

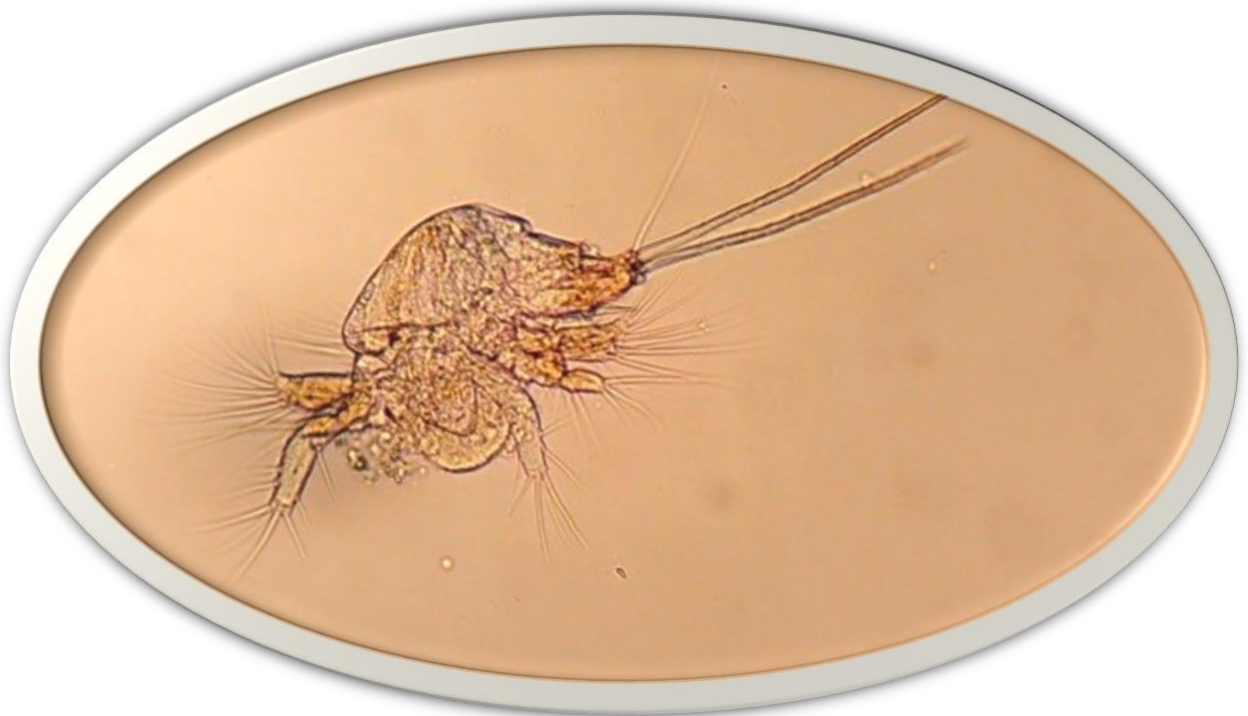
Formation au deuxième degré : le laboratoire



Version 1 du 27 février 2021

SOMMAIRE

	Pages
1. Introduction : quel est l'objectif pédagogique ? Quel est le public cible ?	3
2. Pourquoi le laboratoire lors d'un stage de plongée ?.....	4
3. Que mettre en évidence ?	7
4. Quand et où placer cette activité ?	12
5. Comment s'y prendre ?	13
6. Les essentiels à retenir	18
Annexes	19



Larve planctonique d'arthropode

1. Introduction : quel est l'objectif pédagogique ? Quel est le public cible ?

Ce document est destiné aux formateurs en biologie subaquatique qui doivent prendre en compte dans leur enseignement le laboratoire avec tout ce que cela comporte de délicat en termes d'image et de respect de l'environnement. Ce précepte doit compléter la théorie tout autant que la plongée.

En effet, dans nos cursus, une partie du stage de formation des PB2 (Plongeur Bio de niveau 2) concerne un travail en laboratoire dont l'importance est essentielle. Nombre de documents décrivent les outils nécessaires (comment organiser/monter un laboratoire) et répertorient un ensemble d'observations possibles. Cependant, la finalité pédagogique et l'importance de cet enseignement, qui vient compléter l'enseignement théorique et pratique, n'est qu'effleuré la plupart du temps. L'exploitation du potentiel pédagogique des séances de laboratoire est très souvent loin d'être optimale.

