :	41
V- Résultats et discussion	43
A- Enquête en milieu universitaire	43
1- Population cible de l'enquête et taux de réponses	44
2- Enquête auprès des professeurs	45
3- Enquête auprès des étudiants	63
B- Etude Botanique	90
1- Représentation des espèces	90
2- Prise des photos	90
V- Conclusion et perspectives	88
Revue Bibliographique	

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Critères d'identification des

enquêtés.....38

Tableau 2 : Etendu, diversité et taux de réponse de la population de professeurs et d'étudiants
enquêtés.....

..... 45

Liste des figures

Figure 1 : Aspects de l'entrée principale du futur jardin botanique de Fès
.....29

Figure 2- Plan masse et différentes thématiques du Jardin botanique de
Fès31

Figure 3- Images virtuelles de parties du futur jardin botanique de
Fès32

Figure 4- Questionnaire destiné aux étudiants
.....36

Figure 5- Questionnaires destinés aux
professeurs37

Figure 6- Disposition des échantillons végétaux : A) sur du papier journal ; B) au sein de la
presse botanique montée au laboratoire
.....42

Figure 7- 1) ,2) ,3) Disposition des échantillons végétaux dans des chemises
cartonnées.....42

Figure 8 : L'appareil utilisé pour la prise des photos des échantillons
végétaux43

Figure 9- Distribution des professeurs selon leur ancienneté
professionnelle.....46

Figure 10- Importance de la biodiversité pour l'environnement d'après les
professeurs47

Figure 11- Les actions les plus menaçantes pour la biodiversité selon les professeurs (Notions : 1-
Pollution; 2-déforestation ; 3- Déchets industriels, artisanats; 4- Urbanisation, Augmentation
démographique ;5- Réchauffement planétaire et changements climatiques ; 6- Développement
économique (introduction des OGM , Pesticides,..) 7- Autres (sans réponse 6)).....47

Figure 12- Les actions prioritaires proposées par les professeurs pour la préservation de la biodiversité
(sans réponse 10).....48

Figure 13- Contribution de la charte à la conservation de la biodiversité au Maroc selon les
professeurs.....
.....50

Figure 14- Proposition par les professeurs de modifications devant être apportées à la Charte
Nationale de l'Environnement pour qu'elle permette la conservation de la
biodiversité.....50

Figure 15- Intérêt relatif de la biodiversité végétale dans la biodiversité générale selon les professeurs.....	51
Figure 16- Efficacité de l'éducation environnementale formelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les professeurs.....	52
Figure 17- Efficacité de l'éducation environnementale informelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les professeurs.....	52
Figure 18-- Appréciation par les professeurs du degré d'informations apportées par les enseignements (sans réponse 6).....	53
Figure 19-- Appréciation par les professeurs du degré d'éducation relative à l'environnement fournie par les enseignements (sans réponse 6).....	54
Figure 20- Appréciation des professeurs sur : A) la suffisance de l'enseignement de différentes disciplines pour l'octroi d'une bonne connaissance et d'une bonne ERE sur la biodiversité végétale ; B) les moyens pédagogiques devant être prioritairement améliorés.....	55
Figure 21- Appréciation des professeurs sur : A) L'utilité de la botanique en vue de la conservation de la biodiversité ; B) La place de la botanique dans le cursus universitaire.....	56
Figure 22-- Appréciation par les professeurs de l'efficacité des jardins botaniques comme outils d'éducation informelle à l'environnement.....	57
Figure 23 Appréciation des professeurs des priorités en matière de missions d'un jardin botanique parmi nos 7 propositions (sans réponse 6).....	58
Figure 24-- Appréciation par les professeurs de la contribution du futur jardin botanique de Fès à la facilitation des activités relatives à la biodiversité dans le domaine de : A) l'enseignement ; B) la recherche.....	59
Figure 25- A)B)C) L'efficacité des moyens de renforcement apportés par le jardin selon les professeurs (sans réponse 9).....	60
Figure 26- La typologie de présentation des collections des plantes dans le jardin botanique selon les professeurs (sans réponse 9).....	61
Figure 27- Les collections prioritaires d'être dans le jardin selon les professeurs (sans réponse 11).....	62
Figure 28- a)b)c) Les espèces ayant la priorité d'être dans le JBF selon les professeurs (sans réponse 12).....	63
Figure 29- Répartition des étudiants selon leur niveau universitaire.....	65
Figure 30- Répartition des étudiants selon leur spécialité d'étude.....	65

Figure 31- Importance de la biodiversité pour l'environnement d'après les étudiants.....	66
Figure 32- Les actions les plus menaçantes pour la biodiversité selon les étudiants (Notions : 1- Déforestation; 2 Surpâturage ; 3-Pollution; 4- Déchets (domestiques..) ; 5- Industries et agriculture ; 6- Pesticides ; 7- Ignorance envers l'environnement ; 8- Surexploitation ; 9- Urbanisation et augmentation démographique ; 10- Autres (sans réponses 8)).....	67
Figure 33- Actions prioritaires proposées par les étudiants pour la préservation de la biodiversité (sans réponse 19).....	67
Figure 34- Connaissance des étudiants de l'existence de la charte nationale de l'environnement.	69
Figure 35- Contribution de la charte à la conservation de la biodiversité au Maroc selon les étudiants.....	69
Figure 36- Propositions par les étudiants de modifications devant être apportées à la charte pour qu'elle permette la conservation de la biodiversité.....	70
Figure 37- L'intérêt de la biodiversité végétale en comparaisant avec les autres composantes de la biodiversité selon les étudiants.....	71
Figure 38- Efficacité de l'éducation environnementale formelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les étudiants	71
Figure 39 - Efficacité de l'éducation environnementale informelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les étudiants.....	72
Figure 40- Appréciation par les étudiants du degré d'informations apportées par les enseignements (sans réponse 12).....	73
Figure 41- Appréciation par les étudiants du degré d'éducation relative à l'environnement fournie par les enseignements (sans réponse 13).....	73
Figure 42- Appréciation des étudiants sur : A) la suffisance de l'enseignement de différentes disciplines pour l'octroi d'une bonne connaissance et d'une bonne ERE sur la biodiversité végétale ; B) les moyens pédagogiques devant être prioritairement améliorés. (Sans réponse 33).....	74
Figure 43- Appréciation des étudiants sur : A) L'utilité de la botanique en vue de la conservation de la biodiversité ; B) La place de la botanique dans le cursus universitaire.....	75

Figure 44- Appréciation par les étudiants de la difficulté de l'étude de la systématique végétale.	76
Figure 45- Evaluation par les étudiants de leurs connaissances en botanique.....	78
Figure 46- Connaissances générales des étudiants sur la botanique.....	79
Figure 47- Réponses des étudiants concernant l'endémisme au Maroc.....	79
Figure 48- Connaissances des étudiants sur les composantes de la fleur typique.....	80
Figure 49- Les espèces d'arbres vues par les étudiants dans la nature.....	80
Figure 50- Evaluation de l'importance du JBF dans l'éducation à l'environnement relative à la biodiversité.....	81
Figure 51- Outils ou démarches pédagogiques les plus utiles pour l'illustration du cours de floristique selon les étudiants (sans réponse 29). A à D.....	82
Figure 52- Connaissance de jardins botaniques au Maroc par les étudiants.....	83
Figure 53- Proportion des étudiants ayant pris connaissance du projet de jardin botanique de Fès.....	83
Figure 54- Appréciation des étudiants de l'efficacité attendue du jardin botanique de Fès dans la l'amélioration de la connaissance de la biodiversité végétale.	84
Figure 55- Efficacité selon les étudiants des moyens de renforcement apportés par le JBF (sans réponses 29). A à C	85
Figure 56- Type biologique (A) ; espèces (B) et catégories de plantes (C), ayant la priorité (1, 2 ... ème position) d'être dans le JBF selon les étudiants (sans réponse 27, 17 et 25, respectivement).....	86
Figure 57- Appréciation des étudiants des priorités en matière de missions d'un jardin botanique parmi nos 7 propositions (sans réponse 19).....	87
Figure 58- Préférence des étudiants concernant la nature des visites du futur jardin botanique de Fès (JBF).....	88
Figure 59- Répartition par familles botaniques des herbacées de Fès étudiées (* familles représentées par une seule espèce).....	90
Figure 60- Photographies prises des asetracées au LBPVF A)Andryala integrifolia, B)Leucanthemum palmatum, C) Sonchus tenerrimus.....	91

Figure 61- Photographies prises des poacées au LBPVF A) *Andryala integrifolia*, B) *Leucanthemum palmatum*, C) *Sonchus tenerrimus*.....91

Introduction

Le Maroc, pays de la rive sud de la Méditerranée et zone de contact entre milieux écologiques différents, de l'humide montagneux au Saharien, s'étend sur 710 000 km². Peuplé de près de 35 millions d'habitants, urbains pour plus de la moitié d'entre eux, il connaît les problèmes nés d'une croissance démographique soutenue, au cours de la deuxième moitié du 20^e siècle, dans un cadre global d'insuffisance des infrastructures et des équipements, malgré une croissance assez continue, mais modérée du PIB (Laouina, 2006).

L'accroissement démographique a eu comme premier impact l'accentuation de la pression sur les ressources : eau, sol, ressources végétales et animales. Malgré la réduction du rythme d'accroissement, la pression n'a pas diminué pour autant. La sécheresse cyclique a d'ailleurs accusé le déficit de ces ressources et accéléré le processus de dégradation.

Or, le Maroc, pays de transition bioclimatique et écologique, possède des ressources fragiles, menacées de dégradation rapide, en cas de sur-prélèvement. Les sols sont très vulnérables et largement soumis à l'érosion. La forêt est en recul rapide; les espaces steppiques sont menacés par la désertification, les côtes sont érodées ou sur-occupées, les ressources de la mer en raréfaction, des biotopes précieux sont constamment et irrémédiablement perdus.

Tous ces aspects confondus ont des impacts sur la disponibilité future des ressources (eau, ressources halieutiques) d'une part, et sur les conditions d'hygiène et de salubrité du milieu, d'autre part.

La prospective d'évolution de l'environnement semble donc plutôt sombre : épuisement des ressources, dégradation du milieu de vie, des conditions hygiéniques de la qualité de la vie. Tout cela entraîne un coût environnemental élevé que paient la communauté et les individus, au prix fort, sans que ce coût ait forcément le moindre effet curatif.

La question de l'environnement s'est de plus en plus imposée, durant les dernières décennies, comme préoccupation et donnée fondamentale à prendre en compte dans le processus de développement dans lequel s'est engagé le Maroc. Le pays aspire à procéder à

une meilleure gestion possible de son environnement menacé, et ce afin de ménager ses ressources et d'améliorer les conditions de vie de ses citoyens.

Cependant, la réalisation de ces aspirations requiert l'existence de structures sociales et économiques favorables, de moyens matériels et financiers importants, mais surtout de ressources humaines, quantitativement suffisantes et qualitativement compétentes, pour faire face à l'ampleur des défis liés à l'environnement et au développement auxquels fait face la société marocaine.

Toutefois, ni les mesures de protection de l'environnement, ni l'encadrement administratif ne peuvent être efficaces si les populations demeurent insensibles ou inconscientes à l'égard des différentes atteintes portées quotidiennement à l'environnement et, qui sont essentiellement le résultat d'activités abusives et de comportements irresponsables vis-à-vis du milieu.

Dans ce contexte, l'éducation apparaît comme un moyen essentiel à mettre en œuvre et à renforcer pour obtenir les résultats espérés et atteindre les objectifs visés. En effet, pour aider à la prise de conscience et, surtout pour susciter l'adoption de comportements favorables envers notre environnement, il faut que chacun bénéficie d'une meilleure information, d'une sensibilisation plus grande aux réalités voire, d'une éducation à certains enjeux environnementaux visant à faire naître chez le citoyen, plus particulièrement dès son plus jeune âge, le sentiment de respect et de responsabilité vis-à-vis de l'environnement.

L'éducation environnementale s'avère de ce fait indispensable pour relever les défis environnementaux. Dans le rapport final de la Conférence de Tbilissi (1977) sur l'ERE organisée par l'UNESCO en collaboration avec le PNUE, on lit : *« l'éducation relative à l'environnement fait partie intégrante du processus éducatif, elle devrait être axée sur les problèmes concrets et présenter un caractère interdisciplinaire. Elle devrait viser à renforcer le sens des valeurs, contribuer au bien être collectif et se préoccuper de la survie de l'espèce humaine. Elle devrait puiser l'essentiel de sa force dans l'initiative des élèves et dans leur engagement dans l'action et s'inspirer des préoccupations du moment et de l'avenir ».*

C'est ainsi que le présent travail tente d'analyser l'état de l'éducation relative à l'environnement en particulier dans le milieu universitaire et se fixe pour finalité de mettre en évidence les propositions que peut apporter le jardin botanique de Fès au développement de l'éducation relative à l'environnement au Maroc. Cette étude prendra en mesure la discussion

de la biodiversité végétale comme élément principal et évoquera par la suite les dimensions de son intégration dans l'éducation environnementale dans le cadre du jardin botanique de Fès.

Objectif du travail

Le présent travail s'inscrit dans la continuité des nombreux travaux, réalisés au Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales et Forestières (LBPVF) de l'Ecole Normale Supérieure de Fès par ou sous la direction du Pr Benamar, sur la végétation et l'environnement de Fès et sur le projet de jardin botanique de Fès (JBF), et qui ont permis la production de documents scientifiques à conception et portée pédagogiques et éducatives.

L'étude expose, dans sa première partie bibliographique, une description des principaux atouts et faiblesses de la biodiversité végétale au Maroc, le cadre théorique de l'ERE et une présentation du projet du jardin botanique de Fès. Ces trois volets ont l'avantage de permettre à toute personne intéressée par l'ERE au Maroc, de bien comprendre dans quel contexte celle-ci est appelée à s'inscrire, et quels sont les principaux enjeux environnementaux en cause et aussi le rôle important que pourra jouer le futur jardin botanique de Fès dans ce domaine.

Dans sa partie pratique, la présente étude s'articule sur d'une part, des enquêtes, par questionnaire, auprès du corps enseignant et des étudiants des deux facultés scientifiques de Fès : Faculté des Sciences Dhar El Mehraz et Faculté des Sciences et Techniques, visant l'évaluation de la place de l'ERE dans les cursus universitaires marocains, et d'autre part une étude botanique d'une partie des plantes herbacées sauvages de la ville de Fès complété par l'enrichissement de l'herbier du LBPVF qui représente un prélude à l'herbier du JBF.

I- Biodiversité végétale au Maroc :

1- Aperçu sur la biodiversité végétale au Maroc

Le Maroc jouit d'une position géographique privilégiée, au carrefour entre l'Afrique et l'Europe, avec deux façades maritimes de plus de 3000 km donnant sur la Méditerranée et l'Océan Atlantique. Le territoire du Royaume du Maroc est situé à la rencontre de grands ensembles très distincts : la mer Méditerranée au nord, l'Océan Atlantique à l'ouest et au nord-ouest et le front désertique du Sahara au sud-est.

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

À cette diversité du relief et du climat correspond une grande diversité bioécologique ainsi qu'une gamme importante de milieux naturels : formations ligneuses forestières, formations présahariennes et sahariennes, steppes, matorrals, littoral...

Grâce à la diversité de ses bioclimats, à la variété des écosystèmes naturels et aux cortèges floristiques qui leur sont liés, le Maroc occupe une place privilégiée dans le Bassin Méditerranéen. Ceci peut être mis en évidence par le nombre d'espèces qu'il abrite (richesse spécifique), par le taux d'endémisme (proportion d'espèces et sous-espèces végétales qui existent uniquement au Maroc) et par la diversité des écosystèmes identifiés.

La biodiversité végétale nationale revêt une importance écologique particulière, avec plus de 7000 espèces et un taux d'endémisme global de plus de 20 % pour les plantes vasculaires, taux presque sans égal par rapport à tout le bassin méditerranéen. La diversité des écosystèmes est aussi remarquable; en plus des écosystèmes côtiers et marins, méditerranéens ou atlantiques, une quarantaine de milieux continentaux ont été identifiés comme particulièrement riches en biodiversité, dont près des 3/4 sont représentés par des écosystèmes forestiers stricts (forêts) et des écosystèmes pré forestiers et pré steppiques.

Sur les 7000 espèces qui composent la flore marocaine, près de 1700 taxons sont actuellement considérés comme rares et menacés de disparition, ce qui représenterait une perte potentielle de plus de 24 % de notre richesse floristique! La déforestation entraîne la

disparition de 31000 ha de forêts par an, et par suite, la dégradation des écosystèmes forestiers et péri-forestiers (Berraho, Birouk. et Menioui, 2006).

2- Les menaces de la biodiversité végétale

Au rang des causes directes de l'érosion de la biodiversité au Maroc figurent en bonne place la destruction, la fragmentation et l'isolement des habitats des espèces, provoqués par l'utilisation de plus en plus intensive des sols (intensification de l'agriculture, déforestation, surpâturage), par l'urbanisation croissante (résultant de l'explosion démographique, la désertification, l'industrialisation (augmentation des pollutions), la croissance des activités touristiques et de loisirs, la construction de réseaux d'infrastructure de transports, et les changements climatiques.

La dégradation des écosystèmes naturels, leur réduction ou fragmentation et la modification de leurs qualités s'accompagnent toujours de la disparition, la rareté ou la vulnérabilité des espèces floristiques.

Il en est résulté que les formations naturelles, et même les formations dégradées, sont disparues ou singulièrement réduites en étendues. Ces menaces ont modifié remarquablement le couvert végétal.

3- Les mesures prises pour la conservation de la biodiversité

Le Maroc a une longue tradition dans le domaine de la protection de la nature, tradition qui n'a pas toujours été appliquée dans les mêmes termes et selon la perception actuelle de la biodiversité. L'existence de pratiques communautaires séculaires, l'ancienneté de certains textes législatifs, datant déjà de l'année 1917 sur la conservation et l'exploitation des forêts, ainsi que l'instauration de parcs nationaux depuis les années 1940 (par le Département des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols) témoignent qu'une conscience de ce problème a toujours existé. Néanmoins, si des efforts de protection des ressources naturelles en général, et biologiques en particulier, ont été entrepris depuis le début du 20^e siècle par les autorités marocaines, ils n'ont malheureusement pas permis d'endiguer entièrement la pression croissante sur les ressources biologiques.

Le « Sommet de la Terre », Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED, Rio de Janeiro, 1992) est venu rappeler aux pays du Nord, comme

à ceux du Sud que le monde est unique, que la planète Terre ignore les frontières politiques et administratives et que la protection de l'environnement doit être érigée en priorité à tous les échelons. Cette prise de position n'est pas un choix ni un luxe, mais plutôt une nécessité incontournable pour pouvoir protéger la planète et mieux la conserver pour les générations futures. Ce sommet a adopté un plan d'action planétaire, « l'Agenda 21 », visant à instaurer un développement durable, ainsi que deux conventions internationales dont la Convention sur la Diversité Biologique. Ainsi, la notion de ressources inépuisables est désormais caduque. Notre patrimoine naturel et la police d'assurance que constitue la biodiversité sont donc des ressources tarissables.

La Convention sur la Diversité Biologique a été signée lors de ce Sommet par un grand nombre de pays dont le Maroc. Elle a été ratifiée par notre pays en Août 1995. Cette Convention a pour objectifs : (1) la conservation de la biodiversité, (2) l'utilisation durable de ses éléments constitutifs et (3) le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.

L'avènement de la Convention sur la Diversité Biologique a permis d'accélérer la coordination et la mise en œuvre du processus de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité, dans un cadre national mais aussi en concertation et en harmonie avec les préoccupations à l'échelle planétaire.

Il est actuellement communément admis que rien ne peut se faire dans le domaine de la préservation des ressources naturelles et dans l'exploitation durable de ces ressources sans la participation, la contribution, l'intégration et l'appui des populations locales.

La sensibilisation de la population et son information sur les répercussions néfastes de la perte de la biodiversité ne peuvent suffire pour la conservation de la biodiversité et son exploitation durable, surtout quand les éléments de cette dernière, constituent des besoins vitaux pour cette population.

Il importe donc de mettre à la disposition de divers utilisateurs, toute l'information disponible, mais simplifiée pour pouvoir les sensibiliser à ce problème crucial et pouvoir leur prodiguer une éducation relative à l'environnement efficiente.

II- Education Relative a l'environnement

1- Définition

La terminologie de l'ERE est une expression générale employée par de nombreux acteurs pour qualifier un champ de recherches et de pratiques éducationnels dans le domaine de l'Environnement (Girault et Fortin-Débart, 2006). Elle se caractérise par une diversité de définitions et de conceptions aussi bien dans la littérature de l'Organisation des Nations Unies (ONU) que dans la littérature de la recherche pédagogique.

La communauté internationale a reconnu le rôle positif de l'éducation en matière d'environnement dans la protection, la conservation de l'environnement et dans son développement depuis la première Conférence Internationale sur l'Environnement Humain, tenue à Stockholm en 1972, sous l'égide des Nations unies (NU). La Déclaration finale suite à cette conférence considère l'ERE comme « un outil indispensable de lutte contre la dégradation du milieu de vie » et recommande l'instauration d'un programme international d'éducation en matière de l'environnement (PIEE) pour la période 1975-1985 (UNESCO, 1975). Ce programme permet à l'ERE d'entrer dans une nouvelle phase d'institutionnalisation, en particulier à travers le mouvement des réformes éducatives en cours dans différentes régions du monde (Sauvé *et al.*, 2003) pour opérationnaliser les objectifs de l'ERE.

Dans le rapport final de la conférence intergouvernementale de Tbilissi (1977) sur l'ERE on l'a définie comme : « *Un processus permanent dans le quel les individus et la collectivité prennent conscience de leur environnement et acquièrent les connaissances, les valeurs, les compétences, l'expérience et aussi la volonté de leur permettre d'agir, individuellement et collectivement pour résoudre les problèmes actuels et futurs de l'environnement* ».

Cette définition met l'accent sur l'importance de diriger les efforts de la population mondiale vers le changement des comportements humains via l'éducation comme processus continu dans le temps et dirigé à toutes les tranches d'âges, afin de résoudre les problèmes de l'environnement et de le conserver pour les générations futures.

En bref, l'ERE a évolué dans le cadre des NU au moins en trois tendances (perspectives) échelonnées dans le temps et en cohérence relative avec le contexte socioculturel et politique de chaque période et de la finalité générale tracée pour celle-ci

(Sauvé, 1997b, 2003, 2006) : Une tendance instrumentale pour la résolution des problèmes de l'environnement (perspective environnementale) en particulier les problèmes de ressources, de gestion de ressources et de dégradation de la nature ; Une tendance instrumentale et globale au service du développement durable et économique (intégrité écologique, équité entre les nations, les individus et les générations) et une tendance instrumentale au service de l'avenir viable qui intégrait l'idée d'environnement à celle de viabilité ou de soutenabilité, en vue du développement durable.

2- Historique du concept de l'ERE

L'ERE trouve son fondement dans les principaux textes fondateurs des conférences internationales :

La Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain tenue à Stockholm, (Juin 1972), relève l'ampleur planétaire de la détérioration de l'environnement, reconnaît le rôle de l'ERE comme un outil indispensable de lutte contre la dégradation du milieu de vie et lance un appel pour qu'elle soit promue dans tous les pays.

La déclaration finale de l'ONU, dans son principe 19, indique « Il est essentiel de dispenser un enseignement sur les questions d'environnement aux jeunes générations aussi bien qu'aux adultes, en tenant dûment compte des moins favorisés, afin de développer les bases nécessaires pour éclairer l'opinion publique et donner aux individus, aux entreprises et aux collectivités le sens de leurs responsabilités en ce qui concerne la protection et l'amélioration de l'environnement dans toute sa dimension humaine» (Goffin L. 1993).

Le Colloque international qui s'est tenu à Belgrade en 1975, sous l'égide de l'UNESCO et du PNUE, présente l'ERE comme un outil déclencheur de la créativité humaine individuelle et collective pour la recherche de solutions aux problèmes, et aussi pour concevoir des conditions nouvelles évitant l'apparition de problèmes environnementaux.

La charte adoptée au terme de cette réunion précisait *«ce dont nous avons besoin, ce n'est rien moins qu'une nouvelle éthique universelle. Une éthique en mesure d'imprégner les attitudes et le comportement des personnes et des activités, qui correspond à la place qu'occupe l'homme dans la biosphère, qui reconnaît et répond avec sensibilité aux rapports complexes et en perpétuel état de changement qui s'établissent entre l'homme et la nature, et entre les hommes. La réforme des méthodes et des systèmes d'éducation est à la base de cette*

nouvelle éthique de développement et de cet ordre économique mondial rénové» (Goffin L. 1993).

La Conférence intergouvernementale sur l'ERE tenue à Tbilissi (1977), avait formulé les recommandations pour la mise en œuvre de l'ERE tout en précisant son rôle, ses buts et ses objectifs, et aussi ses principes directeurs : l'ERE est envisagée comme un élément essentiel d'une éducation globale et permanente, orientée vers la solution de problèmes. Le rapport final indique que l'ERE :

- doit être considérée non pas comme une nouvelle matière d'enseignement scolaire, mais comme une nouvelle perspective pour toutes les disciplines,
- devrait s'étendre sur toute la durée de la vie humaine, former à l'intervention active, appréhender la société dans son ensemble (Tissier, 1998).

Dans sa déclaration finale, le second Congrès International sur l'Education et la Formation Relatives à l'Environnement, qui s'est déroulé à Moscou (1987), situe d'emblée l'ERE dans un contexte de développement durable (même si cette notion demeure peu définie) et envisage une stratégie pour accroître l'efficacité de l'ERE en la situant dans cette nouvelle perspective.

La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement qui s'est tenue à Rio (1992), confirme dans sa déclaration le rôle de l'éducation et l'importance d'inscrire l'ERE dans la perspective du développement durable *«l'éducation revêt une importance critique pour ce qui est de promouvoir un développement durable et d'améliorer la capacité des individus de s'attaquer aux problèmes d'environnement et de développement»*.

La Déclaration de Montréal (1997) sur l'éducation relative à l'environnement, issue du forum francophone international, Planet ERE 1, inscrit l'ERE dans une démarche considérée comme plus globale, associant l'environnement et le développement et, incluant les dimensions d'éducation à la paix, à la justice et à la démocratie. L'éducation est envisagée comme un outil de mobilisation, de transformation sociale et de développement de la citoyenneté dans une perspective d'un développement équitable et durable.

Signalons que le deuxième forum francophone de l'éducation à l'environnement, Planet ERE 2, qui s'est tenu en France (2001), perçoit l'éducation comme l'outil autour duquel tous les acteurs doivent se mobiliser, se réunir pour un développement durable dans un monde équitable, solidaire et responsable. Une charte d'éducation à l'environnement francophone a

été publiée ayant pour objectif de fonder une coopération et une mise en réseau par un document d'identification d'ordre plus éducatif et pédagogique.

Elle a aussi pour objectif d'affirmer les éléments de conception de l'éducation à l'environnement.

3- Les objectifs de l'ERE

Pour rendre opérationnelle la définition de l'ERE, plusieurs objectifs catégoriques ont été fixés pour l'ERE par les NU. La charte de Belgrade (UNESCO, 1977) a précisé de manière explicite six principaux objectifs :

- la prise de conscience de l'environnement global et des problèmes annexes. Ils constituent les fondements de bases de l'ERE ;
- l'acquisition de connaissances relatives à l'environnement global et aux problèmes annexes ;
- l'acquisition des valeurs sociales, de vifs sentiments d'intérêt pour l'environnement et d'une motivation assez forte pour participer activement à la protection et à l'amélioration de l'environnement ;
- l'acquisition des compétences nécessaires à la solution des problèmes d'environnement ;
- l'évaluation des mesures et des programmes d'éducation en matière d'environnement en fonction de facteurs écologiques, politiques, économiques, sociaux, esthétiques et éducatifs.

