

Les enquêtes ethnomycologiques ont parfois été utiles pour confirmer, voire corriger, l'identification de spécimens par recoupement grâce aux noms vernaculaires qui leur étaient attribués par les populations locales (Heim, 1977).

Les résultats de ces enquêtes présentent cependant certaines limites tant en ce qui concerne leur fiabilité que la difficulté de leur interprétation.

La retranscription des noms dans des langues souvent difficiles à maîtriser complique également l'interprétation des résultats obtenus (Buyck, 1994a).

Le thème de la toxicité des champignons sauvages a souvent été abordé lors d'enquêtes ethnomycologiques mais les critères de classification utilisés par les populations locales pour différencier les espèces comestibles des espèces toxiques ne sont, pour la plupart, pas objectifs. Pour certaines populations, une teinte inhabituelle ou un changement de couleur à la coupe ou au froissement, un goût ou une odeur désagréables, une chair coriace, ... constituent des preuves de toxicité. En raison du virement de couleur de leur chair et de leur hyménophore, la majorité des bolets sont ainsi considérés comme toxiques par les populations d'Afrique subsaharienne (Pearce, 1981; Thoen *et al.*, 1973).

### **3.2. Transmission traditionnelle des savoirs**

En Afrique tropicale, les connaissances mycologiques traditionnelles sont transmises oralement et la stabilité, au fil du temps, des appellations utilisées pour désigner les champignons comestibles a été régulièrement soulignée (Degreef *et al.*, 1997; Malaisse *et al.*, 2008). Pour autant que l'espèce soit consommée par une ethnie, celle-ci lui attribue généralement un nom vernaculaire dans la langue locale. Les dénominations vernaculaires font référence à la forme du sporophore, à sa couleur, à son odeur, ... Elles peuvent également être comparatives et se baser sur un caractère remarquable de ressemblance à une espèce animale ou végétale. Elles peuvent enfin trouver leur inspiration dans une légende ou dans un conte traditionnel (Bahuchet, 1985; Buyck, 1994a; Heim, 1963b; Malaisse *et al.*, 2008; Ogundana, 1979; Oso, 1975; Roulon-Doko, 1998; Yorou & De Kesel, 2002).

Ces noms vernaculaires sont parfois composés et, dans ce cas, souvent construits à partir d'une racine commune. Ainsi, au Gabon, 'ochui viò', qui est attribué en dialecte Fang à la petite espèce *Termitomyces microcarpus*, trouve son origine dans les termes 'ochui' qui signifie 'de petite taille' et 'viò' qui signifie champignon. L'attribution de noms collectifs à des taxons présentant des similitudes est également fréquente. Les Pygmées Bakoya confondent ainsi toutes les espèces rouges de chanterelles sous le vocable 'gnambilimbili' (Eyi Ndong, 2009).

La plupart des noms vernaculaires ne possèdent qu'un usage local mais l'utilisation de certains d'entre-eux s'étend parfois à de larges zones géographiques. Au Burundi, 'ubwoba' désigne l'ensemble des champignons comestibles (Buyck, 1994a), dont la racine est de toute évidence très proche de 'bowa' utilisé au Malawi (Morris, 1984), 'mbowa', 'ubuaba' ou 'uhwa' en Zambie (Pegler & Pearce, 1980), 'ubuyoga' en Tanzanie (Härkönen *et al.*, 1995) ou 'boua' en République Centrafricaine et en R.D. Congo (Malaisse, 1997; Malaisse *et al.*, 2008).

L'enregistrement puis la retranscription fidèle des noms vernaculaires doivent faire l'objet de toutes les attentions lors de la réalisation d'enquêtes ethnomycologiques.

En raison de la multitude des groupes ethniques et par conséquent des langues parlées dans la zone géographique que couvre cet ouvrage, les noms vernaculaires ont délibérément été omis.

### 3.3. Echantillonnage et élaboration d'un questionnaire

Une étude ethnomycologique nécessite de prendre en considération des données dans les trois domaines suivants:

- **milieu:** habitat, type de végétation, substrat, climat, saison.
- **populations locales:** ethnie, langue, origine, sexe, âge, occupation, formation, religion.
- **champignons:** taxon, écologie, abondance, phénologie, utilisation, comestibilité, valeur nutritive, toxicité.

Le travail investi dans chacun de ces domaines sera déterminant pour la qualité de l'étude et les conclusions que vous pourrez en tirer. Inutile de préciser qu'une mauvaise connaissance des langues ou la méconnaissance taxonomique des champignons aboutira à des erreurs, des confusions et des recommandations inappropriées voire dangereuses. La démarche présentée ci-après est le résultat de nos expériences et de méthodologies présentées dans la littérature.

