

PHYTIATRIE ET FONCTION DU PHYTIATRE EN PHYTOPROTECTION

S. KEKEUNOU^{1*}, L. B. TONFACK², A. C. WANDJI¹, Z. AMBANG³, J. L. TAMESSE⁴

¹Unité de Protection des Végétaux, Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1.

²Unité de Physiologie et Amélioration des Plantes, Laboratoire des Biotechnologies Végétales et Environnement, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1.

³Unité de Phytopathologie et de Protection des Plantes, Laboratoire des Biotechnologies Végétales et Environnement, Université de Yaoundé 1.

⁴Laboratoire de Zoologie, Ecole Normale Supérieure, Université de Yaoundé 1.

*Auteur correspondant : skekeunou@gmail.com, Tel : 675278164, BP : 812 Yaoundé, Cameroun

RESUME

La phytiairie est une branche de la phytoprotection dont la définition est peu claire, variable et très confuse dans la littérature. Dans cet article dont les données sont issues de sources secondaires, nous essayons de : (1) clarifier la définition des mots phytiairie et phytiatre ; (2) préciser le contenu d'une formation de base en phytiairie ; (3) proposer une organisation de la fonction de phytiatre. Le phytiatre (médecin de la plante), s'occupe de la gestion des maladies, des agresseurs et des traumatismes des plantes. La phytiairie se distingue clairement de la phytopathologie, science qui étudie les maladies des plantes causées par les microorganismes et les facteurs environnementaux. Le phytiatre a des connaissances en phytopharmacie, mais n'est pas un phytopharmacien. Le diplômé en phytiairie doit être capable d'analyser et de comprendre les exigences de la phytoprotection afin de développer et de proposer des solutions adéquates, dans un contexte de protection de l'environnement. Le grade de phytiatre devrait être réservé aux ingénieurs en phytiairie, aux titulaires d'un Master ou d'un Doctorat / Ph.D en phytiairie. Une meilleure structuration des formations en phytiairie et de la fonction de phytiatre, peut contribuer à une meilleure prise en charge des affections des plantes dans les systèmes de production en Afrique.

Mots-clés : agresseurs, formation, maladie, phytiatre, plante.

ABSTRACT

PHYTIATRICS AND FUNCTION OF THE PHYTIATRIST IN PLANT PROTECTION

Phytiatrics is a branch of Phytoprotection whose definition is unclear, variable and very confused in the literature. In this article, whose data come from secondary sources, we try to: (1) clarify the definition of phytiatrics and phytiatrist; (2) specify the content of basic training in phytiatrics; (3) propose an organization of the function of phytiatrist. The phytiatrist (plant medical doctor) deals with the management of plant diseases, pests and trauma. Phytiatrics is clearly distinguished from phytopathology which is the science that studies plant diseases caused by microorganisms and environmental factors. The phytiatrist has knowledge in phytopharmacy, but is not a phytopharmacist. The graduate in phytiatrics must be able to analyze and understand the requirements of phytoprotection in order to develop and propose adequate solutions, in a context of environmental protection. The rank of phytiatrist should be reserved for engineers in phytiatrics, holders of a Master's degree or a doctorate in phytiatrics. A better structuring of training in phytiatrics and the function of phytiatrist can contribute to better management of plant ailments in plant production systems in Africa.

Keywords: plant, disease, aggressors, training, phytiatrist.

INTRODUCTION

Les systèmes de production agricole et forestière du continent africain souffrent profondément des maladies et de l'action des ravageurs. Les méfaits de ces derniers réduisent significativement les effets bénéfiques de la maîtrise de l'eau, de l'application de fertilisants et de l'adoption de meilleures pratiques culturales et des semences sélectionnées (Appert et Deuse, 1988). Dans ce contexte, les lourdes pertes enregistrées dans les systèmes de production fragilisent les économies et le développement des pays concernés (Institut de France, 2018). Cette situation peut s'expliquer entre autres par la faible disponibilité d'experts locaux en santé des plantes et l'absence de bonnes politiques de formation. Ces formations, lorsqu'elles existent, mettent l'accent sur la formation des phytoprotecteurs généralistes. Dans les sciences de la santé des plantes, il n'existe pratiquement pas un polyéthisme visible et claire comme dans le domaine des sciences de la santé humaine où il y'a par exemple des médecins, des pharmaciens, et des odontostomatologues aux fonctions clairement définies et séparées.

Sur le plan technique, la pratique de la phytoprotection devrait tourner autour de trois principaux acteurs : médecin, pharmacien et qualicien (Figure 1) qu'il est très difficile de distinguer dans le contexte actuel. A l'image de ce qui se passe en sciences de la santé humaine, le médecin des plantes devrait être au centre des actions thérapeutiques et de la définition des programmes de traitement des plantes (Appert et Deuse, 1988). En Afrique, très peu de formations en sciences de la santé végétale sont strictement réservées à la formation des médecins. La fonction de médecin des plantes est habituellement exercée par des phytoprotecteurs, phytopatologistes, phytoentomologues, phytonématologues, malherbologues, phytoacarologues, phytomalacologues, phytomyriapodologues et phytocordologues (la phytocordologie étudie les cordés qui s'attaquent aux plantes), qui n'ont pas de bases solides pour prendre en charge à la fois les maladies, les traumatismes, les ravageurs (animaux et végétaux) et leurs actions.

Ces pratiques peuvent avoir des incidences graves sur la qualité des diagnostics posés et des soins apportés et peuvent aussi s'expliquer par : (1) une mauvaise compréhension du sens

des mots phytatrie (médecine des plantes) ou phytiate (médecin des plantes) ; (2) une méconnaissance des fonctions et du rôle du phytiate, qui peut expliquer la faible présence des mots phytatrie et phytiate dans le vocabulaire de l'agronome, du supposé spécialiste de la santé des plantes ou du botaniste ; (3) le fait que la plupart des programmes de formation ne distinguent pas phytomédecin (phytiate), phytopharmacien et qualicien de la phytoprotection.

Les difficultés à définir les concepts propres à une discipline ou à cerner les contours d'une profession peuvent empêcher les potentiels professionnels du domaine concerné d'avoir une idée claire de leurs fonctions et responsabilités. C'est certainement pour les mêmes raisons que Esch, éditeur de 'Journal of Parasitology' avait demandé à Bush, Lafferty, Lotz et Shostak de revenir sur les définitions des termes site, habitat, localité, prévalence, incidence, abondance, densité, intensité..., couramment utilisés en écologie des communautés et en parasitologie écologique (Bush *et al.*, 1997). En fait, le sens de ces termes variait parfois considérablement lorsqu'on passait de l'écologie à la parasitologie et vice-versa alors qu'ils étaient censés avoir le même sens. C'est également pour les mêmes raisons que Da Silva (2013) est revenu sur les termes taxonomie et typologie. Quoiqu'ayant des définitions différentes selon le Petit Robert, ces deux termes (taxonomie et typologie) semblaient être utilisés comme des synonymes dans la recherche sur les services de santé et en santé publique (Da Silva, 2013).