Le développement du sens de responsabilités et du sentiment d'urgence (la participation) devant les problèmes d'environnement, afin qu'ils garantissent la mise en œuvre des mesures propres à résoudre ces problèmes.

De ces objectifs, il apparaît que l'ERE est considérée par la société internationale comme un « instrument » ou « un outil » de qualification de l'être humain pour qu'il puisse intervenir positivement et de manière responsable afin de limiter la crise mondiale de l'environnement. (Slali, Hajjami et Essafi, 2010).

4- L'ERE au Maroc

En général, les propositions qui émanent des conférences et des documents des NU en particulier ceux de l'UNESCO-PNUE, pour institutionnaliser et développer l'ERE ont, sans doute agi sur la conception et la mise en œuvre des programmes et des projets d'éducation gouvernementaux de différentes régions du monde.

Au cours du début du vingt et unième siècle, le Maroc adoptait une réforme pédagogique globale. Cette réforme devait s'inspirer dans toute sa rénovation pédagogique, des recommandations et des principes fondamentaux énoncés par la Charte Nationale pour l'Education et la Formation (CNEF) : Cette réforme pédagogique a concerné les curricula scolaires des deux cycles d'enseignement, le Primaire et le Secondaire en touchant les trois niveaux d'élaboration du curriculum, les finalités suprêmes de la politique d'enseignement, les grands choix et orientations pédagogiques(COP) et aussi programmes et manuels scolaires.

En 1999, une étude a été réalisée par le Secrétariat d'Etat Chargé de l'Eau et de l'Environnement (SECEE) du Royaume du Maroc au profit du Ministère de l'Education Nationale et de l'Enseignement Supérieur et de la Formation des Cadres du Maroc (MENESFC). Cette étude consistait à promouvoir l'éducation relative à l'environnement en milieu scolaire (BAD et Royaume du Maroc, 2007). Pour cela, elle a fixé comme buts de faire un diagnostic de la situation de l'ERE en milieu scolaire marocain et de proposer des recommandations conduisant à une meilleure intégration de l'ERE dans l'ensemble du système scolaire marocain; et aussi de définir les lignes directrices préalables à l'élaboration du matériel didactique en ce domaine. Selon le rapport final de cette étude, l'intégration de l'ERE constitue un défi vaste et ambitieux (SECEE du Maroc, 1999 *in* Slali, Hajjami et Essafi, 2010)

5- Les perspectives fondamentales de l'éducation relative à l'environnement

Trois perspectives complémentaires se présentent : une perspective environnementale, une perspective éducative et une perspective pédagogique.

- ♦ La perspective environnementale, adoptée prioritairement par les environnementalistes préoccupés d'éducation, perçoit l'ERE comme un outil de résolution de problèmes et de gestion de l'environnement biophysique. Pour les environnementalistes, l'ERE est un facteur de changement social, nécessaire à la protection de l'environnement et au

développement durable. L'éducation pour l'environnement, dans cette perspective, répond à un besoin de survie et de qualité de vie.

- ◆ La perspective éducative, adoptée prioritairement par les éducateurs préoccupés d'environnement, perçoit l'ERE comme une dimension intégrante, voire fondamentale, de l'éducation totale. L'environnement est perçu comme l'un des trois pôles d'interaction (soi-même, les autres et l'environnement), à la base du développement personnel. L'ERE contribue au développement harmonieux de la personne et par conséquent, du groupe social où elle s'insère. L'ERE vise la qualité d'être en fonction des besoins d'actualisation de soi en relation avec son milieu de vie.
- ◆ La perspective pédagogique est centrée cette fois, non pas sur la personne en développement, mais sur le processus. Elle est adoptée par les pédagogues et les didacticiens qui s'intéressent à l'éducation relative à l'environnement en tant que mouvement éducationnel qui prône le développement d'une pédagogie alternative caractérisée par un assemblage de plusieurs principes pédagogiques différents de ceux de la pédagogie dite traditionnelle.

6- Les obstacles au développement de l'ERE

En raison de son ampleur et parce qu'il fait appel à des changements en profondeur, le projet éducatif de l'ERE est certes difficile à réaliser. C'est toute la société éducative qui est interpellée par ce projet : l'école, les musées, les parcs, les municipalités, les organismes communautaires, les entreprises, les institutions religieuses etc. Il revient à chaque acteur de définir sa « niche » éducationnelle en ERE, en fonction de son contexte d'intervention, des gens auxquels il s'adresse, des moyens à sa disposition : il s'agit de choisir des objectifs et des stratégies avec pertinence et réalisme, en prenant conscience toutefois de l'ensemble des objectifs et stratégies possibles. Il importe de percevoir son intervention spécifique en complémentarité et de préférence en intégration avec celles de l'ensemble du système des acteurs de l'ERE et en intégration également avec les autres dimensions associées de l'éducation fondamentale, en particulier l'éducation à la citoyenneté (préoccupée des enjeux liés à l'altérité humaine, plus spécifiquement aux questions de démocratie, de paix et de solidarité) et l'éducation à la santé (associée entre autres aux questions de nutrition, à l'éducation en plein air et à l'éducation aux risques).

Au fil des années, un nombre grandissant d'acteurs de l'ERE ont introduit une dimension de recherche ou de réflexion à leurs interventions sur les terrains de pratique. Un « patrimoine pédagogique » s'est ainsi développé, comportant une riche diversité de propositions théoriques, de modèles et de stratégies, de nature à stimuler la discussion et à inspirer les praticiens.

La mise en œuvre de l'ERE dans le milieu scolaire marocain se heurte à diverses difficultés d'intégration, principalement la surcharge des programmes d'études, le manque de formation en ERE et le manque de matériel didactique : la biodiversité est traitée de façon implicite grâce à l'enseignement des différents thèmes d'écologie et non pas sous forme de thème environnementale proprement dit, ainsi l'existence d'une discontinuité d'apprentissage dans les différents cycles d'enseignement(El Bouroumi et Belkhir, 2009).

Cependant l'ERE fait son nid, sur l'initiative des différents intervenants pédagogiques en milieu scolaire (enseignants, directeurs, clubs d'environnement ...), ainsi que des circulaires du Ministère de l'Education Nationale (Ben Brahim, 2002).

7- Les initiatives pour la protection de l'environnement

Face à la gravité de la crise écologique et sociale qui se manifeste désormais de manière mondialisée , le changement rapide de comportement vis-à-vis de l'environnement est devenu une nécessité si l'on voulait éviter de graves conséquences économiques, sanitaires, sociales, ce qui pousse les Etats et les citoyens à admettre de plus en plus la nécessité de respecter les lois de la nature, en prenant un ensemble des mesures pour la protection de la nature telles que la création de parcs nationaux et de réserves naturelles , de banques de semences et de promouvoir des lois et des conventions internationales destinées à protéger la faune , la flore et les milieux naturels.

L'ERE a été objectif de plusieurs associations de l'état civil qui ont pris en charge la sensibilisation du public envers notre environnement et l'état de la biodiversité au Maroc.

Parmi les associations majeurs qui s'occupent de l'éducation environnementale se distingue l'Association Marocaine d'Interfaces et Sciences de l'environnement, AMISE qui est constituée d' un groupe d'enseignants-chercheurs de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz Fès qui ont jugé judicieux de mettre en commun leurs expériences, leurs savoir-faire et leurs volontés de se regrouper en association. Cette association repose sur deux approches :

- Approche partenariale qui interpelle tous les acteurs concernés (société civile, industriels, acteurs politiques, acteurs économiques, ONG...).
- Approche programmatique matérialisée en projets de retombées cruciales pour la région Fès-Boulemane et pour le pays.

Ainsi, ces initiatives peuvent être lancées à plusieurs échelles, internationale, nationale et régionale.

7-1. Initiatives internationales

La plupart des écologistes admettent qu'ils ont la responsabilité d'informer les législateurs et le grand public des conséquences des décisions prises en matière d'environnement. Ces décisions ont des ramifications morales, économiques et politiques qui ressortent clairement des débats tenus au Sommet de la Terre de 1992 (Campbell, 1995).

En décembre 2009, la quinzième conférence des parties dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques a eu lieu à Copenhague. Des canevases visant l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre ont été établis, et les pays industrialisés et en voie de développement doivent en tenir compte, en mettant en œuvre des projets respectueux de l'environnement concernant l'énergie, le transport, l'assainissement, l'industrie, l'agriculture, la forêt et l'Habitat (Ambassade du Royaume du Maroc à Berlin 2010 *in* Zahir, 2010)

7-2. Initiatives nationales

• La Charte Nationale de l'Environnement

Pour la résolution des problèmes environnementaux qui prennent des dimensions régionales nationales ou planétaires, la clé se trouve manifestement au niveau politique (Campbell, 1995).

C'est ainsi qu'une politique de l'environnement a été suscitée, étant une politique selon laquelle une société humaine détermine et organise l'action visant la protection et l'amélioration de l'environnement (Ternisien, 1971). Cette initiative a été constatée dans plusieurs pays industrialisés et en voie de développements dont le Maroc, qui subit, d'un côté, un déséquilibre entre les ressources naturelles et les besoins accrus d'une population en croissance rapide et de l'autre, une gestion inappropriée de ces ressources naturelles dans le contexte d'un développement à vocation non durable (Benamar, 2005).

Ainsi, le Maroc a élaboré sa propre charte nationale sur l'environnement qui vise la sauvegarde des ressources naturelles, ainsi que du patrimoine culturel dans le cadre d'un processus de développement durable (Ouazry, 2009).

Plusieurs secteurs sont concernés par la Charte, à savoir : le traitement des eaux usées, la gestion des déchets ménagers par la mise en place de décharges contrôlées, le développement d'énergies renouvelables non polluantes (énergie solaire et éolienne), la protection des espèces de faune et de flore sauvages, l'éducation relative à l'environnement...

- **L'Agence Marocaine de l'Energie Solaire**

Le Maroc en possédant un potentiel d'énergie solaire considérable, il a lancé un projet de loi sur la création de L'Agence Marocaine de l'Energie Solaire.

Ce projet, le plus grand du genre en matière de production de l'électricité d'origine solaire à l'échelle internationale, aura une puissance de 2.000 mégawatts. L'Agence marocaine de l'énergie solaire est installée à la région de Jerada, elle aura pour missions de contribuer à l'amélioration de la recherche et d'encourager les inventions technologiques concernant l'ensemble des activités solaires portant sur la production de l'électricité (MAP, 2010)

- **La conservation et la valorisation des aires protégées**

Le plan Directeur des Aires Protégées, qui a identifié un réseau national de 154 Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) dont neuf parcs nationaux (Souss-Massa, Toubkal, Tazzeka, Ifrane, Talamessemtane, Al Hoceima, Khenifis, Haut Atlas oriental, Iriqui) déjà créés et trois espaces naturels font partie du réseau international des réserves de biosphères de l'UNESCO ; l'arganerie, les oasis du sud marocain et le Rif occidental. Ce dernier espace constitue la partie marocaine de la réserve de biosphère intercontinentale de la méditerranée.

Ces 154 sites couvrant une superficie de 2,5 millions d'ha, constituent le cadre de référence pour la conservation, le développement et la valorisation de cette biodiversité. Cette politique vise également à mettre en place un réseau national des aires protégées couvrant l'ensemble des écosystèmes naturels à travers tout le pays (HCEFLCD, 2007).

Outre ces initiatives, le Maroc développe d'autres stratégies telles que la conservation des forêts, des eaux et des sols ; la prévention contre les incendies et l'amélioration de la recherche forestière (HCEFLCD, 2007).

7-3. Initiatives régionales :

Les musulmans en général, et les marocains en particulier, ont toujours essayé d'appliquer les recommandations de l'islam concernant l'environnement ; ceci apparaît par exemple de manière très claire dans l'architecture islamique, caractéristique des villes

historiques du Maroc, qui intègre les jardins dans les cours des mosquées et dans les patios des habitations (Benamar, 2007).

L'exemple type est celui de la ville de Fès qui a toujours été connue pour sa richesse en différents types de jardins :

- Jardin de palais, jardin-patios et Riads, typique du bâti traditionnel de la Médina de Fès, et qui ont tous un caractère privé. L'un des plus célèbres jardins palatiaux est le grand Riad du Palais « Al Batha » qui a été reconverti depuis 1916 en Musée d'art ethnographique et qui se singularise par un majestueux chêne vert ; aux dimensions exceptionnelles, qui domine largement la végétation arborée et ornementale du Riad (Benamar, 2007).
- Grands jardins ou parcs publics situés à la bordure de ses remparts, dont le plus grand et le plus célèbre, est le jardin « Jnane Sbile » (de Jinane, pluriel de Jana : paradis) jouxtant une forteresse « Almohamed » du XII^{ème} siècle. Ce jardin est traversé par le principal cours d'eau de la ville « Oued Fès » (ou oued Al Jawahir : rivière des bijoux) qui le divise en deux parties et alimente son lac artificiel (Benamar, 2007).

Mais, la végétation de Fès a beaucoup perdu de sa luxuriance d'antan à cause de l'urbanisation galopante, et non raisonnée que connaît la ville depuis un siècle, et de manière encore plus accentuée lors des deux dernières décennies. Le paysage urbain s'est progressivement détérioré, et la richesse botanique s'est amenuisée sur les deux plans quantité et qualité (Benamar, 2009), ce qui présente un signal d'alarme de la dégradation de l'environnement de la ville, en particulier, et du Maroc, en général, qui souffre de la désertification comme on l'a précédemment cité.

Vu ces conditions actuelles, il est judicieux que la ville de Fès récupère sa gloire botanique par la création d'autres espaces verts.

Parmi les outils pédagogiques utilisés pour réactiver et améliorer cette gloire, on évoque les aires protégées et les jardins botaniques. En effet, outre son rôle écologique dans la préservation de la nature, un jardin botanique à Fès pourra présenter un avantage précieux, car il permettra l'illustration concrète des informations véhiculées par certains cours magistraux en matière d'environnement, constituant ainsi un moyen privilégié pour les enseignants des écoles, des lycées et des universités.

III- Le Jardin Botanique de Fès

1- Définition d'un jardin Botanique

Les jardins botaniques sont des institutions possédant des collections documentées de plantes cultivées pour la recherche scientifique, la conservation, l'éducation et les expositions. De cette définition, il ressort que ces jardins possèdent plusieurs rôles à savoir :

- Comprendre et documenter la diversité des plantes.
- Contribuer à la conservation et à la protection des espèces végétales et les plantes
- Soutenir la conservation *in* et *ex-situ* des espèces, des aires naturelles, des habitats et des écosystèmes à l'échelle locale, régionale et internationale.
- Promouvoir l'éducation et la sensibilisation du public à l'égard de la diversité des plantes.
- Renforcer l'utilisation durable de la biodiversité (Raven, 2006).

Les jardins botaniques sont très nombreux (2666) et répandus dans un grand nombre des pays, principautés et archipels (171) du monde. Mais, il est remarquable que les pays musulmans, qui abritent environs le quart de la population mondiale, ne disposent que d'une centaine de jardins botaniques, dont quelques uns seulement répondent aux normes internationales en la matière. La situation du Maroc n'échappe pas à cette règle puisque à ce jour, aucune ville ne dispose d'un véritable jardin botanique, bien que certains veuillent considérer improprement les jardins d'essai de l'INRA et celui de l'IAV, à Rabat, et le jardin exotique de Bouknadel, comme des jardins botaniques. C'est dans ce contexte et afin de remédier à cette marque de sous développement, que sont nés l'idée, puis le projet de création du premier véritable jardin botanique du pays, à Fès (Benamar, 2007).

2- La richesse floristique et l'importance historique de l'élément végétal à Fès

A l'intérieur du Maroc, la ville de Fès jouit d'une position géographique privilégiée. Sa situation au cœur des plaines du Saïs et au pied des montagnes du Rif et du moyen Atlas, lui a conféré, ainsi qu'à sa région, une bonne diversité végétale, se caractérisant par une richesse importante en plantes aromatiques et médicinales et par la présence de plusieurs espèces endémiques, comme celles du genre *Fezia* (Brassicaceae), auquel la ville a dédié son nom (Benamar, 2007).

Depuis sa fondation, par Moulay Idriss II, il y a 12 siècles (vers 809 Ap. JC) et jusqu'au début du siècle dernier, Fès s'est développée, selon un modèle architectural traditionnel d'inspiration islamique, en un tissu urbain très dense étendu sur environ 375 ha. En reconnaissance de sa grande valeur historique, architecturale, culturelle et spirituelle, cette cité millénaire *intra muros* appelée « Médina » de Fès, a été classée Patrimoine Universel de l'Humanité par l'UNESCO dès 1981 (UNESCO, 1981 in Benamar, 2007).

Dans son rapport au végétal, le bâti traditionnel est caractérisé par la présence d'un patio, planté, dans des proportions variables, et de terrasses partiellement couvertes de pots de plantes ornementales, aromatiques, médicinales ou culinaires. En effet, la Médina de Fès abrite encore aujourd'hui un patrimoine floristique remarquable ; c'est le cas, à titre d'exemple, de l'olivier millénaire situé à proximité de la plus célèbre porte monumentale de la ville "Bab Boujloud", et du majestueux chêne vert, aux dimensions exceptionnelles, qui domine largement la végétation arborée du grand Riyad du Palais "Al Batha", reconverti depuis 1916 en Musée d'art ethnographique (Benamar, 2007).

La description historique la plus connue et la plus détaillée de la flore de Fès remonte au XVI^e siècle (1585 AJ) ; nous la devons au médecin-botaniste de Fès "Al Wazir Al Ghassani", dont le manuscrit de langue arabe, intitulé « Hadiqat al-azhar fi charh mahiyat al-ouchb wa laqqar » (Jardin des fleurs pour la description des plantes et des simples), représente l'une des toutes premières flores -au sens moderne du terme- connues (Benamar, 2004) . Le manuscrit, encore bien conservé dans la bibliothèque de l'Université millénaire « Al Quaraouiyyine » de Fès, témoigne de la diversité botanique de la végétation présente à Fès à l'époque (Benamar, 2007).

3- Présentation du projet du jardin botanique de Fès



Figure 1 : Aspects de l'entrée principale du futur jardin botanique de Fès

Figure 1

En guise de présentation du Projet de Jardin Botanique de Fès, Prof. Benamar, l'un de ses principaux concepteurs et acteurs, a écrit en 2007 :

[Etant donnée l'importance historique de la végétation et des jardins à Fès, et de l'intérêt et de l'amour que leur accordent ses habitants, il était naturel que la ville soit dotée d'un jardin botanique, à même de faire connaître et de valoriser cette richesse botanique et culturelle.

C'est en tous cas une aspiration qui a été partagée progressivement depuis 1980, par quelques membres de la communauté scientifique locale et par une partie de la population et de ses élus. Par la suite, cette attente a été exprimée formellement, en tant qu'une composante indispensable au développement spécifique de la ville (Benamar *et al.*, 1996).

Puis, après la phase de réalisation des études scientifique, technique et financière, et de concertation entre les élus locaux et les initiateurs scientifiques du projet, ce dernier a été officiellement approuvé en 2001 par le Conseil de la Communauté Urbaine de Fès, qui lui a accordé un terrain de 15 ha et une première tranche de financement.

Depuis, le projet de Jardin Botanique de Fès (JBF) a très rapidement suscité l'intérêt et l'adhésion des plus importantes institutions académiques nationales, des collectivités locales, et de la société civile. Elles ont ainsi, dès 2002, ratifié des conventions de partenariat avec la Commune Urbaine de Fès, pour la réalisation du projet (Benamar, 2003). L'ambition d'un ancrage international du JBF est reflétée par sa conception tenant compte des normes scientifiques, techniques et managériales, régissant les institutions similaires dans le monde ; elle a aussi été confortée par la présentation du projet dans plusieurs tribunes internationales spécialisées (Benamar, 2003; 2004; 2007; Benamar *et al.*, 2004). Cette démarche a eu des répercussions positives sur le projet, qui a pu s'enrichir de l'expérience internationale dans le domaine. En outre, les contacts établis ont permis l'amorce de collaborations avec d'autres jardins botaniques et ont abouti à l'adhésion du JBF au Réseau des Jardins Botaniques de France et des pays francophones (Benamar, 2003)].

Il faut signaler que la superficie du jardin a été réduite à environ 7 ha dans le projet actuellement en phase de réalisation.



Figure 2- Plan masse et différentes thématiques du Jardin botanique de Fès.

Figure 2

4- Les missions du Jardin botanique dans l'ERE

Selon ses concepteurs, le jardin botanique de Fès présentera pluriels missions, on évoque : l'éducation environnementale ; conservation des espèces méditerranéennes autochtones, endémiques et menacées du Maroc ; valorisation des espèces aromatiques et médicinales de la région de Fès ; acclimatation de nouvelles espèces d'arbres de ville ; promotion du tourisme vert et culturel ; amélioration du cadre de vie (Benamar, 2007).

Ce projet programmé dans un espace naturellement irrigué (existence de puits), renfermera des collections de plantes méditerranéennes et marocaines sauvages, médicinales, utilitaires, alimentaires et industrielles.

Les fonctions du jardin, qui sera un véritable pôle d'attraction, consistent en la sensibilisation et l'éducation environnementale qui en feront un espace d'étude et une mise en valeur de la flore locale et nationale.

Le futur jardin, qui développera des relations de partenariat avec d'autres jardins botaniques dans le monde, sera également doté de salles d'expositions, d'un petit théâtre pour les activités culturelles en relation avec l'environnement, une librairie, outre des serres ainsi que des espaces arboricoles, notamment des arganiers, des palmeraies, des roseraies, des cactées et des bamboueraies.

Le jardin botanique de Fès sensibilisera le public à l'importance de la biodiversité végétale et aux notions de développement durable qui y sont liées. Il est essentiel que les jardins botaniques deviennent un élément moteur dans la diffusion des connaissances liées aux plantes, aux milieux dans lesquels elles vivent et aux paysages auxquels elles appartiennent. Cette initiative est une nécessité impérieuse devant pallier l'absence d'une culture botanique dans la ville et lutter contre la désertification, la pollution, et l'érosion

L'éducation relative à l'environnement est un aspect que les jardins botaniques développent aujourd'hui. La protection de la biodiversité et la transmission du patrimoine naturel passent obligatoirement par l'éducation grâce à une sensibilisation adaptée à tous les publics. En direction des générations futures, le jardin botanique de Fès envisage l'élaboration, plus particulièrement, des programmes pédagogiques pour les écoles, adaptés aux niveaux d'études différents. Ses fonctions éducatives seront ainsi respectées par la mise à la disposition du public des herbiers et des banques de semences.

En botanique, un herbier est une collection de spécimens végétaux conservés. Ces spécimens peuvent être des plantes entières ou des parties de la plante: ils seront généralement sous une forme séchée, monté sur une feuille, et également être conservés dans l'alcool.

L'herbier représentera indéniablement une composante principale du futur JBF en complément des collections vivantes. L'ensemble contribuera activement aux efforts d'éducation environnementale et de conservation de la biodiversité entrepris au Maroc.



Figure 3- Images virtuelles de parties du futur jardin botanique de Fès

Figure 3

Par ailleurs, le jardin botanique de Fès contribuera au développement écologique, touristique et éducatif de la région et ne manquera pas d'inciter les autres villes à suivre l'exemple.

IV- Matériel et Méthodes :

A- Enquête en milieu universitaire :

1- Objectif

L'enquête en milieu universitaire vise à collecter des données effectives relatant le résultat réel du processus enseignement/apprentissage en matière d'éducation environnementale.

Les principaux objectifs fixés peuvent se résumer à :

- Savoir est ce que les étudiants ont acquis une culture, une sensibilisation et une éducation vis-à-vis de l'importance de l'environnement et de la préservation de la biodiversité végétale.
- Mettre en évidence le degré de satisfaction des professeurs et des étudiants en ce qui concerne la durée consacrée à l'enseignement des matières relatives à l'environnement, aux différents niveaux universitaires ; en tant qu'outil permettant d'inculquer aux étudiants une éducation environnementale rigoureuse ; et
- Tenter de mieux cibler le rôle et l'apport complémentaire du futur jardin botanique de Fès, en matière d'éducation relative à l'environnement.

2- Matériel

L'enquête a été basée sur l'outil questionnaire rempli par les enquêtés.

3- Méthode

3-1. Population cible et méthode de distribution du questionnaire

L'enquête a été menée auprès des professeurs universitaires et des étudiants. A cet effet, deux questionnaires ont été établis :

- L'un destiné aux étudiants des trois niveaux universitaires, option : biologie, géologie, chimie,...
- L'autre, destiné aux professeurs de ces options

La distribution du questionnaire a été effectuée au niveau des deux facultés des sciences de Fès : Faculté des sciences et techniques et Faculté des sciences Dhar el Mahraz.

Nos visites ont été étalées sur la période de 18 au 28 Mai 2011 afin de coïncider avec les cours de floristique au sein des facultés.

La distribution des questionnaires a été effectuée au niveau des amphithéâtres, des salles de travaux dirigés, des bibliothèques, des laboratoires et des couloirs universitaires pour les étudiants, alors qu'elle est réalisée au niveau des bureaux et des laboratoires de recherche pour les professeurs.

Pour ce qui est des questionnaires que nous avons distribués sans qu'il soit possible aux questionnés de les remplir immédiatement, nous les avons récupérés après une durée allant d'une journée à une semaine. Ceci s'est accompagné de la perte de quelques questionnaires puisque en général, le nombre des copies récupérées est inférieur à celui des copies distribuées.

3-2. Les questionnaires

Des copies des questionnaires distribués aux professeurs et aux étudiants sont représentées sur les figures suivantes N° 4 et 5.