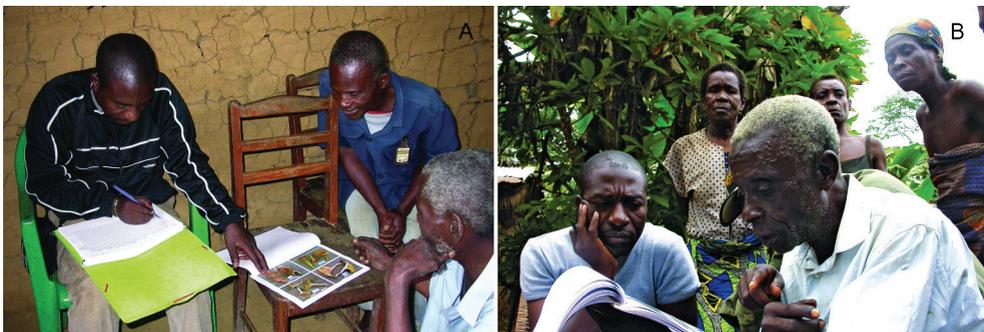
Ciblez une région d'étude selon votre disponibilité et vos moyens et décidez d'y étudier une ou plusieurs ethnies mycophiles ou mycophages. Sur base d'une étude de la littérature, informez-vous sur la végétation dominante de la zone d'étude et élaborer, par analogie avec des régions de même écologie, une liste des champignons comestibles susceptibles d'y être présents. Familiarisez-vous avec ces espèces, compilez des illustrations et étudiez dans quelles autres régions ou quels pays ces espèces sont utilisées.

Ce travail bibliographique terminé, prévoyez au moins un voyage de prospection de terrain en saison pluvieuse. Pour bénéficier d'une bonne collaboration des villageois, il est d'usage de contacter le chef de village et/ou une personne influente de la localité. Le but est d'expliquer aux villageois la durée, l'utilité et le bien-fondé du travail que vous envisagez y faire. Le séjour sur place servira surtout à collecter en forêt, au village, sur les marchés et le long des routes un maximum de champignons comestibles ou utilisés localement. Acceptez toutes les espèces apportées par vos guides ou les villageois, pourvu qu'ils soient en bon état. Il est impératif de conserver ces spécimens en herbier selon la méthode décrite au chapitre 6. Cette période de prospection sert aussi à bien étudier les habitats riches en espèces comestibles et en estimer l'étendue. A l'issue de cette période de prospection et de récolte intensive, identifiez toutes les espèces sur base de leur macroscopie et de leur microscopie.

Constituez ensuite un document avec les photos de chaque espèce identifiée. C'est sur base de ce document illustré que les enquêtes seront menées (Fig. 4A),

éventuellement complété par des spécimens frais récoltés sur place. Les fiches illustrées d'identification (chapitre 10 de cet ouvrage) constituent un outil idéal à cette fin.

L'enquête ethnomycologique consiste à poser une série de questions à un nombre suffisant de personnes représentatives de la population du village ou de la région, motivées et possédant une expérience de terrain (Fig. 4B). Une étude ethnomycologique, visant plusieurs sujets de recherche, est souvent basée sur des centaines d'enquêtes, parfois menées dans plusieurs villages. Nous ne proposons pas ici de formulaire d'enquête standardisé, chaque objectif de recherche nécessitant une approche et un questionnaire différents. Il est clair qu'une enquête sur la socio-économie des champignons locaux sera conçue différemment d'un questionnaire axé sur les aspects médicaux et thérapeutiques. Vous trouverez deux exemples de questionnaire dans Härkönen *et al.* (2003: 184) et De Kesel *et al.* (2002: 93).



**Fig. 4. A.** Présentation du recueil de photos de champignons comestibles; **B.** Enquête ethnomycologique au village.

Les enquêtes sont réalisées au village, souvent tard dans l'après-midi ou le soir, au retour du travail. Chaque personne est interrogée individuellement. L'enquête débute par quelques informations personnelles (sexe, âge, langue, origine autochtone ou allochtone). Il faut éviter d'imposer aux enquêtés un questionnaire trop long ou trop élaboré et tâcher d'obtenir spontanément les réponses aux questions posées. Ne donnez pas aux villageois l'impression qu'ils passent un examen ou un interrogatoire. Mettez-les à l'aise en adoptant une attitude modeste. Evitez les questions suggestives telles que 'ces champignons rouges sont comestibles, n'est-ce pas?'. Si vous ne parlez pas la langue locale, faites-vous accompagner d'un bon interprète et enregistrez les noms vernaculaires attribués aux différents champignons. Un linguiste spécialisé pourra ensuite transcrire les noms vernaculaires en alphabet phonétique international (API).