La définition d'un concept se rapportant à une profession permet d'avoir une idée claire des compétences attendues ou sur la structure du curriculum de formation. Une bonne définition des mots phytatrie et phytiate peut permettre de : (1) mettre en évidence les savoirs requis dans le métier de phytiate ou à acquir par le phytiate par la formation et/ou l'expérience ; (2) définir un curriculum efficace et adapté à la formation de phytiatres compétents. La profession de phytiate comme toutes les autres professions se définit par ses règles d'accès. C'est d'abord la formation suivie, sanctionnée par un mode de connaissance formalisé (diplôme) qui devrait donner la possibilité d'entrer dans la profession (INRAe, 2016). Dans cet article, nous essayons de : (1) clarifier la définition des mots phytatrie et phytiate tout en précisant ses différences avec la phytopathologie, la phytopharmacie et la

qualitologie de la phytoprotection ; (2) préciser le contenu d'une formation de base en phytiatrie ; (3) proposer une structure et une organisation de la profession de phytiatre et de la clinique des soins. Ce travail est réalisé dans la perspective d'éclairer les Etats africains et les organisations œuvrant en Afrique sur la place de la phytiatrie et du phytiatre en phytoprotection.

METHODOLOGIE DE LA COLLECTE DES DONNEES

Le travail présenté est une synthèse bibliographique sur le thème étudié. Les documents consultés sont essentiellement des articles scientifiques, des chapitres d'ouvrages, des rapports d'experts et des sites internet. Les sources les plus anciennes datent de 1973 et les plus récentes datent de 2022.

DEFINITION DE LA PHYTIATRIE

POSITION DES AUTEURS DANS LA LITTERATURE

Le mot phytiatrie apparaît dans la littérature scientifique sous des définitions diverses. Deux grands groupes de définitions se dégagent :

(1) celles des auteurs qui donnent une définition propre à la phytiatrie, sans la confondre au mot phytopathologie notamment Appert et Deuse (1988), Lavabre (1992), Rouag (2017) et INRAe (2016). Pour Appert et Deuse (1988), « la Phytiatrie est la science qui étudie les états pathologiques des plantes et les moyens d'y porter remède en vue d'améliorer la production végétale ». Pour ces auteurs, « le mauvais état végétatif de la plante peut être principalement la conséquence : (1) du milieu et des facteurs du milieu, (2) de la qualité du Sol, (3) des accidents et calamités naturelles, (4) des maladies infectieuses ou parasitaires, (5) des attaques d'animaux ». Selon Appert et Deuse (1988), le phytiatre agissant en tant que médecin, observe et fait un constat, qui correspond au diagnostic de présence de l'agent pathogène, il préconise alors une méthode de lutte dont il précise la nature et définit les modalités d'application. Appert et Deuse (1988) prennent en compte dans leur définition tous

les facteurs qui contribuent à l'altération de la santé de la plante, ainsi que les moyens de gestion. Cette façon de définir le mot phytiatrie semble largement proche de celles de Lavabre (1992), Rouag (2017) et INRAe (2016). En fait, Rouag (2017) définit la phytiatrie comme étant « l'étude des maladies des végétaux, c'est-à-dire de tous les ennemis des cultures (ravageurs, pathogènes et adventices) et de la recherche des traitements et remèdes les mieux appropriés ». Selon INRAe (2016), « l'étude des bioagresseurs, des adventices et de leur mode de gestion (prophylaxie et traitement) est un objet de la phytiatrie ». L'étude de la santé des végétaux doit prendre en compte les ravageurs des plantes (insectes, acariens, myriapodes, mollusques, nématodes...) étudiés par les zoologistes (INRAe, 2016). Ces définitions sont proches de la définition étymologique de la phytiatrie (voir sous titre 2).

(2) celles des auteurs qui confondent phytiatrie et phytopathologie et leur donne une définition commune tels que BIO&AGRI (2011), Aquaportail (2019) et Wikipedia (2022a). Pour Aquaportail (2019), « la phytiatrie ou phytopathologie ou pathologie végétale, est l'étude scientifique des maladies des plantes causées par les pathogènes, les organismes infectieux, les conditions environnementales et ses facteurs physiologiques ». Par ailleurs, c'est aussi « la science du diagnostic et du contrôle des maladies des plantes ; elle couvre l'étude des agents infectieux qui attaquent les plantes et les troubles abiotiques ou les maladies physiologiques, mais n'inclut pas l'étude des dommages causés par les herbivores tels que les insectes ou les mammifères » (Aquaportail, 2019). Selon Wikipedia (2022a), « la pathologie végétale, ou phytopathologie ou phytiatrie est la science qui étudie les maladies des plantes, surtout des plantes cultivées ». Pour BIO&AGRI (2011), « la phytopathologie correspond dans ses grandes lignes au concept de Médecine des plantes ». Tous ces auteurs (BIO&AGRI, 2011 ; Aquaportail, 2019 ; Wikipédia 2022a) mettent l'accent uniquement sur les maladies physiologiques ou d'origine microbienne des plantes. Ces définitions sont proches de la définition étymologique du mot phytopathologie. Leurs définitions, par rapport à celles de Appert et Deuse (1988), Lavabre (1992), Rouag (2017) et INRAe (2016), sont trop restrictives au regard de l'étymologie du mot phytiatrie.

ETYMOLOGIE DU MOT PHYTIATRIE ET DEFINITION PROPREMENT DITE

Le mot phytiatrie provient de deux mots grecs anciens φυτόν, phytón (« végétal ») et iatréia (traitement) (Savoir, 2012) ou iatros (médecin) (Ortolang, 2012 ; Wikipédia, 2019, 2021b, 2022e). La phytiatrie est donc effectivement la médecine végétale ou plus simplement la médecine des plantes. La médecine est la science qui a pour objet la conservation et le rétablissement de la santé ou l'art de prévenir et de soigner les maladies. La maladie étant une altération des fonctions ou de la santé d'un organisme vivant (Wikipedia, 2022a, 2022b). Le Médecin prévient, diagnostique et traite différentes maladies dans le but d'améliorer l'état de santé de leurs patients (Neuvoo, 2017) ; il déparasite, traite les traumatismes et prodigue des conseils et des soins aux malades sur les facteurs qui menacent leurs santés et la nécessité de se protéger. A l'image du médecin de l'espèce humaine, le

phytiatre doit avoir la capacité de comprendre l'origine des altérations, de connaître les altérations, les agents altérateurs et les moyens de prise en charge dans un contexte de protection de l'environnement. Il doit également avoir la capacité d'agir dans : (1) la surveillance et l'observation de l'état de santé du végétal et de ses déterminants ; (2) la lutte contre les épidémies ; (3) la prévention des maladies, et des traumatismes ; (4) l'amélioration de la qualité de vie des plantes malades ; (5) l'identification et la réduction des risques éventuels pour la santé de la plante (MD, 2017 ; Neuvoo, 2017 ; Wikipédia, 2022 b, c).

Au regard de ce qui précède, nous définissons la phytiatrie ou médecine végétale ou médecine des plantes comme étant la branche de la phytoprotection (protection des végétaux) qui étudie les maladies, les traumatismes et les agresseurs de la plante, leurs conséquences et les moyens de gestion (prophylaxie et traitement) (Figures 2).