On se borne souvent au plaisir d'observer et de découvrir quelques organismes, sans repositionner ni relier aux enseignements théoriques les observations réalisées. Il ne s'agit pas de multiplier les observations à l'infini mais d'opérer un choix éclairé et d'y associer l'explication appropriée.

L'enseignement réalisé par le FB1 (Formateur Biologie 1^{er} degré) en direction du PB2 se place au 1^{er} degré. Le FB2 (Formateur Biologie 2^{ème} degré) doit préparer le futur FB1, le faire réfléchir à la finalité de cette partie d'enseignement et à son rôle pédagogique qui en découle. Le FB2 joue pleinement son rôle de pédagogue au 2^{ème} degré s'il sait faire comprendre au FB1 les objectifs de cet enseignement. Lors de la formation d'un FB2, le FB3 (Formateur Biologie 3^{ème} degré) doit être en mesure de préparer le futur FB2 à ce rôle de pédagogue au 2^{ème} degré. Si le Prépa PB2 est là pour recevoir un ensemble de connaissances théoriques et pratiques, le FB1 doit être, pour sa part, capable de justifier les observations choisies en établissant le lien entre théorie et pratique, comme en plongée. Il enseigne au 1^{er} degré et réfléchit au 2^{ème} degré sur son acte pédagogique. Ceci nécessite un certain recul afin de bien savoir où il souhaite amener son stagiaire et comment. Le FB2 doit donc jouer son rôle de pédagogue au 2^{ème} degré, ce qui est probablement une des choses les plus difficiles. Aux FB3 d'enseigner la démarche aux Prépas FB2 afin que ceux-ci guident les Prépas FB1.



Préparations en boîtes de Petri et observation à la loupe binoculaire

2. Pourquoi le laboratoire lors d'un stage bio ?

Durant un exposé théorique avec ou sans présentation informatique, le stagiaire reste statique devant un intervenant et/ou un écran, même s'il peut répondre à quelques questions ou en poser. Une certaine lassitude voire fatigue peut le gagner. Un intérêt crucial du laboratoire est que le stagiaire devient acteur de la présentation.

Dans un premier temps, le futur cadre va participer à la collecte des échantillons (sortie sur l'éstran, trait de plancton sur le bateau, etc.) en les cherchant, les sélectionnant, les récoltant. Dans un deuxième temps, en salle, il sera toujours en mouvement entre les préparations, les observations, les analyses ou la prise de notes. C'est bien un complément indispensable de la théorie dispensée en salle.

En plongée, nombre d'organismes sont si petits qu'ils ne peuvent être observés in situ. Une poignée de sable, une touffe d'algues, un bocal de plancton renferment quantités d'espèces qui ne dépassent pas quelques millimètres. Nous aurons donc besoin d'une loupe binoculaire ou d'un microscope pour les découvrir et les identifier : petits Mollusques Gastéropodes, crevettes, Algues, etc. On y appréhende également la taille réelle de ces organismes.

De même, comment comprendre les aspects suivant sans une observation plus approfondie :

- ✓ la notion de colonies chez certains Cnidaires ou chez les Bryozoaires
- ✓ la morphologie complexe des étoiles de mer ou des oursins avec leurs podia et leurs pédicellaires
- ✓ l'anatomie des Crustacés.



Cette image de caprelle, au-delà d'observer un animal très peu visible à l'œil nu, peut permettre d'interroger les stagiaires afin de leur faire lister des caractères remarquables qui permettent de dire qu'il s'agit d'un arthropode.

Une simple boîte de Petri, une lame et sa lamelle vont nous permettre de réaliser des préparations :

- ✓ de spicules calcaires ou siliceux d'une éponge qui vont servir à comprendre pourquoi cet embranchement a si peu de prédateurs
- ✓ de cellules de certaines algues pour découvrir pourquoi elles sont utilisées dans notre alimentation
- ✓ d'une simple goutte d'eau de mer, où se mélangent plancton végétal, plancton animal et larves de toutes sortes, qui va nous laisser imaginer les rouages essentiels du réseau trophique
- ✓ d'une radula qui va nous aider à comprendre l'adaptation de ce mollusque à sa nourriture d'algues
- ✓ d'un petit morceau de gorgone, si possible déjà détaché de sa colonie, qui va nous révéler les sclérites, indispensables à l'identification de l'espèce.