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Ecole Normale Supérieure de Fès Faculté des Sciences et Techniques de Fès Laboratoire de Biologie et Physiologie Master « Gestion et Conservation de la Végétales et Forestières Biodiversité » Questionnaire pour les étudiants Dans le cadre de notre stage de recherche, du Master « Gestion et Conservation de la Biodiversité » (FST-Fès), réalisé au sein du Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales et Forestières (ENS-Fès), nous menons une étude sur « l'éducation environnementale par et pour la biodiversité ». Nous accordons une grande importance à votre collaboration à travers la réponse à ce questionnaire. Nom de l'établissement universitaire : Sexe : Masculin ☐ Féminin ☐ Niveau d'études : Licence ☐ Master ☐ Doctorat ☐ Spécialité : A) A votre avis, la préservation de la biodiversité est-elle une priorité environnementale ? a- Oui ☐ Non ☐ b- Si oui, pourquoi? B) Citer, par ordre d'importance décroissante, les actions humaines les plus menaçantes pour la biodiversité globale : 1- 2- 3- C) Proposer une action prioritaire devant être menée pour conserver la biodiversité à l'échelle : a- locale : b- nationale : c- internationale : D) Avez-vous entendu parler de la Charte Nationale de l'Environnement ? 1- Oui ☐ Non ☐ 2- Si oui, répond-elle à vos attentes en matière de conservation de la biodiversité au Maroc ? a- Oui ☐ Non ☐ b- Si non, les modifications importantes qui doivent lui être apportées sont de nature : incitatives ☐ et/ou Repressives ☐ et/ou éducatives ☐ c- Citez-en deux exemples qui vous paraissent prioritaires : 1- 2- E) Comparée aux autres composantes de la biodiversité générale, la biodiversité végétale revêt un intérêt : Prioritaire ☐ Secondaire ☐ Équivalent ☐ F) Au Maroc, l'éducation environnementale est un outil de préservation de la biodiversité végétale, qui est dans le contexte de : a- l'éducation formelle (scolaire et universitaire) : très efficace ☐ Modérément efficace ☐ Inefficace ☐ b- l'éducation informelle : très efficace ☐ Modérément efficace ☐ Inefficace ☐	G) Classer, par ordre décroissant, de 1 à 4, les enseignements qui vous paraissent les plus porteurs d'informations et d'éducation relative à l'environnement (ERE) sur la biodiversité végétale ? *Informations : Biologie végétale ☐ Physiologie végétale ☐ Floristique/botanique ☐ Ecologie ☐ *ERE : Biologie végétale ☐ Physiologie végétale ☐ Floristique/botanique ☐ Ecologie ☐ H) L'enseignement de ces disciplines au cours de votre cursus universitaire a-t-il été suffisant pour vous outiller une bonne connaissance et une bonne ERE sur la biodiversité végétale ? a- Oui ☐ Non ☐ b- Si non, l'amélioration devrait porter prioritairement sur (classer de 1 à 5 par ordre décroissant) : Programmes ☐ Volume horaire des Cours ☐ TP ☐ Sorties ☐ Outils didactiques ☐ Améliorations suggérées : I) En vue de la conservation de la biodiversité, à votre avis, la botanique (systématique) est une spécialité : a- indispensable ☐ Utile ☐ Inutile ☐ b- qui occupe dans les cursus universitaires une place : Convenable ☐ Modeste ☐ Insuffisante ☐ J) Trouvez-vous des circuits à étudier la systématique végétale ? a- Oui ☐ Non ☐ K) Quels sont les outils ou démarches pédagogiques qui vous paraissent les plus utiles pour l'illustration du cours de floristique : (Classer par ordre décroissant de 1 à 3 les choix a, b, c ; et les sous-choix) : a- ☐ Plantes vivantes : Observation ☐ Manipulation ☐ Culture ☐ b- ☐ Herbiers : Consultation ☐ Préparation ☐ c- ☐ Détermination des plantes par : Flore classique (Cie et dessins) ☐ ; Flore ☐ Catalogue thématique de plantes reconnues par des photos ☐ L) Parmi ces outils citer trois dont vous n'avez pas bénéficié, ou insuffisamment, lors de votre formation universitaire (en les classant par ordre décroissant d'importance) : 1) 2) 3) M) D'après vous, vos connaissances en botanique sont : Très bonnes ☐ Moyennes ☐ Modestes ☐ N) Définissez les termes suivants : a- Endémisme b- Pollinisation c- Formation végétale d- Thallophytes e- Sessile f- Akène g- Aubier h- Calice i- Drupe j- Taxon k- Phylogénétique l- Jardin botanique m- Diagramme floral :
--	--

n- Ripisylvre :
o- Regeneration naturelle :
p- Entomophile :
q- Sarmementux :

Q) Quel est le pourcentage d'endémisme au Maroc ?

F) Citer quatre familles de plantes que vous connaissez :

Q) Citer trois étages climatiques :

R) Citer les différentes composantes d'une fleur typique :

S) Signaler les arbres que vous avez déjà vu dans la nature :
Cedre de l'Atlas ☐ Sapin ☐ Arganier ☐ If ☐ Saule pleureur ☐ Chêne vert ☐

T) Connaissez-vous des jardins botaniques au Maroc ? Oui ☐ Non ☐
Si oui, lesquels ?
Lesquels avez-vous déjà visité ?

U) Avez-vous entendu parler du projet de « Jardin Botanique de Fès » ?
Oui ☐ Non ☐ Si oui, par quelle source ?

V) Un jardin botanique à Fès peut-il vous aider à mieux cerner la biodiversité végétale ?
1- Oui ☐ Non ☐
2- Si oui, par laquelle de ses composantes (classer de 1 à 2 les choix a et b, et de 1 à 3 les sous-choix, par ordre décroissant d'importance) :
a- ☐ Les collections végétales : Vivantes ☐ Herbarier ☐ Banque de semences ☐
b- ☐ La documentation sur support : Papier ☐ Electronique ☐ Multimedia ☐

W) Au sein du jardin botanique de Fès, la priorité devrait être donnée aux espèces : (classer de 1 à n par ordre décroissant)
a- Herbacées ☐ Ligneuses ☐
b- Autochtones ☐ Endémiques ☐ En danger ☐
Exotiques ☐ Méditerranéennes ☐ Remarquables ☐
c- Sauvages ☐ Cultivées ☐

X) Classer les missions prioritaires d'un jardin botanique (de 1 à 7 par ordre décroissant) :
Conservation ☐ Education environnementale ☐ Valorisation des plantes ☐
Recherche ☐ Enseignement ☐ Acclimatation ☐ Agrément ☐

Y) Au sein du Jardin Botanique de Fès (JBF), votre préférence est pour des visites :
Libres ☐ Guidées par vos professeurs ☐ Guidées par des animateurs du JBF ☐

Merci pour votre collaboration

Figure 4- Questionnaire destiné aux étudiants

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Ecole Normale Supérieure de Fès Faculté des Sciences et Techniques de Fès Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales et Forestières Master « Gestion et Conservation de la Biodiversité »	
Questionnaire pour les professeurs universitaires	
Dans le cadre de notre stage de recherche, du Master « Gestion et Conservation de la Biodiversité » (FST-Fès), réalisé au sein du Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales et Forestières (ENS-Fès), nous menons une étude sur « l'éducation environnementale par et pour la biodiversité ». Nous accordons une grande importance à votre collaboration à travers la réponse à ce questionnaire.	
Nom de l'établissement universitaire : Sexe : Masculin ☐ Féminin ☐ Nombre d'années de travail : Matières enseignées :	
A) A votre avis, la préservation de la biodiversité est-elle une priorité environnementale ? a- Oui ☐ Non ☐ b- Si oui, pourquoi ?	
B) Citer, par ordre d'importance décroissante, les actions humaines les plus menaçantes pour la biodiversité globale : 1- 2- 3-	
C) Proposer une action prioritaire devant être menée pour conserver la biodiversité à l'échelle : a- locale : b- nationale : c- internationale :	
D) Le projet de Charte Nationale de l'Environnement, répond-il à vos attentes en matière de conservation de la biodiversité au Maroc ? a- Oui ☐ Non ☐ b- Si non, les modifications importantes qui doivent lui être apportées sont de nature : incitatives ☐ et/ou répressives ☐ et/ou éducatives ☐ c- Citez-en deux exemples qui vous paraissent prioritaires : 1- 2-	
E) Comparée aux autres composantes de la biodiversité générale, la biodiversité végétale, revêt un intérêt : Prioritaire ☐ Secondaire ☐ Équivalent ☐	
F) Au Maroc, l'éducation environnementale est un outil de préservation de la biodiversité végétale, qui est dans le contexte de : a- l'éducation formelle (scolaire et universitaire) : très efficace ☐ Modérément efficace ☐ Inefficace ☐ b- l'éducation informelle : très efficace ☐ Modérément efficace ☐ Inefficace ☐	
G) Classer, par ordre décroissant, de 1 à 4 les enseignements qui vous paraissent les plus porteurs d'informations et d'éducation relative à l'environnement (ERE) sur la biodiversité végétale ? * Informations : Biologie végétale ☐ Physiologie végétale ☐ Floristique botanique ☐ Ecologie ☐ * ERE : Biologie végétale ☐ Physiologie végétale ☐ Floristique botanique ☐ Ecologie ☐	
H) L'enseignement de ces disciplines au cours du cursus « Licence-Master » vous paraît-il suffisant pour doter les étudiants d'une bonne connaissance et d'une bonne EE sur la biodiversité végétale ? a- Oui ☐ Non ☐ b- Si non, l'amélioration devrait porter prioritairement sur (classer de 1 à 5 par ordre décroissant) : Programmes ☐ Volume horaire des Cours ☐ TP ☐ Sorties ☐ Outils didactiques ☐ Améliorations suggérées :	
I) En vue de la conservation de la biodiversité, à votre avis, la botanique (systématique) est une spécialité : a- indispensable ☐ Utile ☐ Inutile ☐ b- qui occupe dans les cursus universitaires une place : Convenable ☐ Modeste ☐ Insuffisante ☐	
J) Les jardins botaniques sont devenus des outils d'éducation informelle à l'environnement : - Comment évaluez-vous leur efficacité dans ce domaine ? Bonne ☐ Moyenne ☐ Faible ☐	
K) Classer les missions prioritaires d'un jardin botanique (de 1 à 7 par ordre décroissant) : Conservation ☐ ERE ☐ Valorisation des plantes ☐ Recherche ☐ Enseignement ☐ Acclimatation ☐ Agrément ☐	
L) Un jardin botanique à Fès peut-il vous faciliter vos activités relatives à la biodiversité végétale ? a- d'enseignement : Oui ☐ Non ☐ b- de recherche : Oui ☐ Non ☐ c- Comment ?	
M) Dans le jardin botanique, votre intérêt est porté en priorité sur : (classer de 1 à 2 les choix a et b, et de 1 à 3 les sous-choix, par ordre décroissant de priorité) : a- Les collections végétales : Vivantes ☐ Herbar ☐ Banque de semences ☐ b- La documentation sur support : Papier ☐ Electronique ☐ Multimédia ☐	
N) Dans le jardin botanique, les collections de plantes devraient être présentées selon une typologie basée sur : (classer de 1 à 4 par ordre décroissant) : a- l'écosystème ☐ la systématique ☐ la phylogénétique ☐ l'utilité des plantes ☐ b- l'utilité prioritaire est : écologique ☐ économique ☐ socioculturelle ☐	
O) Au sein du jardin botanique de Fès, la priorité devrait être donnée aux espèces : (classer de 1 à 4 par ordre décroissant) : a- Endémiques ☐ Ligneuses ☐ b- Autochtones ☐ Endémiques ☐ En danger ☐ Exotiques ☐ Méditerranéennes ☐ Remarquables ☐ c- Sauvages ☐ Cultivées ☐	
P) Que préconisez-vous comme contribution de l'USMBA à l'épanouissement du Jardin Botanique de Fès ?	

Il y'a
eu à la
fois
des

questions :

- ◆ Ouvertes : pour donner l'occasion à l'interrogé de s'exprimer librement.
- ◆ Fermées : pour gagner un peu de temps ; à ce type de question, nous avons associé :

- La question dichotomique qui offre le choix entre deux réponses ou plus et demander d'en retenir la plus convenable.
- La question avec classement qui demande d'ordonner différentes réponses selon un ordre d'importance.

L'enquête est articulée sur plusieurs rubriques dont les objectifs sont précisés ci-dessous :

Rubrique 1 :

La première rubrique a été consacrée à l'identification du questionné par les critères mentionnés sur le tableau suivant N°1

Tableau - 1 : Critères d'identification des enquêtés

	Enquêtés	
	Professeurs	Etudiants

Données recueillies	Nom de La faculté	Nom de la faculté
	Sexe	Sexe
	Nombre d'années de travail	Niveau universitaire
	Matières enseignées	Spécialité

Rubrique 2 :

Cette rubrique, à caractère introductif, s'intéresse à évaluer le degré de respect et d'intérêt des étudiants vis-à-vis de la biodiversité.

Les questions correspondaient aux items suivants :

- Que pensent les étudiants de l'importance de la préservation de la biodiversité ?
- Quels sont les actions les plus menaçantes pour la biodiversité dont l'homme est la cause principale ?
- Quelle sera l'action prioritaire qui devrait être menée pour conserver la biodiversité à l'échelle : locale, nationale et internationale ?

Rubrique 3 :

Cette rubrique consiste à détecter le degré de connaissances des étudiants à propos de la charte Nationale de l'environnement et à demander l'avis des professeurs sur sa contribution éventuelle dans à la conservation de la biodiversité au Maroc. La question a été prolongée par la précision de la nature des modifications qui doivent être apportées par à la charte en précisant des exemples.

Rubrique 4 :

Nous nous sommes intéressés dans cette rubrique au degré de satisfaction des étudiants et des professeurs vis-à-vis du programme d'enseignement universitaire des matières relatives à l'environnement comme outil de construction d'une éducation bien solide efficiente.

Ainsi, elle consiste à connaître les obstacles à l'action participative en faveur de l'éducation environnementale et préciser les moyens de son renforcement au cours de cursus universitaire des étudiants.

Rubrique 5 :

Cette rubrique consiste à évaluer les connaissances des étudiants concernant la biodiversité végétale, en particulier la floristique, en leur demandant de donner des définitions et des réponses sur des questions directes sur la biodiversité du Maroc.

Rubrique 6 :

Cette dernière partie est consacrée au jardin botanique en tant qu'outil d'éducation environnementale en posant des questions ayant pour but de :

- Savoir si les étudiants possèdent des informations à propos de ce genre d'institutions et comment les professeurs peuvent en bénéficier dans les domaines de l'enseignement et de la recherche.
- Savoir si les étudiants ainsi que les professeurs ont des connaissances sur le jardin botanique de Fès. La question a été complétée par la demande de préciser leur source d'information.
- Savoir ce que pensent les professeurs et les étudiants du rôle du JBF dans l'éducation environnementale, et dans la préservation des plantes et connaître leur avis sur le contenu de ce jardin. La rubrique est complétée par la demande aux étudiants de donner leurs avis sur les missions proposées pour le jardin et aux professeurs de donner leurs préconisations sur la participation de l'USMBA à l'épanouissement du Jardin Botanique de Fès.

4- Dépouillement et présentation des résultats des questionnaires :

Le dépouillement du questionnaire, a permis de dresser un tableau avec deux entrées correspondant, l'une aux catégories ciblées par l'enquête (professeurs, étudiants) et l'autre aux différents items traités.

Les données du tableau étant constituées des effectifs des réponses pour chaque couple d'entrées. A partir de ces données, nous avons procédé au calcul des pourcentages relatifs de réponses pour chaque couple d'entrées. Les représentations graphiques, des valeurs obtenus réalisées avec le tableur « Excel », permettent une lecture et une analyse aisée des résultats et facilitent également la comparaison entre les réponses des étudiants des différents niveaux.

Etude botanique des plantes herbacées sauvages de Fès :

1- Objectif :

Malgré la raréfaction des espaces naturels à l'intérieur de la ville de Fès à cause de l'urbanisation galopante et non raisonnée qu'a connu la ville, une certaine richesse floristique, d'espèces annuelles sauvages, subsiste dans les quelques terrains vagues non encore bâtis. Nous nous sommes intéressés à l'étude botanique de celles parmi ces espèces dont la période de croissance ou même de floraison a coïncidé avec la période de notre recherche. Après la détermination botanique, un herbier de plantes récoltées a été réalisé comme prélude à l'herbier du dans le cadre du futur jardin botanique.

2- Matériel :

♦ Méthode de la collection des échantillons végétaux

Le matériel végétal auquel a été consacré notre étude est constitué des plantes herbacées récoltées pendant des sorties effectuées sur une période allant de Mars à Mai 2011. Les échantillons frais récoltés sont délicatement étalés sur des papiers de journaux (Figure 6-A) et mis dans une presse botanique montée dans **le laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales et Forestières de l'ENS de Fès** (Figure 6-B).

Les sorties ont été effectuées dans différents endroits de la ville : Les jardins de l'ENS de Fès, Aîn Chqaf, Champs de course, le Jardin Jnan Sbil de Fès et les jardins des villas.

3- Méthode :

a) Méthode de la détermination botanique des espèces de plantes herbacées

La détermination botanique des plantes a été effectuée sur la base des données des flores disponibles soit du Maroc ou d'autres pays méditerranéens et des travaux botaniques antérieurs réalisés au sein du **Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales et Forestières de l'ENS de Fès**.

La documentation disponible est la suivante :

- Atlas des plantes de la France (Maclef, 1987)
- Mémoire ENS : inventaire illustré des arbres de Fès (Benamar et al.,1994)
- Mémoire ENS : inventaire illustré des herbacées de Fès (Benamar et al.,1995)
- Les fleurs sauvages, Edition France loisirs (Jones, 1980)
- Flowers of the British countryside (Gordon, 1988)

b) Méthode de réalisation de l'herbier

Les échantillons récoltés ont permis la constitution d'un herbier après leur séchage à l'obscurité et sous la presse botanique. Après avoir récupéré les plantes séchées et identifiées, on les étale sur des papiers blancs placés dans des chemises cartonnées (Fig. 7). Il est à noter que certaines plantes ont été détériorées à cause des conditions de conservation au laboratoire, en particulier l'humidité non contrôlée.

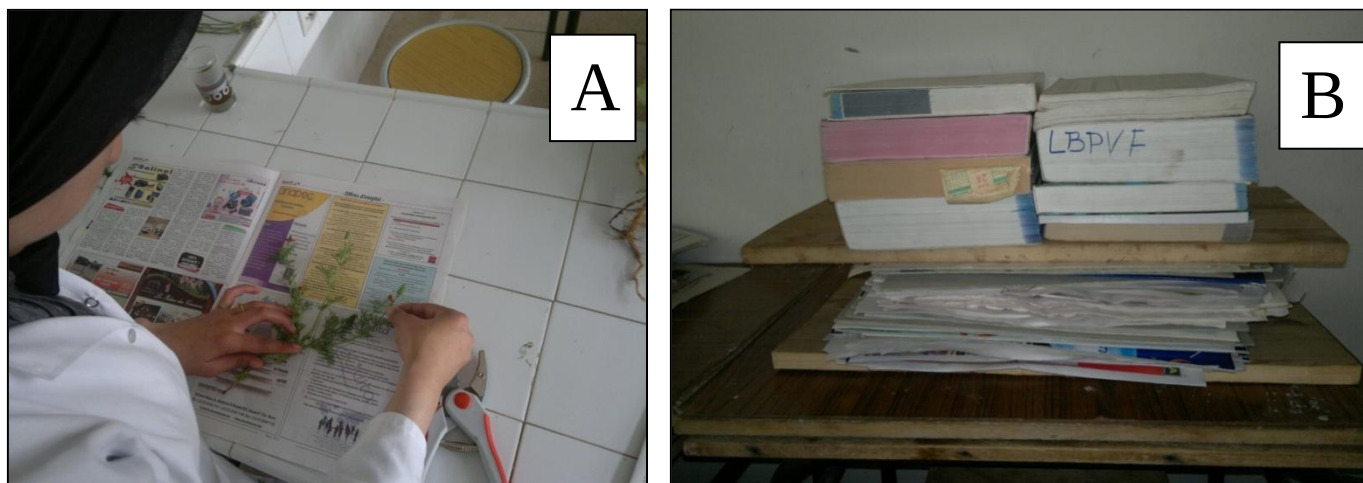


Figure 6- Disposition des échantillons végétaux : A) sur du papier journal ; B) au sein de la presse botanique montée au laboratoire

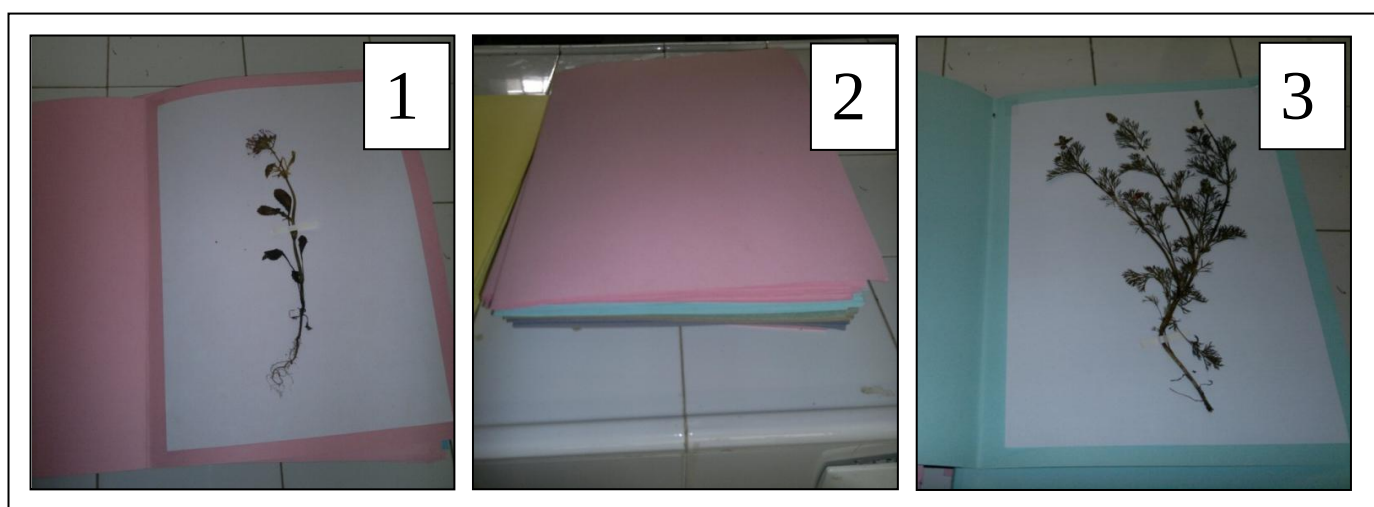


Figure 7- 1) ,2) ,3) Disposition des échantillons végétaux dans des chemises cartonnées

Les échantillons végétaux récoltés sont photographiées dans leur milieu ou devant un fond convenable (Le ciel bleu par exemple).



Figure 8 : L'appareil utilisé pour la prise des photos des échantillons végétaux

V-Résultats et discussion

Les résultats obtenus lors de notre travail de recherche au sein du LBPVF de l'ENS de Fès, dans le cadre de notre stage de Master « Conservation de la Biodiversité » de la FST de Fès, sur *« l'éducation relative à l'environnement par et pour la biodiversité : diagnostic en milieu universitaire et perspectives dans le cadre du jardin botanique de Fès »*, sont présentés et discutés dans ce chapitre. Ils se déclinent en deux parties relatives à l'enquête menée en milieu universitaire auprès des professeurs et des étudiants d'une part, et à une étude botanique des herbacées sauvages à floraison printanière dans la ville de Fès.

A-Enquête en milieu universitaire

Dans l'optique d'une évaluation de la place qu'occupent l'ERE et la biodiversité végétale dans les cursus universitaires marocains, nous nous sommes proposé de recueillir un maximum d'informations sur le sujet de la part des principaux acteurs universitaires, à savoir le corps enseignant et les étudiants. L'outil d'investigation adopté a été l'enquête, basée sur deux questionnaires, un pour les professeurs et l'autre pour les étudiants (cf. Matériels et Méthodes). Les questions posées

s'articulent sur six rubriques relatives : à un profilage des enquêtés, au degré d'intérêt et de respect des étudiants et des professeurs vis-à-vis de la biodiversité, au niveau des connaissances des étudiants à propos de la Charte Nationale de l'Environnement et l'avis des professeurs sur sa contribution éventuelle à la conservation de la biodiversité au Maroc, au degré de satisfaction des étudiants et des professeurs vis-à-vis du programme d'enseignement universitaire des matières en rapport avec l'environnement en tant qu'outil de construction d'une éducation environnementale, au niveau des connaissances des étudiants concernant la biodiversité végétale, en particulier la floristique, et au jardin botanique de Fès en tant qu'outil d'éducation environnementale. Les résultats du dépouillement et de l'analyse des questionnaires sont présentés et discutés ci-après.

1- Population cible de l'enquête et taux de réponses

Nous nous sommes fixés comme objectif de départ la réalisation de l'enquête auprès du plus grand nombre possible de professeurs et d'étudiants des départements scientifiques de l'Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès. Ainsi, la distribution des questionnaires dans les deux facultés scientifiques de la ville a couvert 40 professeurs et 100 étudiants (Tab. 2). Il n'a pas été possible de toucher une population plus importante en raison de la coïncidence de la période de distribution des questionnaires avec la période soit de certains examens (TP) soit de préparation des examens.

	Enquêtés	
	Professeurs	Etudiants
Nombre de questionnaires distribués	40	100
Nombre de questionnaires remplis et recueillis	23	55
Nombre des facultés visitées	2	
Noms des facultés visitées	Faculté des sciences et Techniques de Fès Faculté des Sciences Dhar El Mehraz	

Tableau 2- Etendu, diversité et taux de réponse de la population de professeurs et d'étudiants enquêtés.

Les taux de réponse à l'enquête des professeurs et des étudiants ont été assez voisins, n'atteignant pas les 60% (55% pour les étudiants et 57,4% pour les professeurs). En fait, de nombreux professeurs de disciplines biologiques n'ont pas rendu leurs questionnaires, sous prétexte, qu'ils ne sont pas spécialistes de la biodiversité végétale ou qu'ils manquent de temps. De plus, beaucoup d'entre eux n'étaient simplement pas au rendez vous fixé pour rendre les questionnaires. Un tel comportement a été constaté chez les étudiants également. Tout cela a réduit notre ambition d'avoir le plus grand nombre d'enquêtés, mais il constitue en soit une information sur l'intérêt porté en milieu universitaire marocain à l'ERE et à la biodiversité.

Dans la suite de ce chapitre, nous allons présenter l'analyse des réponses aux questionnaires d'abord des professeurs et puis des étudiants.

2- Enquête auprès des professeurs

2 -1. Expérience professionnelle

Pour une meilleure connaissance du profil de la population cible, nous nous sommes intéressés aux années de travail des professeurs.

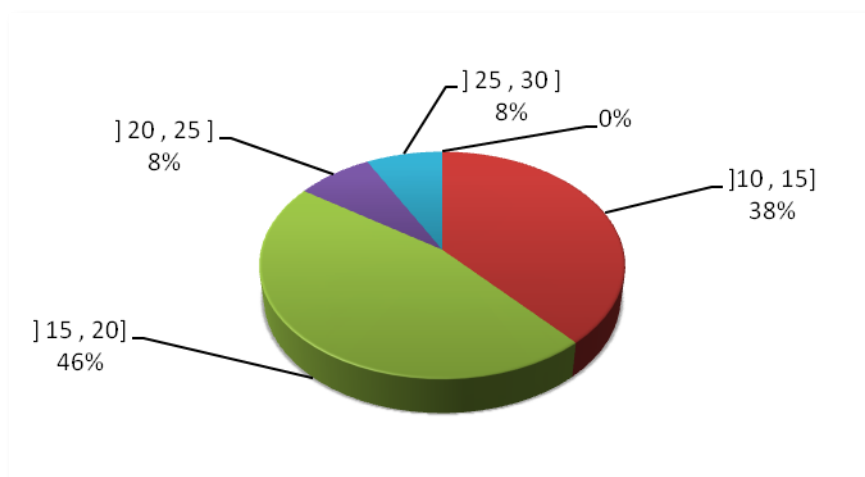


Figure 9- Distribution des professeurs selon leur ancienneté professionnelle.

La figure 9 montre que 84% de la population enquêtée est constituée de professeurs ayant une expérience professionnelle comprise soit entre 15 et 20 ans (46%), soit entre 10 et 15 (38%). On constate aussi que 16% des enseignants possèdent une expérience professionnelle supérieure à 20 ans mais limitée à 30 ans.

2-2. Le degré de respect et d'intérêt vis-à-vis de la biodiversité

On a demandé aux professeurs de donner leurs avis sur l'importance de la préservation de la biodiversité pour l'environnement et de préciser les actions les plus menaçantes à son encontre. Les professeurs ont été ainsi censés proposer des actions prioritaires qui devraient être menées pour conserver cette biodiversité à l'échelle : locale, nationale et internationale.