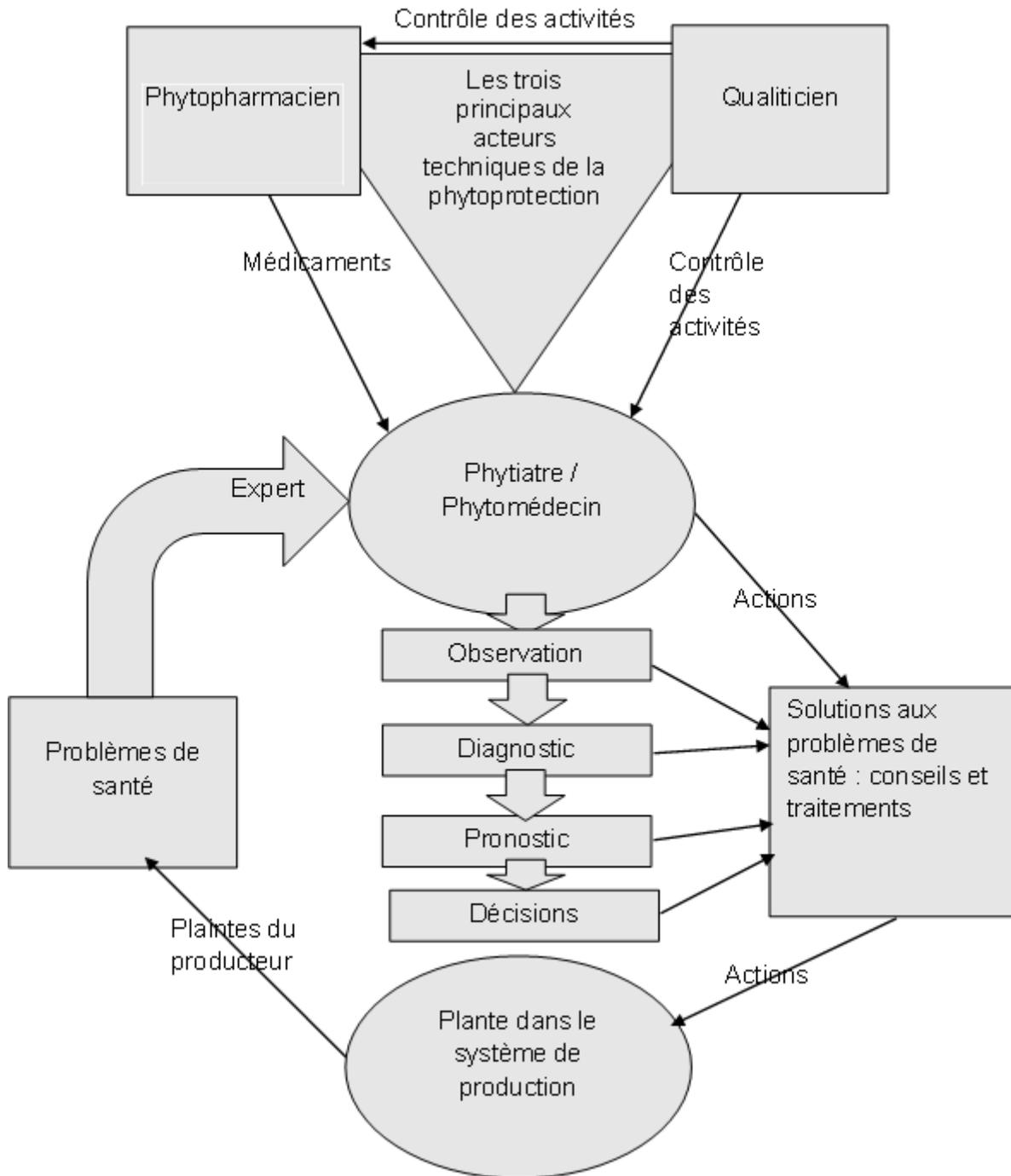


Figure 1 : Acteurs clés de la phytoprotection et place et responsabilité du phytriater en phytoprotection.

Key actors in phytoprotection and place and responsibility of the phytriater in phytoprotection.

DIFFERENCES ENTRE PHYTIATRIE, PHYTOPATOLOGIE, PHYTOPHARMACIE ET QUALITOLOGIE DE LA PHYTOPROTECTION

Etymologie du mot Phytopathologie et différence entre Phytiairie et Phytopathologie

Le mot phytopathologie est composé de phyto, tiré du grec ancien φυτόν, phytón (« végétal »), (Savoir, 2012 ; Wikipédia, 2021b), de patho-, tiré du grec pathos, « ce qu'on éprouve, souffrance », et de -logie, tiré du grec ancien λόγος, lógos « parole, discours, raison, relation », avec une influence de pathologikos, « qui concerne les maladies, les passions ». Etymologiquement, la phytopathologie est donc la science qui étudie les pathologies des plantes. Cette définition est aussi celle de Popkova (1989), Semal (1989), Corbaz (1990), Lepoivre (2007), Knudsen et Dandurand (2013) et Aquaportail (2019). La phytopathologie couvre l'étude des agents infectieux qui attaquent les plantes, des maladies et des troubles abiotiques (maladies physiologiques) (Popkova, 1989 ; Semal, 1989 ; Corbaz, 1990 ; Lepoivre, 2007 ;

Knudsen et Dandurand, 2013 ; Aquaportail, 2019). La phytopathologie n'inclut pas l'étude des dommages causés par les herbivores les prédateurs et les mauvaises herbes. Même si, la définition moderne de phytopathologie intègre la gestion des maladies, cet aspect n'est pas une obligation étymologique de cette discipline. La pathologie est la science qui a pour objet l'étude des maladies et notamment leurs causes (étiologie) et leurs mécanismes (physiopathologie). En médecine, un traitement, appelé aussi thérapie, est un ensemble de mesures appliquées par un professionnel de la santé (ou thérapeute) à un individu vis-à-vis d'une maladie, afin de l'aider à en guérir, de soulager ses symptômes, ou encore d'en prévenir l'apparition (Wikipedia, 2022c). On peut être pathologiste sans être médecin (par exemple : un biologiste peut être un pathologiste), alors que le thérapeute est un médecin. Le Phytopatologue est un pathologiste et n'est étymologiquement ni un thérapeute, ni un médecin. Au terme de cet analyse et au regard de la définition de la phytiairie, il apparait clairement que la phytopathologie telle qu'elle est définie aujourd'hui, n'est qu'une branche ou une spécialité de la phytiairie (Figure 2).

