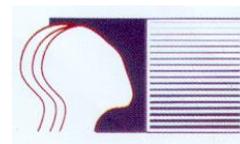




REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple - Un But - Une Foi

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

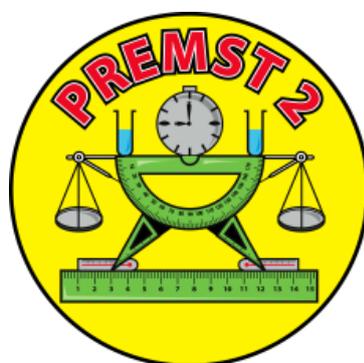
Direction de l'Enseignement Élémentaire



Formation des Directeurs d'Ecole

Module 3

Gestion du Matériel Didactique



**Projet de Renforcement de l'Enseignement des
Mathématiques, des Sciences et de la Technologie Phase 2 (PREMST2)**

Elaboré par l'Equipe du PREMST

**Version Finale
Année 2014/2015**

<p>Module 3:</p> <p>Gestion du Matériel Didactique</p>
--

TABLE DES MATIERES

	Pages
Introduction	2
I. Gestion pédagogique du matériel didactique	3
I.1. IMPORTANCE DE LA MANIPULATION DANS LES SEQUENCES D’ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE en Mathématique, Science et technologie	4
I.2. EXPLOITATION DU MATERIEL DIDACTIQUE DANS LES SEQUENCES D’ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE	4
I.2.1. Généralités	
I.2.2. Mise en œuvre	
II. Techniques de gestion administrative et conservation du matériel didactique	6
II.1. GESTION ADMINISTRATIVE DU MATERIEL.	6
II.1.1 Inventaire	
II.1.2 Classification	
II.1.3 Codification	
II.2. MOUVEMENT DU MATERIEL.	9
II.3. CONSERVATION DU MATERIEL	11
II.3.1. Conservation du matériel mathématique, scientifique et technologique	
II.3.2. Conservation des ressources imprimées	
II.3.3. Conservation du matériel biologique	
CONCLUSION	22
GLOSSAIRE	
SOURCES DOCUMENTAIRES	

INTRODUCTION

Contexte et justification :

La baisse du niveau des élèves en mathématiques, en sciences et en technologie est symptomatique des difficultés que rencontrent les enseignants dans la mise en œuvre de ces enseignements spécifiques. Pour rendre les enseignements apprentissages efficaces et donner ainsi du sens aux savoirs scolaires, d'importantes quantités de matériel didactique sont mises à la disposition des écoles élémentaires, ceci conformément aux orientations du PDEF. Ce sont entre autres des mallettes pédagogiques, des manuels scolaires (INEADE, USAID,...). L'analyse critique et objective de l'état de ce matériel dans nos écoles révèle les quelques constats suivants : ressources matérielles peu ou mal utilisées, matériel dans une situation d'insuffisance notoire dans certaines écoles, ressources mal entretenues par manque de locaux adéquats ou en raison de l'ignorance par le directeur des principes élémentaires de conservation. Ces constats récurrents sur la situation du matériel amènent à dire que malgré la connaissance de son importance dans l'efficacité des enseignements apprentissages, les enseignants dans leur grande majorité ne lui accordent pas la place qui lui revient. En conséquence, les élèves manipulent peu ou pas du tout dans les séquences d'enseignement/apprentissage, ce qui ne facilite pas l'appropriation des concepts scientifiques, mathématiques ou technologiques. Au regard de toutes ces considérations sur l'état du matériel et son importance pédagogique, il urge de former les acteurs du système à la gestion administrative et pédagogique du matériel didactique, qu'il soit conventionnel ou confectionné. C'est pourquoi, dans le cadre du PREMST, ce module est conçu pour renforcer les capacités de gestion du matériel didactique par les directeurs d'école.

Objectif général :

Aider les directeurs à mieux gérer le matériel didactique sur le plan administratif et pédagogique.

Objectifs spécifiques :

- Identifier quelques aspects liés à la gestion pédagogique du matériel didactique.
- Identifier les techniques de conservation du matériel didactique.
- S'approprier les principes et les règles de gestion administrative du matériel didactique.

Résultats attendus :

- Des aspects liés à la gestion pédagogique du matériel didactique sont proposés.
- Des techniques de conservation du matériel didactique sont identifiées.
- Des principes et règles de gestion administrative du matériel didactique sont maîtrisés.

I. GESTION PEDAGOGIQUE DU MATERIEL DIDACTIQUE

Fiche d'Activité 1

Titre de l'activité : Gestion pédagogique du matériel didactique

Objectifs :

- Montrer l'importance de la manipulation dans les situations d'enseignement / apprentissage (SEA)
- Donner des exemples d'utilisation du matériel didactique en math, science ou technologie.

Consigne 1 :

Justifier l'importance de la manipulation dans une situation d'enseignement/apprentissage en maths, en sciences et en technologie.

Consigne 2 :

Donner trois exemples d'utilisation de matériels pour l'acquisition de concepts mathématiques, scientifiques ou technologiques en classe de CE2 en précisant les moments d'utilisation.

Modalité :

Atelier suivi de plénière.

Matériel : papiers padex, rubans adhésifs, marqueurs

Durée : 1h 30 mn

Résultats attendus :

- importance de la manipulation cernée
- exemples d'utilisation donnés.

Fiche contenu 1

Le matériel didactique joue un rôle central dans le processus d'enseignement/apprentissage en particulier en Maths, Sciences et Technologie. C'est pourquoi son importance et son utilisation doivent être cernées par tout enseignant.

I.1 Importance de la manipulation dans les séquences d'enseignement/apprentissage en mathématique, science et technologie:

La manipulation, l'expérimentation et l'observation de matériel concret permettent aux élèves de l'élémentaire une meilleure acquisition des concepts mathématiques, scientifiques et technologiques. Les élèves finiront alors par comprendre la relation entre la manipulation concrète du matériel et le concept. En mathématique par exemple le principe de progression nous impose une démarche allant du concret à l'abstrait en passant par le semi concret. L'élève devrait avoir l'occasion de participer à des expériences concrètes, avec les objets appropriés, avant de passer à l'abstraction. Ce principe est d'ailleurs valable pour toutes les disciplines scientifiques et technologiques car de la manipulation et de la production d'objets naissent des connaissances solides, mais aussi une meilleure perception du sens des apprentissages. Cependant, il faut admettre que la maîtrise de tous les concepts ne passe pas nécessairement par la manipulation d'objets concrets.

I.2 Exploitation du matériel didactique dans les séquences d'enseignements-apprentissages

I.2.1. GENERALITES

Sous l'impulsion du directeur d'école, l'équipe pédagogique doit identifier toutes les exploitations pédagogiques possibles du matériel existant (conventionnel ou confectionné). Pour cela, un exercice préalable d'analyse et d'appropriation des contenus du matériel s'avère nécessaire :

- Identification et analyse des contenus (thèmes) véhiculés par les matériels et supports pédagogiques disponibles (planches murales, cartes, livres, diapositives...).
- Repérage de la discipline d'accueil pour chaque matériel: initiation scientifique et technologique, mathématique, ...
- Ciblage du contenu du programme officiel (voir décret 79.1165) correspondant au contenu du matériel à exploiter. On réalise ainsi une corrélation entre le contenu du matériel didactique et des thèmes à enseigner.