On s'attachera à ne sélectionner que les échantillons qui seront reliés au thème que l'on présentera :

- ✓ Pour un exposé sur les végétaux, une simple touffe d'algues prise à marée basse va nous permettre de les classer dans le groupe auquel elles appartiennent : rouges, vertes ou brunes. On y découvrira également une faune associée d'animaux qui s'en nourrissent (Mollusques) ou qui s'en servent comme support (Bryozoaires).
- ✓ Une poignée de sable permettra d'observer l'ensemble des êtres vivants qui cohabitent entre les grains et leurs interactions. Cette biocénose pourra s'avérer différente suivant les diverses granulométries du sédiment.
- ✓ Un bryozoaire encroûtant révélera sous la loupe binoculaire la forme de ses logettes, l'activité des lophophores, la présence d'aviculaires ou de corps bruns.
- ✓ La reproduction, chez l'oursin notamment, nous permettra d'observer la distinction entre gamètes mâles et femelles, la course des spermatozoïdes vers les ovules, la formation de l'œuf et les différentes phases de la division cellulaire.
- ✓ La forme des dents d'un poisson, la radula de certains gastéropodes, les siphons d'un mollusque bivalve ou d'une ascidie, les appendices buccaux des Crustacés vont nous apprendre les différentes formes de prédation : filtreur, carnivore, herbivore, ...
- ✓ L'architecture d'un spicule, la forme et la structure d'une écaille de poisson, l'apparence générale d'une espèce, les squelettes internes ou externes, le mode de déplacement, l'alimentation sont autant d'éléments qui caractérisent telle ou telle espèce et vont nous permettre de comprendre où elle se range dans la classification.



Préparation et tamisage de différentes granulométries et observations

Il ne suffit donc pas d'observer simplement un élément sous la loupe ou le microscope mais de franchir une deuxième étape en essayant de comprendre le pourquoi d'une forme, d'une structure. Des techniques différentes vont nous apporter des informations complémentaires sur telle ou telle espèce.

L'intérêt est que le stagiaire formateur devienne acteur. Il doit apprendre dans un premier temps à sélectionner et récolter avec parcimonie sur le terrain, à manipuler un appareil d'optique, à confectionner une préparation, à utiliser la photographie et le dessin, à chercher la bonne documentation, ...

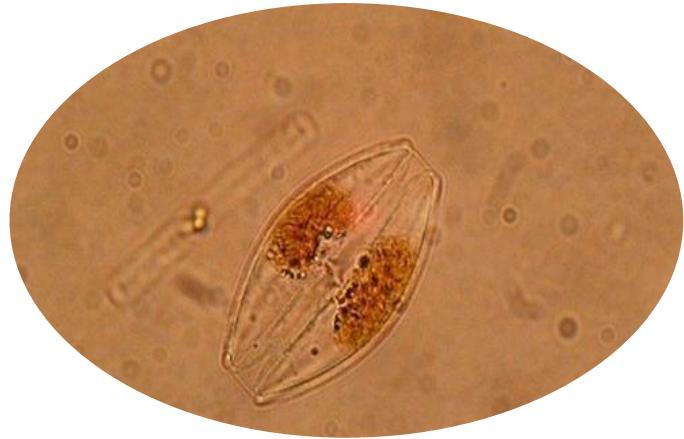
Il deviendra ainsi acteur à part entière, fera sûrement des découvertes personnelles, éveillera son regard, pourra même élaborer des fiches pédagogiques afin de constituer sa propre documentation et s'appropriera une connaissance complémentaire indispensable aux exposés théoriques et aux observations en plongée.



On fait du labo à tous les niveaux...