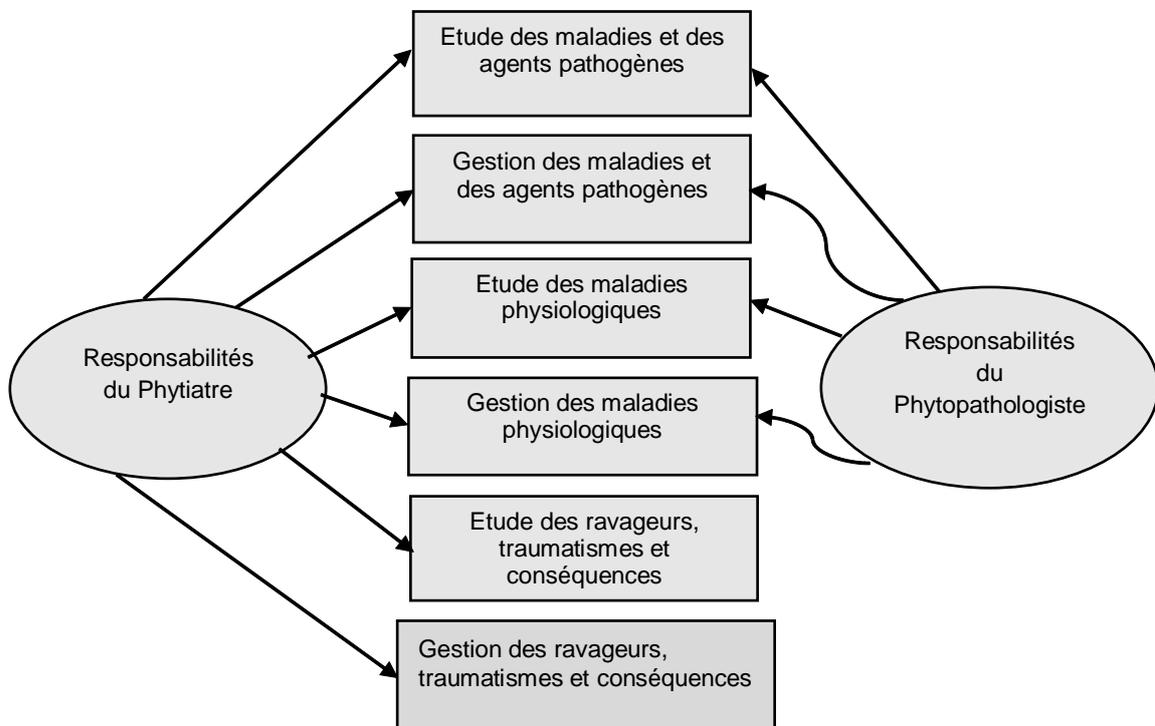


Figure 2 : Différences de responsabilités entre phytiairiste et phytopathologiste.

Differences in responsibilities between phytiairist and phytopathologist.

Différences entre Phytiatrie et Phytopharmacie

La phytopharmacie s'intéresse à la conception, au mode d'action, à la préparation et la distribution des produits qui servent à traiter les plantes (Lhoste et Grison, 1989 ; MINADER, 2015 ; Wikipédia, 2019). Les activités du phytopharmacien ne se limitent pas aux pesticides chimiques ou aux bio-pesticides, mais à tous les produits et méthodes de lutte : chimique, physique, biologique, culturelle, écologique, génétique, intégrée...C'est en fait la science des moyens de prévention et de traitement contre les maladies, traumatismes et bioagresseurs des plantes. C'est la science des produits servant à l'amélioration de la protection des plantes (Bennani, 1973 ; Lhoste et Grison, 1989). Le phytiatre a des connaissances en phytopharmacie, mais n'est pas nécessairement un phytopharmacien, il utilise les produits de la phytopharmacie pour remplir ses missions.

Différence entre Phytiatrie et Qualitologie de la Phytoprotection

La qualitologie de la phytoprotection est l'étude de la qualité, de la réglementation, des lois applicables en phytoprotection (Goetz, 2009). Le qualiticien de la phytoprotection est en fait, à la fois un inspecteur et un régulateur des activités de la phytoprotection. Sa mission est d'apprécier la qualité des services en phytoprotection ; il met en place des actions et des plans pour optimiser la qualité des services rendus par le phytiatre et le phytopharmacien. Il sait parfaitement ce qu'est un bon et un mauvais résultat, une action bénéfique ou médiocre. Il connaît la législation, la réglementation et les pénalités applicables en phytoprotection. Il reçoit les plaintes des utilisateurs de services, assure un suivi des services, pour être certain que la qualité est bonne. Il surveille les activités phytosanitaires, tient le manuel de la qualité où sont dictées les procédures et les consignes à suivre pour être conforme. Le qualiticien n'est pas seulement celui qui vérifie, qui facilite la réparation des dommages causés par le phytiatre et le phytopharmacien, mais aussi celui qui agit et a le pouvoir de changer la nature des services rendus (Wikipedia, 2021a). Ses mesures ne sont pas uniquement préventives, elles sont aussi correctives. Le qualiticien est également l'interlocuteur des clients en cas de

fraudes ou de réclamations. Il connaît la loi et éclaire la justice en cas de litige. En cas de fautes constatées, il peut saisir la justice sous le consentement du client et/ou de l'ordre des phytiatres ou des phytopharmaciens (Wikipedia, 2021a).

SYNONYME DU MOT PHYTIATRIE

Le mot phytiatrie est en réalité synonyme de phytomédecine. En fait, le mot phytomédecine dérive de médecine avec le préfixe phyto- (Wikipedia, 2022c), c'est-à-dire la médecine des plantes. C'est dans ce sens qu'il est utilisé par la Société Suisse de Phytiatrie (SSP, 2022). L'usage qu'en font Rombi *et al.* (1988), Goetz (2009), Dibong *et al.* (2011), Efferth (2022) et Université de Lomé (2020) ne correspond pas strictement à la définition réelle de ce mot (Wikipédia, 2020) qu'ils confondent à l'utilisation des plantes ou de leur partie ou de leurs extraits pour traiter les maladies (végétales, humaines, animales).

COMPETENCES DU PHYTIATRE

Le phytiatre est le praticien de la phytiatrie, c'est le médecin de la plante ou des végétaux. A l'image du médecin de l'espèce humaine, il devrait comprendre et appliquer les trois étapes qui scandent le raisonnement médical que sont le diagnostic, le pronostic et la décision thérapeutique (Masquelet, 2006). Le diagnostic est la mise en évidence des symptômes et surtout l'interprétation permettant de préciser l'origine de l'altération constatée (Appert et Deuse, 1988). Il doit permettre de reconnaître la maladie pour en assurer une prise en charge appropriée, c'est l'élément essentiel de la décision médicale et il relève de la responsabilité du médecin (Godeau et Couturier, 2006). Le diagnostic exige, tout à la fois, de solides connaissances techniques, un sens aigu de l'observation et une bonne capacité de jugement (Appert et Deuse, 1988). Sans identification précise de la maladie ou du type de traumatisme en causes, il est illusoire de prétendre établir un pronostic et a fortiori engager une action thérapeutique (Masquelet, 2006). Le diagnostic repose avant tout sur la collecte : (1)

de renseignements tirés de l'observation de la plante ou du système de production ou de l'entrevue avec le responsable du système de production ou de la plante malade ; (2) des données des investigations spécifiques :

examens de laboratoire, examens d'imagerie et épreuves fonctionnelles (Appert et Deuse, 1988 ; Masquelet, 2006 ; Godeau et Couturier, 2006).

Le pronostic est la prédiction d'un médecin concernant le développement futur de l'état de la plante, et les chances éventuelles de guérison (Godeau et Couturier, 2006). La finalité du pronostic est d'établir une indication thérapeutique d'une part (traiter ou ne pas traiter) et de délivrer une information au patient (plantes) d'autre part (Godeau et Couturier, 2006).