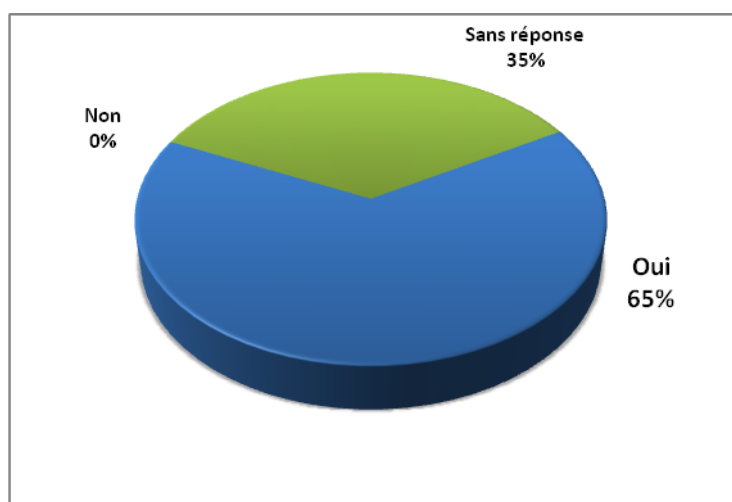


Figure 10- Importance de la biodiversité pour l'environnement d'après les professeurs.

La figure 10 montre que 65% des enseignants enquêtés jugent que la préservation de la biodiversité est une priorité environnementale. Ces professeurs ont déclaré que cette préservation est une nécessité pour le maintien de l'équilibre des écosystèmes, la prévention d'une perte irréversible des espèces et pour préserver le patrimoine végétal du Maroc qui est jugé très intéressant.

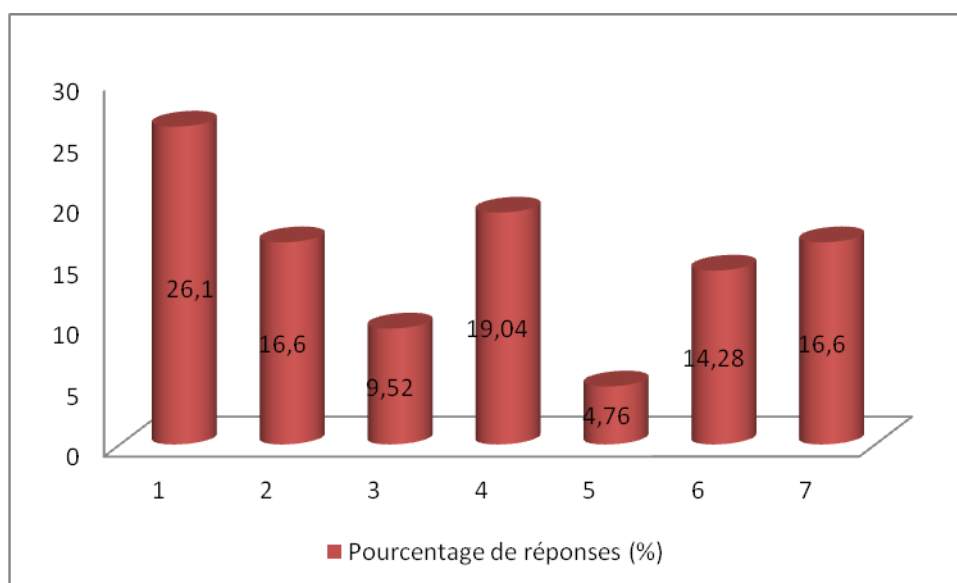


Figure 11- Les actions les plus menaçantes pour la biodiversité selon les professeurs (Notions : 1- Pollution; 2-déforestation ; 3- Déchets industriels, artisanats; 4- Urbanisation, Augmentation démographique ;5- Réchauffement planétaire et changements climatiques ; 6- Développement économique (introduction des OGM , Pesticides,..) 7- Autres (sans réponse 6)).

Il ressort de la figure 11 que la pollution est l'action la plus menaçante envers la biodiversité selon 26% des professeurs enquêtés, cependant 19% proposent l'urbanisation et l'augmentation

démographique comme l'action la plus menaçante pour la biodiversité. Trois actions ont eu des taux de choix voisins (14-16%) à savoir, la déforestation, l'indifférence envers l'environnement et le développement économique. D'autres actions ont été évoquées telles que les déchets industriels et les changements du climat.

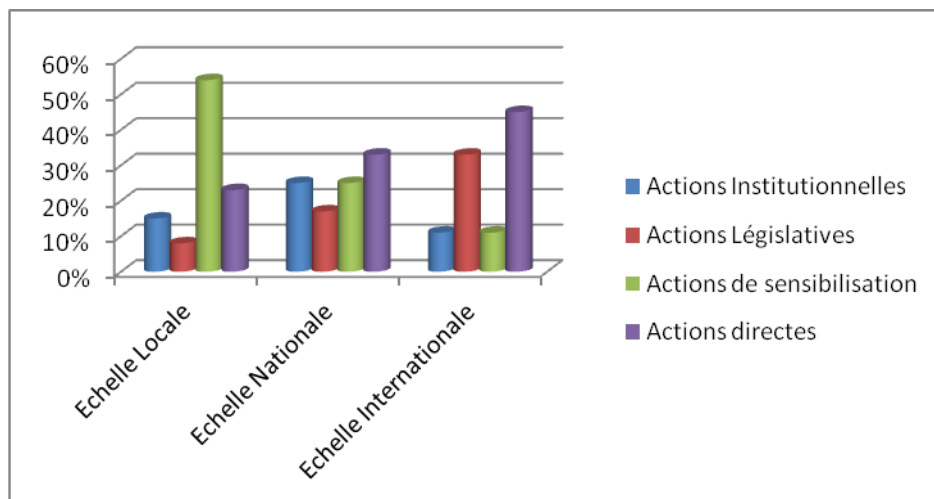


Figure 12-Les actions prioritaires proposées par les professeurs pour la préservation de la biodiversité (sans réponse 10)

De la figure 12, il apparaît que les professeurs sont en majorité convaincus que la sensibilisation est l'action la plus primordiale à mener pour la préservation de la biodiversité, ensuite important est accordée à la réhabilitation de notre biodiversité et lutter contre sa perte.

A l'échelle nationale, les professeurs ont proposé de s'occuper directement de la biodiversité pour la préserver et ensuite mettre en œuvre des lois et mettre en place des institutions pour sensibiliser, éduquer et aider à la préservation.

A l'échelle internationale, la collaboration et la mise en place des lois et des réglementations, se distinguent dans les propositions des professeurs.

Parmi les propositions faites par les enseignants, on cite :

- A l'échelle locale
 - Mise en place d'un jardin botanique
 - Elaboration des lois relatives à l'éducation
 - Contribuer à la diminution de la pollution
- A l'échelle nationale
 - Créer une police de l'environnement
 - Reboisement et lutte contre la désertification
 - Etablir un bilan ou un inventaire de l'état de la biodiversité au Maroc
 - Création d'un conseil de protection de biodiversité
- A l'échelle internationale
 - Suivre les pays développés
 - Coordination des actions prises pour la protection de la biodiversité
 - Etablir des réglementations pour la protection des espèces en danger

2-3. Contribution de la Charte Nationale à la protection de l'Environnement

Nous avons demandé aux professeurs ce qu'ils pensent que la Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable et est ce qu'elle répond à leurs attentes en matière de conservation de la biodiversité au Maroc. Les réponses sont représentées sur la figure 13. Ainsi ils étaient censés proposer les améliorations que peut apporter cette Charte pour la conservation de la biodiversité.

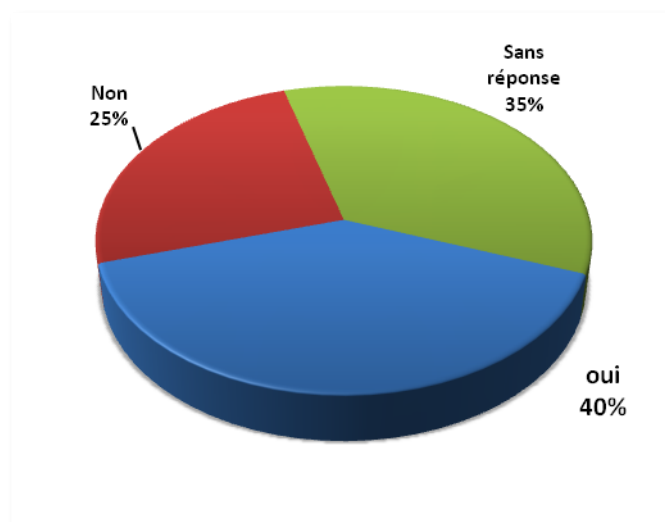


Figure 13- Contribution de la charte à la conservation de la biodiversité au Maroc selon les professeurs.

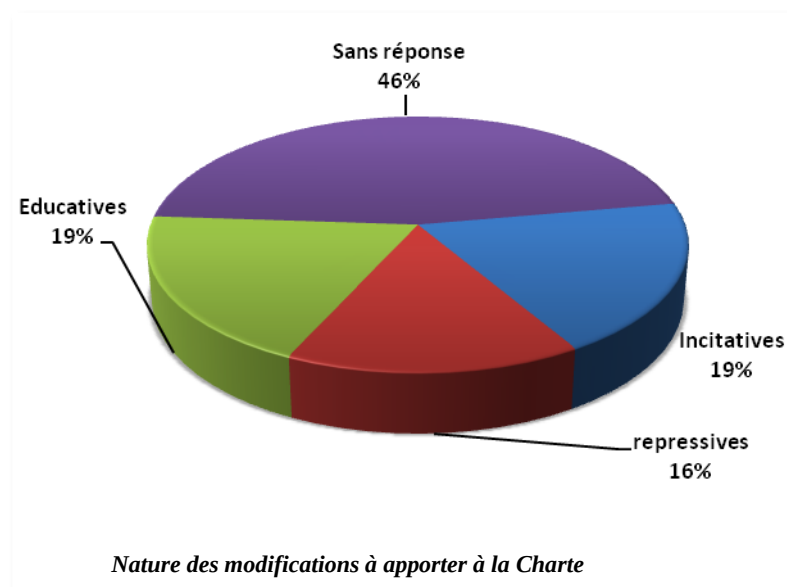


Figure 14- Proposition par les professeurs de modifications devant être apportées à la Charte Nationale de l'Environnement pour qu'elle permette la conservation de la biodiversité.

Il ressort de la figure 13 que 40% des professeurs pensent que la Charte Nationale de l'Environnement répond à leurs attentes, tandis que 25% des professeurs croient le contraire.

Les professeurs sont convaincus que les modifications à apporter à cette Charte sont de nature éducative et incitative (19%) (Figure 14).

Parmi les actions prioritaires à mener selon les professeurs, nous citons :

- Application des lois

- Responsabiliser toute la société civile
- Introduction de l'ERE comme matière principale dans le système éducatif

2-4. La biodiversité végétale et l'éducation relative à l'environnement

Dans cette rubrique, nous avons demandé aux professeurs de préciser l'importance qu'ils accordent à la biodiversité végétale dans la biodiversité générale. Les réponses sont illustrées sur la figure 6. On leur a également demandé d'annoncer leur niveau de satisfaction vis-à-vis de l'enseignement de la biodiversité végétale au Maroc et l'efficacité de l'éducation relative à l'environnement.

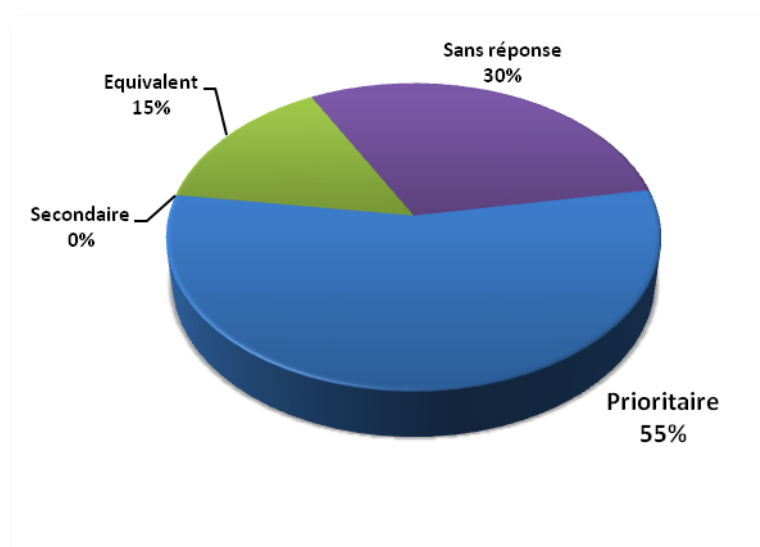


Figure 15- Intérêt relatif de la biodiversité végétale dans la biodiversité générale selon les professeurs.

La figure 15 montre que 55% des professeurs ont jugé prioritaire la place relative de la biodiversité végétale dans la biodiversité générale, alors que 15% l'ont qualifiée d'équivalente.

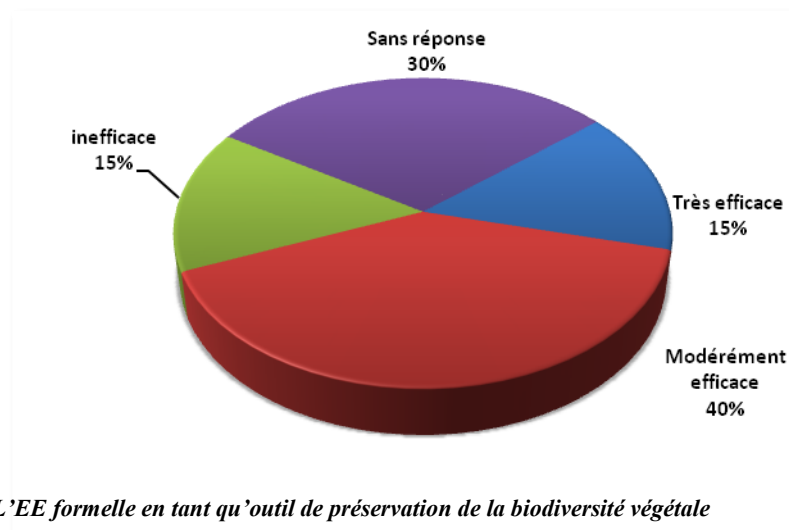


Figure 16- Efficacité de l'éducation environnementale formelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les professeurs.

Une grande partie des professeurs (40%) ont mentionné que l'EE formelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale est modérément efficace, alors que 15% la considèrent inefficace (Fig. 16).

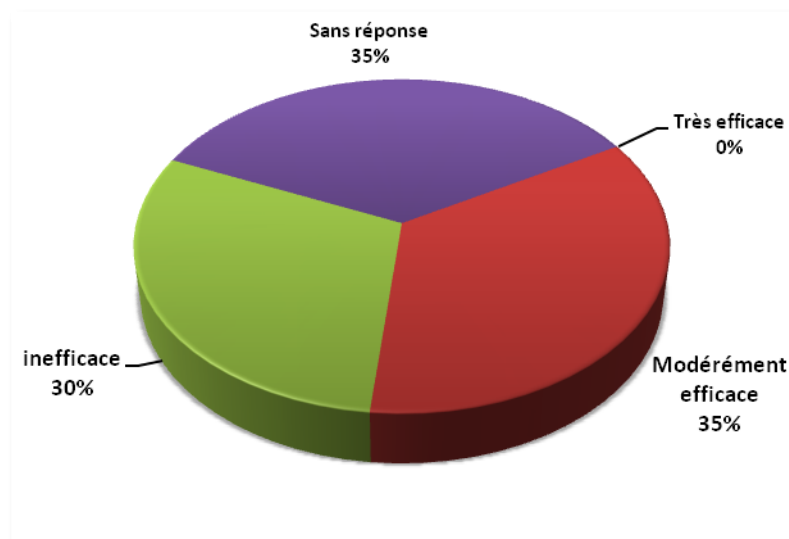


Figure 17- Efficacité de l'éducation environnementale informelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les professeurs.

La figure 17 montre que l'éducation environnementale informelle, en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale, est aussi qualifiée de modérément efficace par les professeurs (35%), alors que 30% d'entre eux ont déclaré que l'EE informelle est inefficace

Nous nous sommes intéressés après au degré de satisfaction des professeurs vis-à-vis du programme d'enseignement universitaire des matières relatives à l'environnement comme outil de construction d'une éducation environnementale.

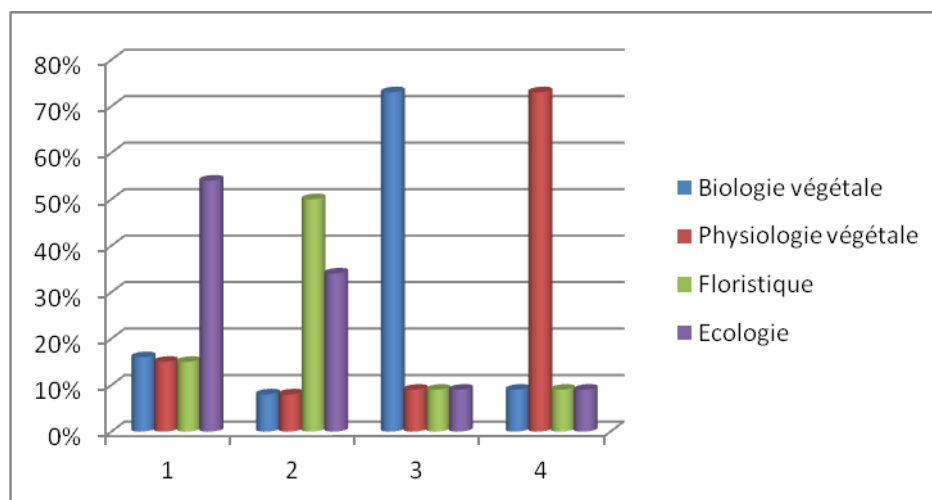


Figure 18-- Appréciation par les professeurs du degré d'informations apportées par les enseignements (sans réponse 6).

Il apparaît, d'après les résultats de la figure 18 que les professeurs pensent que l'écologie apporte le plus d'informations environnementales aux étudiants, après vient la floristique dans la deuxième place. La biologie végétale et la physiologie végétale viennent en dernière positions comme source d'informations.

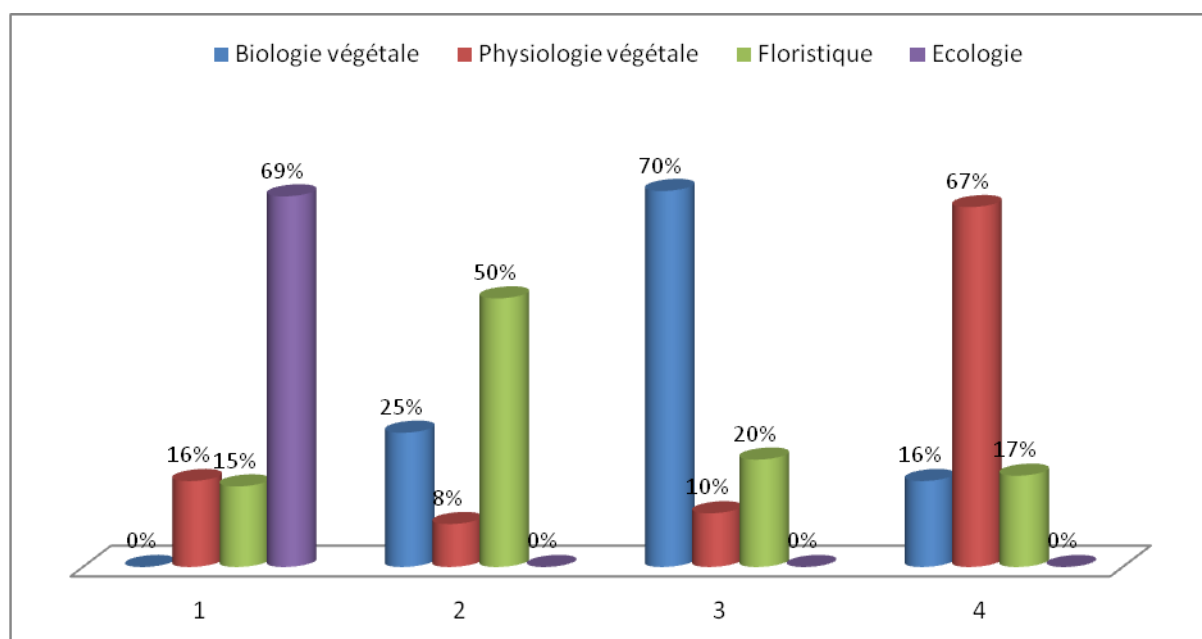


Figure 19-- Appréciation par les professeurs du degré d'éducation relative à l'environnement fournie par les enseignements (sans réponse 6).

Il ressort de la figure 19 que l'écologie reste toujours la source principale de l'éducation relative à l'environnement (69% des choix) ; 50% des professeurs ont jugé que la floristique est la deuxième matière tandis que la biologie végétale et la physiologie végétale viennent en dernier rang.

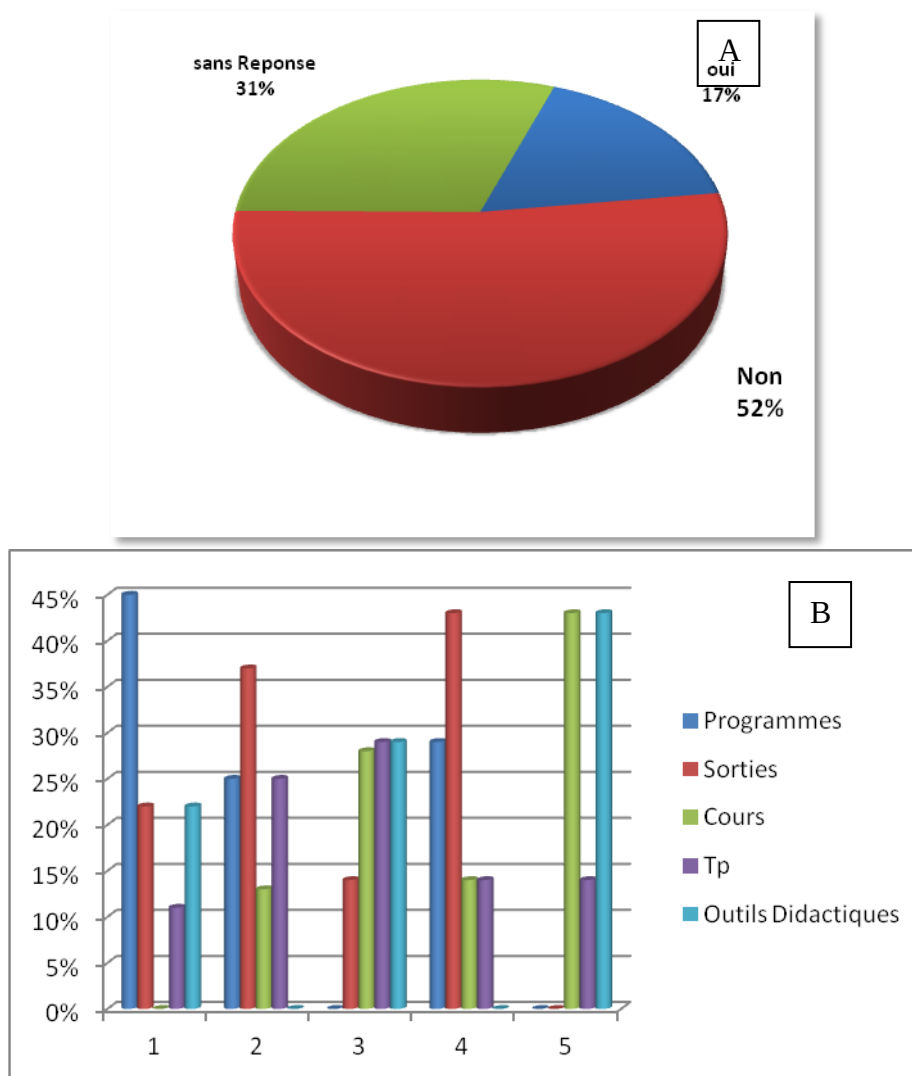


Figure 20- Appréciation des professeurs sur : A) la suffisance de l'enseignement de différentes disciplines pour l'octroi d'une bonne connaissance et d'une bonne ERE sur la biodiversité végétale ; B) les moyens pédagogiques devant être prioritairement améliorés. (Sans réponse 7).

Des deux graphes de la figure 20, il ressort que les connaissances et l'ERE sur la biodiversité végétale apportées par les disciplines biologiques sont bonnes. Les moyens pédagogiques qui devant être prioritairement améliorés selon les professeurs sont les:

- 1- Programmes
- 2-Sorties
- 3-Outils didactiques
- 4-Cours
- 5-TP

Parmi les améliorations suggérées par les professeurs, on cite :

- *Augmentation du nombre de sorties sur le terrain et de TP
- *Organisation des conférences périodiques sur le sujet
- *Renforcement des connaissances par des spécialistes
- *Insister sur le côté préservation autant que sur le côté fondamental

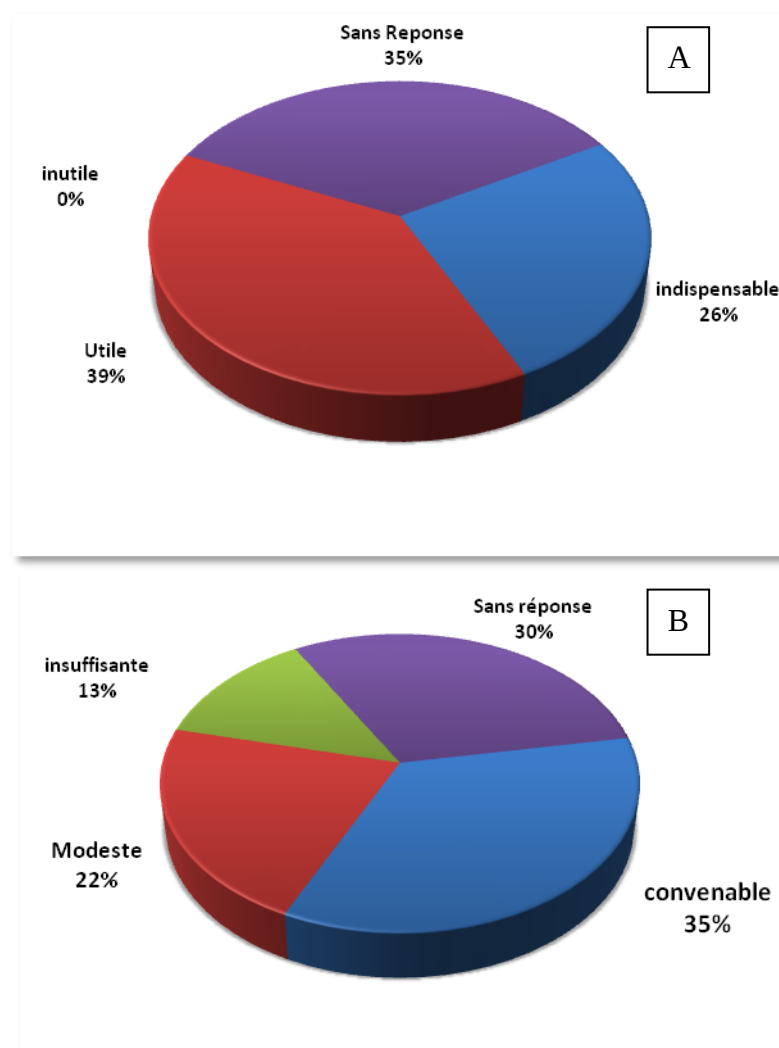


Figure 21- Appréciation des professeurs sur : A) L'utilité de la botanique en vue de la conservation de la biodiversité ; B) La place de la botanique dans le cursus universitaire.