Les enseignants doivent comprendre le principe de fonctionnement et le mode d'utilisation des appareils de mesure, d'enregistrement, d'observation (optiques, audiovisuels) etc,... Ils doivent aussi simuler les expériences avant de les faire exécuter par les élèves. Exemples : lire une température sur un thermomètre, peser à l'aide d'une balance, utiliser une boussole,...

Ce travail préalable d'appropriation peut se faire selon le tableau ci - après :

Désignation	Contenus (thèmes ou notions) véhiculés	Domaines ou disciplines d'accueil : Initiation scientifique et technologique, mathématiques,...	Chapitre, leçon du programme officiel servant d'accueil (Voir décret 79 1165, livret de compétences et guide pédagogique du CEB),	Moments pédagogiques d'utilisation (Introduction, développement, conclusion, évaluation)
1				
2				
3				

I.2.2. MISE EN ŒUVRE

Le matériel didactique peut intervenir à toutes les étapes de la mise en œuvre des leçons :

- **Introduction:** pendant l'introduction, le matériel didactique peut servir à :
 - consolider les pré requis ;
 - susciter l'intérêt sur la notion à étudier.
 - lier le milieu socioculturel de l'élève à l'objet d'étude.
- **Développement :** pendant cette phase le matériel didactique pourra servir à :
 - asseoir le raisonnement scientifique (démarche expérimentale ou démarche d'investigation raisonnée) chez les apprenants.
 - expliciter, approfondir, concrétiser, illustrer, démontrer une notion, un phénomène, un mécanisme...
 - expérimenter.
- **Conclusion :** Il peut aider à récapituler le contenu enseigné (une notion, un phénomène, un mécanisme...)
- **Evaluation :** utiliser les documents comme supports et prétextes pour contrôler les acquisitions. Annoter, habiller, commenter une planche murale rendue muette ou une maquette pédagogique.

Le matériel doit être suffisant, pertinent et conforme au programme. Il sera utilisé avec précaution et mis à la disposition des élèves dans de bonnes conditions de sécurité. Dans une leçon de type ASEI/PDSI ce sont les élèves eux-mêmes qui manipulent et non le maître. Ce dernier peut organiser sa classe en groupe de travail pour éventuellement pallier le manque de matériel et favoriser les échanges entre élèves. Des consignes de manipulation doivent être clairement formulées et accessibles aux élèves.

Le directeur doit suivre le maître dans sa classe pour constater l'effectivité et la pertinence de l'utilisation du matériel didactique pendant les séquences d'enseignement/apprentissage.

II. TECHNIQUES DE GESTION ADMINISTRATIVE ET CONSERVATION DU MATERIEL DIDACTIQUE

II.1 Gestion administrative du matériel didactique.

Fiche d'Activité 2

Titre de l'activité :

Gestion administrative du matériel didactique

Objectifs :

Proposer une technique de codification du matériel pédagogique

Consigne :

Voici une liste de matériel inventorié dans une école élémentaire. Proposez une technique de codification de ce matériel.

Modalité : Atelier suivi de plénière

Matériel : Fiche support d'activité 2, Papier padex, ruban adhésif, marqueurs

Résultat attendu :

Une technique de codification du matériel est proposée.

Durée : 1h 30mn

Fiche Support de l'Activité 2

Informatique	Quantité	Code
Cisaille plateau 500x450mm	02	
Unité centrale (Desktop HP DX 24)	12	
Ecran (Ordinateur MAXDATA FAVORIT 300012)	04	
Ecran plat 17"	08	
Imprimante HP Laser Jet P1005	02	
Onduleur	12	
Vidéo projecteur	01	
Planches murales		
Bilan des fonctions de Nutrition	02	
Hygiène dentaire	02	
La circulation sanguine	02	
La grossesse	02	
Le squelette	02	
L'œil et la vision	02	
Les poumons	02	
Les muscles	02	
Les reins : appareil urinaire	02	
Le cœur	02	
Le crâne	02	
La plante	02	
Les maladies	02	
La vaccination	02	
Le cheval	02	
La poule	02	
Matériels de géométrie		
Règles d'élève	200	
Double- décimètres	250	
Règles de tableau	07	
Compas d'élève	200	
Compas de tableau	07	
Equerre de tableau	07	
Equerre d'élève	250	
Rapporteur	07	
Matériels de substitution		
Tan gram	50	
Poussin affamé	50	
Cube emboîtable (lot)	25	
Matériels de sciences et technologie		
Boussole	15	
Panneau électrique	12	
Loupe	20	
Thermomètre à mercure	15	
Balance Roberval	07	
Brouettes	03	
Arrosoirs	08	
Perforateur	05	
Système de levier	10	
Livres		
Calcul « le quotidien » CE1	200	
Calcul « le quotidien » CE2	200	
Calcul « le quotidien » CM1	200	
Calcul « le quotidien » CM2	200	
Livres de lecture « Sidi et Rama » CI	100	
Livres de lecture « Sidi et Rama »	150	

Fiche contenu 2

II.1.1. INVENTAIRE

Pour une meilleure gestion du matériel didactique le directeur doit en faire l'inventaire exhaustif et la codification. Le directeur peut adopter avec son personnel, une codification simple qui consistera à affecter à chaque matériel un code unique suivant un système élaboré et simple. Le plan de codification proposé n'est donné qu'à titre indicatif. Il reviendra au directeur de le stabiliser en fonction des lieux de rangement à sa disposition (armoires, caisses, males...) et de la nature du matériel.

Il est basé sur un certain nombre de principes élémentaires :

- la classification du matériel.
- l'identification des lieux de rangement (la salle, les armoires, les étagères, les cartons....).
- le choix du système de codification (numérique ou alphabétique ou alphanumérique) : représenter les informations relatives au matériel par des lettres, des chiffres.

II.1.2. CLASSIFICATION :

Désignation	Inventaire
Manuels	Livres de l'élève, livres du maître en math et sciences
Outillage et accessoires divers en sciences	Matériels audiovisuels autres que des livres (journaux, gravures, planches murales, films, appareils d'observation ,), appareil de mesure, d'orientation, matériel de conservation , matériel biologique, matériel de bricolage en technologie, matériel improvisé, écorché,.....
Outillage et accessoires divers en mathématiques	Matériel de géométrie, de dessin, de calcul, logiciel d'informatique.
Produits chimiques	Produits en poudre Produits en solution

II.1.3. CODIFICATION :

C'est l'ensemble des éléments d'informations pris en compte et rangés dans un ordre fixe par une succession de lettres et de chiffres représentatifs. Elle est arbitraire. Mais l'essentiel est qu'elle soit utilisable et compréhensible. On peut attribuer des chiffres et/ ou des lettres aux différents matériels.