Dans ses responsabilités, le phytiate se pose des questions : quelle est la maladie, le traumatisme ou l'agresseur qui altère ou menace la santé de la plante ? Faut-il prescrire un traitement ? Quel est le traitement adéquat ? (Goetz, 2009). Le phytiate doit donc avoir des compétences qui lui permettent de :

- (1) distinguer une plante saine d'une plante malade ;
- (2) identifier les agresseurs de la plante et leurs altérations ;
- (3) poser un diagnostic clair permettant d'assurer la meilleure protection possible des plantes ;
- (4) interpréter efficacement les résultats des différentes analyses de laboratoire ;
- (5) proposer des traitements efficaces et durables contre une maladie, un traumatisme ou un agresseur donné ;
- (6) maîtriser la réglementation phytosanitaire en vigueur en phytoprotection ;
- (7) s'adapter aux différentes mutations qui s'opèrent dans le domaine de la phytoprotection dans un contexte de protection de l'environnement ;
- (8) conseiller de façon préventive les populations dans la lutte contre les maladies, les traumatismes et les agresseurs des systèmes de production des plantes ;
- (9) aborder les problèmes de la santé des plantes dans leur globalité, en prenant en compte toutes les contraintes qu'elles soient techniques, économiques, humaines, financières ou environnementales ;
- (10) apporter l'aide technique aux agriculteurs ou aux forestiers quant à la gestion préventive et curative des ennemis des plantes (ONSSA, 2022).

FORMATION DES PHYTIATRES

PRINCIPES DE BASE

La qualité des formations et le mode de formation des phytiatres en Afrique seraient des facteurs majeurs limitant l'exercice et l'organisation de cette profession. Ceux qui exercent habituellement le métier sont formés globalement en phytoprotection. Ce type de formation généraliste ne permet pas toujours de répondre efficacement aux préoccupations et aux exigences des populations. Ces situations peuvent avoir des implications directes sur l'amélioration de l'état de santé des plantes en particulier et en général, sur les rendements dans les systèmes de production. Une bonne formation devrait permettre au professionnel de répondre efficacement aux sollicitations des utilisateurs de services.

Le contenu d'une formation doit être lié aux compétences attendues et aux fonctions à assurer. Les compétences sont des savoirs requis par un métier ou acquis par une personne par la formation et / ou l'expérience, sanctionnés ou non par un diplôme (INRAe, 2016 ; LevyLeboyer, 2009). La compétence est inséparable de l'action et elle ne peut être véritablement appréhendée qu'au travers de l'activité par laquelle elle s'exprime et dont elle permet la réalisation (INRAe, 2016 ; Levy Leboyer, 2009 ; Le Boterf, 2018). Lorsque les objectifs de la formation et les compétences attendues sont claires, la grille de formation devient adaptée aux besoins. Un bon curriculum de formation doit préciser les objectifs de la formation, les savoirs (savant, faire / agir et être) attendus, les ressources disponibles, les compétences évaluables et apporter des informations sur la grille des enseignements, les contenus des enseignements et les méthodes d'évaluation, de pratique des stages et d'emploi. La formation en phytiairie doit garantir la mise en œuvre des mesures mises de l'avant afin de limiter durablement les dommages causés aux plantes par les maladies, traumatismes et agresseurs (Gravel, 2005). Cette formation, doit prendre en compte tous les éléments permettant de mettre sur le marché un phytiate qui a des compétences et qui est compétent. En effet, avoir des compétences ne suffit pas pour être compétent à un poste (Le Boterf, 2018).

GRILLE DE FORMATION

Le phytiatre moderne devrait s'adapter à l'évolution des exigences de la phytoprotection tout en visant une amélioration efficace et durable de la production des systèmes de production dans un contexte de protection de l'environnement (Amira Mougou, In : INAT, 2014). Le diplômé en phytiatrie doit être capable d'analyser et de comprendre les exigences de la phytoprotection afin de développer et de proposer des solutions adéquates. Si le mauvais état végétatif de la plante peut être la conséquence des causes variées et nombreuses listées par Appert et Deuse (1988), alors une bonne grille de formation en phytiatrie devrait principalement reposer sur les éléments (Figure 3) suivants que chaque établissement de formation peut adapter à ses réalités, à ses exigences et à ses objectifs de formation :

(1) étude de la plante à protéger (morphologie végétale, stocks, physiologie végétale, systématique végétale, identification des espèces végétales, phytohistologie, phytobiochimie, phytobiophysique, phytopharmacologie et phytoimmunologie...);

(2) étude des ravageurs (arthropodes, mollusques, helminthes, vertébrés) et des moyens de gestion;

(3) étude des plantes nuisibles (adventices, plantes parasites, plantes envahissantes...) et des moyens de gestion;

(4) étude des maladies et des moyens de gestion (prophylaxie, prévision et traitement): principes de la phytopathologie, épidémiologie, pédologie et pratiques pédologiques liées à la santé végétale, maladies cryptogamiques, maladies bactériennes, maladies virales, maladies abiotiques ;

(5) étude des techniques de diagnostics et d'analyses (biologiques, médicales et biochimiques) appliquées à la phytiatrie;

(6) Phytopharmacie, normes et qualité des produits phytosanitaires et étude d'impact environnemental et social ;

(7) Phytoclinique : structure, activité, économie, expression de l'expertise du Phytiatre, soins recommandés ;

(8) Agriculture, foresterie, sécurité alimentaire, pertes, dégâts et techniques d'évaluation des pertes et dégâts en agriculture, gestion durable des systèmes de production

agricole ;

(9) Eco-toxicologie et toxicologie en phytiatrie ;

(10) Informatique et gestion informatique de la phytiatrie ;

(11) Appareillage en phytiatrie ;

(12) Méthodologie : Biostatistique, Expérimentation agricole, modélisations liées à la phytiatrie, projets appliqués à la Phytiatrie (conception, rédaction, recherche de financements, autoemploi) ;

(13) Développement personnel : Leadership et innovation en Phytiatrie ;

(14) Entreprenariat, Management et marketing ;

(15) Ethique et déontologie liées à la phytiatrie ;

(16) Changements climatiques et santé des plantes ;

(17) Génie génétique et santé des plantes ;

(18) Législation, droit des affaires et aspects réglementaires de la phytiatrie ;

(19) stages professionnels et rapports des stages ou mémoires ;

(20) concept une santé (INAT, 2014 ; ONSAA, 2022).

A ce socle de base, on peut ajouter en fonction des besoins, les éléments tels que : Bioclimatologie, Amélioration des plantes, Irrigation, Biotechnologie Végétale, Physiologie post-récolte, Ecophysiologie des Arthropodes, Langues, Sélection variétale, Cartographie et télédétection des fléaux agricoles, SIG, Écologie et gestion de l'environnement, Économie rurale, Méthodologie de la recherche (INAT, 2014 ; ONSAA, 2022).