D'après la figure 21-A, il ressort que la botanique joue un rôle utile dans la conservation de la biodiversité végétale selon les professeurs (39%), Tandis que 26% des professeurs la juge indispensable.

La figure 21-B démontre que les professeurs (35%) pensent que la botanique occupe une place convenable dans le cursus universitaire, alors qu'elle est modeste pour 22% et insuffisante pour 13% d'entre eux.

2-5. Le Jardin botanique de Fès

Par les questions de la dernière rubrique ; nous avons essayé de demander aux professeurs d'évaluer l'efficacité des jardins botaniques en matière d'éducation environnementale, de connaître leur connaissances à propos de celui projeté à Fès et leurs attentes envers le contenu de ce jardin.

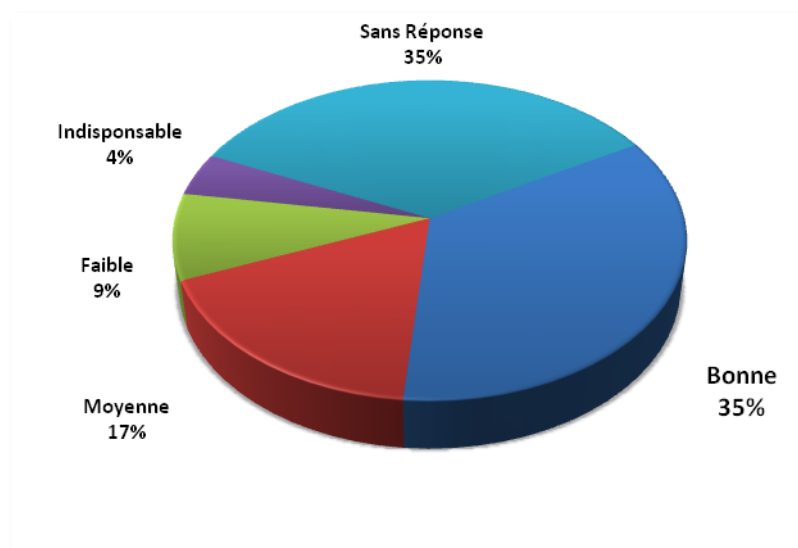


Figure 22-- Appréciation par les professeurs de l'efficacité des jardins botaniques comme outils d'éducation informelle à l'environnement.

D'après la figure 22, on constate que 35% des professeurs jugent bonne, l'efficacité des jardins botaniques dans l'éducation à l'environnement, alors qu'elle est moyenne pour 17%, faiblement efficace pour 9% et indispensable pour 4% d'entre eux.

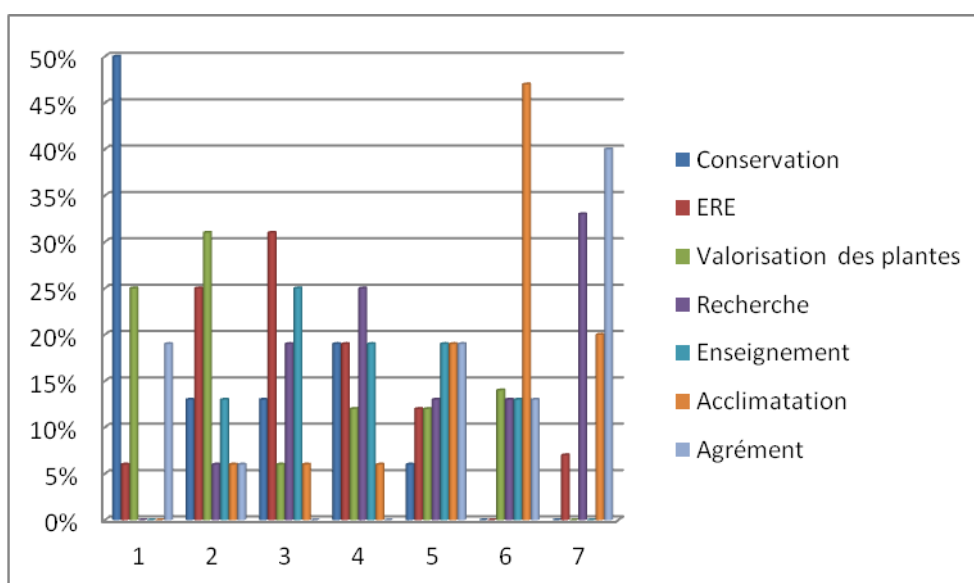


Figure 23- Appréciation des professeurs des priorités en matière de missions d'un jardin botanique parmi nos 7 propositions (sans réponse 6).

Il ressort de la figure 23 que la conservation est la proposition évoquée prioritaire par les professeurs dans le cadre des missions d'un jardin botanique (50%), la deuxième place est occupée par la valorisation des plantes (par 31% des enquêtés). Ensuite, on remarque que vient l'éducation relative

à l'environnement dans la 3^{ème} position. A la suite vient la recherche, l'enseignement, l'acclimatation et l'agrément, successivement.

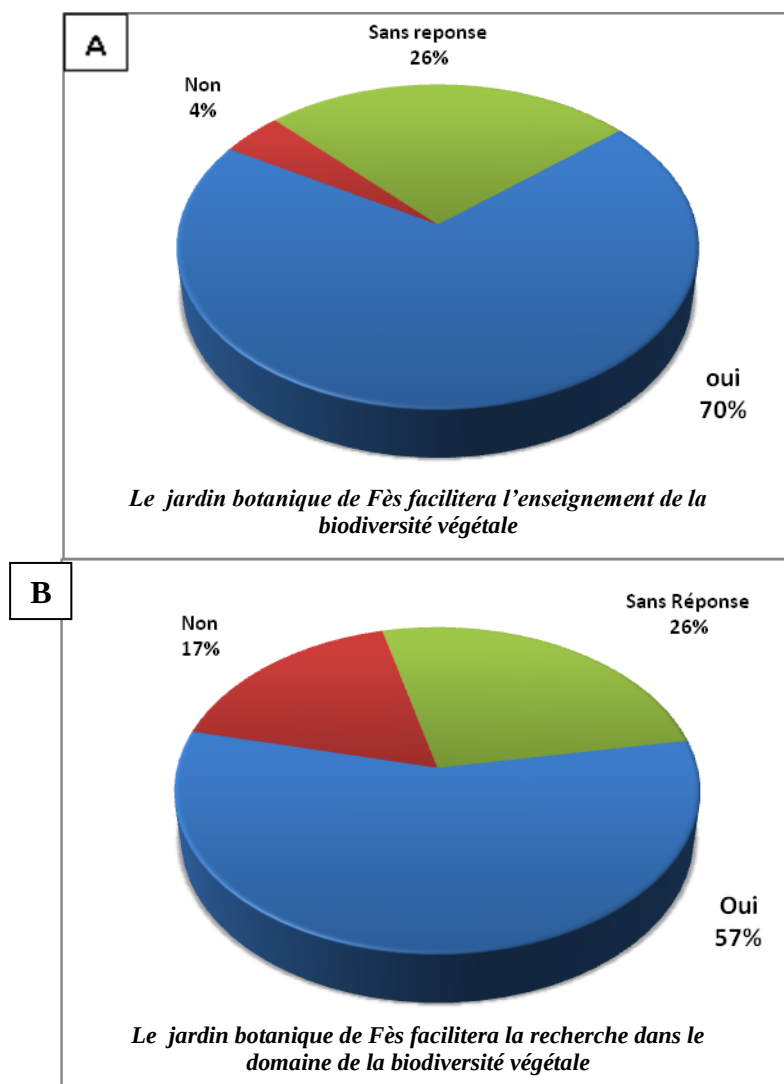


Figure 24-- Appréciation par les professeurs de la contribution du futur jardin botanique de Fès à la facilitation des activités relatives à la biodiversité dans le domaine de : A) l'enseignement ; B) la recherche.

Nous constatons d'après la figure 24-A que 70% des professeurs considèrent que le jardin botanique de Fès facilitera l'enseignement de la biodiversité végétale aux étudiants.

La figure 24-B, nous montre que 57% des professeurs pensent que le JBF facilitera aussi la recherche dans le domaine de la biodiversité végétale.

Cette facilitation est assurée, puisqu'il va permettre un accès facile aux espèces végétales, par la réalisation des sorties et l'illustration de la biodiversité.

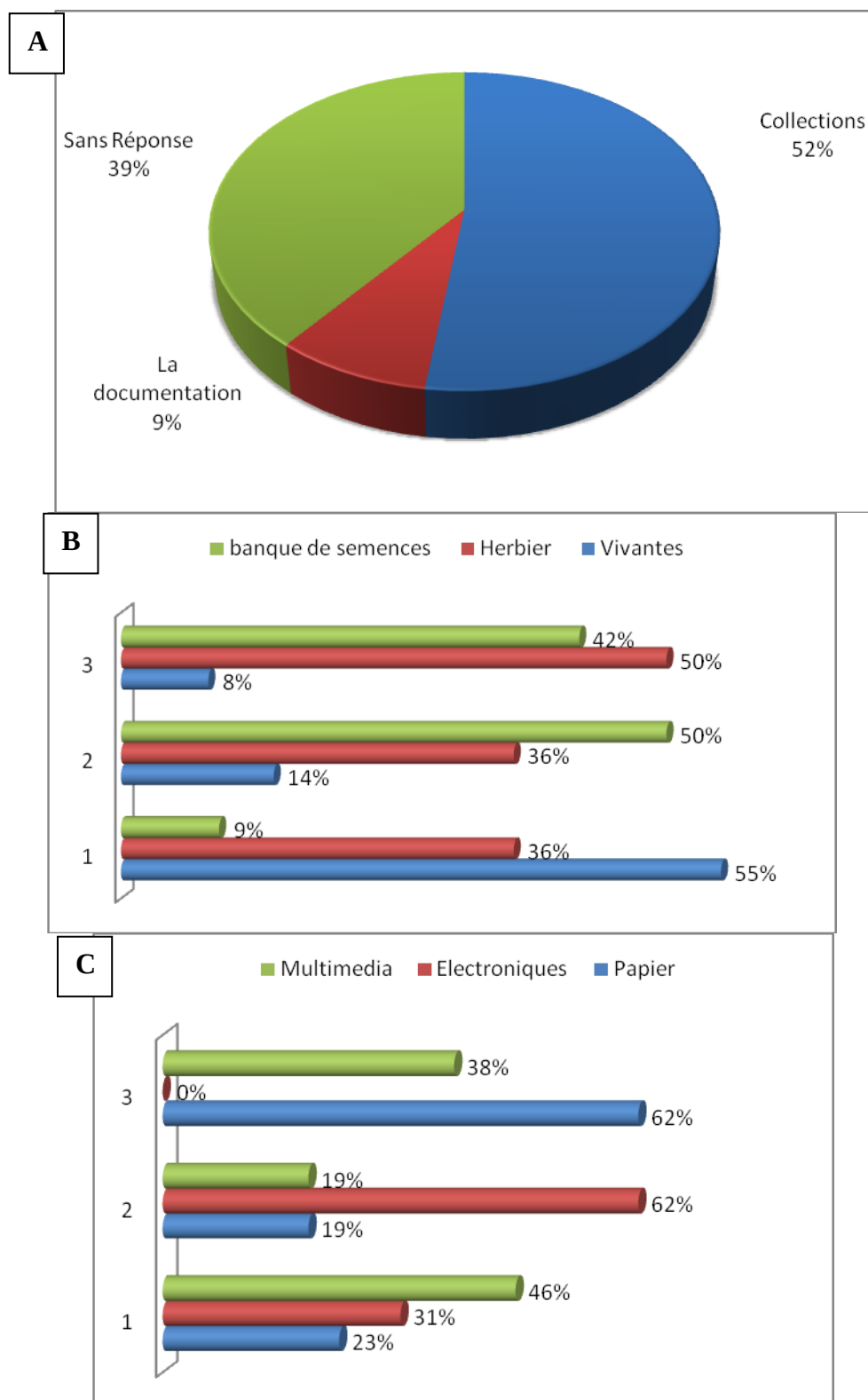


Figure 25- A)B)C) L'efficacité des moyens de renforcement apportés par le jardin selon les professeurs (sans réponse 9).

Selon la figure 25-A, 52% des professeurs ont choisi les collections végétales du JBF comme moyen efficace pour le renforcement de l'apprentissage de la botanique. La figure 25-B nous montre que les plantes vivantes sont jugées prioritaires dans le jardin (55% de professeurs) tandis que la deuxième place a été cédée à la banque de semences et l'herbier vient en dernière place.

Il ressort de la figure 25-C que la documentation multimédia est la méthode la plus choisie par les professeurs (46%) en première place ; vient après la documentation sur support électronique (62% des professeurs l'ont donné la 2ème place) et enfin en dernière position, on trouve le support en papier.

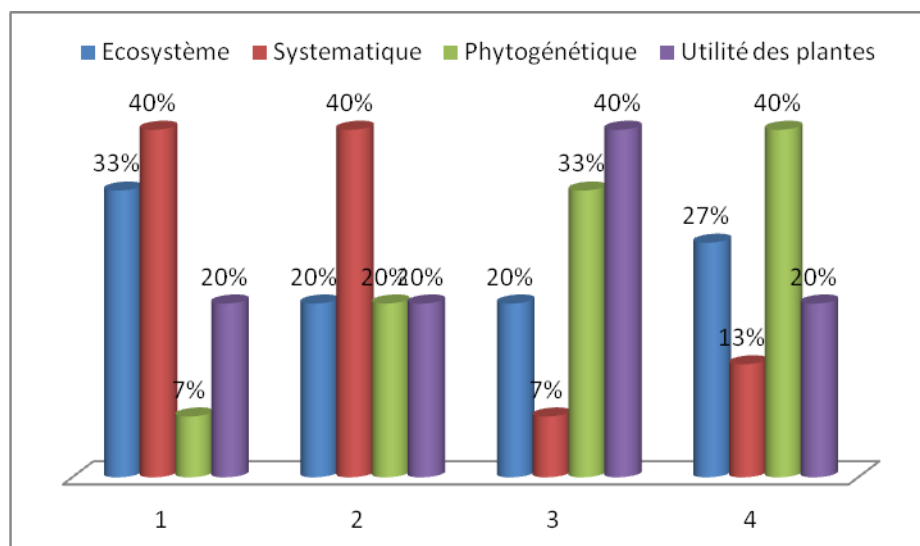


Figure 26- La typologie de présentation des collections des plantes dans le jardin botanique selon les professeurs (sans réponse 9).

Il ressort de la figure 26 que les collections de plantes de type systématique est la plus préférée par les professeurs d'être présente dans le jardin botanique de Fès : 40% l'ont jugé prioritaire suivie par les collections selon l'écosystème comme deuxième proposition, ensuite viennent les collections de type phylogénétique dans le troisième choix. En dernier rang, on trouve les collections selon l'utilité des plantes.

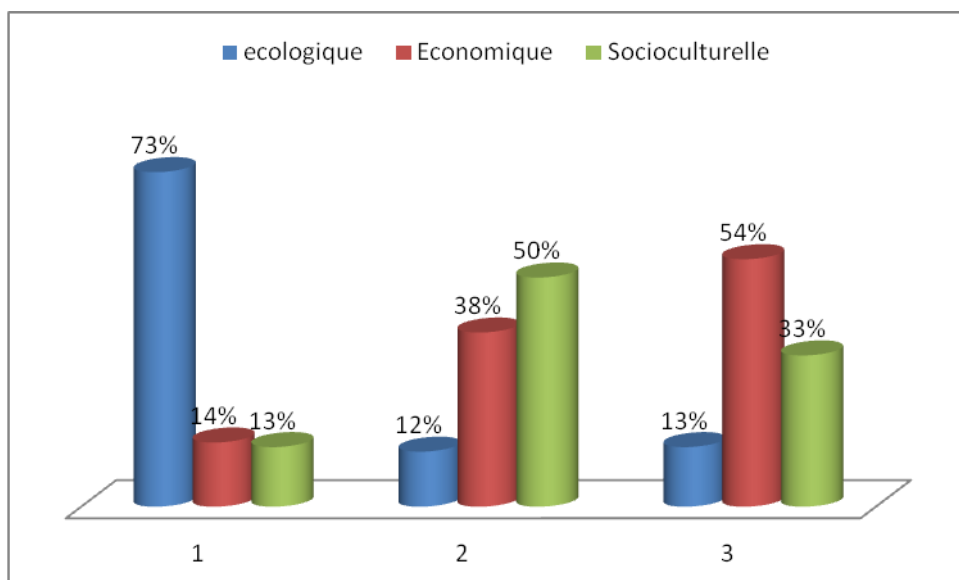
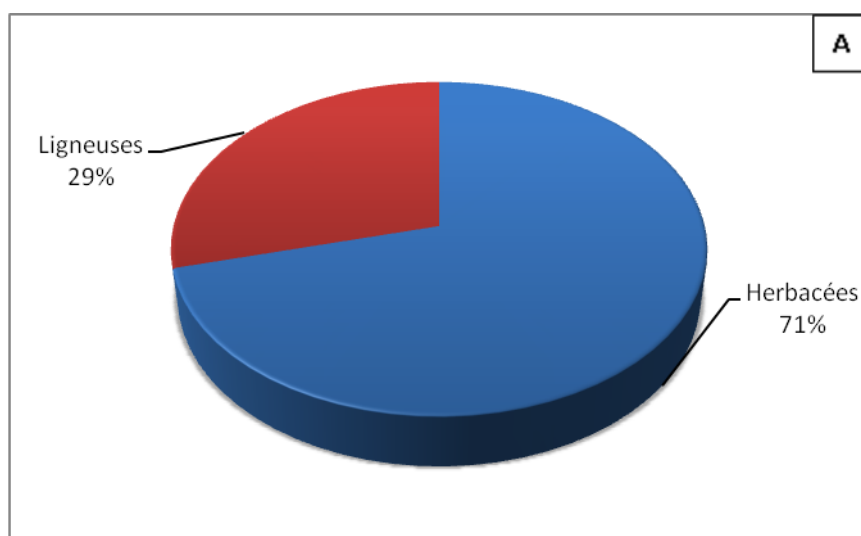


Figure 27- Les collections prioritaires d'être dans le jardin selon les professeurs (sans réponse 11).

De la figure 27, on constate que les collections écologiques ont la priorité d'être dans le jardin botanique de Fès, 73% des professeurs accordé la première place ; Suivies par les collections de type socioculturel (50% des professeurs leur ont accordé la deuxième place) tandis que les collections économiques viennent en dernière place.



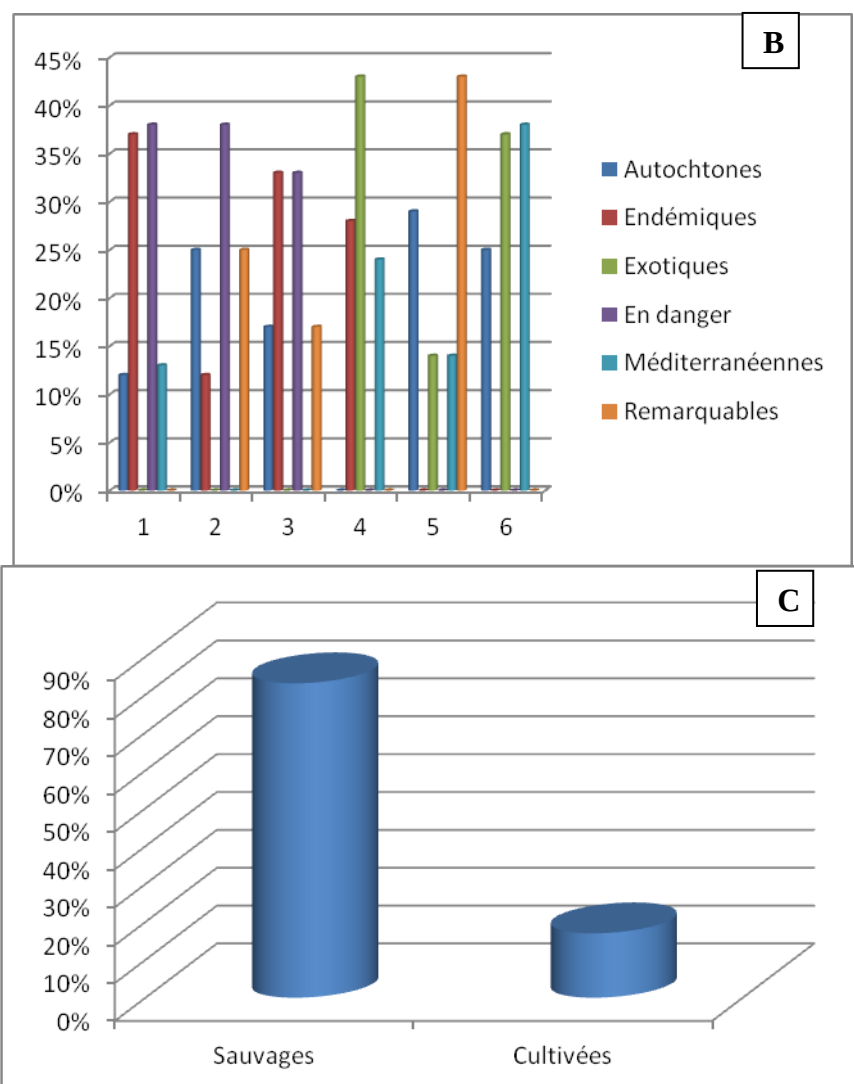


Figure 28- a)b)c) Les espèces ayant la priorité d'être dans le JBF selon les professeurs (sans réponse 12).

Nous constatons, d'après la figure 28-a qu'une grande partie des professeurs ont préféré les plantes herbacées aux ligneuses dans le JBF (71%).

La figure 28-b, nous renseigne que les professeurs ont choisi les espèces en danger comme prioritaires au sein des collections du jardin botanique de Fès (38% l'ont classé au premier rang). Les espèces autochtones viennent ensuite en deuxième rang (25% l'ont classé deuxième). Les espèces qui succèdent selon l'importance décroissante, on trouve, consécutivement, les espèces remarquables, exotiques, méditerranéennes et enfin celles endémiques du Maroc.

Ainsi, il apparaît que les espèces en danger ou en voie de disparition ont la priorité d'être dans le jardin afin d'assurer leur conservation et leur continuité.

En dernière partie, on a analysé les préconisations des professeurs sur la contribution de l'USMBA à l'épanouissement du JBF et elles se résument comme suit :

- *Collaboration et contribution des enseignants chercheurs spécialistes de l'université.
- *L'enrichissement du JBF en matière de recherche.
- *Anticipation et précision des tâches de chaque participant.
- *Mise à contribuer par la compétence scientifique de ses ressources humaines.

3- Enquête auprès des étudiants

Pour chacun des enquêtés ciblés par l'étude, nous avons recueilli les réponses obtenues pour tous les items du questionnaire (cf. Matériels et Méthodes). Les résultats obtenus, après un traitement statistique simple (calcul des pourcentages) et une représentation graphique, sont présentés ci-après dans l'ordre de succession des items du questionnaire.

3-1. Niveaux universitaires et spécialités des étudiants enquêtés

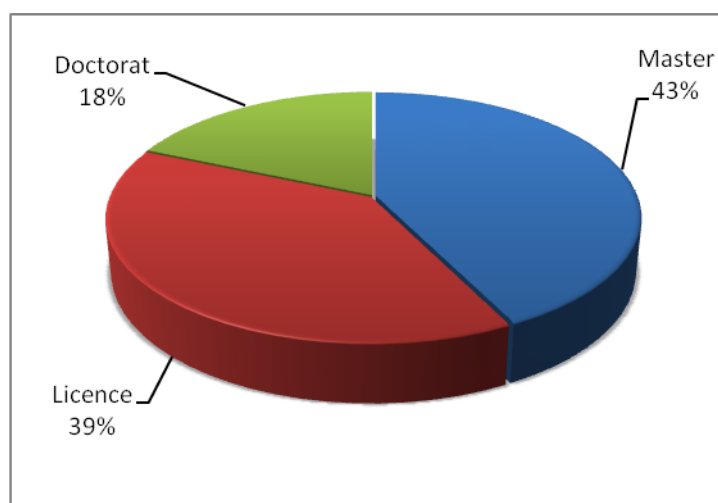


Figure 29- Répartition des étudiants selon leur niveau universitaire

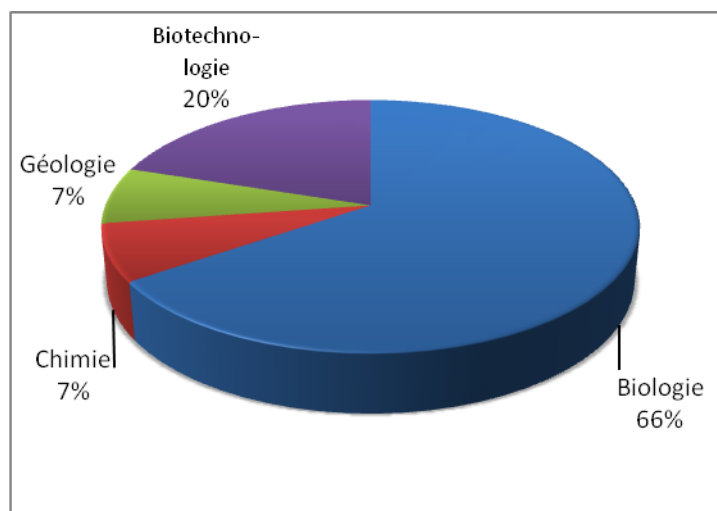


Figure 30- Répartition des étudiants selon leur spécialité d'étude

D'après la figure 29, la majeure partie des enquêtés sont au niveau licence (43%), alors que les autres sont au niveau Master (39%) ou au niveau doctorat (18%). Cette répartition inégale est à mettre en relation avec le fait que l'effectif des étudiants du niveau licence est beaucoup plus important que celui des autres niveaux à l'échelle universitaire.

Selon la figure 30, La grande partie des étudiants poursuivent leurs études en biologie (66%), alors que 20% en biotechnologie, et 7% en géologie et un même en chimie.

3-2. Le degré de respect et d'intérêt vis-à-vis de la biodiversité

Les étudiants ont été interrogés sur l'importance de la préservation de la biodiversité pour l'environnement en leur demandant aussi de préciser les actions les plus menaçantes pour la biodiversité. Les étudiants ont été ainsi cencés proposer des actions prioritaires qui devraient être menées pour conserver cette biodiversité à l'échelle : locale, nationale et internationale.

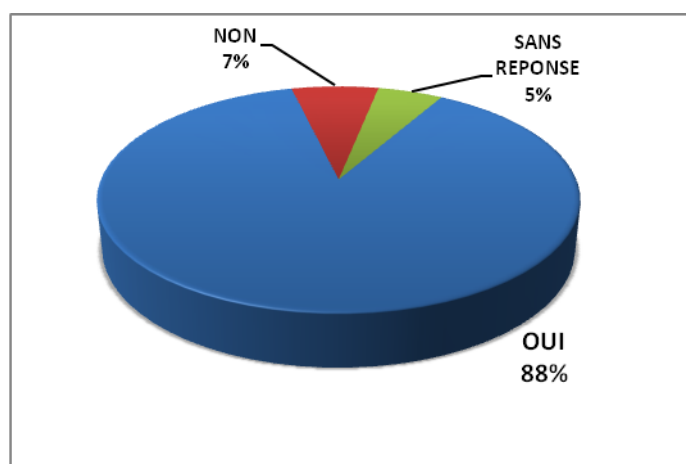


Figure 31- Importance de la biodiversité pour l'environnement d'après les étudiants.