L'exemple ci-dessous est donné en sciences et technologie (ST) :

Matière	Matériel	Code matériel en chiffre	Code matière en lettre	Code éléments en chiffre (de 1 à n)	Age du matériel (année d'enregistrement)
Sciences et technologie	Manuels	1	ST		
Sciences et technologie	Outillage et accessoires divers en sciences	2	ST		
Sciences et technologie	Produits chimiques	3	ST		

La codification est matérialisée par un étiquetage lisible posé sur le matériel didactique. Tout le matériel qui peut l'être doit être estampillé.

NB : Pour les math, on adopte le code lettre M sur la même base.

II.2 Mouvement du matériel :

<i>Fiche d'Activité 3</i>

Titre de l'activité :

Etablissement de fiche de prêt du matériel pédagogique

Objectifs

Etablir un exemplaire de fiche de prêt de matériel

Consigne :

Etablir un outil permettant de suivre le mouvement du matériel pédagogique de votre établissement.

Modalité : atelier de 3 groupes.

Matériel : Papier padex, ruban adhésif, marqueurs

Résultats attendus :

Une fiche de mouvement du matériel est élaborée.

Durée : 1h30mn

Modalité : Atelier suivi de plénière

Fiche contenu 3

Pour suivre le mouvement du matériel et contrôler son état, le directeur doit établir des fiches de prêt à l'intention des structures, des enseignants et des élèves. Ce qui permet d'éviter les pertes de documents. La fiche suivante est proposée à titre indicatif :

Désignation	Code	Nom de (structure, statut)	Date de sortie	Date de restitution prévue	Quantité empruntée	Etat du matériel à sa sortie (très bon, bon, mauvais)

II.3 Conservation du matériel

Fiche d'Activité 4

Titre de l'activité :

Techniques de conservation du matériel biologique

Objectifs :

Découvrir des techniques de conservation du matériel biologique

Consigne :

Vous voulez aider un de vos adjoints à conserver des espèces végétales (feuilles de glace, rameaux, fruits secs, fleurs...) et des espèces animales (grenouille, criquet) récoltées lors d'une sortie pédagogique. Proposez-lui des techniques de conservation de ce matériel biologique.

Modalité : Atelier suivi de plénière

Matériel : Papier padex, ruban adhésif, marqueurs

Résultats attendus :

Des techniques de conservation du matériel biologique sont proposées.

Durée : 1h30mn

Fiche Contenu 4

La conservation du matériel didactique dans un établissement est très importante. Elle permet entre autres :

- d'avoir en permanence des ressources disponibles et de constituer une réserve ;
- de pousser l'équipe pédagogique à la recherche-action pour concevoir un nouveau matériel ou améliorer l'existant ...

II.3.1. CONSERVATION DU MATERIEL MATHEMATIQUE, SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE :

Ce matériel est généralement plus facile à conserver. Cependant il faut prendre quelques précautions suivant la nature des matériaux qui composent l'objet.

Matériaux en bois

Il faut protéger le bois de l'humidité, des insectes et larves xylophages. Un fort taux d'humidité va faire gonfler le bois et favoriser l'apparition de champignons. Si l'humidité persiste, le bois bleuit, noircit et finit par pourrir. Le plus dangereux des insectes xylophages est le termite qui ronge le bois en y laissant des débris. La protection se fera avec du vernis ou de la peinture à huile, bien conserver l'objet dans un endroit sec et ventilé.

Matériaux en métal

Les métaux sauf ceux qui sont dits nobles subissent une oxydation sous l'action de l'humidité (fer ou zinc) ou même en atmosphère sec (cuivre) avec respectivement formation de rouille et de vert-gris. Pour protéger ces métaux il faut les enduire d'une peinture à base de plomb ou faire un revêtement plastique. Le matériel confectionné doit être soigneusement gardé et les fiches techniques qui les accompagnent conservées dans un classeur. Les fiches peuvent être revues et améliorées si besoin afin de rendre le matériel plus pertinent et adapté.

Matériaux en matière plastique (matériel de géométrie)

Ils doivent être suspendus au mur pour éviter les cassures. Il faut aussi éviter de les superposer parce qu'ils risquent de se déformer. L'exposition au soleil peut rendre le plastique dur et cassant.

II.3.2. CONSERVATION DES RESSOURCES IMPRIMEES :

On procédera à l'inventaire de toutes les ressources imprimées disponibles (manuels scolaires, revues documentaires à caractère scientifique, planches murales...). Avant de les ranger soigneusement dans une armoire ou à défaut dans une malle ou des cartons il convient de les couvrir. Eviter les couvertures en plastique qui conservent l'humidité et favorisent le développement des champignons. Le lieu de stockage doit être aéré.

Il faut vérifier très souvent l'état de ces ressources qui peuvent facilement être attaqués par les rongeurs (souris) ou les termites. L'eau, le feu, et certains facteurs chimiques sont très nuisibles à ces ressources. Vérifier notamment l'état des livres pour éventuellement les réparer (changement de couverture, collage des feuilles...) ou les recycler (pâte à papier, feuilles pour collage, combustibles solides...).

II.3.3. CONSERVATION DU MATERIEL BIOLOGIQUE

En sciences, on peut par exemple après l'étude de la plante et de quelques espèces animales faire l'inventaire des espèces de notre environnement et essayer de monter un musée scolaire au sein de l'établissement.

A) Conservation des espèces végétales : l'herbier

Certaines parties de végétaux peuvent être conservées sans préparation spéciale : c'est le cas de rameaux sans feuilles, de fruits secs et de graines.

D'autres ne peuvent être conservées qu'en milieu liquide : fruits charnus, plantes succulentes, On utilisera alors les mêmes liquides de conservation que ceux employés pour les animaux (*voir la suite : collections zoologiques en milieux liquides*).

Dans les autres cas, on peut constituer un **herbier**, pour des plantes entières de petite taille ou des parties de plantes volumineuses : les plantes sont conservées séchées et fixées sur un support cartonné.

Pour constituer un herbier les étapes suivantes peuvent être retenues :

a) Le prélèvement sur le terrain.

Afin de permettre un montage facile, l'échantillon récolté doit répondre à certaines exigences :

- ne pas être trop "touffu" ni trop épais : il faut, si besoin, éliminer des feuilles, des épines si elles empêchent l'étalage à plat ;
- ne pas être trop grand : il doit pouvoir être collé sur une feuille de format A4. Les plantes de grande taille pourront être fragmentées judicieusement, chaque partie étant présentée sur une feuille séparée ;
- présenter le maximum d'aspects offerts par la plante pendant l'année. Plusieurs prélèvements sont souvent nécessaires pour pouvoir montrer feuilles, fleurs, fruits...

b) Le séchage des plantes

La plante est pressée entre des feuilles de papier journal, qui vont progressivement absorber l'humidité en aplatissant la plante. On respectera certaines précautions :

- suivant la teneur de la plante en eau, elle sera placée entre 2, 4, ou 6 feuilles de journal (pour les plantes succulentes par exemple) ;
- au premier changement de journal, la plante aura perdu de son tonus ; on pourra alors en profiter pour l'étaler correctement, en redressant les feuilles ou en supprimant les plis ;
- afin d'éviter l'apparition de moisissures, les feuilles de journal seront changées régulièrement, 2 fois par jour les 2 premiers jours, 1 fois par jour par la suite. On pourra diminuer progressivement le nombre de feuilles de journal utilisées ;

- à chaque fois, il faudra serrer au maximum les deux planches de la presse à l'aide de la corde ou de la sangle, afin de bien aplatir les échantillons ;
- en fonction de leur teneur en eau lors de leur récolte, le séchage durera de 1 à 4 semaines.

c) Le montage définitif.