3. Que mettre en évidence ?

Nous ouvrons une fenêtre sur ce qu'on sait pouvoir trouver mais qui demeure invisible à l'œil du plongeur ; soit car ce que l'on souhaite montrer est petit, voire très petit, voire même microscopique, soit car il est localisé dans des endroits difficiles d'accès (grottes, forêt de laminaires ou base de l'herbier). Mais on peut en dire autant de l'observation sous l'eau des écailles d'un poisson, de l'évolution de la ponte d'un nudibranche ou de la métamorphose d'un scyphistome d'Aurélie !



Isopode issu d'un paquet d'algues (gauche) - Diatomée du genre Naviculae (droite)

Ce travail d'observation donne tout son sens à l'idée que le formateur bio FB2 ou FB3 cherchera à élargir la compréhension de ses stagiaires sur les habitats en justifiant une exploration minutieuse des substrats de toute nature (sables, graviers, roches ...) au plus près, avec si possible une loupe pour explorer en détail ces micro-flore et -faune.

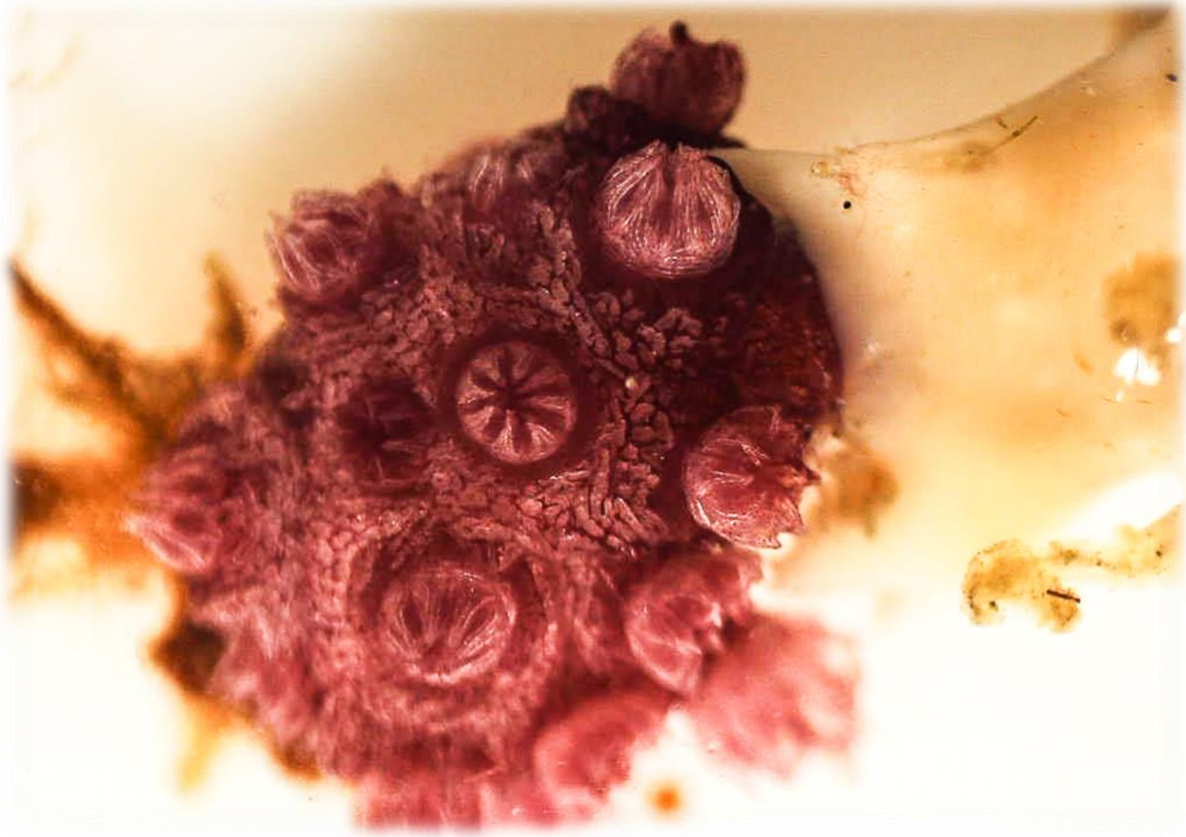
On pourra ainsi valoriser ce passage sur des fonds de sable en recherchant la présence de Diatomées, Mollusques, Crustacés, Annélides et tant d'autres organismes...