La figure 31 montre que 88% des étudiants enquêtés jugent que la préservation de la biodiversité est une priorité environnementale. Ces étudiants ont déclaré importante, la préservation de la biodiversité en raison de l'importance de l'équilibre des écosystèmes pour notre survie et de la nécessité de protéger la biodiversité du Maroc dont la richesse est menacée.

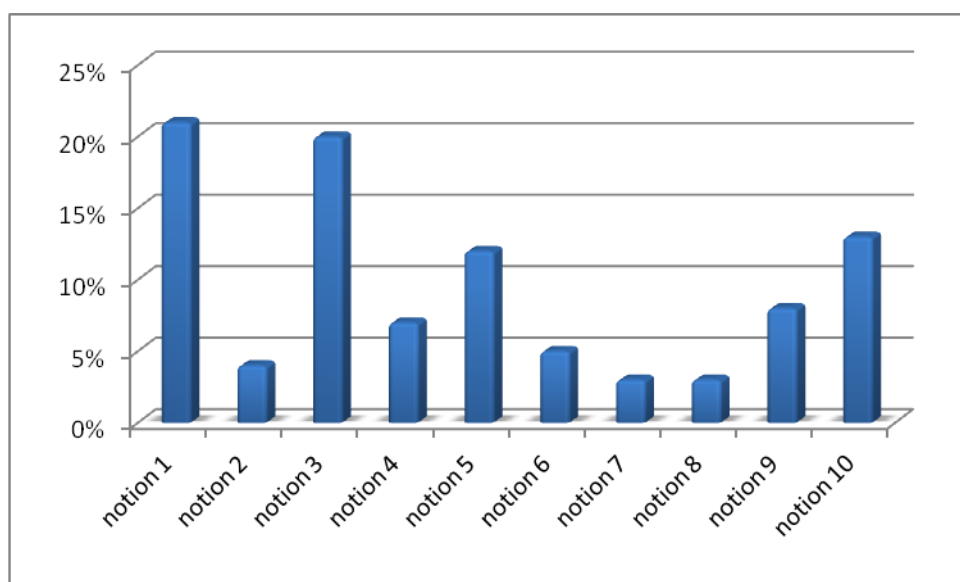


Figure 32- Les actions les plus menaçantes pour la biodiversité selon les étudiants (Notions : 1- Déforestation; 2 Surpâturage ; 3-Pollution; 4- Déchets (domestiques..) ; 5- Industries et agriculture ; 6- Pesticides ; 7- Ignorance envers l'environnement ; 8- Surexploitation ; 9- Urbanisation et augmentation démographique ; 10- Autres (sans réponses 8)).

Il ressort de la figure 32 que la déforestation et la pollution sont les actions les plus menaçantes envers la biodiversité selon les enquêtés. Elles sont suivies par l'industrie et l'agriculture. D'autres actions ont été évoquées telles que l'ignorance envers l'environnement et les changements climatiques.

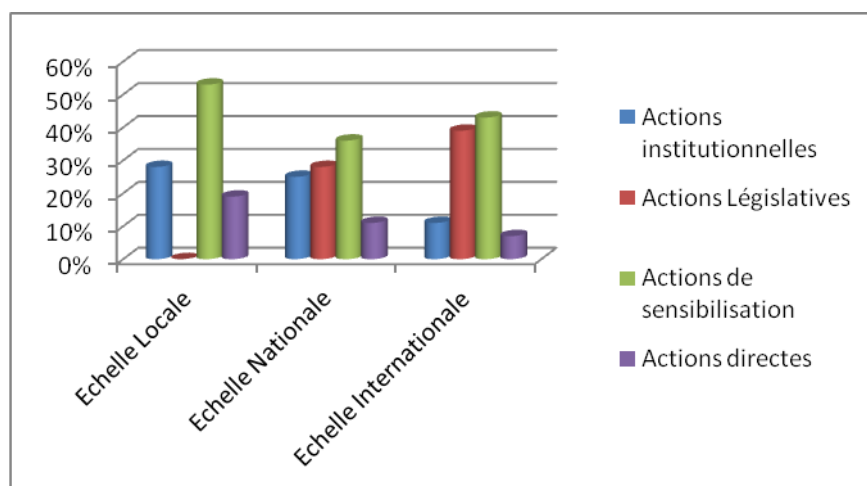


Figure 33- Actions prioritaires proposées par les étudiants pour la préservation de la biodiversité (sans réponse 19).

A partir de la figure 33, il apparaît évident que les étudiants sont en majorité convaincus que la sensibilisation est l'action la plus efficace pour contribuer à la préservation de la biodiversité.

A l'échelle nationale, les enquêtés ont proposé de s'occuper directement de la biodiversité pour la préserver et ensuite mettre en œuvre des lois et des institutions pour sensibiliser, éduquer et aider à la préservation.

A l'échelle internationale, la collaboration et la mise en place de lois et de réglementations, se distinguent dans les propositions.

Parmi les propositions faites par les étudiants, on cite :

- A l'échelle locale
 - Mise en place d'un jardin botanique et des parcs
 - Elaboration de lois relatives à l'éducation
 - Contribuer à la diminution de la pollution et des émissions des gaz
- A l'échelle nationale
 - Reboisement et la lutte contre la désertification
 - Création des réglementations
- A l'échelle internationale
 - Signature des conventions
 - Coordination des actions prises pour la protection de la biodiversité
 - Etablir des réglementations pour la protection des écosystèmes

3-3. Contribution de la Charte Nationale à la protection de l'Environnement

Nous avons demandé aux étudiants s'ils ont une idée sur la charte Nationale de l'environnement et de sa contribution en matière de conservation de la biodiversité au Maroc. Ils étaient aussi censés proposer les améliorations que peut apporter cette charte pour la conservation de la biodiversité. Les réponses sont représentées sur les figures 34, 35 et 36.

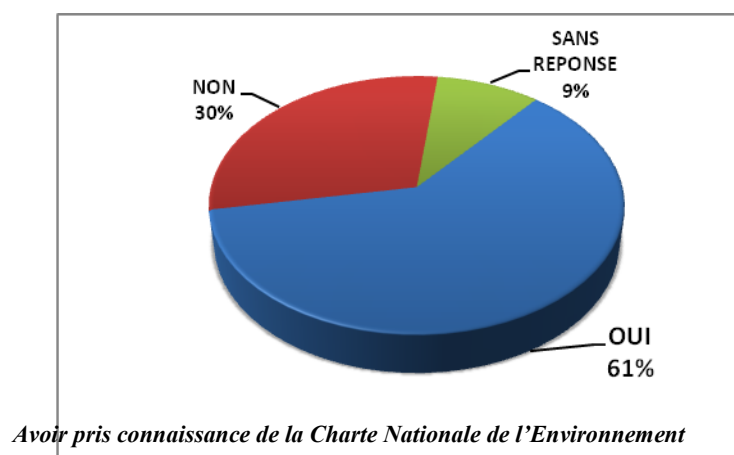


Figure 34- Connaissance des étudiants de l'existence de la charte nationale de l'environnement.

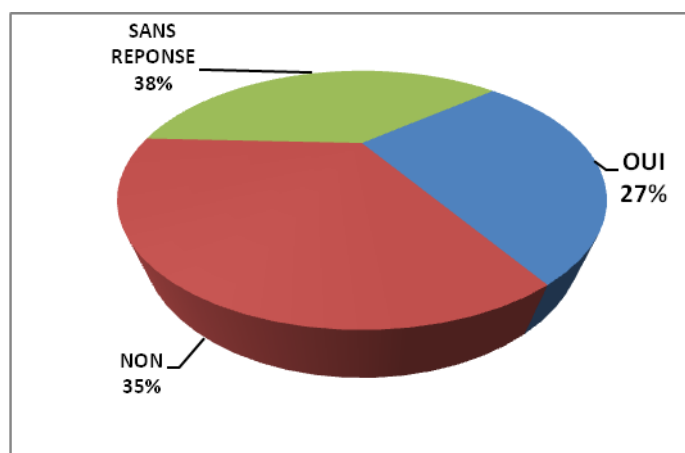


Figure 35- Contribution de la charte à la conservation de la biodiversité au Maroc selon les étudiants.

Il ressort de la figure 34 que 61% des étudiants ont pris connaissance de l'existence de la charte Nationale de l'environnement. En outre, 27 % d'entre eux considèrent que la Charte garantit la conservation de la biodiversité (Fig. 35).

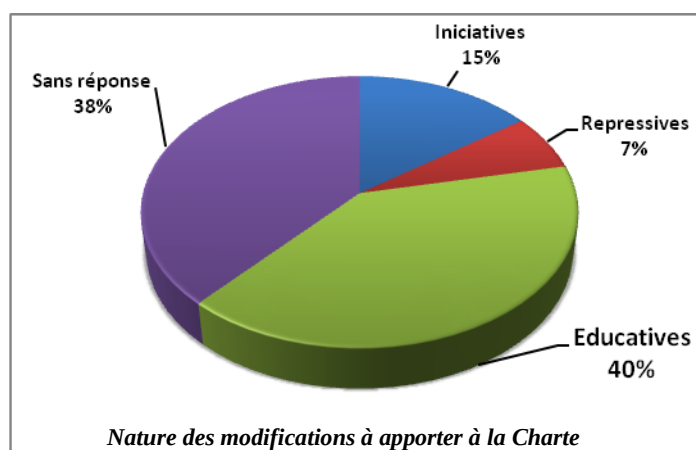


Figure 36- Propositions par les étudiants de modifications devant être apportées à la charte pour qu'elle permette la conservation de la biodiversité.

Quant à la nature des modifications à apporter à la Charte, selon les étudiants elles sont de nature prioritairement éducative et incitative (Fig. 36).

Parmi les actions prioritaires selon les étudiants, nous citons :

- Renforcement par des lois et des réglementations
- Responsabiliser le public sur l'importance de la biodiversité

3-4. La biodiversité végétale et l'éducation relative à l'environnement

Dans cette rubrique, nous avons demandé aux étudiants de préciser l'importance qu'ils accordent à la biodiversité végétale dans la biodiversité générale. Les réponses sont illustrées sur la figure 37.

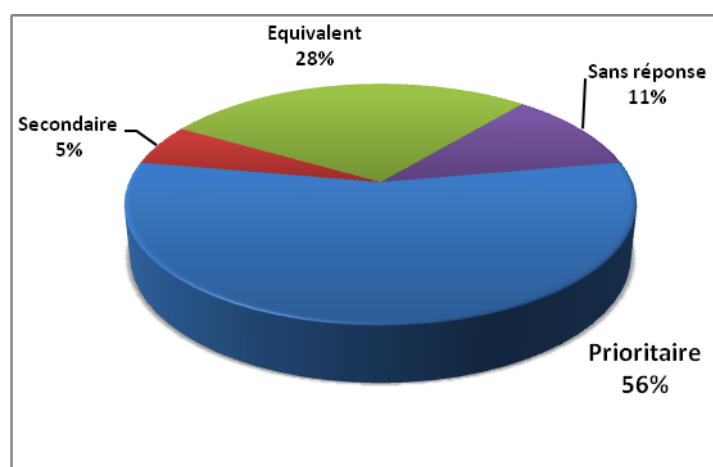


Figure 37- L'intérêt de la biodiversité végétale en comparaisant avec les autres composantes de la biodiversité selon les étudiants.

La figure 37 indique que 56% des étudiants ont jugé prioritaire la place relative de la biodiversité végétale dans la biodiversité générale, alors que 28% l'ont qualifiée d'équivalente.

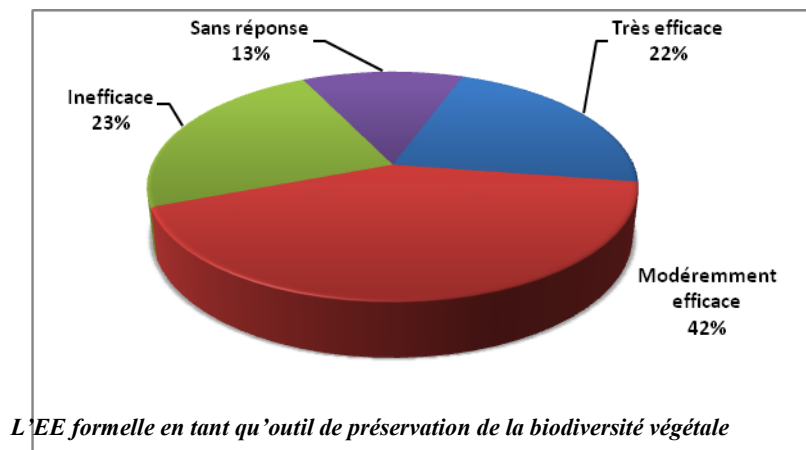


Figure 38- Efficacité de l'éducation environnementale formelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les étudiants.

Une grande partie des étudiants (42%) ont mentionné que l'EE formelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale est modérément efficace; alors que 22% d'entre eux la considèrent inefficace (Fig.38).

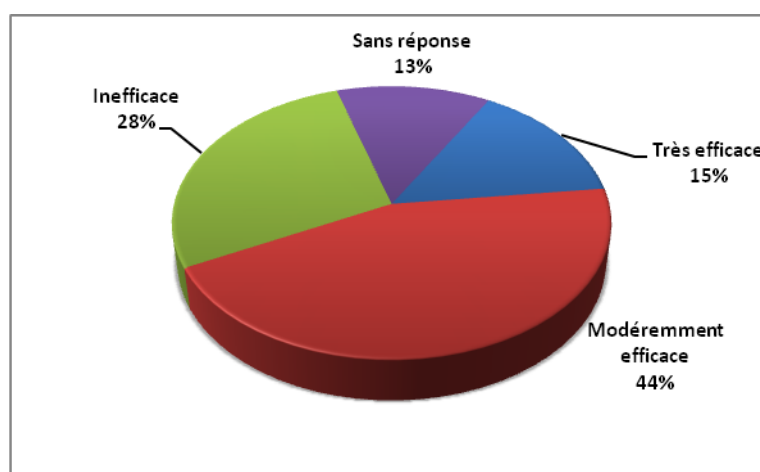


Figure 39 - Efficacité de l'éducation environnementale informelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale selon les étudiants.

La figure 39 montre que l'éducation environnementale informelle en tant qu'outil de préservation de la biodiversité végétale est aussi qualifiée de modérément efficace par les étudiants (44%) alors que 28% d'entre eux ont déclaré que l'EE informelle est inefficace. Le renforcement de cette éducation peut être apporté par le jardin botanique de Fès à titre d'exemple.

Nous nous sommes intéressés dans cette rubrique au degré de satisfaction des étudiants vis-à-vis du programme d'enseignement universitaire des matières relatives à l'environnement comme outil de construction d'une éducation.

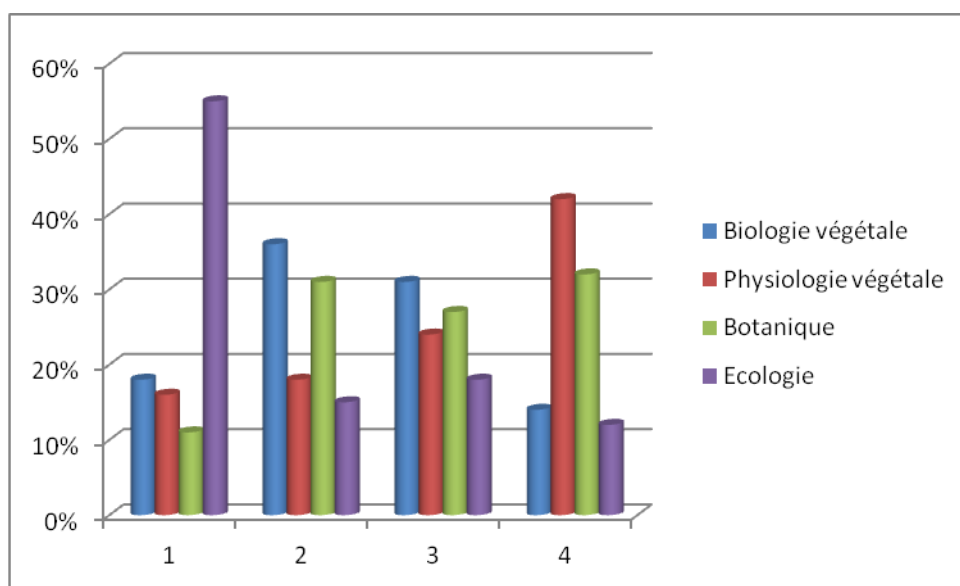


Figure 40- Appréciation par les étudiants du degré d'informations apportées par les enseignements (sans réponse 12).

Il apparaît, d'après les résultats de la figure 40, que les étudiants pensent que l'écologie leur apporte plus d'informations environnementales que la botanique et la biologie végétale. La physiologie végétale vient en dernière position comme source d'informations.

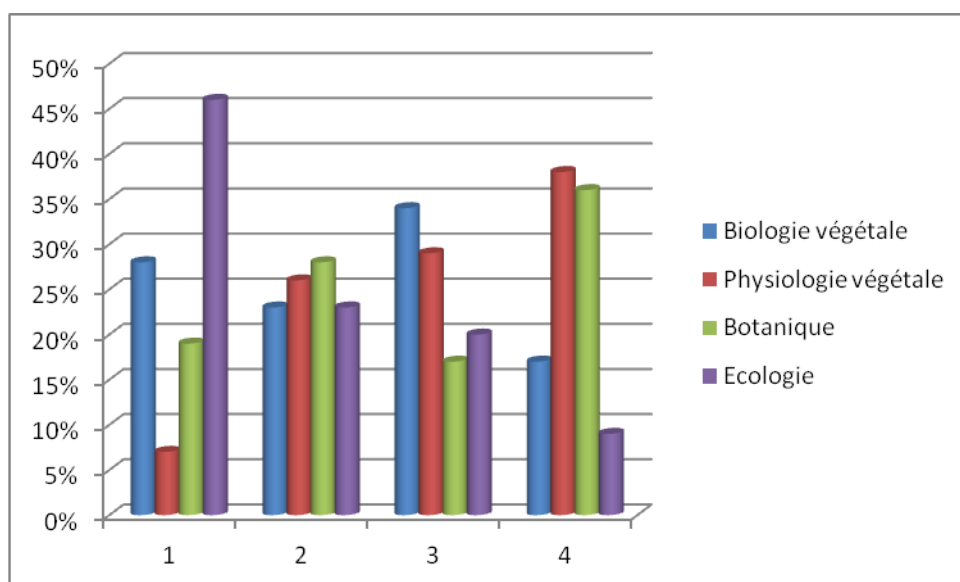
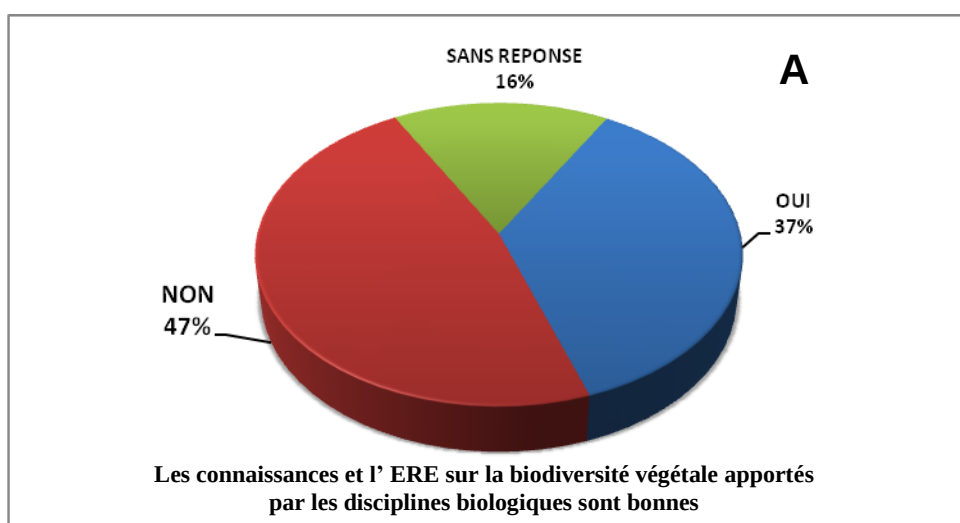


Figure 41- Appréciation par les étudiants du degré d'éducation relative à l'environnement fournie par les enseignements (sans réponse 13).

Il ressort de la figure 41 que l'écologie reste la source principale de l'éducation relative à l'environnement (46%), suivie par la botanique en deuxième place, tandis que la biologie végétale et la physiologie végétale viennent en dernier rang.



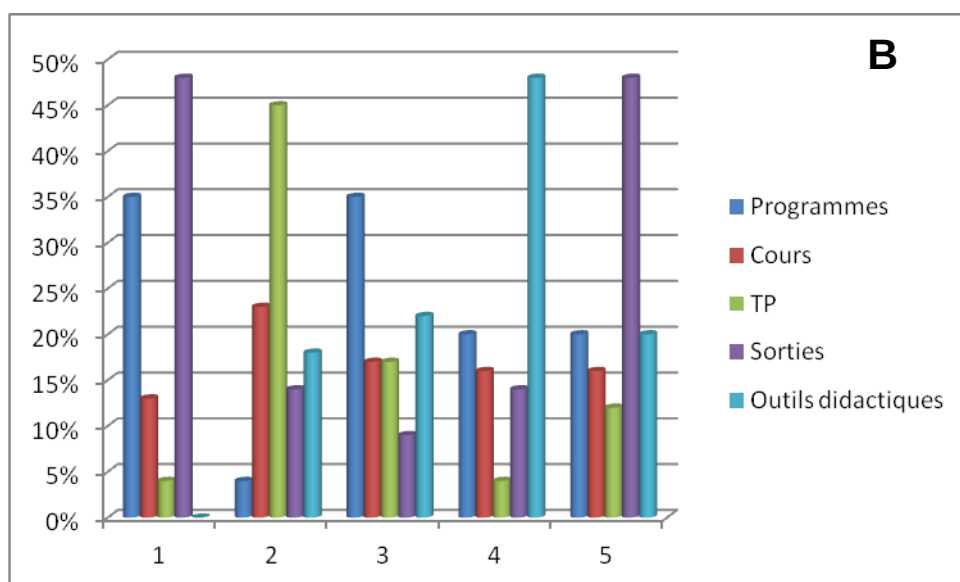


Figure 42- Appréciation des étudiants sur : A) la suffisance de l'enseignement de différentes disciplines pour l'octroi d'une bonne connaissance et d'une bonne ERE sur la biodiversité végétale ; B) les moyens pédagogiques devant être prioritairement améliorés. (Sans réponse 33).

De la figure 42, il ressort que les connaissances et l'ERE, sur la biodiversité végétale, apportées par les disciplines biologiques sont bonnes. Les moyens pédagogiques qui devant être prioritairement améliorés selon les étudiants sont successivement :

- | | |
|----|--------------------|
| 1- | Programmes |
| 2- | Sorties |
| 3- | Outils didactiques |
| 4- | Cours |
| 5- | Travaux pratiques |

Les étudiants ont suggéré également l'augmentation du nombre de sorties et de séances de TP et le renforcement du staff pédagogique avec des spécialistes du domaine.

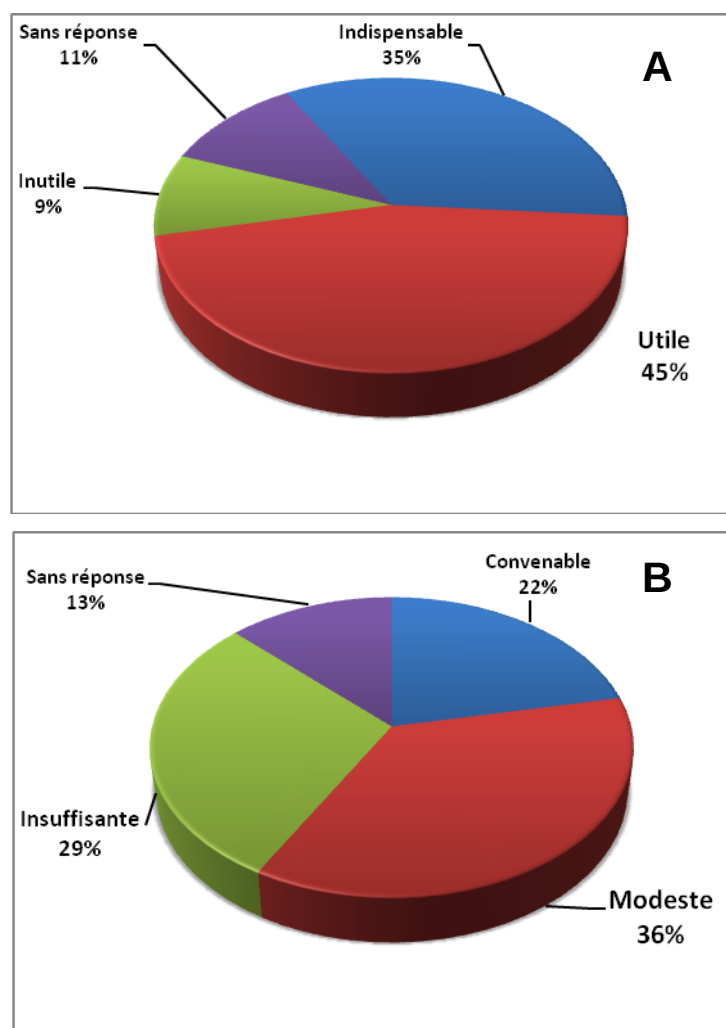


Figure 43- Appréciation des étudiants sur : A) L'utilité de la botanique en vue de la conservation de la biodiversité ; B) La place de la botanique dans le cursus universitaire.

D'après la figure 43-A, il ressort que la botanique joue un rôle utile dans la conservation de la biodiversité végétale selon les étudiants enquêtés (45%), ou même indispensable (35%).

La figure 43-B montre que les étudiants (36%) pensent que la botanique occupe une place modeste dans le cursus universitaire, alors que sa place est pour 22% d'entre eux convenable et insuffisante pour 26% d'entre eux.

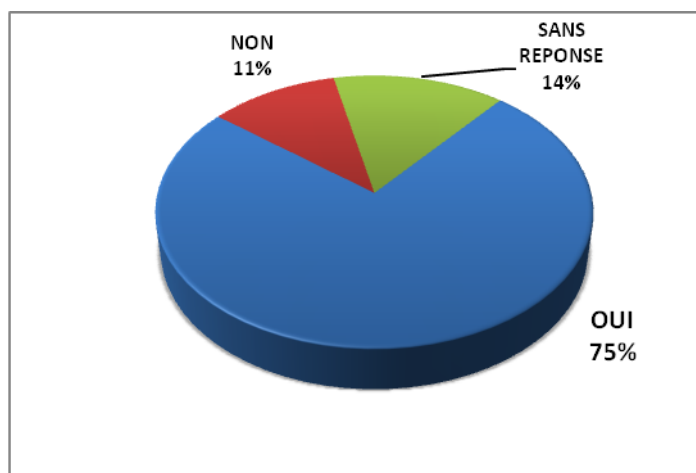


Figure 44- Appréciation par les étudiants de la difficulté de l'étude de la systématique végétale.

Il ressort des résultats de la figure 44 que la grande partie des étudiants enquêtés trouvent difficile l'étude de la systématique et avouent qu'elle leur pose des problèmes de compréhension.