Beaucoup de champignons ne sont pas comestibles du fait de leur goût désagréable, de la coriacité de leur chair ou, évidemment aussi, d'une véritable toxicité de leurs sporophores. L'interprétation des données ethnomycologiques concernant la comestibilité d'une espèce est souvent aisée puisque la consommation au village en est la preuve indéniable. Les indications ethnomycologiques de toxicité

des champignons sont, elles, sujettes à caution, car il est fréquent de recenser des espèces comestibles parmi les espèces considérées comme toxiques par les populations locales. Si les enquêtes peuvent aider à détecter la plupart des espèces comestibles, la toxicité, par contre, devra toujours être confirmée par une analyse toxicologique.

#### **4. Organisation d'une mission mycologique**

##### **4.1. Préparatifs**

A l'instar de toute expédition menée en Afrique centrale et dont la finalité est de collecter des spécimens biologiques dans le cadre d'études taxonomiques, une mission mycologique de terrain doit être soigneusement préparée.

Un contact local avec un collègue est généralement préconisé afin de faciliter les démarches à entreprendre sur place et de régler les aspects pratiques liés à la mission (location de véhicule, achat de matériel, ...). L'obtention des permis de récolte et d'exportation auprès des autorités constitue généralement une tâche ardue et est un préalable à toute mission. Des réglementations nationales strictes ont été mises en place et visent à éviter tout abus de la part de 'naturalistes' peu scrupuleux. Ce sont principalement les Ministères des Eaux et Forêts, de l'Environnement et, le cas échéant, des Parcs Nationaux qui délivrent ces précieux documents en contre-partie d'un montant qui doit aider à la préservation de la biodiversité dans la région. A l'heure actuelle, aucun champignon ne figure sur la liste établie par la 'Convention internationale sur le commerce des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction' (CITES), ce qui facilite quelque peu l'obtention de leur permis d'exportation par rapport à ceux visant les plantes vasculaires. La réalisation d'enquêtes ethnomycologiques, notamment dans les villages pygmées, peut également nécessiter l'obtention d'autorisations spécifiques du Ministère de la Culture.

Les permis de récolte qui sont délivrés ne sont généralement valables que pour une région déterminée (zone géographique précise, Parc National, ...) et ont toujours une durée de validité limitée. Ils doivent souvent être accompagnés d'un ordre de mission établi par une université ou un institut de recherche local et qui atteste de la collaboration scientifique effective entre les partenaires.

Le choix de la région où se déroulera la mission est évidemment primordial. Ces dernières années, les zones perturbées par des conflits armés ou des guerres civiles se sont malheureusement multipliées en Afrique centrale. Les conseils prodigués par le contact local éviteront de transformer la mission mycologique en un cauchemar.

La localisation précise des sites d'étude s'établit généralement sur place, qu'il s'agisse du choix des villages où les enquêtes ethnomycologiques seront menées ou de l'établissement de transects dans les Parcs Nationaux et le long desquels les spécimens seront récoltés. Néanmoins, la consultation de la bibliographie existante pour la région et l'acquisition de cartes de végétation permettent une première planification du travail de terrain. La végétation revêt évidemment une importance

capitale pour la réussite de la campagne de récolte car de nombreuses espèces de champignons ectomycorrhiziens (par exemple dans les genres *Cantharellus*, *Lactarius*, *Russula* et la plupart des Boletales) sont inféodées à certaines essences forestières. Le choix de parcelles où ces essences prédominent constitue le gage d'une récolte fructueuse.

Les données climatologiques de la région renseignent le mycologue sur la saison idéale pour la collecte des champignons. La période d'explosion de la fructification des champignons survient généralement deux à trois semaines après le début des premières précipitations, tant en petite qu'en grande saison des pluies. Pour planifier une mission de terrain de courte durée, il convient néanmoins de tenir compte du caractère aléatoire et de la variabilité, d'une année à l'autre, du début des premières pluies.

Enfin, dès l'arrivée sur place, après avoir pris contact avec les autorités (maire, chef de village, chef de la police, ...) il est impératif de faire appel à un ou plusieurs guides locaux, choisis de préférence parmi la population villageoise. Outre leur aptitude à vous guider en forêt, ils doivent de préférence avoir des connaissances botaniques (noms vernaculaires des arbres, ...) et, idéalement, un intérêt et une connaissance des noms vernaculaires et de la comestibilité des champignons que vous serez amenés à collecter.