Il est important de présenter proprement des échantillons facilement reconnaissables et caractéristiques :

- chaque échantillon sera collé à l'aide de papier adhésif transparent sur une feuille de préférence rigide (les plantes séchées sont très fragiles), comme du papier bristol. Certaines plantes à feuilles fragiles (Mimosacées par exemple) nécessiteront un collage entier des feuilles, afin que les folioles ne se détachent pas.
- une étiquette sera collée sur la feuille (en bas à droite si c'est possible). On y portera le nom scientifique de la plante, sa famille, les noms vernaculaires, la date, le lieu de la récolte ainsi que le nom de la classe (ou du groupe) qui a fait la récolte, le type de plante (herbacée, ligneuse, arbuste, arbre, rampante, grimpante, succulente...), les utilisations faites de la plante ainsi que d'autres remarques éventuelles.
- pour une meilleure protection, il est souhaitable de placer la planche dans un protège document en plastique.

d) La manipulation de l'herbier.

La manipulation des fiches doit se faire avec délicatesse, les plantes séchées étant **très** fragiles. Les fiches seront placées dans des classeurs ou dans des boîtes de carton.

On peut classer les fiches suivant différents critères. On choisira celui qui permettra ensuite la recherche la plus facile : un répertoire et un lexique permettront de retrouver plus facilement les plantes recherchées.

e) La conservation.

Les deux principaux ennemis de l'herbier sont les petits insectes et les moisissures, surtout pendant l'hivernage. Il faudrait donc conserver l'herbier dans un endroit sec, fermé (armoire, placard, cantine...), en introduisant régulièrement un insecticide (bombe Yotox ou naphthaline...) dans l'endroit de conservation.

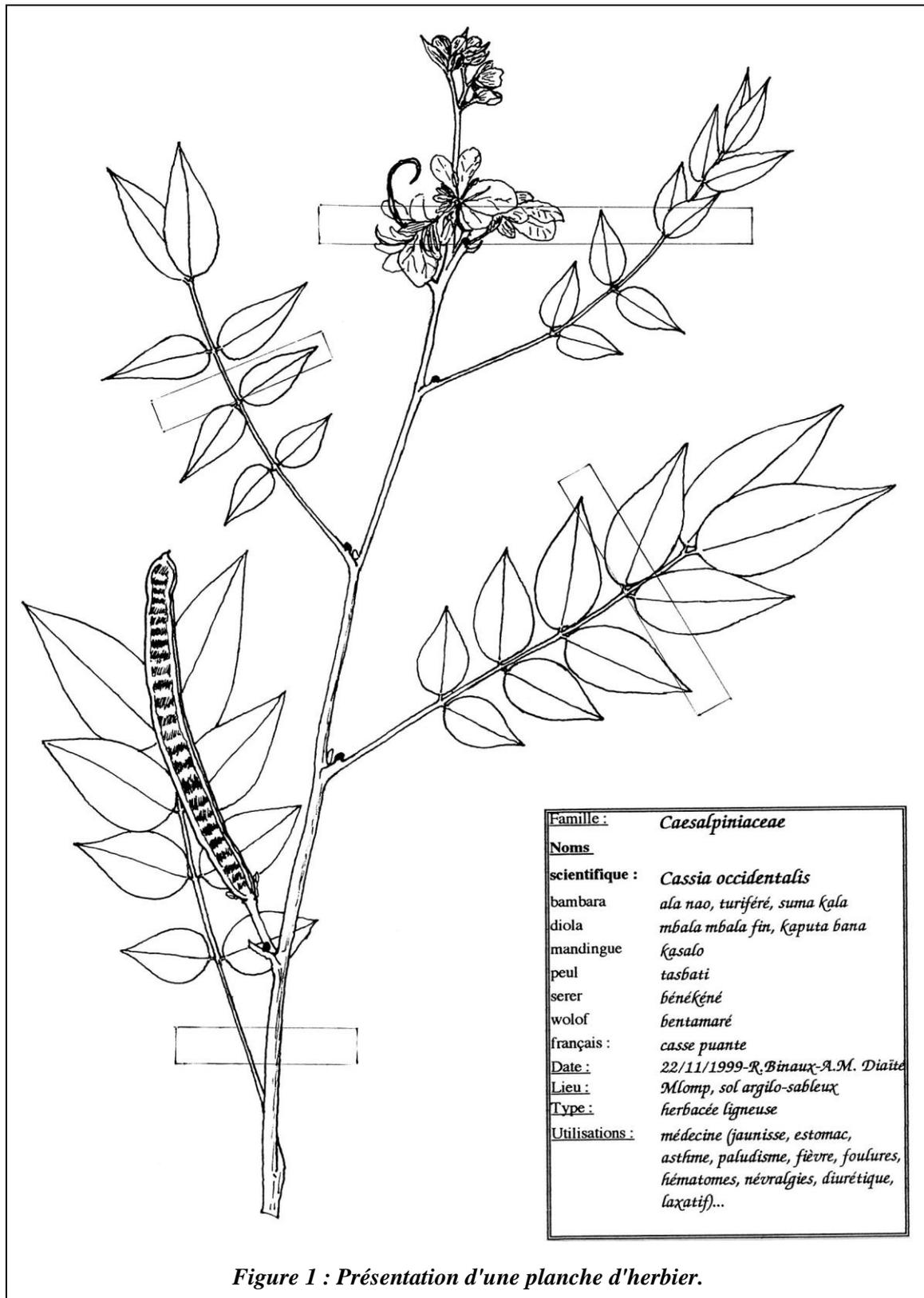


Figure 1 : Présentation d'une planche d'herbier.

B) Conservation du matériel zoologique

1) Généralités.

Les méthodes de conservation des animaux sont multiples. Certaines techniques de préparation font appel à un matériel très spécialisé et à des manipulations délicates

(naturalisation de mammifères et d'oiseaux, préparation de squelettes complets, inclusions sous résine, etc.). Elles ne seront pas développées ici. Le choix de la méthode se fera en fonction de l'animal et en fonction de son utilisation ultérieure. En général, les échantillons destinés à être utilisés en **Travaux Pratiques** devront être conservés en milieu liquide.

Pour les échantillons qui seront gardés en collections de **démonstration**, la technique variera suivant les animaux : milieu d'origine, importance des parties dures par rapport aux parties molles, consistance générale du corps...:

- les animaux qui possèdent une cuticule riche en chitine et parfois aussi en calcaire, pourront être conservés séchés.
- les autres animaux, dont le corps est mou en totalité ou en partie, seront mis dans des liquides conservateurs (alcool, formol).