Mais on pourra aussi observer l'herbier pour faire découvrir le foisonnement de vie de cet habitat avec ses nombreux épiphytes. Cette approche par habitat et biocénose associée doit permettre aux formateurs de susciter des interrogations sur la présence, le pourquoi et le comment de l'adaptation des espèces.

Les formateurs FB2 et FB3 vont, notamment, s'appliquer à développer chez les stagiaires l'envie d'incorporer dans le temps consacré au labo un focus sur le plancton : méthode de récolte en tractant un filet à plancton, concentrateur de micro-organismes, organisation de la collecte et identification (attention au côté chronophage de cette découverte).

Les préparations vont s'inscrire tout à la fois dans la démarche de gain de temps, d'éviter des dissections (et ainsi éviter les polémiques), de préparer des lames pour la microscopie mais

aussi mettre du sens sur les mots régulièrement utilisés durant les présentations (radula, spicule, sclérite, otolithe, polype, ...).



Un échantillon de gorgone pourra servir à préparer des sclérites mais aussi, en l'observant à la binoculaire, rendra possible d'expliquer comment les sclérites se positionnent et rappeler leur rôle, tout en observant le polype (voir ci-dessus un échantillon de gorgone pourpre).

Chaque récolte d'échantillon doit être justifiée (interdisons nous bien sûr de prélever les espèces protégées et commerciales) et nécessite une explication. On pourra ainsi faire le lien entre quoi montrer et illustrer une présentation sur un phylum donné. On pourra favoriser l'usage de séquences vidéo courtes mettant en évidence le courant d'eau sur des branchies de moule, la rétractation du lophophore d'un bryzoaire, la rotation d'un rotifère, la reptation d'une planaire, ...

La préparation durant la partie labo, qui consiste à détailler dans un bac ce qui a été échantillonné (paquet d'algues, morceau de roche, ...), revêt une grande importance d'un point de vue pédagogique. Cela va permettre d'illustrer de manière concrète certains grands thèmes transversaux tels que :

- La chaîne alimentaire : pourquoi cette espèce de limace se trouve-t-elle sur cet hydraire ?
- Les relations de prédation
- Comprendre une biocénose et les relations inter-espèces et intra-espèces

- Mettre en évidence des phases de développement embryonnaire chez les échinodermes (oursins communs par exemple)
- ...



Préparation des échantillons

Grâce à ces observations in situ ou en labo, des éléments de classification peuvent être exploités sur les phylums des Algues (dont Diatomées), Spongiaires, Cnidaires, vers plats et Annélides, Mollusques, Échinodermes, Arthropodes, Urochordés, ...

Il n'y a pas uniquement que des spicules à extraire bien que la méthodologie proposée pour la mise en évidence de ces éléments soit devenue un apprentissage incontournable.