Très peu d'Universités et écoles d'Afrique ont engagé des formations spécifiques à la phytiatrie. Cependant, en rapport avec les nécessités d'équivalence des diplômes entre les états, il est important d'harmoniser les contenus et l'intitulé des diplômes délivrés en phytiatrie. Les facultés ou les écoles pourront délivrer : (1) un diplôme d'Ingénieur en Phytiatrie (IP) /Médecine des Plantes (IMP) /Médecine Végétale (IMV), de niveau Baccalauréat de l'enseignement secondaire + 4 ou + 5 ans ; (2) un Master Professionnel en Phytiatrie / Médecine des

Plantes (MMP)/ Médecine Végétale (MMV), de niveau Licence +2 ans ; (3) un doctorat / PhD en phytiatrie/ Médecine des Plantes (MMP)/ Médecine Végétale (MMV), de niveau Master +3-5 ans. Au niveau du doctorat, il est souhaitable que le diplôme porte la mention 'Diplôme de Doctorat/Ph.D en Phytiatrie (DP)/ Médecine Végétale (DMV)/ Médecine des plantes (DMP), obtenu dans l'une des spécialités directement liées à la phytiatrie : (1) Phytopathologie, (2) Phytoentomologie, (3) Phytonématologie, (4) Phytoacarologie, (5) Phytocordologie, (6) Phytomyriapodologie, (7) Malherbologie, (8) Phytopharmacie, (9)

Phytobiochimie, (10) Phytobiophysique, (11) Phytoparasitologie, (12) Phytochirurgie, (13) Phytobiologie...

Les grilles de formation peuvent être arrimées aux exigences du système LMD (Licence, Master/Maîtrise, Doctorat/Ph.D). Il s'agit d'un système de grades académiques facilement «lisibles» et comparables (Fave-Bonnet, 2007). Dans ce système : le passage à un cycle supérieur devrait exiger l'achèvement du cycle précédent ; il y a accumulation et transfert des crédits. Chaque grille devrait prévoir des périodes de stage dans chaque cycle (Fave-Bonnet, 2007 ; INAT, 2014 ; INSSA, 2022).

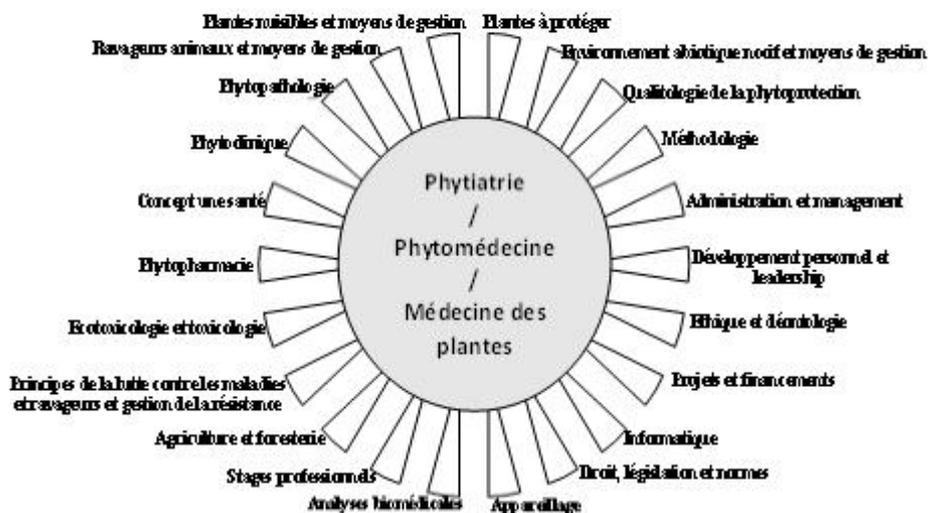


Figure 3 : Éléments constitutifs potentiels d'une grille de base d'un programme de formation de phytiatre.

Potential constituent elements of a basic grid for a phytiastrist training program.

STRUCTURE ET ORGANISATION DE LA PROFESSION DE PHYTIATRE

L'organisation de la fonction de phytiatre repose sur la définition d'une typologie dans le métier, la définition des attributions et des responsabilités de manière à réaliser au mieux les objectifs attendus dans l'exercice du métier.

TYPOLOGIE FONCTIONNELLE

Le phytiatre devrait être assisté dans l'exercice de son métier par (Tableau 1) :

(1) des aides phytiatres qui sont des détenteurs des diplômes professionnels (Techniciens d'Agriculture ou de foresterie, Baccalauréat de Brevet de Technicien en phytoprotection ou de Phytiatrie. L'aide phytiatre sera pour le phytiatre, ce que l'aide-soignant est pour le médecin de l'espèce humaine (Tableau 1) ;

(2) des Techniciens en Phytiatrie qui sont des détenteurs de Brevets de Techniciens Supérieurs (BTS/HND), de Diplômes de Techniciens Supérieurs (DTS), de Diplômes Universitaires de Technologie (DUT) ou de Licences de Phytiatrie / Protection des végétaux

/ agriculture. Ils seront pour le Phytiate, ce que l'infirmier diplômé d'état est pour le Médecin de l'espèce humaine. Cependant, il s'agira d'un super technicien qui intégrera les fonctions de l'infirmier ordinaire et du laborantin des analyses bio-médicales (Tableau 1).

Le grade de phytiate devrait être réservé aux ingénieurs en Phytiatrie, et aux titulaires d'un Master en phytiatrie. Les phytiaires titulaires

d'un doctorat/Ph.D seront des spécialistes. Ils s'apparenteront alors à des médecins spécialistes de la médecine humaine, mais seront un peu différents d'eux parce qu'ils seront détenteurs d'un doctorat de recherche (Doctorat/Ph.D) et non du Doctorat d'exercice des médecins de l'espèce humaine. Ils seront donc capables de mener des recherches de haut niveau dans la spécialité (Tableau 1).

Tableau 1 : Niveau et rôle des principaux acteurs de la phytiairie dans une clinique de soins ou dans le système de production des plantes.
Level and role of the main actors in phytiatrics in a care clinic or in the plant production system.

Aide Phytiairie	Phytiairie	
	Technicien en Phytiairie	Généraliste
Diplômes requis	Techniciens / Baccalauréat de Brevet de Technicien (agriculture, foresterie, phytiairie, phytoprotection).	Ingénieur de conception / Master en phytiairie
Fonctions	<p>Entretien du matériel de soins et de laboratoire ;</p> <p>Accueillir et informer les usagers ;</p> <p>Dispenser des soins d'hygiène et de confort à la plante ;</p> <p>Prise des paramètres de la plante liés à leur état de santé ;</p> <p>Renseigner le technicien et le médecin sur l'évolution des soins appliqués ;</p> <p>S'assurer de l'entretien de l'environnement immédiat de la clinique, et du système de production ;</p> <p>Accueillir et accompagner les stagiaires en formation, conformément aux recommandations du phytiairie.</p>	<p>Diagnostiquer et évaluer l'état de santé de la plante ;</p> <p>Analyser les situations de soins aux plantes ;</p> <p>Prescrire des traitements adaptés aux plantes ;</p> <p>Prescrire des actions préventives aux usagers ;</p> <p>Rediriger les usagers vers les Phytiatres spécialisés lorsque les symptômes du patient (plantes) exigent une expertise plus profonde ;</p> <p>Se déplacer dans les systèmes de production pour des observations ;</p> <p>Coordonner les soins et assurer le suivi médical optimal des plantes ;</p> <p>Constituer le dossier médical de la plante ;</p> <p>Interpréter les résultats des analyses biologiques/biochimiques/médicales.</p>