Afin d'obtenir une bonne conservation, les animaux doivent être tués rapidement, proprement et en douceur, ce qui impose parfois de les endormir (au chlorure de magnésium), afin qu'ils ne se détériorent pendant l'agonie.

2) Conservation en milieu liquide.

a) Flacons

Il est préférable d'utiliser des récipients de **verre**. Les flacons à **large ouverture** sont plus pratiques pour introduire les animaux. Les grands **bocaux à conserves** conviennent parfaitement, à la condition de **fermer correctement** pour éviter l'évaporation du liquide.

b) Liquides conservateurs.

l'alcool : on peut utiliser les deux alcools suivants :

- l'alcool éthylique ou éthanol (alcool de pharmacie)
- l'alcool méthylique ou méthanol (alcool à brûler), beaucoup moins cher, et qui donne d'excellents résultats.

le formol ou aldéhyde formique (solution de méthanal dans l'eau) : très bon pouvoir conservateur, mais qui "raidit" les échantillons et altère un peu les couleurs.

c) Mise en conserve.

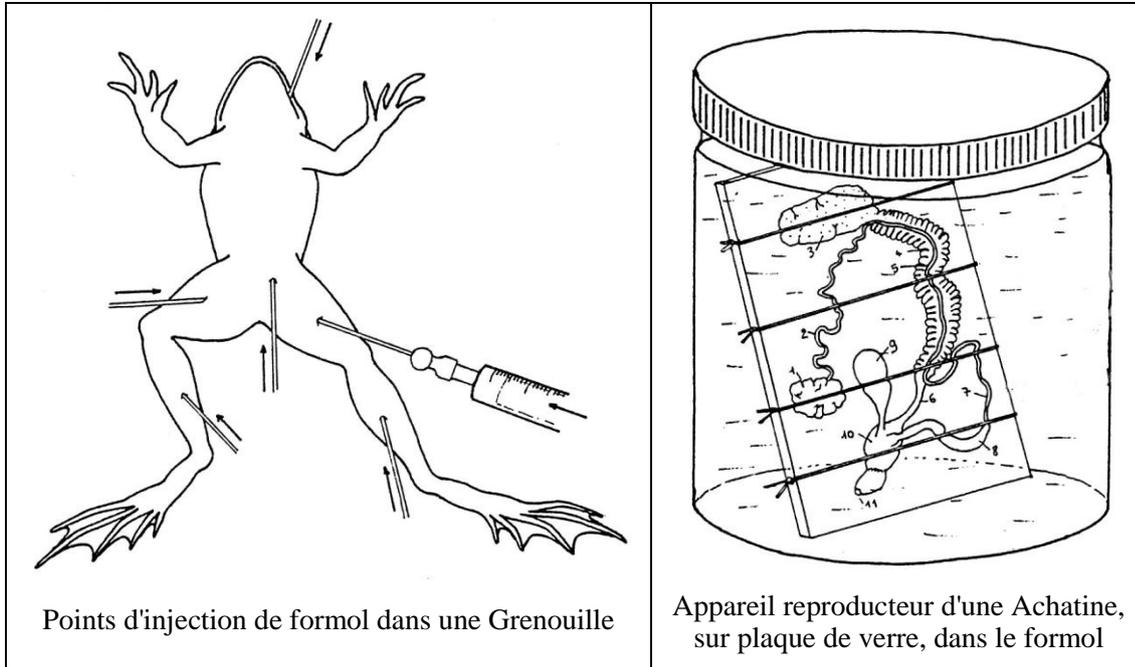
Le choix du liquide conservateur dépendra de ce que l'on veut faire des échantillons par la suite.

- formol pour les échantillons mous (Mollusques, Vers, Systèmes nerveux et appareils isolés, et la plupart des Vertébrés)
- alcool de préférence pour les Arthropodes : les articulations restent souples alors qu'elles deviennent cassantes dans le formol.

Si on choisit l'alcool, l'animal mort est plongé dans le bocal contenant l'alcool de degré approprié. Si on choisit le formol, l'animal subit un premier bain d'eau formolée à 10% pendant 5 ou 6 jours. Il est ensuite conservé dans de l'eau formolée à 5%. Cette solution étendue dénature moins les couleurs tout en permettant une bonne conservation. Dans les deux cas, **le volume de liquide conservateur ne doit pas être inférieur à celui des animaux conservés.**

Pour les **gros animaux**, il est préférable de faire, avant l'immersion, des **injections** en plusieurs endroits avec le liquide conservateur, de façon à ce que les tissus soient imprégnés plus rapidement (voir ci-dessous).

Il peut être intéressant, pour illustrer des leçons ou guider des travaux pratiques, de préparer des **appareils isolés** montés sur lames de verre (appareils génitaux, urinaires, systèmes nerveux, métamorphoses d'Amphibiens...). L'appareil est maintenu par des fils de Nylon. Les légendes sont portées à l'encre de Chine, sous forme de numéros dont on trouvera la référence sur une fiche :



3) Conservation à sec.

a) Invertébrés (exemples des insectes).

En général, ils ont été tués sur le lieu de récolte, dans une boîte de chasse. L'idéal est d'étaler les insectes le jour ou, au plus tard, le lendemain de leur capture, au moment où ils sont encore très souples.

L'étalage : son principe général pour l'ensemble des insectes est le suivant :

- le thorax de l'insecte est transpercé avec une épingle, qui doit dépasser suffisamment pour permettre plus tard de piquer l'insecte dans la boîte de collection, tout en portant une ou deux étiquettes. Il est conseillé de choisir des épingles **inoxydables**.

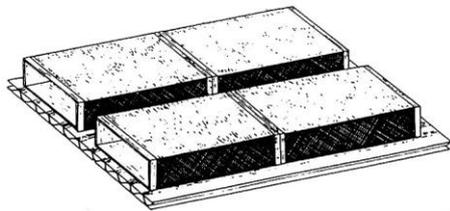
L'idéal est de se procurer des "**épingles à insectes**" spécialement prévues pour cet usage, et dont les différentes tailles sont adaptées à celles des insectes.

- l'insecte est ensuite piqué sur un support, les pattes maintenues en place par des épingles et les ailes par du papier lisse et transparent.
- une fois l'insecte sec (entre 8 jours et 3 semaines suivant la taille de l'insecte et les conditions de séchage), on retire les épingles et le papier, et on le place en collection.

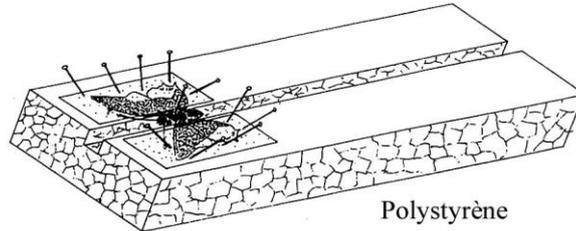
La technique varie légèrement dans le détail suivant les différents groupes d'insectes.