*Echantillonnage lors d'un stage FBx
« éponges » à Thau*



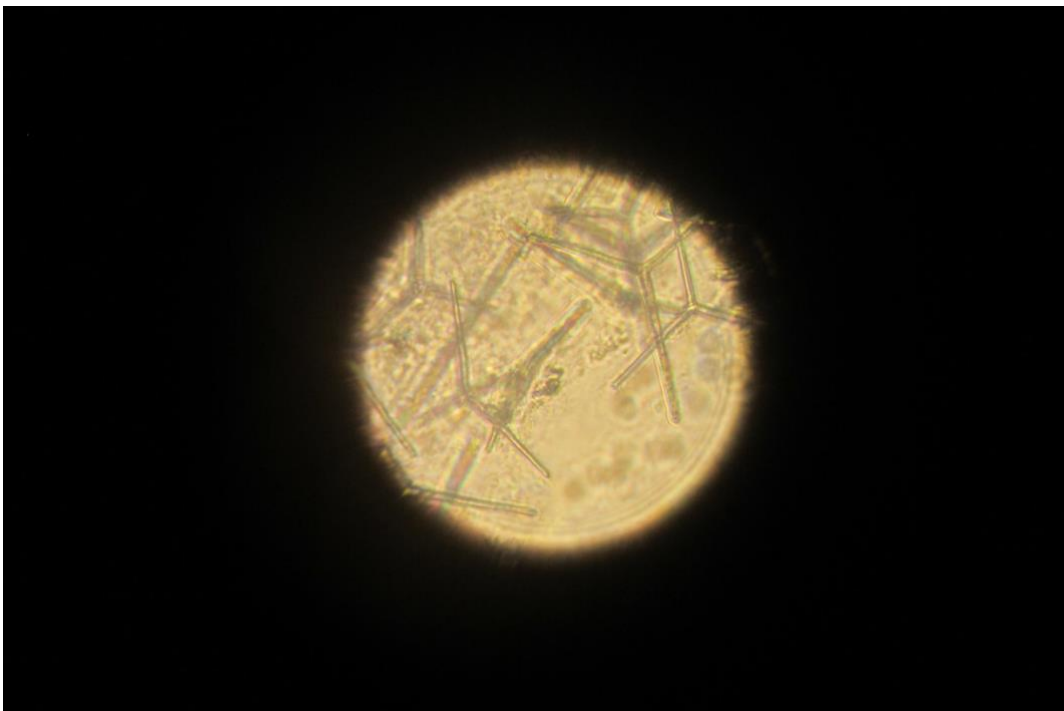
*Mise en œuvre d'un poste d'observation de
spicules triactines*

Les bonnes pratiques du laboratoire :

Il s'agit d'un travail collaboratif pour l'installation, l'animation, le nettoyage et le rangement du laboratoire : chaque stagiaire formateur met « la main à la pâte » et les formateurs de formateurs pourront mettre en œuvre une évaluation de ces différentes étapes de savoir, savoir-faire, faire-savoir et savoir-être.

Rappels sur la sectorisation des zones :

- Zone humide : bac rempli d'échantillons, préparation des dissections, des extraits de sclérites, de spicules, des lames et lamelles, des dispositifs pour concentration de plancton. On n'oubliera pas des récipients de plusieurs tailles avec de l'eau de mer permettant la survie des échantillons vivants.
La zone humide sera déployée sur une bâche ou une nappe plastifiée permettant de protéger le mobilier. Éponges et papier absorbant sont aussi nécessaires.
- Zone sèche : installation des loupes binoculaires et des microscopes, auxquels peuvent s'ajouter appareil photo, caméra, éclairage, ordinateur et vidéo-projecteur (à privilégier pour une observation aisée de la part de tous les présents). Ne pas oublier les prises et rallonges électriques ainsi qu'un tableau blanc.
- Zone de documentation : on y dispose les documents et références bibliographiques pour l'identification des échantillons.



Spicules observés au microscope

Quelques réflexions :

- On respecte, autant que possible, l'intégrité des sujets observés.
- On évite de laisser sous la binoculaire éclairée l'oursin ou le crustacé qu'on a souhaité observer.
- Le faire-faire ne doit pas donner lieu à des manipulations inopportunes sur les échantillons vivants par un stagiaire.
- On remet à l'eau rapidement les animaux vivants et a minima on se dote d'un aquarium équipé « d'aérateur bulleur » pour préserver l'animal jusqu'à sa remise à l'eau.
- On peut exploiter des préparations de lames déjà réalisées, des vidéos et autres supports à visées pédagogiques.
- Pour la zone humide du labo, utiliser le papier absorbant à bon escient, et disposer de sacs poubelle pour la fin de l'activité labo.
- Attention à l'eau de mer sur les lentilles des binoculaires et des microscopes (s'assurer que la manipulation de mise au point soit maîtrisée par les futurs formateurs de formateurs).



Des stagiaires très appliqués.... Mais cherchez l'erreur...

4. Quand et où placer cette activité ?

Le laboratoire demande un échantillonnage et ne peut donc se faire que proche du milieu naturel (mer, lagune, étang, rivière...). L'échantillonnage se fait en plongée, en PMT ou du bord. Le labo sera mis en place dans un local sec, muni d'eau et d'électricité.