#### **4.2. Matériel pour la récolte et l'identification**

Un matériel spécifique doit être emporté sur le terrain par le mycologue pour la prise de notes, la photographie *in situ*, la récolte et le transport des sporophores. Ce matériel diffère évidemment de celui utilisé au camp de base pour la description macroscopique, le prélèvement de tissu en vue d'analyses moléculaires, la réalisation d'une sporée, le séchage et le conditionnement. De retour au laboratoire après sa mission, le mycologue fera usage du matériel nécessaire aux descriptions microscopiques et aux analyses d'ADN. Les différentes activités du mycologue sont décrites dans les chapitres 5 à 7 du présent ouvrage. Pour un travail en conditions idéales, le matériel détaillé ci-après doit être prévu.

##### **Sur le terrain (Fig. 5)**

- Crayon ou stylo à bille
- Carnet de récolte
- Formulaire d'enquête ethnomycologique
- Loupe de terrain (grossissement 6 à 10x)
- Couteau de poche ou canif (longueur de lame minimum 10 cm)
- Panier rigide à fond plat ou bac en plastique ou boîte en carton
- Récipients de différentes tailles en plastique ou en carton (beurrier, boîtes à pellicules photographiques, boîtes d'allumettes, ...)
- Appareil photo digital reflex ou compact, statif, batteries de rechange, cartes mémoire
- GPS (Global Positioning System) ou boussole, altimètre
- Dictaphone (en cas d'enregistrement des noms vernaculaires)



**Fig. 5.** Matériel de terrain du mycologue.

### **Au camp de base**

- Crayon ou stylo à bille
- Feutre à encre indélébile
- Fiche de description des caractères macroscopiques (annexe)
- Code de couleurs (Methuen ou autre code)
- Réactifs chimiques: acide lactique, phénol, sulfate de fer ( $\text{FeSO}_4$ ), acide chlorhydrique (HCl), soude (NaOH), potasse (KOH), ammoniac ( $\text{NH}_4\text{OH}$ )
- Bristol blanc ou feuille de plastique transparent type 'rétroprojecteur'
- Scalpel et pince
- Alcool à brûler (80%)
- Briquet ou allumettes
- Récipients Eppendorf
- Tampon de lyse 'CTAB' (cétyltriméthylammonium bromure)
- Appareil photo digital reflex ou compact, statif
- Papier millimétré
- Référence de couleurs (code 'Pantone')
- Panneau de bois ou bristol de couleur neutre (gris standard 18%)
- Séchoir et tamis

- Source de chaleur (bonbonne de gaz avec brûleur ou ampoule 100W avec soquet et rallonge électrique ou lampe à pétrole)
- Sachets en papier
- Sachets hermétiques en plastique à fermeture de type 'Minigrip'

Un séchoir léger, compact et de fabrication aisée a été mis au point spécifiquement pour le mycologue de terrain (Fig. 6) (De Kesel, 2001). Il consiste en une cheminée fabriquée en tôles d'aluminium rivetées qui s'articulent grâce à des charnières (dites 'de piano'). L'encombrement du séchoir peut ainsi être réduit en repliant les faces à plat, ce qui en facilite le transport. Des tamis emboîtables en aluminium et en treillis galvanisé (maille < 2 mm) complètent le dispositif. Le séchoir peut s'utiliser avec différentes sources de chaleur (électricité, gaz, lampe à pétrole, feu de bois, ...) qui sont placées au sol sous la cheminée. Les dépôts de combustion, essentiellement de la suie en cas d'utilisation de gaz, de lampe à pétrole ou de feu de bois, sont interceptés par une plaque d'aluminium placée à proximité de la source. La chaleur captée par cette plaque s'élève par la cheminée et entraîne l'air provenant des trous d'aération. La plaque et les tamis sont maintenus à bonne hauteur dans la cheminée à l'aide de broches métalliques.

### **Au laboratoire**

- Lames de rasoir, scalpel, aiguille montée et pince
- Lames porte-objet et lamelles couvre-objet
- Verre de montre
- Lames de rasoir
- Ammoniaque (NH<sub>4</sub>OH)
- Hydrate de chloral (CCl<sub>3</sub>-CH(OH)<sub>2</sub>)
- Lactophénol (phénol 20% + acide lactique 20% + glycérine 40% + eau 20%)
- Rouge Congo ammoniacal (1% dans NH<sub>4</sub>OH) + glycérine 20%
- Bleu Coton (2% dans eau)
- Carmin acétique (saturation dans 4.5 ml acide acétique + eau 5.5 ml)
- Sulfovanilline (vanilline 0.25 g + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 ml + eau 2 ml)
- Réactif de Melzer (iode 1.5 g + iodure de potassium 5 g + hydrate de chloral 100 g + eau 100 ml) ou Lugol (iode 1 g + iodure de potassium 2 g + eau 100 à 400 ml)
- Solution de Hoyer (gomme arabique 30 g + hydrate de chloral 200 g + glycérine 20 ml + eau 50 ml)
- Huile pour objectif à immersion
- Loupe binoculaire (grossissement 30 à 50x)
- Microscope optique (grossissement 100 à 1000x) avec chambre claire

Les analyses moléculaires des spécimens sont généralement confiées à un laboratoire spécialisé. Un descriptif du matériel spécifique et des appareils nécessaires à l'extraction, à l'amplification et au séquençage de l'ADN ainsi qu'à l'interprétation des résultats des analyses déborderait largement du cadre de cet ouvrage.