3-5. Connaissances des concepts liés à l'environnement

Dans cette rubrique, on vise à déceler le degré d'assimilation des étudiants de certaines notions de la floristique et d'écologie générale.

Les notions à assimiler sont comme suit :

L'endémisme : caractérise la présence naturelle d'un groupe biologique exclusivement dans une région géographique délimitée. Ce concept, utilisé en biogéographie, peut s'appliquer aux espèces comme aux autres taxons et peut concerner toutes sortes d'êtres vivants : animaux, végétaux ou autres. Le pourcentage d'endémisme au Maroc est de 20%.

La pollinisation : est le mode de reproduction privilégié des plantes angiospermes et gymnospermes. Il s'agit du processus de transport d'un grain de pollen depuis l'étamine (organe mâle) vers les stigmates (organe femelle) soit par autofécondation (concerne une minorité de plantes telles que les légumineuses ou les graminées) soit par fécondation croisée (le pollen d'une fleur se dépose sur les stigmates d'une autre fleur de la même espèce, processus qui fait souvent intervenir un insecte pollinisateur tel que l'abeille).

Une formation végétale : désigne une communauté d'espèces végétales, caractérisée par une certaine physionomie, et qui détermine un paysage caractéristique.

Les thallophytes : est un groupe polyphylétique d'organismes non-mobiles traditionnellement décrites « plantes inférieures » non vascularisées, sans feuille, ni tige, ni racine, possédant un corps indifférencié (thalle).

Sessile : adjectif donné à une feuille, une fleur ou un fruit directement attachés à la tige, sans pétiole ou pédoncule.

Akène : est un fruit sec, indéhiscence, à graine unique, dont le péricarpe, plus ou moins sclérifié, n'est pas soudé à la graine (à la différence du caryopse).

L'aubier : est la partie de l'arbre juste sous l'écorce, généralement tendre et blanchâtre.

Le calice : est constitué par l'ensemble des sépales.

Drupe : est un fruit charnu à noyau, comme la cerise, l'abricot, la noix ou l'olive. Il est issu d'un pistil à carpelle unique, du type « infère » non adhérent

Taxon : est une entité conceptuelle qui est censée regrouper tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères taxinomiques ou diagnostiques bien définis.

La classification phylogénétique : est un système de classification des êtres vivants qui a pour objectif de rendre compte des degrés de parenté entre les espèces, et qui permet donc de comprendre leur histoire évolutive (ou phylogénie).

Un jardin botanique : est un territoire aménagé par une institution publique, privée, ou associative (parfois à gestion mixte) qui a pour but la présentation d'espèces et variétés végétales.

Un diagramme floral : est une représentation schématique de l'organisation des pièces florales d'une fleur.

Ripisylve : est l'ensemble des formations boisées, buissonnantes et herbacées présentes sur les rives d'un cours d'eau, ou zone riparienne, la notion de rive désignant l'étendue du lit majeur du cours d'eau non submergée à l'étiage.

La régénération naturelle : désigne plus spécifiquement les processus de régénération spontanée du couvert forestier.

Entomophile : Terme qualifiant les plantes dont la pollinisation se fait grâce aux insectes.

Sarmenteux : plantes qui possèdent des rameaux allongés, flexibles et ligneux comme ceux de la vigne.

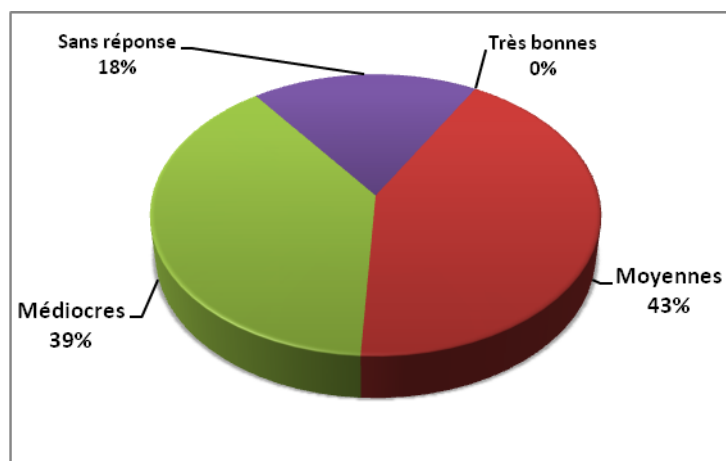


Figure 45- Evaluation par les étudiants de leurs connaissances en botanique.

Les étudiants enquêtés ont avoué que leurs connaissances sont moyennes (43%) voire médiocres (39%) en botanique (Fig45).

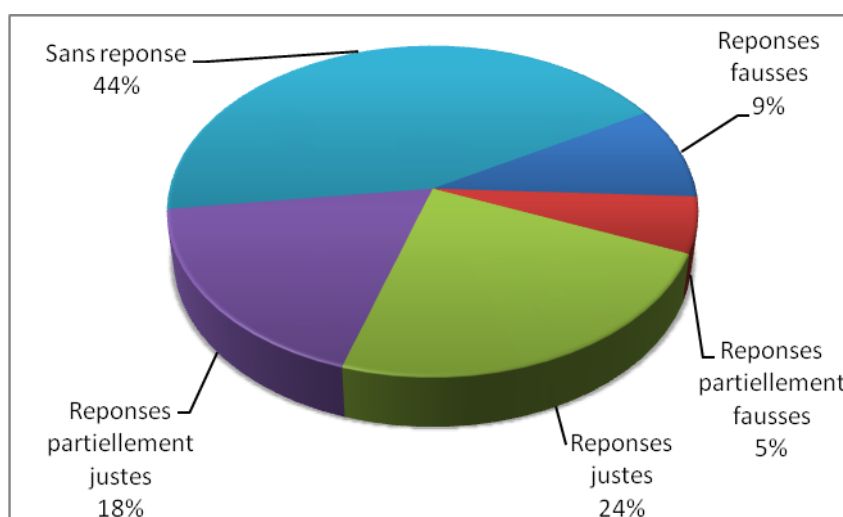


Figure 46- Connaissances générales des étudiants sur la botanique

D'après la figure 46, on constate que la grande partie les étudiants ont donné des réponses fausses sur les définitions demandées (44%) tandis que seulement 24% qui ont pu fournir des réponses justes.

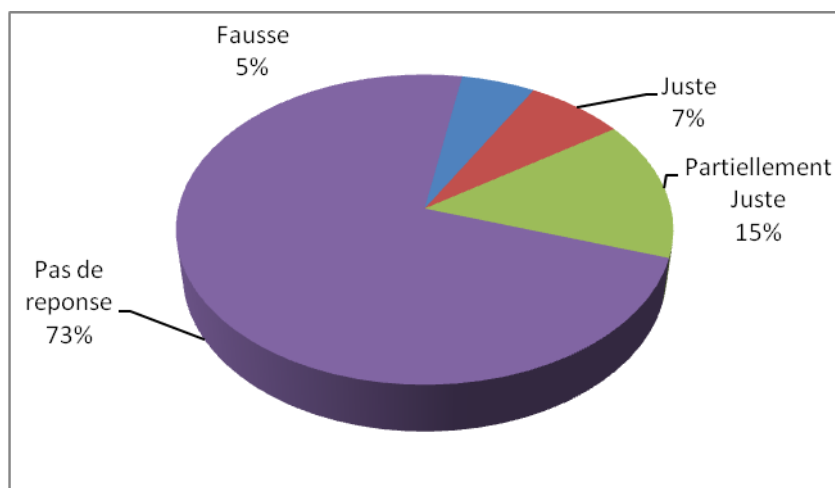


Figure 47- Réponses des étudiants concernant l'endémisme au Maroc

D'après la figure 47, il ressort que le pourcentage d'endémisme au Maroc est une notion mal connue par les étudiants ; en effet, seulement 7% ont pu donner la bonne réponse.

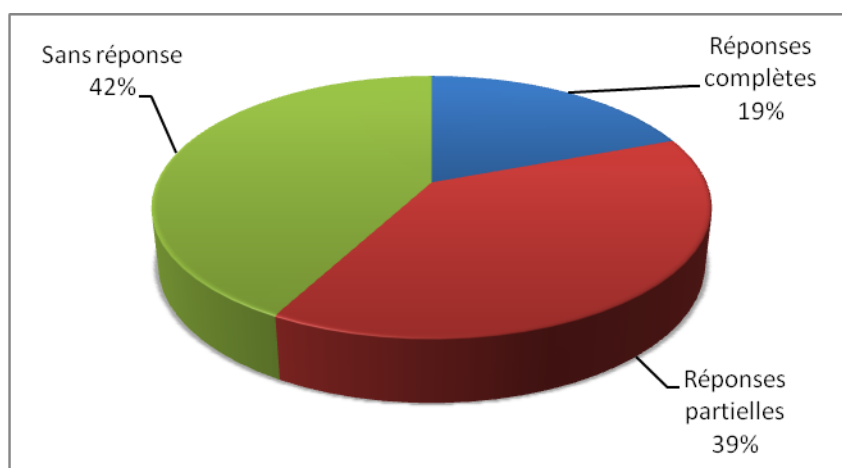


Figure 48- Connaissances des étudiants sur les composantes de la fleur typique

D'après la figure 48, nous constatons qu'une faible partie des étudiants (19%) ont pu fournir des réponses justes sur la composition de la fleur, alors que 42% se sont abstenus de répondre.

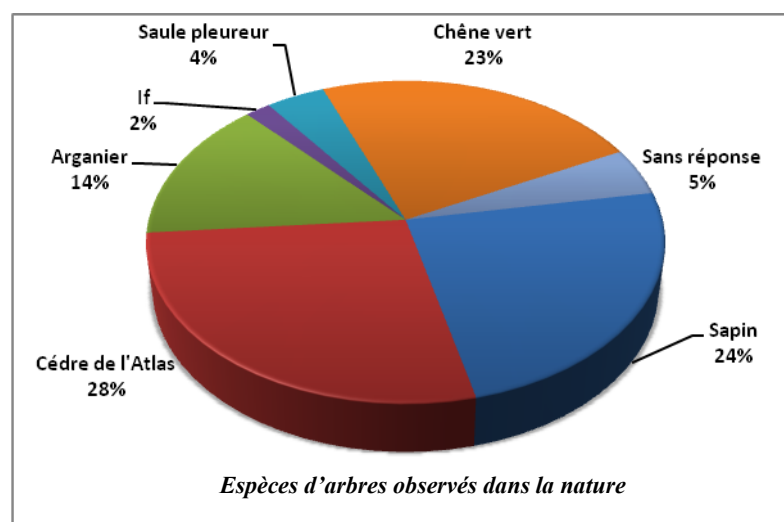


Figure 49- Les espèces d'arbres vues par les étudiants dans la nature.

D'après les réponses des étudiants, la plupart d'entre eux ont observé le sapin, le cèdre de l'Atlas, l'arganier et le chêne vert dans la nature tandis que les autres espèces (If, saule pleureur..) n'ont été observées que par une infime proportion d'entre eux. Il en ressort que les étudiants n'ont pas la possibilité de connaître de près la plupart des espèces d'arbres du Maroc. Le jardin botanique peut apporter une bonne solution à cette problématique.

Il faut signaler aussi que le pourcentage élevé des étudiants ayant déclaré avoir observé dans la nature le sapin, alors que cette espèce a une localisation géographique très limitée dans la montagne surplombant Chefchaouen, laisse à supposer que les étudiants confondent sapin et cyprès de l'Atlas, qui lui a une forte présence dans la nature et même dans les villes. Ceci, confirme encore une fois le faible niveau des étudiants en botanique.

3-6. Le Jardin botanique de Fès

Dans cette dernière rubrique, nous avons essayé de demander aux étudiants d'évaluer l'efficacité des jardins botaniques en matière d'éducation environnementale, de connaître leur connaissances à propos de celui projeté à Fès et leurs attentes envers le contenu de ce jardin.

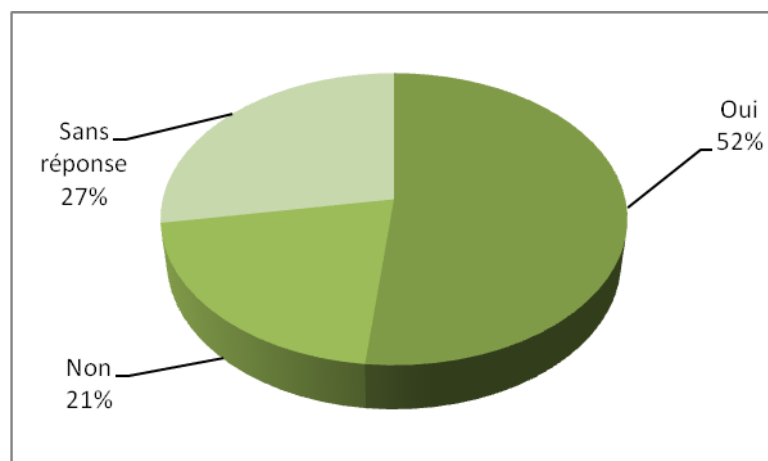


Figure 50- Evaluation de l'importance du JBF dans l'éducation à l'environnement relative à la biodiversité

D'après la figure 50, on constate que 52% des enquêtés ont jugé le jardin botanique important dans le domaine de l'éducation à l'environnement. Ainsi, la création d'un jardin botanique à Fès sera sans doute bénéfique aux étudiants.

Dans cette partie, on a demandé aux étudiants de donner leur préférence aux différents outils ou démarches pédagogiques qui leur paraissent les plus utiles pour l'illustration du cours de floristique (Fig.51).

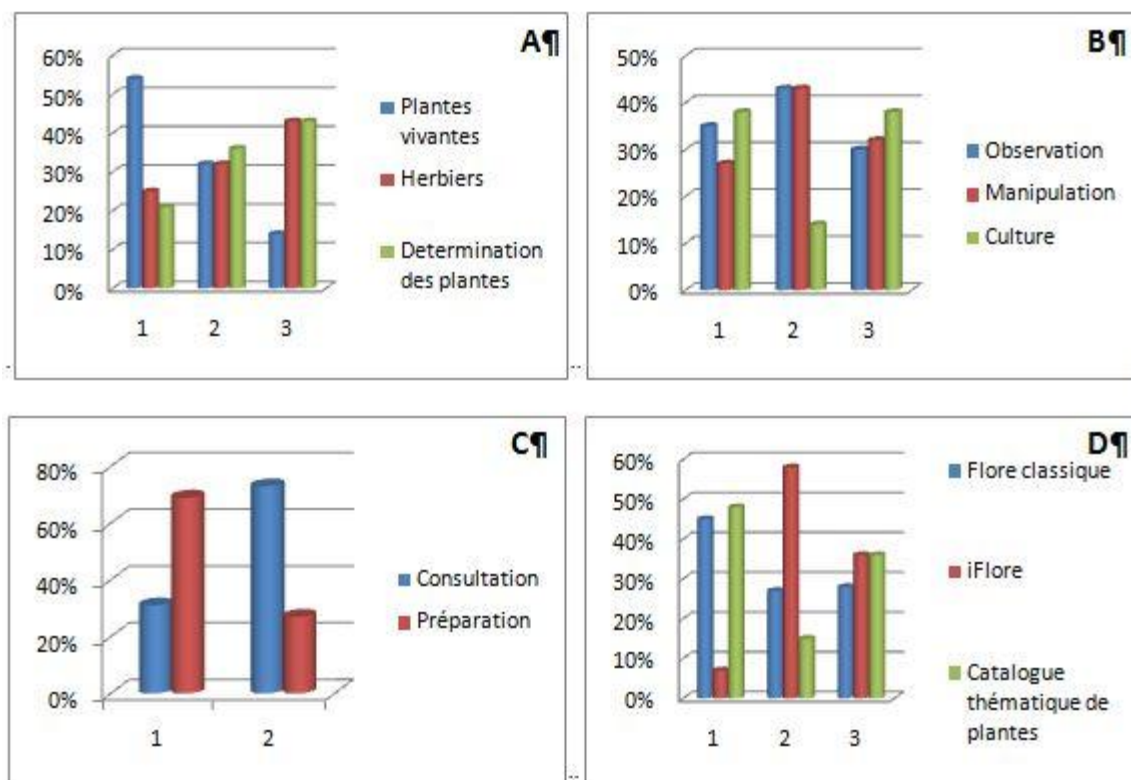


Figure 51- Outils ou démarches pédagogiques les plus utiles pour l'illustration du cours de floristique selon les étudiants (sans réponse 29). A à D : voir le texte.

Selon la figure 51-A, les étudiants ont préféré voir des plantes vivantes dans le jardin botanique de Fès (54%) et ensuite les herbiers. Ces enquêtés ont dit que la culture des plantes est plus bénéfique pour eux que simplement d'observer ou manipuler les plantes (38%) (Fig. 51 –B). Ils ont aussi précisé que la préparation des herbiers est plus bénéfique pour eux que de se contenter d'observation.

Le catalogue thématique de plantes est plus apprécié par les étudiants (48%) qu'une flore classique ou une iFlore (Fig. 51-D).

Parmi les outils et méthodes pédagogiques dont les étudiants n'ont pas bénéficié, on souligne la préparation de l'herbier et son manipulation, ainsi la culture des plantes vivantes et leur observation.

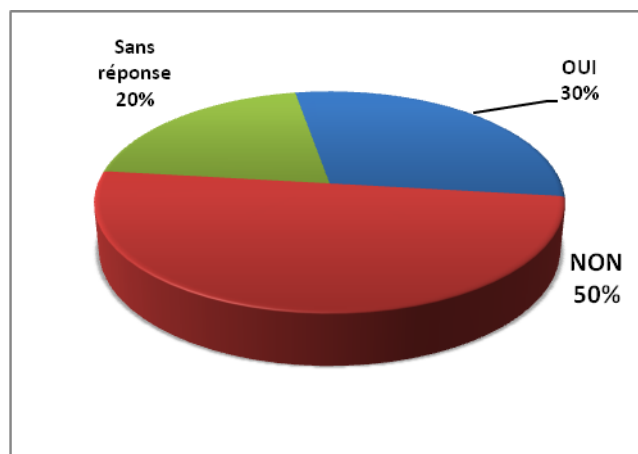


Figure 52- Connaissance de jardins botaniques au Maroc par les étudiants.

La majeure partie des étudiants enquêtés (50 %) n'ont aucune connaissance sur les jardins botaniques du Maroc. Ceux qui ont eu déjà l'occasion de les connaître ont cité le jardin Majorelle de Marrakech et celui des plantes exotiques de Rabat (fig. 52).

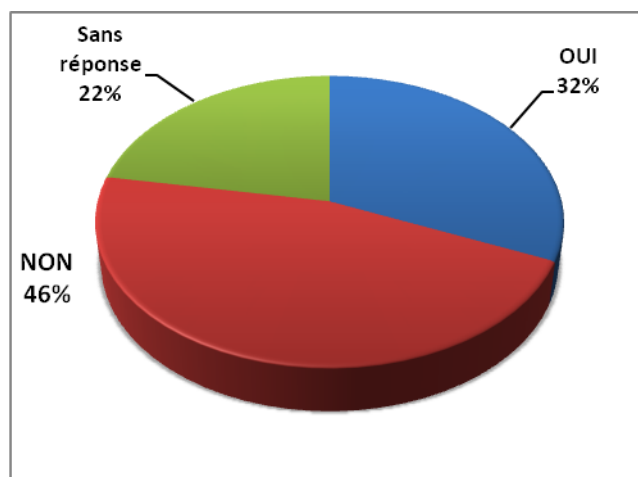


Figure 53- Proportion des étudiants ayant pris connaissance du projet de jardin botanique de Fès.

D'après la figure 53, nous remarquons que la moitié des étudiants (46%) n'ont jamais eu des informations sur le jardin botanique de Fès, ceci reflète un manque de communication autour du projet à l'échelle locale alors qu'il est bien connu à l'échelle internationale (Benamar, 2003) (<http://www.bgci.org/worldwide/article/145/>).

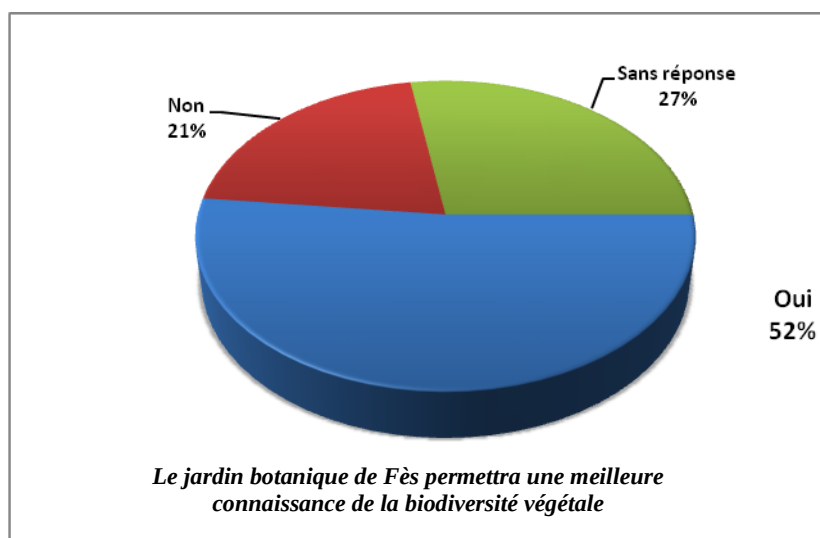


Figure 54- Appréciation des étudiants de l'efficacité attendue du jardin botanique de Fès dans la l'amélioration de la connaissance de la biodiversité végétale.

Il ressort de la figure 54 que 52% des étudiants enquêtés croient que le jardin botanique de Fès leur facilitera l'apprentissage de la biodiversité végétale.

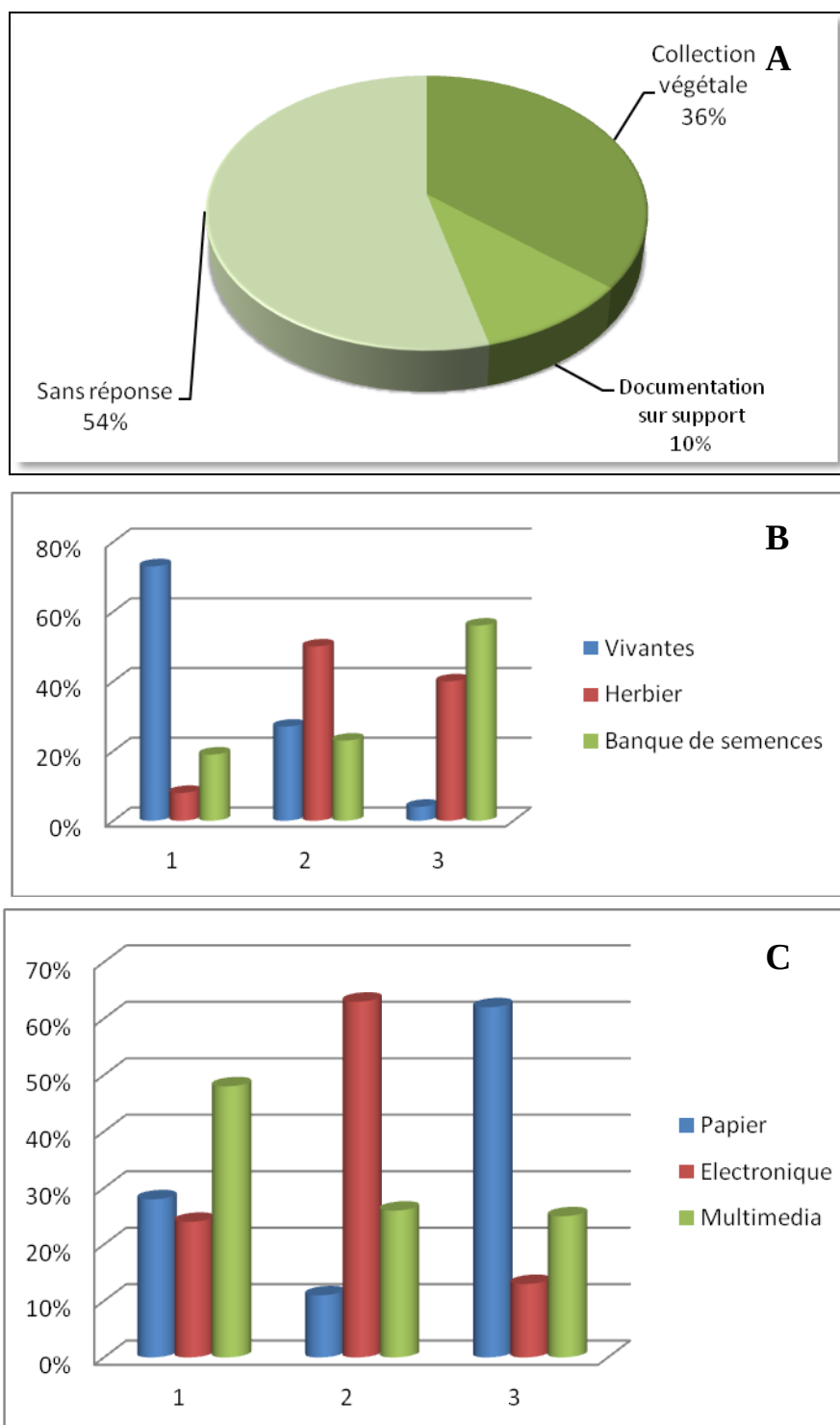


Figure 55- Efficacité selon les étudiants des moyens de renforcement apportés par le JBF (sans réponses 29). A à C : voir le texte.

Selon la figure 55-A, 36% des enquêtés ont choisi les collections végétales du JBF comme moyen efficace pour le renforcement de l'apprentissage de la botanique (36%).

La figure 55-B nous montre que les plantes vivantes sont jugées être la première attraction dans le jardin (73%), tandis que l'herbier est classé en deuxième place (par 50% des enquêtés) et à été cédé à alors que la banque de semences vient en dernier rang.

Il ressort de la figure 55-C que la documentation multimédia est la méthode la plus choisie par les étudiants (48%). La documentation sur support électronique vient ensuite dans les choix des étudiants et en dernier proposition, on trouve le support en papier.