Exemple chez le papillon(Lépidoptères).

- l'épingle est enfoncée au **milieu du thorax**.
- le papillon est ensuite placé sur un **étaioir**, qui peut être fabriqué selon plusieurs modèles, en fonction des moyens disponibles :

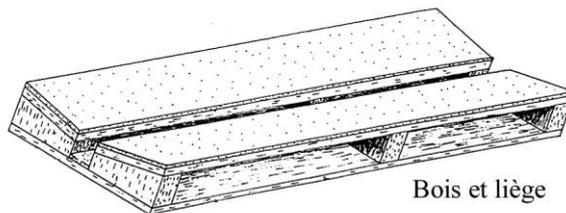


Boîtes d'allumettes et carton fort



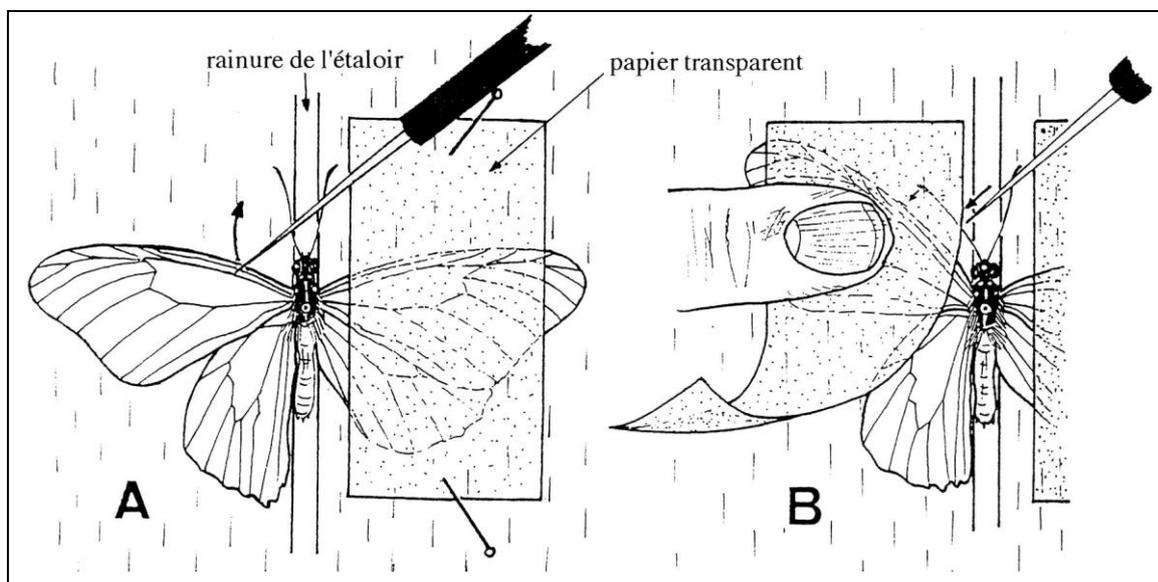
Polystyrène

Quelques modèles d'étaioirs

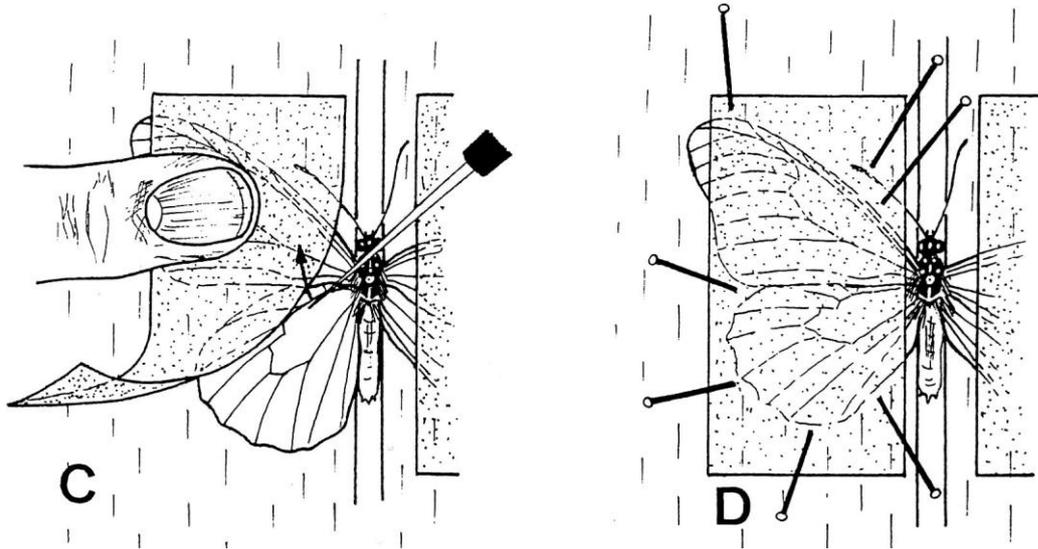


Bois et liège

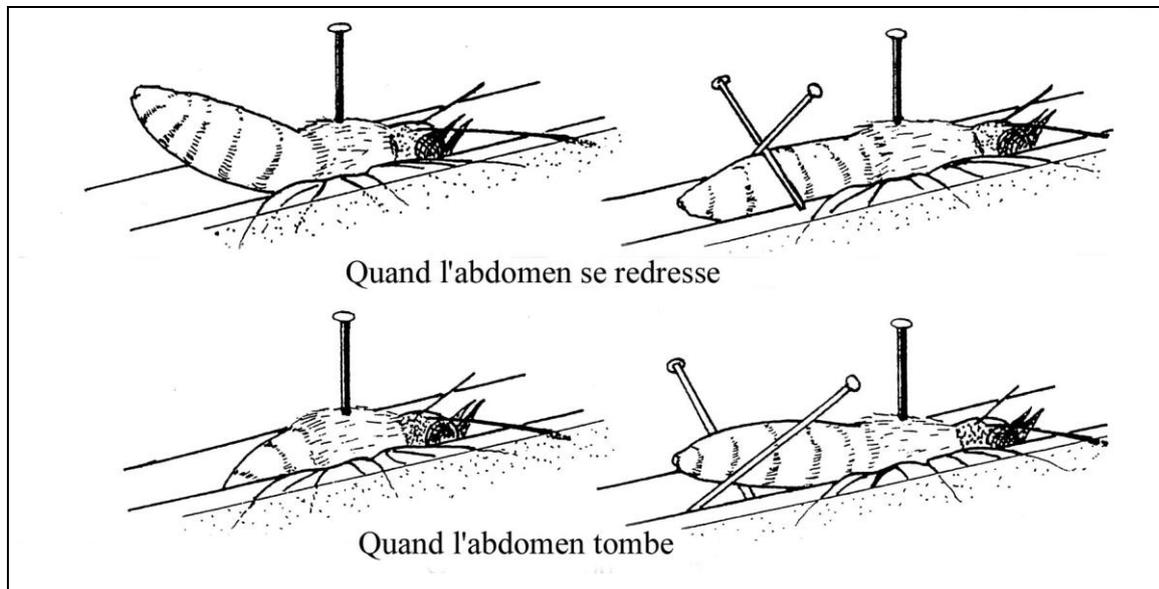
- la rainure de l'étaioir reçoit le corps du papillon, l'épingle est enfoncée de façon à ce que les ailes étalées se trouvent bien à plat sur la surface de l'étaioir.
- on coupe 2 bandes de papier lisse transparent (papier cristal ou papier calque), de surface légèrement supérieur à celle des ailes.
- les ailes d'un coté (le droit par exemple) sont maintenues à plat par une bande de papier. Ainsi, on ne risque pas de les endommager en passant la main dessus par mégarde (**figure A**).
- à l'aide d'une aiguille montée, et en s'appuyant sur une grosse nervure du bord antérieur, on fait avancer l'aile antérieure gauche jusqu'à ce que son bord postérieur soit perpendiculaire à l'axe du corps ; l'aile est alors immobilisée dans cette position par un doigt appuyé sur la seconde bande de papier cristal ; l'antenne est également placée sous cette bande de papier. (**figure B**).