Sources des données : Anonyme (2002), Fondation Vincent de Paul (2017), MD (2017), Ordre infirmier et infirmière (2022).BTS/HND: Brevet de Technicien Supérieur, DUT : Diplôme Universitaire de Technologie, DTS : Diplôme de Technicien Supérieur

ORDRE DES PHYTIATRES

La profession de phytiatre, une profession de la santé des végétaux comme il peut en avoir pour les animaux (profession de vétérinaire) ou pour les humains (Médecins), n'existe pas dans plusieurs pays (INRAe, 2016). D'où la nécessité de créer un ordre des phytiatres dans chaque pays africain. L'ordre des phytiatres comme tous les autres ordres professionnels, permettra de représenter la profession aux yeux des Etats, de protéger la phytiatrie, le phytiatre, le public (Office des Professions du Québec, 2021). Dans son rôle, l'ordre des phytiatres devra : (1) aider les Etats à contrôler l'exercice de la profession ; (2) contrôler la compétence et l'intégrité de ses membres; 3) réglementer l'exercice ; (4) gérer le processus disciplinaire ; (5)

favoriser le développement de la profession; (6) contrôler l'exercice illégal de la profession et l'usurpation du titre (Office des Professions du Québec, 2021). La mise sur pied d'un ordre professionnel est une garantie que l'Etat travaille pour la protection du citoyen.

SOCIETES SAVANTES DE PHYTIATRIE

Il existe très peu de sociétés savantes de phytiatrie dans le monde. Nous n'avons pu répertorier que deux : Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie (Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie, 2022) et la Société Suisse de Phytiatrie (SSP, 2022). Il s'agit de sociétés d'émulation ou association d'érudits ou de scientifiques en phytiatrie qui regroupent des experts et amateurs éclairés qui font et publient des travaux de recherche originaux qui contribuent à faire avancer les connaissances et peuvent alors jouer un rôle important d'archivage et de valorisation de savoirs locaux en phytiatrie (Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie, 2022 ; SSP, 2022). De telles sociétés, qui ne sont pas des ordres de métiers, peuvent travailler avec les musées, les écoles, les universités, les centres de recherche, d'autres sociétés savantes ou des experts. Une société savante peut organiser des conférences ou des congrès, décerner des prix ou offrir des bourses en phytiatrie (Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie, 2022 ; SSP, 2022). C'est en fait le bras fort de l'Etat en matière de recherche dans ce domaine. Cette société, sans interférer dans ses attributions avec l'ordre des phytiatres, peut jouer des rôles importants dans la définition

de standards nationaux dans la discipline et l'attribution de prix prestigieux (Wikipédia, 2022d). Une société savante est habituellement ouverte à toute personne qui, d'une façon générale, soutient les objectifs visés par la société (SSP, 2022).

CLINIQUES DE SOINS EN PHYTIATRIE

Une clinique est un établissement de soins ou une section d'établissement hospitalier public ou privé. Les cliniques de soins pour les végétaux existent dans de nombreux pays et sont des lieux où les médecins des plantes consultent, font des diagnostics, conseils, analysent les résultats d'examens et mettent en place de projets sur mesure pour des clients et partenaires dans le domaine de la protection des plantes (Corder, 2022 ; UPJ). Ce type de clinique permet de renforcer la qualité des services offerts pour la protection des plantes et d'en améliorer la visibilité externe (UPJ). Ces cliniques existent dans de nombreux pays africains : Ouganda, Sierra Leone, République Démocratique du Congo, Rwanda, Sénégal... (Wikipédia, 2015). Cependant, les cliniques européennes semblent mieux organisées que celles des pays africains car contrairement aux types africains, la plupart de ces cliniques offrent des services en ligne (www.cliniquedesplantes.fr, <https://www.corder.be/fr/clinique>, <https://www.elle.fr/Deco/Exterieur/Jardin/Plantes/Clinique-des-plantes-3637328>, <https://vive-le-vegetal.com/la-clinique-des-plantes/...>), ont un plateau technique de haut niveau et emploient un personnel un peu plus qualifié. Pour améliorer l'efficacité de ces cliniques en Afrique, nous suggérons que le personnel de base de chaque clinique soit constitué d'au moins un phytiatre, un phytopharmacien, des aides phytiatres et des techniciens phytiatres. Chaque clinique de soins devra contenir au moins un laboratoire tenu par un phytomédecin et ou une phytopharmacie tenue par un phytopharmacien, tous assistés de techniciens phytiatres chargés des analyses utiles au diagnostic médical (FAO, 2022). Il faudra combiner les services de consultation en présentiel et les services en ligne. Cependant, les plantes étant en générale immobiles, les services en ligne et les discussions en cabinet avec les clients ne suffisent pas pour rendre une clinique des plantes efficace; il faudra faire des descentes sur le terrain par des équipes mobiles et mixtes. Ces visites permettront à l'équipe mobile d'observer directement la plante malade

et de proposer une thérapie adéquate.

CONCLUSION

La phytiairie est une branche de la phytoprotection. Le phytiaire est un médecin qui prévient, diagnostique et traite différentes maladies et traumatismes de la plante ; il lutte contre tous les agresseurs de cette dernière. La phytiairie se distingue clairement de la phytopathologie et de la phytopharmacie. Le phytiaire moderne doit être préparé aux nouveaux enjeux de la protection des plantes dans une perspective de forte productivité, de la durabilité de l'agriculture et de la préservation de l'environnement. Il doit être assisté dans l'exercice de son métier par des aides phytiaires, des techniciens en phytiairie aux statuts clairement définis. Le grade de phytiaire devrait être réservé aux Ingénieurs de Conception en phytiairie ou aux titulaires d'un Master en phytiairie. Les titulaires d'un Master et d'un Doctorat devraient être des phytiaires spécialistes. Un ordre et une société savante de Phytiaires bien structurés devraient être créés dans chaque pays Africain. Il est important de construire dans tous ces pays, des cliniques de soins pour plantes, bien organisées et bien structurées. Une meilleure structuration des formations en phytiairie et de la fonction de phytiaire peut contribuer à une meilleure prise en charge de la plante malade dans les systèmes de production africains.