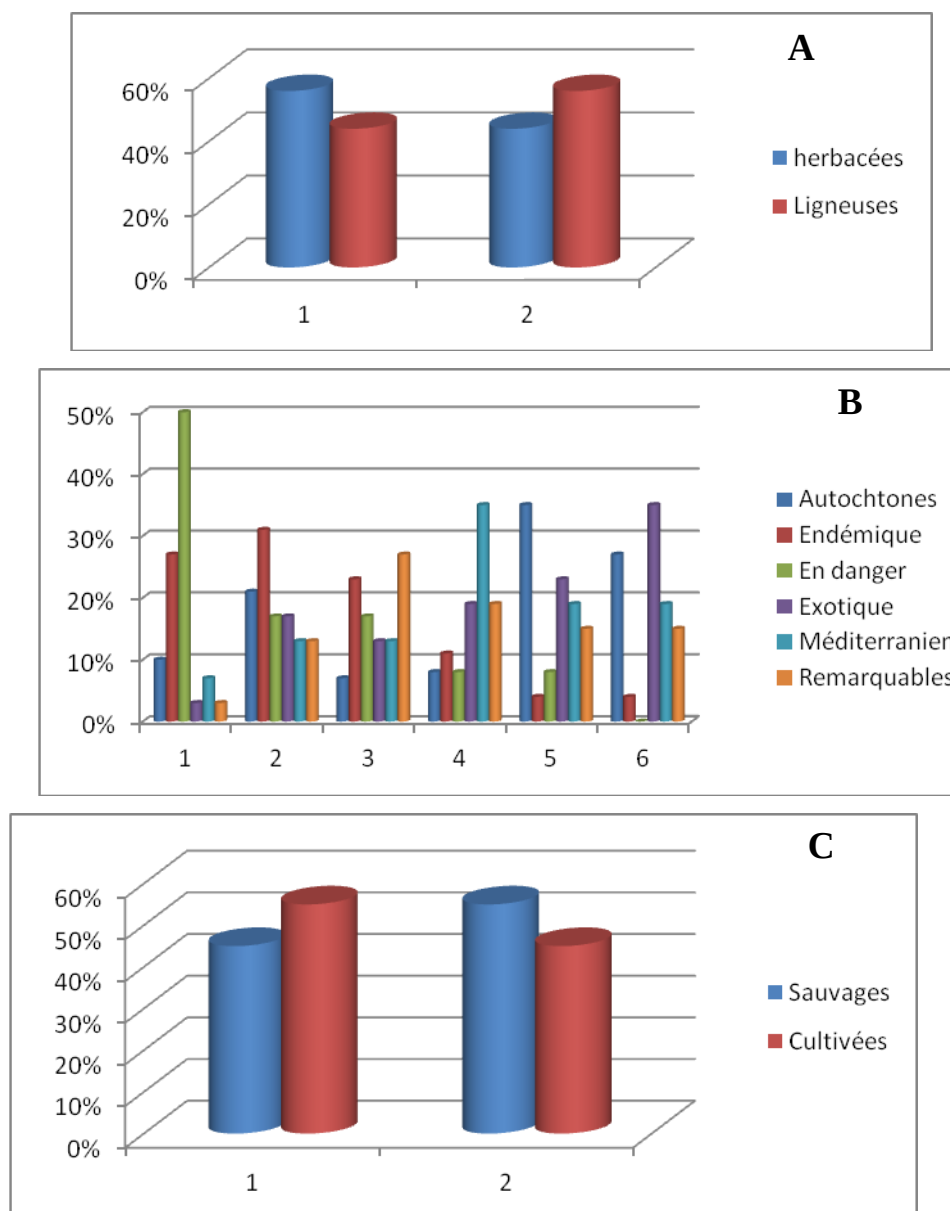


Figure 56- Type biologique (A) ; espèces (B) et catégories de plantes (C), ayant la priorité (1, 2 ... ème position) d'être dans le JBF selon les étudiants (sans réponse 27, 17 et 25, respectivement).

Nous constatons, d'après la figure 56-A qu'une grande partie (55%) des étudiants ont préféré la présence des plantes herbacées que celles ligneuses dans le JBF.

La figure 56-B, nous renseigne que les étudiants en majoritairement (50 %) ont choisi les espèces en danger comme prioritaires au sein des collections du jardin botanique de Fès. Les espèces autochtones viennent ensuite en deuxième rang. Les espèces qui succèdent par ordre décroissant des choix sont : les espèces remarquables, exotiques, méditerranéennes et enfin les endémiques du Maroc. Enfin, la figure 56-C montre que les espèces cultivées ont la priorité selon les étudiants (55%) par rapport aux espèces sauvages dans la présence au JBF.

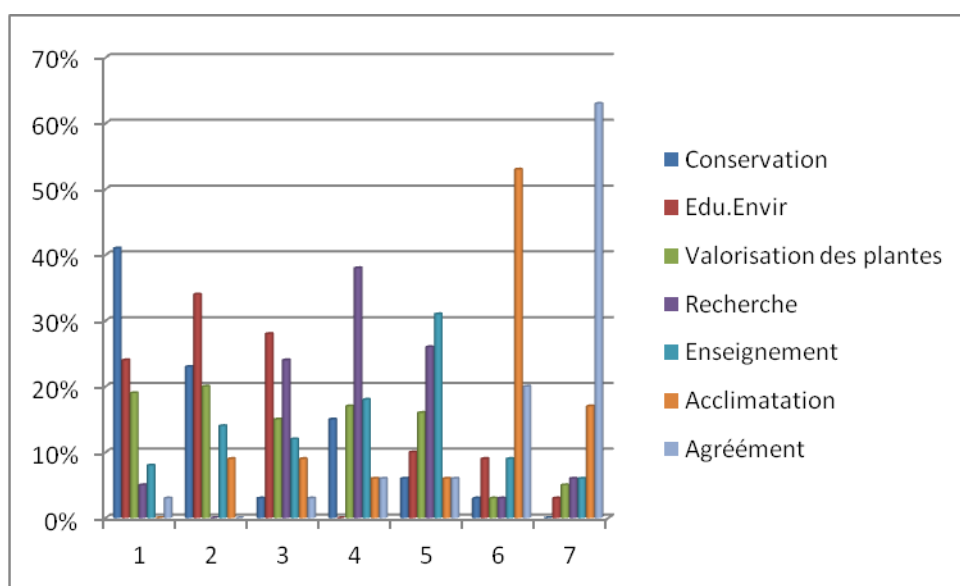


Figure 57- Appréciation des étudiants des priorités en matière de missions d'un jardin botanique parmi nos 7 propositions (sans réponse 19).

De la figure 57, il ressort que parmi les missions du jardin botanique de Fès, la conservation devrait être la principale mission selon les étudiants, ensuite il y a l'éducation environnementale, puis la recherche. Il vient en suite d'autres missions que l'enseignement, la valorisation des plantes, l'acclimatation et l'agrément.

On constate que le jardin botanique de Fès devrait s'engager dans la conservation de la biodiversité de Fès et sa région et aussi contribuer à l'éducation relative à l'environnement.

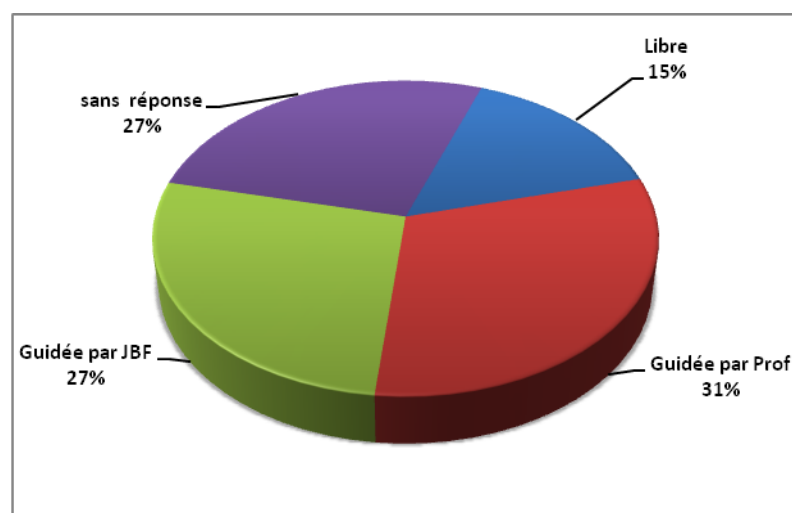


Figure 58- Préférence des étudiants concernant la nature des visites du futur jardin botanique de Fès (JBF).

Les étudiants ont préféré faire les visites en compagnie de leurs professeurs (31%) tandis que 27% d'entre eux ont dit que les visites seraient meilleures avec le personnel du jardin botanique de Fès. 15% des enquêtés ont déclaré qu'ils préfèrent s'y balader sans accompagnement (fig. 58).

Discussion des résultats de l'enquête :

D'après notre étude, la majeure partie des professeurs et étudiants se sont tous mis d'accord sur l'importance de la biodiversité et la nécessité de la protéger du fait que la biodiversité du Maroc est très riche et constitue un patrimoine très varié.

Nous avons aussi remarqué, selon les résultats de l'enquête des étudiants, que certaines des notions environnementales ne sont pas bien assimilées, ce qui souligne des problèmes de compréhension des cours chez les étudiants. Un tel problème est à dépasser par l'emploi des professeurs universitaires outre les cours magistraux, de supports d'assimilations des concepts enseignés, en renforçant, par conséquent, l'éducation environnementale chez ceux éprouvant sincèrement une volonté d'apprentissage.

En ce qui concerne la conception du programme, la plupart des étudiants, de tous les niveaux universitaires, considèrent que les cours relatifs à l'environnement s'intéressent plus à l'aspect cognitif qu'à l'aspect de sensibilisation et d'éducation environnementale, or, il ne suffit pas de parler d'écologie ou des autres disciplines environnementales aux étudiants, mais un programme efficace en matière d'éducation environnementale doit aller plus loin en ayant pour objectif de : les faire prendre conscience des questions d'environnement, les amener à comprendre leur propre interaction avec des questions d'environnement et à mesurer leur impact sur l'environnement.

Les problèmes les plus graves qui se présentent à notre pays, selon les enquêtés, sont la dégradation des écosystèmes et l'indifférence envers cette situation, ce qui influence l'action participative en faveur de l'éducation environnementale. Ces attitudes d'irresponsabilité et d'insouciance devraient être abolies après l'application des consignes de la nouvelle Charte Nationale de l'Environnement visant la sanction des pollueurs permettant ainsi d'inculquer aux citoyens une éducation environnementale.

C'est pour ces raisons que nous proposons de se servir du futur jardin botanique de Fès dont la réalisation est en phase de démarrage, après de nombreuses années d'attente, pour renforcer l'éducation environnementale, qui représente l'une de ses principales missions, à côté de la conservation, l'acclimatation et la valorisation des végétaux.

D'après l'enquête menée, les professeurs et les étudiants considèrent en majorité que ce jardin pourrait constituer un outil d'éducation environnementale. Les activités éducatives apportées par le jardin, peuvent permettre aux étudiants d'entrer en contact direct avec la nature et de prendre conscience de son importance. Ils auront la possibilité de consolider leurs connaissances acquises à l'université et de contribuer à la valorisation de la biodiversité qui les entoure.

B-Etude Botanique

Dans les conditions de temps et de moyens mis à notre disposition, nous avons essayé de réaliser cette étude qui nous permettra de répertorier une partie de la flore herbacée sauvage de la région de Fès, de l'identifier et de la présenter sous forme d'un herbier. Ainsi, les 60 espèces qui ont été collectées et déterminées, ont été conservées dans l'herbier du LBPVF.

1- Représentation des espèces

Dans notre échantillon de la flore herbacée de Fès, l'importance des différentes familles en fonction de leur nombre d'espèces est par ordre décroissant : Poacées (les graminées), Astéracées, Fabacées, Caryophyllacées, Convolvulacées ... (fig.59)

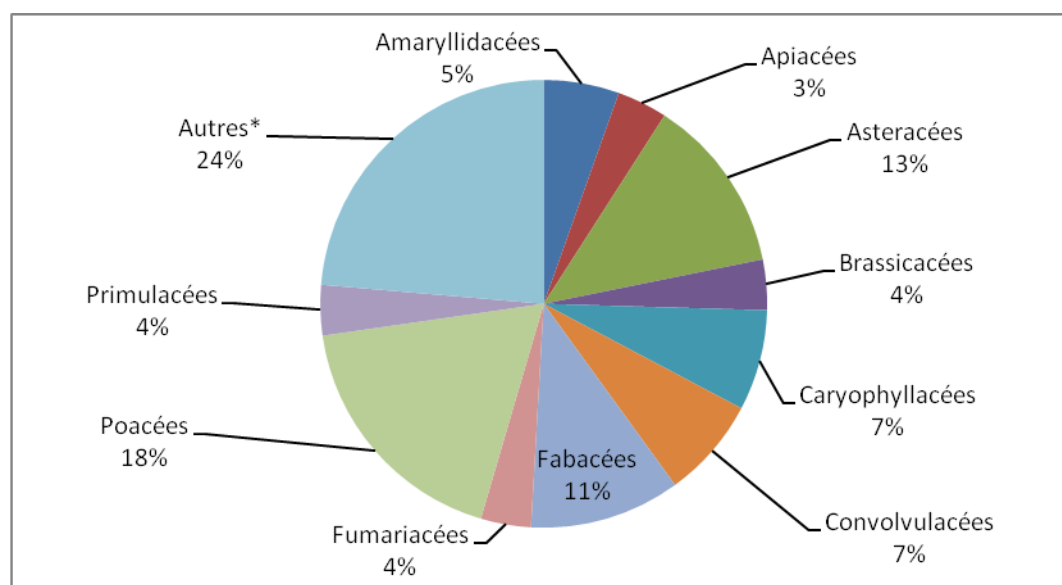


Figure 59- Répartition par familles botaniques des herbacées de Fès étudiées

(* familles représentées par une seule espèce).

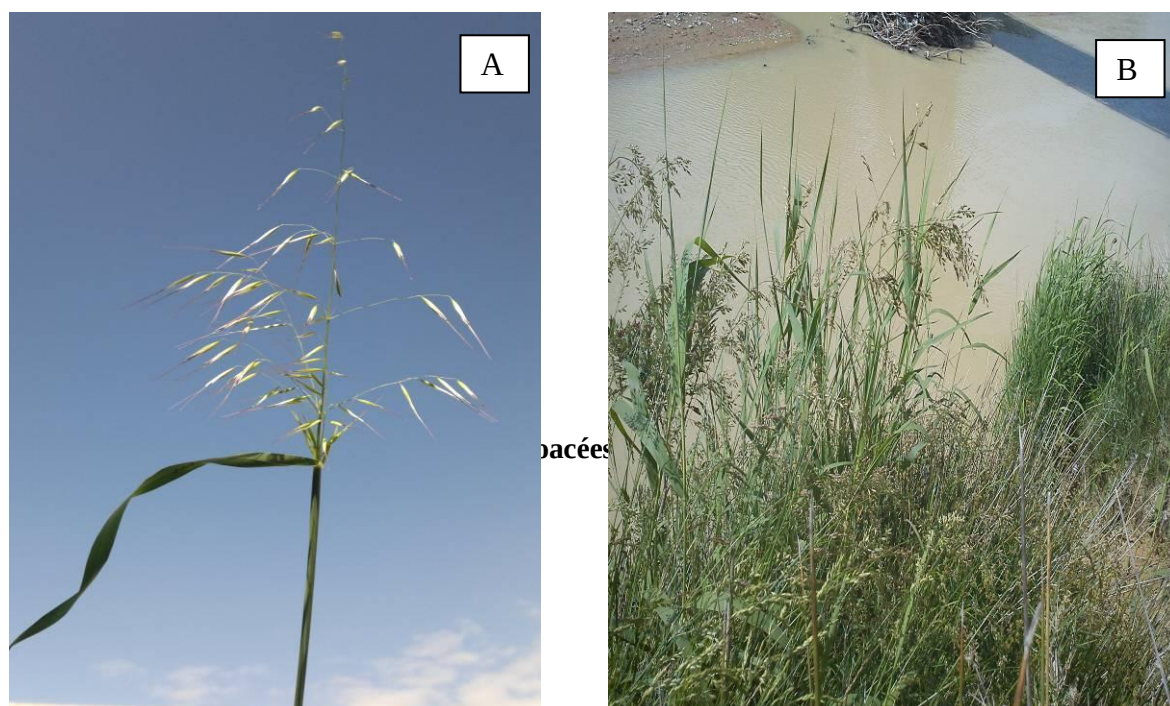
2- Prise des photos

La collecte des échantillons a été accompagnée par la prise de leurs photos comme complément d'information pouvant compléter la base de données sur les herbacées de Fès déjà existante au LBPVF.

Les figures 60 et 61 montrent quelques exemples de photos de quelques espèces des familles les plus représentatives de notre échantillon.



Figure 60- Photographies prises des astéracées au LBPVF A) *Andryala integrifolia*, B) *Leucanthemum palmatum*, C) *Sonchus tenerrimus*.



VI- Conclusion et perspectives

De nos jours, on assiste à une accélération considérable des extinctions partout dans le monde, à un rythme beaucoup plus rapide que celui de l'évolution, créatrice de biodiversité. En outre, la diversité génétique au sein des espèces diminue par disparition de nombreuses sous-espèces, variétés,

et races. Partant de là, la préservation de la biodiversité apparaît non seulement comme une nécessité, mais comme un devoir communautaire.

Cela ne sera possible qu'après avoir amélioré le comportement de l'homme vis-à-vis de cette dernière, ce qui nécessite une éducation environnementale accentuée.

Elle devrait déboucher sur une prise de conscience morale et politique, de même que le développement de connaissances, d'habiletés, de compétences et d'une volonté d'engagement dans l'action de protection de la nature par la résolution de problèmes actuels et futurs de l'environnement.

L'intégration de l'éducation relative à l'environnement dans le système éducatif marocain, constitue un défi vaste et ambitieux. Les études effectuées, les consensus internationaux sur la définition de l'éducation relative à l'environnement, ses objectifs et fondements, nous donnent les moyens pour relever ce défi. Organiser ses connaissances, savoir gérer et dépasser les limites et les freins du système en place, devront, sans doute, permettre aux responsables et aux acteurs de bien instaurer cette éducation environnementale réfléchie et consciente.

Ce travail de recherche mis en œuvre au Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales et Forestières, s'intéresse à évaluer à la fois l'éducation environnementale dans le système éducatif universitaire et les attentes dans ce domaine vis à vis du jardin botanique de Fès.

La contribution de ce travail à ce projet a été axée sur l'outil le plus classique de l'éducation environnementale, à savoir l'éducation formelle, en particulier celle du cursus universitaire. L'apport de ce cursus a été examiné, à travers des enquêtes, par questionnaire, auprès du corps enseignant et des étudiants des Facultés des sciences et Techniques et des Sciences Dhar El Mehraz de Fès.

D'un autre côté, nous avons tenté de contribuer à l'amélioration des défaillances constatées par la première approche, en recueillant les attentes des acteurs de l'action enseignement- apprentissage d'un outil d'éducation environnementale non formel, représenté par le futur jardin botanique de Fès.

Ainsi, l'éducation formelle relative à l'environnement devrait avoir une dynamique de formation qui exploite avec efficacité les éléments d'analyse de situation : les connaissances, les savoir faire, les comportements fondamentaux et les valeurs, pour prendre les acquisitions directement opérationnelles. C'est cette vision qui doit fonder les choix pédagogiques.

Dans cette vision, la recherche d'alternatifs et de dispositifs plus efficaces qui peuvent soutenir les moyens disponibles (les cours universitaire relatifs à l'environnement) et devenue une nécessité obligatoire. L'exemple dans ce domaine est donné par le jardin botanique de Fès qui vise à être un véritable pôle d'éducation environnementale.

La réussite d'une éducation environnementale réelle ne sera concrétisée que par l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme national d'éducation relative à l'environnement, programme qui devrait être la pierre angulaire de l'instauration de l'éducation relative à l'environnement, et le cadre de référence sur lequel les actions des acteurs de l'éducation relative à l'environnement pourront s'appuyer. Son action est primordiale, et doit par conséquent être soutenue par des moyens financiers et techniques d'importance. Cette concrétisation sollicitera la collaboration et les efforts de l'ensemble des agents de l'éducation.

En guise de conclusion, on peut dire que l'éducation relative à l'environnement, marquée d'une histoire récente, est plus faite de recherche, de discours et de littérature que d'évaluation d'expériences pratiques. A l'échelle nationale, les actions concrètes en éducation relative à l'environnement ne font que commencer. L'intégration de l'éducation relative à l'environnement dans le système éducatif marocain, constitue un défi vaste et ambitieux.

L'ERE ne doit pas rester un concept abstrait, réfugié dans les programmes d'études ou les manuels, il est temps pour qu'elle se décline sous le signe de l'action au niveau du système éducatif marocain formel et informel.

L'éducation doit être un des principaux supports de toutes les actions relatives à l'environnement. Son rôle est central, par le fait que chaque individu est concerné par l'éducation. Alors, il est essentiel que notre système éducatif intègre ces nouvelles réalités et s'y adapte.

Nous estimons ainsi très important et utile :

- D'adopter l'ERE en tant qu'élément essentiel de la future tendance éducative et pédagogique du système d'éducation et de formation dans les réformes pédagogiques ultérieures au Maroc ;
- De conceptualiser un curriculum pédagogique d'enseignement de l'ERE et de formation dans le cadre des domaines d'enseignements tenant compte de fondements, des perspectives et des approches pédagogiques de l'ERE.
 - De valoriser au mieux la mission d' « ERE » du futur jardin botanique de Fès
 - De multiplier les institutions d'ERE informelle à travers le pays
 - De donner une grande importance à la conservation de la biodiversité dans les activités d'ERE.

Revue Bibliographique

Agence marocaine de presse MAP, 2010, Adoption de deux projets de lois sur la création de l'Agence marocaine de l'énergie solaire et celle des énergies renouvelables. Maghreb Canada Express. Vol. VIII, N°2. P : 21

Ambassade du Royaume du Maroc à Berlin, 2010, Note verbale présenté au Secrétariat de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changement Climatiques (CCNUCC). Réalisée le 29 Janvier 2010. 5p

BAD & Royaume du Maroc, 2007, *Projet Education V*, Rapport d'achèvement.

Ben Brahim H., 2002, L'Education relative à l'Environnement dans le système éducatif marocain.

Ben Brahim, 2002, L'Education relative à l'Environnement dans le système éducatif marocain.

Benamar S., 2003, A new Botanic Garden in Fez, Morocco. Botanic Gardens Conservation International News ;(4) 1 : 46-47.

Benamar S., 2004, La botanique médicale traditionnelle de Fès : Outils méthodologiques et terminologiques descriptifs dans le manuscrit "Hadiqat al-azhar fi charh mahiyat alouchb wa l-aqqar". Dans : Abstract book of the 3th International Colloquium : Health, Environment and Natural Substances, co-organisé par l'Université de Mashad (Iran) et l'Université de Metz (France), à Mashad du 25 au 28 septembre 2004.

Benamar S., 2005, Contribution à la rehabilitation au Maroc de l'espèce forestière *Alnus glutinosa* par son étude écophysilogique et la caractérisation moléculaire de son microsymbiote diazotrophe *Frankia*. Thèse d'Etat en biologie et physiologie Végétales et Forestières à l'Université Moulay Ismail ; Maroc 250p.

Benamar S., 2007, Fez Botanic Garden: assets and weaknesses of the project. Communication présentée à " La deuxième rencontre régionale des Jardins Botaniques Arabes, coorganisée par le BGCI et le Jardin Botanique Royal de Jordanie, à Amman du 26 au 27 mars 2007.

Benamar S., 2009, L' acclimatation des arbres à Fès : rayonnement historique et avenir prometteur pour les paysages urbains méditerranéens dans le cadre du futur jardin botanique de la ville.. Dans Actes et colloque : « Premières rencontres de thuret : L'acclimatation », co-organisé par le centre INRA de Sophia-Antipolis et le jardin botanique de la villa Thuret, à Nice (France) les 24 et 25 octobre 2007 ; 8 pages. Sous-presse.

Benamar S., Elmerzak M., Oualili Z. 1995, plantes herbacées de Fès (inventaire descriptif illustré).

- Benamar S., Zaim M., Hammour B., 1994**, Les arbres de Fès (inventaire descriptif illustré).
- Benamar S., Zaime M. et Hammour B., 1996**, Etude Descriptive Illustrée des Arbres de Fès., Dans "Actes du Colloque International sur l'Ecologie et les Stratégies de Développement des Villes Intérieures ", organisé par l'Université. S. M. Ben Abdellah à Fès en 1994. p 12-21.
- Benamar S., Zaime M., Hammour B., Filali M., Echebicheb A., Rais F. et Kourid A., 2004**, Biodiversity and ecophysiology of Moroccan urban woody species. A case study: the trees of Fez. *Scripta Botanica Belgica.*, **29**: 55-69.
- Berraho A., Birouk A. Menioui M., 2006**, Biodiversité et équilibres écologiques. p : 123,124
- Campbell N.A., 1995**, Biologie. Troisième édition. Editions de Renouveau Pédagogique Inc. P : 1052-1157.
- Girault Y. & Fortin-Debart, C., 2006**, Etat des lieux et des perspectives en matière de l'éducation relative à l'environnement à l'échelle nationale, *USM Muséologie et médiation des Sciences*, (Muséum nationale d'Histoire naturelle), Paris. (UNESCO, (1975). La charte de Belgrade, *Rapport final*.
- Girault Y., & Fortin-Debart C., 2006**, Etat des lieux et des perspectives en matière de l'éducation relative à l'environnement à l'échelle nationale, *USM Muséologie et médiation des Sciences*, (Muséum nationale d'Histoire naturelle), Paris.
- Goffin L., 1993**, Comprendre et pratiquer l'Education relative à l'environnement Catalogue-Guide Education à l'Environnement, Médiathèque de la Communauté Française de Belgique.
- Gordon W.J. ,1988**, Flowers of The British Countryside.
- Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte contre la désertification (HCEFLCD), 2007-** Rapport : Bilan des réalisations. P1-27
- Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte contre la désertification (HCEFLCD), 2005**, Incendies de forêts au Maroc : situation actuelle et perspectives d'avenir. Direction de la lutte contre la désertification et de la protection, division de la conservation des eaux et du sol et de la protection des forêts. 17p
- Jones M., Dramall W., Inglefield E., Mabey R., 1980**, les fleurs sauvages, france loisirs
- Jones M., Dramall W., Inglefield E., Mabey R., 1980**, les fleurs sauvages? france loisirs
- Laouina A., 2006**, Gestion Durable Des Ressources Naturelles Et De La Biodiversité Au Maroc.
- Masclef A., 1987**, Atlas des plantes de France, planche
- Ouazry L, 2009**, Enfin, une charte pour un environnement sain. La Nouvelle Tribune. p : 39.q

- Raven H., 2006**, Stratégie nord-américaine des jardins botaniques pour la conservation des plantes. Botanic Gardens Conservation International. 16p
- Sauvé L., 1997b**, *Pour une éducation relative à l'environnement - Éléments de design pédagogique*, Guide de développement professionnel à l'intention des éducateurs, Montréal: Guérin - Eska, 2e édition, 361 p. Première édition: 1994.
- Sauvé L., 2006a**, Complexité et diversité du champ de l'éducation relative à l'environnement. Chemin de Traverse, *Solstice d'été 2006*, 51-62.
- Sauvé L., Berryman T. et Brunelle R., 2003**, Environnement et développement : La culture de la filière ONU, *revue Education relative à l'environnement*, Vol.4, 35-55.
- Sauvé, L., 2006b**. L'organisation et la structuration du secteur de l'éducation en réponse au programme Onusien du développement durable. In « former et éduquer pour changer nos modes de vie », *liaison Energie Francophonie*, no 72, Décembre, 33-41.
- Slali H., Hajjami A., et Essafi K., 2010**, L'Education Relative à l'Environnement (ERE) au Maroc entre l'institutionnalisation et l'opérationnalisation pédagogique : Une analyse critique.
- Ternisien J. A., 1971**, Terminologie de l'environnement. CIHEAM- Options Méditerranéennes. p : 27-33.
- Tissier B, 1998**, *Education-Formation-Environnement*, op.cit., p11.
- UNESCO, 1975**, La charte de Belgrade, *Rapport final*.
- UNESCO, 1977**, Déclaration de la conférence intergouvernementale sur l'éducation relative à l'environnement; Tbilissi (URSS) ; *Rapport final* ; 27-47.
- UNESCO, 1981**, Rapport de la 5ème session du Comité du Patrimoine Mondial (Convention concernant la protection du patrimoine culturel et naturel mondial). 30 p.
- UNESCO-PNUE**, Comment construire un programme d'éducation environnementale Série éducation environnementale du PIEE, n°22.
- Zahir I., 2010**, L'éducation Environnementale à l'Université Marocaine : Diagnostic et perspectives d'amélioration grâce au futur Jardin Botanique de Fès.