Fig. 6. Séchoir de terrain et accessoires.

## 5. Sur le terrain

### 5.1. Collecte des spécimens

Le travail de collecte débute idéalement aux heures les moins chaudes de la journée pour s'achever en fin de matinée. S'il souhaite, au retour du terrain, décrire correctement toutes ses récoltes, le mycologue devra éviter d'être pris de frénésie et veillera à se limiter à une quinzaine de spécimens récoltés par jour.

La collecte des champignons en vue d'une étude taxonomique nécessite beaucoup de précaution et de soin. En effet, nombreuses sont les espèces dont les tissus fragiles sont facilement altérés à la manipulation et dont certains caractères diagnostiques peuvent disparaître si on n'y prend garde. Le principe de précaution consiste donc à réduire au maximum la manipulation des sporophores. La collecte est toujours réalisée à l'aide d'un couteau qu'on glisse soigneusement sous la base du pied du sporophore afin de ne pas l'endommager (Fig. 7A) ou qu'on utilise pour détacher le champignon lignicole de son support.

#### **Risques d'empoisonnement pour le mycologue**

Dans son travail de terrain au quotidien, le mycologue est amené à manipuler des champignons dont il ne connaît pas la comestibilité. Par ailleurs, il lui revient de goûter les spécimens et de caractériser leur saveur pour en compléter la description.

Le contact cutané avec un champignon, même mortel, ne constitue aucun danger pour l'homme. Seule l'ingestion d'un fragment de tissu fongique peut malheureusement conduire à l'empoisonnement. Les syndrômes mycotoxicologiques sont identifiés d'après l'effet de la toxine présente dans le spécimen ingéré et le délai d'apparition des premiers symptômes. Des tableaux cliniques complexes peuvent survenir et, dans les cas les plus graves, conduire à la mort.

Le morceau goûté ne peut donc jamais être avalé. Il est mastiqué à l'avant de la bouche et est recraché après une dizaine de secondes. Cette opération suffit à détecter un goût qui peut être neutre, doux, âcre, piquant, acide, ... et évite tout risque d'empoisonnement. Cependant, même pour le champignon le plus toxique connu à ce jour (*Amanita phalloides*, espèce récoltée aussi en Afrique tropicale), la dose létale ( $DL_{50}$ ) représente une quantité équivalente à environ 1 g de champignon frais par kg de masse corporelle. Pas de panique donc si le petit morceau mastiqué est avalé par mégarde, même si, dans ce cas, il est vivement conseillé de consulter un médecin !



**Fig. 7.** A. Utilisation d'un couteau pour atteindre les meules de *Termitomyces striatus*; B. Mélange de sporophores dans un panier en osier; C. Bac en plastique compartimenté permettant la séparation des lots; D. Lots rangés minutieusement dans des sachets en papier.

Chaque spécimen collecté est débarassé de la terre et des débris végétaux qui peuvent le souiller. Il est ensuite posé, sans le comprimer ni le malmenier, sur une mince couche de mousse ou de feuilles au fond d'un récipient qui restera ouvert pendant toute la durée du travail de terrain. Les récipients contenant les différents 'lots' (voir encart) seront disposés dans un panier rigide à fond plat (Fig. 7B), un bac en plastique (Fig. 7C) ou une boîte en carton. Le mélange des lots sera évité en utilisant des sachets en papier ou en confectionnant des papillottes (Fig. 7D).

Le mycologue veillera qu'à tout moment les sporophores restent protégés de l'insolation directe (en les couvrant de quelques feuilles humides) ou de la chaleur excessive (notamment en évitant de les abandonner dans un véhicule en plein soleil). Les champignons frais ne pourront en aucun cas être transportés dans des sachets en plastique ou dans des récipients hermétiquement fermés au risque qu'ils n'y pourrissent très rapidement.