- toujours en s'appuyant sur une nervure principale, l'aile postérieure est placée sous l'aile antérieure dans une position naturelle, et maintenue par l'index appuyant sur le papier cristallin (**figure C**). Il ne doit pas y avoir de vide entre l'aile antérieure et l'aile postérieure.
- la bande de papier transparent est maintenue par des épines piquées dans l'étaloir (**figure D**).
- on procède de la même manière pour l'autre côté.



- si l'abdomen se redresse ou tombe, on peut le maintenir à l'aide d'épines croisées :

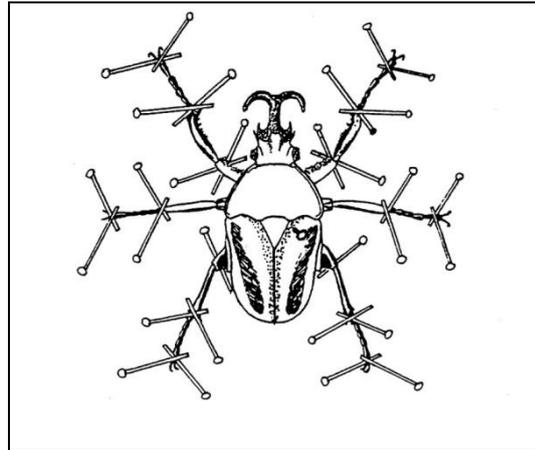


- le papillon doit sécher au moins pendant 8 jours. Plus le séchage est complet, plus le résultat est bon.
- Il est conseillé d'effectuer ce séchage dans une boîte, une valise ou un placard contenant de la naphthaline, pour protéger la préparation des petits insectes et des vers.
- une fois le papillon bien sec, on enlève les bandes de papier, et on le met en collection. Attention, si un papillon vivant est fragile (notamment les écailles des ailes), un papillon sec est **extrêmement fragile** : on ne doit plus le toucher avec les doigts et il faut faire attention aux chocs.

Les bousiers(Coléoptères).

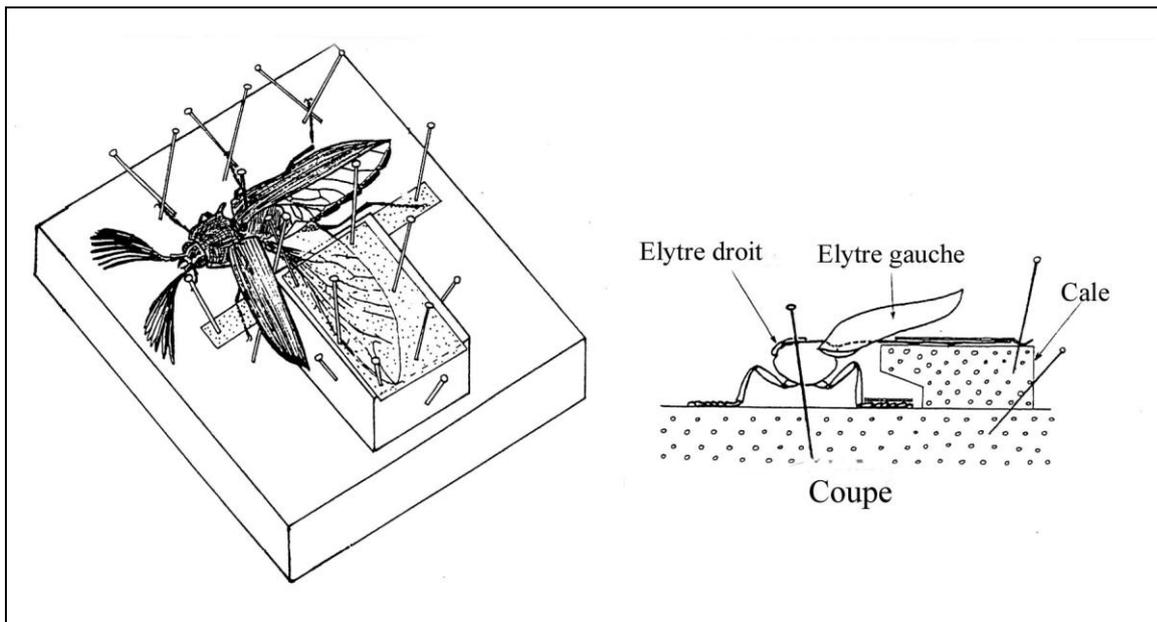
- pour les Coléoptères, l'épingle est piquée dans l'élytre droit, légèrement en oblique, de façon à sortir au milieu du corps

- l'insecte est piqué sur un support (polystyrène, carton...), les pattes sont disposées de façon naturelle et maintenues en place par des épingles croisées.