REFERENCES

- Anonyme 2002. Définition de la fonction infirmière Département infirmier. Hôpital Erasme. <https://www.erasme.ulb.ac.be>.
- Appert J. et Deuse J. 1988. Insectes nuisibles aux cultures vivrières et maraichères. ACCT, CTA, Maisonneuve et Larose, 105p.
- Aquaportail 2019. Phytopathologie/ : définition, explications. <https://www.aquaportail.com/definition-3252-phytopathologie.html>.
- Bennani S. A. 1973. La phytopharmacie, son rôle et ses fonctions à l'organisation du laboratoire de phytopharmacie au Maroc. In : AL AWAMIA (MA) ISSN: 0572-2721, no 44 , pp 51-79.
- Bio&Agri 2011. Phytopathologie (= phytiairie) : Le portail d'information sur la biodiversité et l'agriculture dans l'océan Indien. <http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/>
- Mediatheque/Glossaire/Phytopathologie-phytiairie.
- Bush O. A., Lafferty D. K., Lotz M. J., Shostak W. A. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms. *Journal of Parasitology* 83(4) : 575-583.
- Corbaz R. 1990. Principes de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes. Presses polytechniques Universitaires Romandes, 286p.
- Corder 2022. La clinique des plantes. <https://www.plantezchezvous.com/professionnel-jardin/la-clinique-des-plantes-outil-de-diagnostic-pour-les-plantes>.
- Da Silva R. B. 2013. Taxonomie et typologie : est-ce vraiment des synonymes ? *Santé Publique* 25 : 633- 637.
- Dibong S. D., Mpondo Mpondo E., Ngoye A., Kwin M. F., Betti J. L. 2011. Ethnobotanique et phytomédecine des plantes médicinales de Douala, Cameroun. *Journal of Applied Biosciences* 37 : 2496 – 2507.
- Efferth T. 2022. Phytomedicine. <https://www.sciencedirect.com/journal/phytomedicine>.
- FAO 2022. Arrêté n° 3309 du 26 avril 2017 portant création, attributions et organisation du laboratoire de phytiairie. <https://www.fao.org/faole/x/ressources/lettres/fr/c/LXFAOC179563>.
- Fave-Bonnet M. F. 2007. Du Processus de Bologne au LMD : analyse de la « traduction » française de « quality assurance », 12p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/document>.
- Goetz P. 2009. Qualitologie. *Phytothérapie* 7: 241–242.
- Godeau P., Couturier D. 2006. Le diagnostic en médecine : histoire, mise en œuvre présente, perspectives. Rapport 06-12 du 20 juin 2006. <https://www.academie-medecine.fr/06-12-le-diagnostic-en-medecine-histoire-mise-en-uvre-presente-perspectives>.
- Gravel V. 2005. L'impact de la phytoprotection sur l'environnement. *Phytoprotection* 86 (1) : 81-82.
- INRAe 2016. Métiers de la santé des végétaux, <http://ephytia.inra.fr/fr/C/23505/Veg-Di-g-Metiers-de-la-sante-des-vegetaux>.
- INAT 2014. www.inat.tn/fr/fili%C3%A8res-recherche/C3%A9nieurs/cursus-ingenieurs/phytiairie-phy.
- Institut de France, 2018. <https://www.academie-sciences.fr/fr/COPED/protection-des>

- vegetaux-en-afrique-subsaharienne.html.
- Knudsen G. et Dandurand M.L. 2013. Phytopathologie : l'étude de la santé des plantes. Université d'Idaho. Ed. Moscow, Idaho, États-Unis, 40p.
- Lavabre E. M. 1992. Ravageurs des cultures tropicales. ACCT, CTA, Maisonneuve et Larose, 178p.
- Lepoivre P. 2007. Phytopathologie : bases moléculaires et biologiques des pathosystèmes et fondements des stratégies de lutte / sous la direction de Philippe Lepoivre, De Boeck, Presses agronomiques de Gembloux, Bruxelles, 427p.
- Le Boterf G. 2018. Développer et mettre en œuvre la compétence. Comment investir dans le professionnalisme et les compétences. Eyrolles (Ed), 304p.
- Lévy-Leboyer C. 2009. La gestion des compétences. Eyrolles (Ed), 145p.
- Lhoste J., Grison P. 1989. La phytopharmacie française. Institut national de la recherche agronomique 147, rue de l'Université – 75007. ISBN : 2-7380-0040-1.
- Masquelet A. C. 2006. Le raisonnement médical. Collection Que sais-je ? Presses Universitaires de France (Eds), 128p.
- MINADER 2015. Index phytosanitaire du Cameroun .CropLife, IRAD, Groupe inter press, 294p.
- Neuvoo 2017. Qu'est ce qu'un médecin? <https://neuvoo.fr/neuvooPedia/fr/medecin>.
- Office des Professions du Québec 2021. Ordres professionnels. <https://www.opq.gouv.qc.ca/ordres-professionnels#:~:text=L'ordre%20peut%20d%C3%A9terminer%2C%20par,'en%20acqu%C3%A9rir%20d'autres>.
- ONSSA 2022. Protection des végétaux. <http://www.onssa.gov.ma/fr/sante-vegetale/protection-des-vegetaux>.
- Ortolang, 2012. Outil pour un traitement optimisé de la langue. <https://www.cnrtl.fr/definition/iatrie/0>.
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec 2022. Accéder à la profession infirmière au Québec. https://www.oiiq.org/pratique_professionnelle/exercice-infirmier/infirmieres_etinfirmiers.
- Popkova V.I. 1989. Phytopathologie Générale. Ed. AGROPROMIZDAT, Moscou.
- Rombi M., Lecomte A. et Durand P. 1988. Précis de phytomédecine, Romart, 123p.
- Rouag N. 2017. Méthodes de lutte et risques. Université Ferhat Abbas Setif 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la vie, Département des Sciences Agronomiques, 35p. https://fsnv.univ-setif.dz/images/telecharger/SA/L3%20P_vegetaux%2019-20%20m%C3%A9thodes%20de%20lutte%20et%20risques.pdf.
- Savoir 2012. Définition de phytiatrie et synonymes de phytiatrie. https://dictionnaire.savoir.fr/definition_phytiatrie.
- Semal J. 1989. Traité de pathologie végétale. Ed. les presses agronomiques de Gembloux, Belgique, 622p.
- Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie 2022. Siteweb12 https://data.bnf.fr/fr/11741481/societe_francaise_de_phytiatrie_et_de_phytopharmacie.
- SSP 2022. Société Suisse de Phytiatrie. https://www.sg-phytomed.ch/index_fr.html.
- UPJ La Clinique Des Plantes <https://www.upj.fr/action/la-clinique-des-plantes>.
- Université de Lomé 2020. Fin du premier atelier sous-régional sur la phytomédecine à Lomé. <https://univ-lome.tg/articles/international/fin-du-premier-atelier-sous-regional-sur-la-phytomedecine-a-lome>.
- Wikipédia 2015. clinique mondiale des plantes. https://fr.wikipedia.org/wiki/Clinique_mondiale_des_plantes.
- Wikipedia 2019. Phytopharmacie. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Phytopharmacie>.
- Wikipédia 2020. Phytomédecine. <https://www.sciencedirect.com/journal/phytomedicine>.
- Wikipedia 2021a. Qualiticien. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Qualiticien>.
- Wikipedia 2022a. Pathologie végétale. https://fr.wikipedia.org/wiki/Pathologie_v%C3%A9g%C3%A9tale.
- Wikipédia 2021b. Phyton. <https://fr.wiktionary.org/wiki/phyton>.
- Wikipedia 2022b. Maladie. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Maladie>.
- Wikipedia 2022c. Traitement (médecine). [https://fr.wikipedia.org/wiki/Traitement_\(m%C3%A9decine\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Traitement_(m%C3%A9decine)).
- Wikipédia 2022d. Société Savante. https://fr.wikipedia.org/wiki/Soci%C3%A9t%C3%A9_savante.
- Wikipédia 2022e. Psychiatrie. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Psychiatrie>.