### Le 'lot', un concept important pour le mycologue de terrain

Beaucoup d'espèces de champignons ont une croissance grégaire et le mycologue est souvent amené à récolter plusieurs sporophores et de les considérer comme constituant une même collection. Afin d'écartier tout risque de mélange d'espèces morphologiquement proches, la constitution d'un tel 'lot' devra nécessairement se faire sur le terrain et à l'endroit de la récolte. Il faudra aussi être attentif à ne pas mélanger de sporophores d'espèces différentes qui pousseraient côte à côte. Il faudra enfin veiller à ce que le lot contienne suffisamment de sujets en bon état et à différents stades de développement (Fig. 8). Les sporophores constituant le lot seront rassemblés sous un même numéro de collection.

Il n'est pas rare que des récolteurs, de passage sur le même site de récolte quelque temps après la constitution d'un lot, complètent celui-ci en y ajoutant des sporophores qu'ils supposent appartenir à la même espèce. Cette démarche est à proscrire car elle est souvent à l'origine de mélange d'espèces au sein d'un lot. Dans ce cas, la constitution d'un nouveau lot et l'attribution d'un autre numéro de collection sont préconisées.



**Fig. 8.** Lot de sporophores de *Cantharellus platyphyllus*, une espèce comestible abondante en forêt claire.

## 5.2. Prise de notes

Le carnet de récolte est la mémoire du collecteur qui y consigne toutes les informations relatives au déroulement de son travail de terrain. La date de récolte et le numéro du lot sont évidemment indiqués dans le carnet. A chaque lot sont aussi associées des informations relatives au site de récolte, notamment la localité (Parc National, village le plus proche, lieu-dit, point de paysage bien connu, ...), ses coordonnées géographiques et son altitude (établies grâce au GPS et/ou à un altimètre ou sur base d'une carte) ainsi que des données écologiques (type de végétation, substrat, nature du sol, proximité d'un cours d'eau, exposition, ...). L'espèce d'arbre au pied duquel les sporophores ont été récoltés constitue évidemment une donnée très importante pour le recensement des hôtes d'espèces ectomycorrhiziennes. De même, l'arbre support d'un champignon lignicole devrait idéalement être identifié. Certaines espèces présentent des caractères fugaces tels que changements de couleurs ou de formes lors de l'ontogénèse ou encore disparition rapide de l'odeur. Ces informations sont retranscrites directement au moment de la récolte. De retour de mission, le carnet constituera une aide précieuse lors de l'élaboration des étiquettes qui seront jointes aux spécimens d'herbier (Fig. 9A).

Dans le cadre des enquêtes ethnomycologiques, les guides locaux fournissent de précieuses données relatives à la comestibilité des spécimens (Fig. 9B) et qui seront consignées dans le carnet au fur et à mesure de la récolte. Au besoin, les noms et les données seront enregistrés à l'aide d'un dictaphone.



**Fig. 9.** A. Description de caractères fugaces dans le carnet de terrain; B. Récolte de *Termitomyces striatus* par les guides locaux pour leur propre consommation attestant de la comestibilité de l'espèce.

### 5.3. Photographie de terrain

Immortaliser, par la photographie, l'aspect d'un sporophore sur le terrain est particulièrement important car il s'agit du seul moment, souvent éphémère, durant lequel le spécimen est observable à l'état frais. Une photographie de terrain ('in situ') présente une espèce dans son habitat naturel. Néanmoins, plutôt que de photographier les spécimens isolément, on les dispose le plus souvent de manière à réaliser une photographie plus informative et scientifiquement plus intéressante, en faisant apparaître l'hyménium ou en réalisant une coupe longitudinale de certains individus par exemple. Un arrière-plan neutre, ni trop clair, ni trop foncé, permet de mettre les champignons en évidence (Fig. 10A,B).



**Fig. 10.** A. Prise de vue sur le terrain; B. Photographie 'in situ' d'un lot de sporophores de *Cantharellus platyphyllus*, une espèce comestible abondante en forêt claire.

#### Photo classique ou numérique?

La photographie mycologique fut longtemps considérée comme une affaire de spécialistes équipés d'appareils reflex coûteux dotés d'objectifs 'macro'! Avec le développement et la démocratisation récente des appareils numériques (reflex ou compact), plus besoin d'acheter de la pellicule ni de faire développer ou d'imprimer les images. Le photographe peut visualiser ses prises immédiatement, en apprécier la qualité, modifier les réglages de son appareil le cas échéant et améliorer ainsi sa technique. Les images numériques obtenues peuvent être stockées sans risque de détérioration, comme c'était souvent le cas, par le passé, avec les négatifs ou les diapositives. Actuellement, la photographie numérique fait l'unanimité, même chez la plupart des professionnels, tant en raison de la qualité des images qu'elle assure que de leur facilité de stockage, d'échange ou des possibilités qu'elle offre de retravailler les prises.