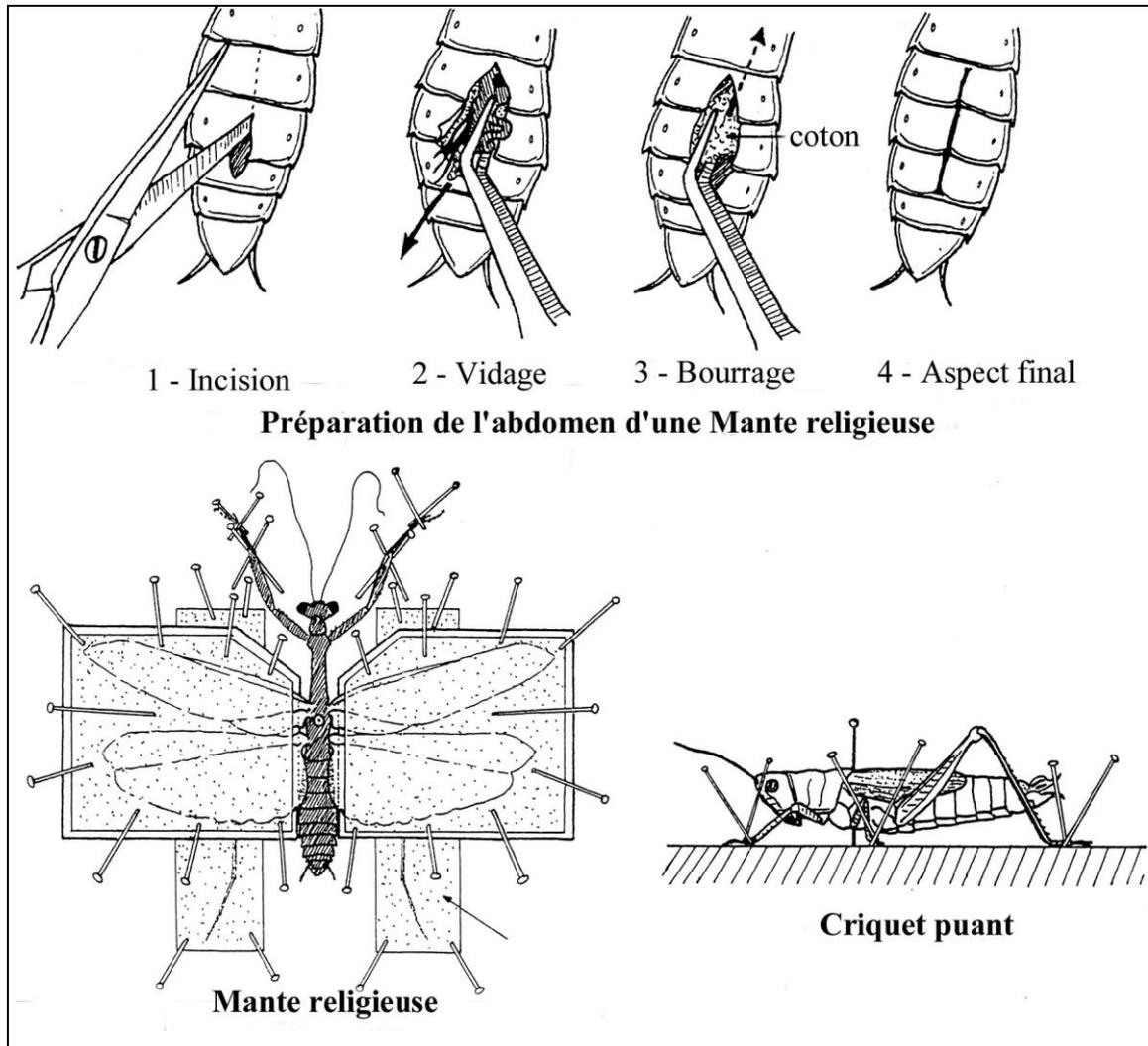
- on peut, si on le désire, étaler les ailes du côté gauche.

Il faut dans ce cas disposer une petite cale de façon à ce que l'aile membraneuse se trouve étalée à plat. Il est plus facile de placer la cale si on maintient les pattes du côté gauche par une bande de papier, et non par des aiguilles qui gênent les manipulations. L'aile est étalée comme une aile de papillon. L'élytre soulevé est maintenu par des épingles :



Les criquets (Orthoptères et les Dictyoptères)

Les criquets, sauterelles, mantes religieuses, cafards, ayant un abdomen assez charnu, il est préférable de le vider et de le remettre en forme avec des petites bourres de coton. Ce procédé évite le racornissement de l'abdomen :



Présentation en collection

- il faut **étiqueter** chaque insecte sur son épingle : une étiquette pour la **date et le lieu** de capture, une autre pour les noms de **genre et d'espèce**, à défaut un nom commun, et le nom de la famille ;
- les insectes sont rangés dans des boîtes, que l'on peut fabriquer, en contre-plaqué ou en carton fort ;
- le fond de la boîte est garni d'une couche de liège, de polystyrène ou de carton fort, dans laquelle on pique les épingles ;
- la boîte doit être suffisamment **hermétique** pour empêcher les petits insectes de venir se nourrir au détriment des collections. Pour plus de sécurité, on fixera une boule de paradichlorobenzène ou de naphthaline dans chaque coin de la boîte ;
- les boîtes sont gardées dans un endroit sec, afin d'éviter le ramollissement des insectes et l'apparition de moisissures.

b) Vertébrés.

Des squelettes de Vertébrés ou certaines pièces de ces squelettes (crânes, membres) permettront d'illustrer un grand nombre de leçons (anatomie, adaptations, évolution...). Les os peuvent être récupérés après cuisson quand il s'agit d'animaux destinés à la consommation.

Sinon, on enlèvera d'abord le maximum de viande au couteau et aux ciseaux, et ensuite on pourra :

- soit laisser sécher au soleil, et enlever la viande sèche à la pince ;
- soit placer les pièces dans une bassine d'eau et laisser macérer : en laissant couler un filet d'eau, peu à peu, les chairs se désagrègent,
- soit placer les pièces dans une fourmilière jusqu'à nettoyage complet par les fourmis.

En général, il n'est pas conseillé de faire bouillir les pièces osseuses. Les os peuvent être blanchis par un passage de quelques heures dans l'eau oxygénée, ou d'eau javellisée. Pour des squelettes complets, il faut stopper la macération dans l'eau avant l'attaque des ligaments. Les pièces squelettiques seront assemblées à la colle transparente. Mais un conseil : ne vous lancez pas dans des préparations trop volumineuses ...

CONCLUSION

Le matériel didactique reste un intrant de qualité pour les enseignements apprentissages. Mais il ne vaut que par l'utilisation que maitres et élèves en font. Toutefois, pour l'acquisition des compétences de base, la manipulation est un passage obligé pour la maîtrise de certains concepts.

Le directeur, premier responsable de l'école a l'obligation d'encadrer l'équipe pédagogique afin de réaliser les objectifs attendus du système éducatif. La gestion du matériel didactique nécessite rigueur et organisation méthodique. Des efforts devront être fournis en termes de conception et de réalisation d'outils de gestion de ce matériel.

GLOSSAIRE

Achatine : Escargot géant terrestre

Amphibien : Classe de Vertébrés à peau humide et vivant dans les milieux humides et/ou aquatiques

Arthropode : invertébré possédant un squelette externe et des appendices (pattes) articulé(e)s

Chitine : Substance organique principale composante externe du squelette des arthropodes

Chlorure de magnésium : produit chimique de formule $MgCl_2$

Cuticule : revêtement imperméable des feuilles

Genre et espèce: Dans la nomenclature des êtres vivants, les niveaux taxonomiques sont par ordre décroissant le règne, l'embranchement, la classe, l'ordre, la famille, **le genre et l'espèce**. **Une espèce** est un ensemble d'individus ayant des similitudes morphologiques et interféconds. Un genre peut correspondre à plusieurs espèces.

Moisissures : espèces de champignons microscopiques

Naphtaline ou paradichloro-benzène : substance insectifuge communément appelée camphre

Xylophage : qui se nourrit de bois par opposition à zoophage

Zoologique : se rapporte aux animaux

SOURCES DOCUMENTAIRES

Méthodes d'étude de l'Environnement, CNFC du Moyen Secondaire, S.V.T., Juillet 2004

Encyclopédie Encarta 2008