Pour le PB2 : comme on va devoir faire appel à des connaissances sur quasiment tout le programme du PB2, il est suggéré de réaliser cette séance plutôt après le milieu de la formation et le plus près possible de la fin. Le formateur reste, cependant, maître de l'organisation de son stage.

Les FB1, FB2, FB3 font tous un stage pédagogique, correspondant au module 2. L'apprentissage de cet enseignement pour les cadres Bio se développe durant ces stages.

Le rôle des FB2 est de mettre les FB1 en mesure de développer les buts et intérêts de la séance de labo ainsi que la méthodologie pour la mise en place de cet enseignement. Il faut les mettre en situation, les faire pratiquer et rédiger le cahier des charges.

Le FB3 va former des FB2. Le but est de leur faire développer la méthodologie que ceux-ci devront utiliser pour la formation des FB1. Le stagiaire Prépa FB2 sera mis en situation le plus possible.

La règle d'or est de rendre autonome le cadre bio en stage, de lui faire trouver les raisons, les intérêts, les objectifs de la séance labo, de l'aider à adapter sa séance au site du stage. Faire trouver et rédiger le cahier des charges à chaque niveau d'enseignement permet d'aider à l'apprentissage et de garder un référentiel de travail. Les FB2 et FB3 suivant leurs stagiaires (respectivement Prépa FB1 et Prépa FB2) veilleront à la bonne compréhension de leur apprentissage.



Dinoflagellé Ceratium tripos

5. Comment s'y prendre ?

5.1 FB1 vers PB2

Le FB1 va guider le Prépa PB2 dans l'observation des échantillons qu'il aura soigneusement préparés, de façon réfléchie, afin d'atteindre son objectif pédagogique.

Il y aura des découvertes imprévues. Il s'agira pour le formateur d'être capable de les relier afin d'amener le stagiaire à acquérir les connaissances visées. Il lui fera faire le lien avec les connaissances théoriques acquises ou en cours d'acquisition. Un tableau blanc pour écrire ce qu'il faut retenir (les mots clés, les éléments de synthèse) ou pour faire un schéma explicatif pourront être de très bons alliés. Faire participer le stagiaire est un avantage certain mais pour cela il faut avoir préparé au préalable et ne pas « subir » les échantillons. Si l'on sait où l'on veut aller on a plus de chances d'y arriver...

Si l'on souhaite faire comprendre une biocénose, on choisit alors un échantillon en fonction. On vérifie, en mettant en place son labo, avant de montrer aux stagiaires, que l'on a bien les éléments qu'il faut. Si l'on souhaite montrer des actes de prédation, il en sera de même. Si l'objectif est d'expliquer des éléments de classification, il faut être très clair dans sa tête de formateur sur ce que l'on va utiliser comme échantillon. Sinon, on restera dans l'improvisation, ce qui nécessitera alors une très grande capacité d'adaptation en un temps court. Celle-ci n'étant pas le commun de tous les formateurs, le risque d'échec serait grand. Il y a forcément une part de surprise et de découverte, mais ce ne doit pas être le seul enseignement.

5.2 FB2 vers FB1

La réponse à « qui prélève/échantillonne et comment ? » doit être très claire car des problèmes éthiques et techniques se posent. Seuls des formateurs doivent échantillonner. Le FB2 doit aider le FB1, le guider dans sa réflexion pédagogique afin de choisir les bonnes techniques d'échantillonnage et les bons sujets. Le FB2 doit donc faire réfléchir le FB1 à ses objectifs et comment les atteindre.

Outils disponibles :

- Liste de documents fédéraux existants recommandés : Guide pratique sur l'utilisation du matériel et les techniques de laboratoire (<https://biologie.ffessm.fr/documents>).
- Schémas dans le kit de survie du formateur (<https://biologie.ffessm.fr/kit-de-survie>). Ces schémas, associés aux exposés théoriques passés, seront nécessaires. Il peut s'agir de la structure des éponges ou des gorgones s'il y a préparation de spicules et de sclérites. Il peut s'agir d'une chaîne trophique s'il s'agit de reconstituer une biocénose observée avec une touffe d'algues.
Si l'on veut expliquer qu'une caprelle par exemple est un arthropode, il peut être utile d'avoir le schéma d'un arthropode type avec les différentes parties anatomiques observables.
- Arbre complet de la filiation de la CNEBS.
- Pour les plus exigeants, mais attention il faut beaucoup de temps et ce n'est pas l'objectif pédagogique, on ira consulter les sites DORIS et CROMIS. On y trouvera des aides précieuses pour la classification, l'organisation, la systématique, la taxonomie, l'iconographie, le vocabulaire ou la bibliographie (<https://doris.ffessm.fr>) ou sur la répartition et également l'iconographie (<https://cromis.ffessm.fr>).
- Les clés de détermination de la CNEBS. Une version imprimée en A3 est un des outils pédagogiques qui permet de guider le candidat et ainsi remémorer l'enseignement théorique. Le visuel joue ici pleinement son rôle.