## **Appareil numérique reflex ou compact?**

Grâce à leur objectif intégré, les appareils numériques compacts sont peu encombrants et de qualité largement suffisante pour les besoins des mycologues (Fig. 11A). Le choix doit se porter sur un modèle robuste, résistant aux chocs et à l'humidité, et muni d'un programme 'macro' qui permet de photographier des objets à une distance de quelques centimètres de l'objectif. L'inconvénient de ce type d'appareil est la distorsion de l'image à courte distance.

Les mycologues plus exigeants opteront pour un appareil numérique reflex constitué d'un 'boîtier' équipé d'objectifs interchangeables garantissant une qualité d'image encore supérieure. Pour la photographie des champignons, un objectif 'macro' fixe de 50 ou 100 mm est requis. L'encombrement, le poids et surtout le prix (un objectif 'macro' coûte autant qu'un 'boîtier') constituent les principaux inconvénients de ce type d'appareil.

Quel que soit l'appareil numérique utilisé, il faut toujours s'assurer que les images aient une résolution d'au moins 1600 x 1200 pixels (400 dpi / A4), ce qui équivaut à environ 2 Mb par image non comprimée. Un appareil avec un capteur de 10 Mb est donc largement suffisant.

Sur le terrain, le stockage de milliers de photographies numériques est réalisé sur des cartes mémoire de 2, 4 ou 8 Gb. Pour le stockage à long terme, on doit disposer d'un ordinateur qui permet de graver des CDs ou des DVDs ou qui est équipé d'un disque dur externe (minimum 250 Gb).

La plupart des appareils fonctionnent à l'aide de batteries ordinaires ou rechargeables. Si la période de terrain est longue, plusieurs lots de batteries de rechange ou un chargeur alimenté par le réseau, un panneau solaire ou l'allume-cigare d'un véhicule, doivent également être prévus.

## **Quelques conseils pratiques**

Peu importe le type d'appareil numérique utilisé, pourvu qu'un reflex soit muni d'un objectif 'macro' ou qu'un compact soit utilisé en mode 'macro', la méthodologie standard pour photographier un champignon est quasiment identique.

- **Évitez les photographies 'bougeées'**

En forêt dense, l'obscurité du sous-bois implique des temps de pose qui peuvent atteindre plusieurs secondes. Il est dès lors impossible d'obtenir une photographie nette sans avoir recours à un statif (trépied ou mini-trépied) et à un déclencheur à distance ou à retardement (Fig. 11B). Le modèle de trépied utilisé doit permettre le positionnement de l'appareil au ras du sol. Un petit sac de toile rempli de riz peut accessoirement être utilisé pour positionner l'appareil au sol.



**Fig. 11. A.** Utilisation d'un appareil numérique compact muni d'un programme 'macro';  
**B.** Utilisation d'un appareil numérique compact super zoom fixé sur un mini-trépied.

- **Optimisez l'éclairage**

Afin de garantir l'obtention de meilleures couleurs et d'un meilleur contraste, l'emploi du flash est déconseillé pour la photographie de champignons et on ne l'utilise qu'en dernier recours. On veille plutôt à assurer au sujet un bon éclairage naturel tout en évitant le rayonnement solaire direct qui occasionne des zones d'ombre. A l'inverse, il est parfois utile d'ombler le sujet afin d'éviter la présence de taches ensoleillées, particulièrement au niveau des surfaces brillantes ou humides du sporophore. Très souvent, on a recours à un ou plusieurs réflecteurs pour éclairer le stipe et l'hyménium, mal illuminés du fait de l'ombre créée par le chapeau. Un réflecteur résistant à l'humidité, flexible et bon marché est fabriqué en plastifiant une feuille A4 de papier blanc dont une face est recouverte de papier aluminium (Fig. 12).



**Fig. 12.** Réflecteur destiné à éclairer les parties ombragées des sporophores à photographier.

- **Soignez la mise au point**

La mise au point vise à obtenir une netteté des différents plans du champignon. Néanmoins, la distance entre avant-plan (marge du chapeau par exemple) et arrière-plan (pied et marge opposée du chapeau) ne permet généralement pas d'obtenir une image nette sur toute la profondeur de champ en utilisant l'appareil en mode automatique. Le réglage du diaphragme de l'appareil en mode manuel est alors utilisé pour modifier la profondeur de champ, zone de netteté qui s'étend avant et après le sujet sur lequel on fait la mise au point.

Le degré d'ouverture du diaphragme de l'objectif est visualisé sur l'écran de l'appareil. Il correspond aussi au chiffre gravé sur l'objectif de l'appareil reflex. Une ouverture maximale du diaphragme est exprimée par  $f/2.8$ . Plus le diaphragme est fermé, plus cette valeur augmente ( $f/4$ ,  $f/5.6$ ,  $f/8$ ,  $f/11$ ,  $f/16$ ,  $f/22$ , ...,  $f/32$ ) réduisant de moitié la quantité de lumière à chaque pas. Contrairement aux appareils reflex, la majorité des compact ne permettent pas un réglage au-delà de  $f/11$ , largement suffisant néanmoins pour photographier des champignons.

- **Optez pour le mode semi-automatique**

En mode automatique, après évaluation des paramètres, l'appareil choisit l'ouverture de diaphragme idéale et la meilleure vitesse d'obturation pour assurer l'exposition

nécessaire. Souvent l'appareil impose une grande ouverture et un temps de pose court (inférieur à 1/60 sec) et, par conséquent, l'usage du flash si la lumière est insuffisante. Dans ces conditions, pas de problème de photographie 'bougée' mais, par contre, peu de profondeur de champ et un risque important de surexposition et de zones ombrées.

En mode semi-automatique, les fonctions automatiques de l'appareil peuvent être débrayées. En donnant la priorité au réglage du diaphragme (mode A, 'aperture'), il est possible d'ajuster la profondeur de champ. Le maximum de profondeur de champ est obtenu en positionnant le réglage du diaphragme sur des valeurs entre f/11 et f/32. L'appareil calcule ensuite, en fonction de l'ouverture du diaphragme imposée, le temps d'exposition approprié (souvent plus de 1/60 sec, d'où la nécessité de recourir à un trépied et à un déclencheur à distance ou à retardement).

#### Valeurs ISO de sensibilité

A défaut de trépied ou dans des conditions de manque de lumière, la sensibilité de l'appareil peut aussi être modifiée de manière à éviter l'usage du flash ou à réduire le temps d'exposition. La valeur ISO (100 à 1600) correspond à la sensibilité du capteur CCD numérique (ou anciennement de la pellicule argentique). En doublant la valeur ISO, on peut diminuer de moitié le temps d'exposition. Cette augmentation de sensibilité va malheureusement de pair avec une diminution de la qualité de l'image.

## 6. Au camp de base

### 6.1. Photographie technique

Les conditions de terrain ne permettent généralement pas de réaliser des photographies aussi informatives et détaillées qu'il est souhaitable sur les structures des sporophores. Dès le retour au camp de base, on procède à une séance de photographies techniques.

La méthodologie et la technique utilisées sont semblables à celles détaillées ci-dessus (Fig. 13). Les photographies techniques doivent être réalisées en mode 'macro' ou à l'aide d'un objectif 'macro'. Les sporophores sont disposés sur un fond mat, par exemple un panneau de bois peint ou un bristol de couleur neutre (idéalement gris standard 18% ou 'Kodak grey scale', en évitant le blanc ou le noir). Afin de mettre en évidence tous les caractères diagnostiques, des sporophores appartenant au même lot mais à différents stades de développement sont rassemblés, certains sont coupés longitudinalement, d'autres laissent apparaître l'hyménium, ... Les changements de couleur à la coupe ou au contact de réactifs chimiques doivent aussi être visualisés par des séquences de photographies prises à intervalles réguliers (toutes les 15 à 30 secondes).



**Fig. 13.** Dispositif pour la réalisation d'une photographie technique. Appareil numérique reflex avec déclencheur à retardement fixé sur un trépied.

Pour réaliser des photographies techniques, on placera dans le champ (Fig. 14):

- une référence de couleurs (code 'Pantone') qui permettra un calibrage lors de l'impression de l'image ou de sa visualisation à l'écran.
- une échelle graduée (règle ou bandelette de papier millimétré).
- le numéro unique attribué au spécimen.



**Fig. 14.** Photographie technique de *Cantharellus rufopunctatus* var. *rufopunctatus* avec référence de couleurs, échelle graduée et numéro du spécimen.

## 6.2. Description des caractères macroscopiques

La détermination d'un champignon nécessite l'observation attentive d'une multitude de caractères diagnostiques et implique d'abord une reconnaissance de caractères macroscopiques visibles à l'œil nu ou à l'aide d'une loupe de terrain. Il s'agit d'un travail fastidieux mais pourtant essentiel à l'obtention d'un spécimen de référence ayant une valeur scientifique (Fig. 15). Une observation attentive des seuls caractères macroscopiques permet déjà de déterminer bon nombre d'espèces.



**Fig. 15.** Description macroscopique des sporophores de retour du terrain.

Un vocabulaire spécialisé a été développé par les mycologues afin de définir avec précision les différents états que peuvent prendre les caractères macroscopiques.