Tout est prêt pour les observations

5.3 FB3 vers FB2

Lorsqu'un FB3 forme un FB2 il se doit de lui expliquer la démarche afin que, lors d'un stage de formation FB1, celui-ci soit en mesure de le faire concrètement.

Une séance de laboratoire est finalement très similaire à une plongée d'observation : présentation, réalisation et finalement bilan. Ne l'oublions pas.

Une fois dit cela, une conclusion est donc très importante : « ce qu'il faut retenir ». Bien entendu comme tous les actes pédagogiques le bilan des PB2 doit être immédiat et différent de celui des Prépas FB1.

On doit interroger le stagiaire FB1 sur son ressenti, ce qu'il pense de sa prestation, s'il pense avoir atteint son objectif pédagogique et souvent lui faire reformuler ses objectifs.

Le rôle du FB3 qui forme un FB2 est pour sa part de s'assurer que ce dernier a su guider, interroger et faire réfléchir le Prépa FB1 sur sa démarche pédagogique. Cela nous amène à un bilan séparé et différent pour le FB2.



5.4 Gestion du laboratoire

Cela ne s'improvise pas. Il faut installer le labo de façon fonctionnelle en s'adaptant aux contraintes logistiques du stage. Il convient de les connaître à l'avance ou au moins suffisamment tôt avant la séance de labo. C'est très souvent décrit dans les documents existants. Il faut de la méthode (l'espace doit être propre avec suffisamment de place) et favoriser, si possible, les observations collectives.

Bien sûr cela dépend du matériel disponible. Il vaut mieux en faire moins de façon optimale que de vouloir en faire beaucoup mais de façon incomplète ou inachevée. Si l'installation est du ressort essentiellement du formateur, il convient de mettre à contribution tous les stagiaires pour nettoyer et ranger.

La gestion des déchets est un élément pédagogique majeur. Respecter les échantillons qui sont des organismes vivants, préserver autant que possible leur survie et faciliter leur remise en milieu naturel. Il faudra le montrer et l'expliquer aux stagiaires. Si, comme c'est souvent le cas, d'autres observateurs sont présents, il conviendra de leur faire connaître également notre démarche respectueuse.

Un bon technicien de laboratoire est organisé : il prépare sur le papier avant de réaliser, puis il organise son espace de travail avec les outils qu'il lui faut ; et surtout il a une notion très fine du timing. Ainsi, par exemple, si des préparations de spicules doivent être réalisées, ce qui prend du temps, ce sera la première chose à effectuer dès le retour de la collecte afin que celles-ci soient prêtes au bon moment.

Le FB2 qui forme le FB1 doit lui apprendre à réaliser sa préparation. Il convient de ne pas lancer le Prépa FB1 à la découverte en lui demandant d'organiser et gérer le labo sans l'accompagner de très près afin de le corriger, le ré-aiguiller et le conseiller. Cela évitera que le stagiaire formateur se trouve en situation d'échec devant les stagiaires par la suite.

L'exposé théorique préalable sur le laboratoire ainsi que le document écrit ne remplace pas l'accompagnement pédagogique proche du FB2 sur le terrain.

Une démarche pédagogique assez classique au deuxième degré est de stimuler la réflexion du stagiaire FB1 par des questions. Il convient d'aider le stagiaire FB1 à réfléchir à son organisation grâce au questionnement. Il doit chercher les réponses, à savoir :

- quel est l'objectif pédagogique visé,
- comment y arriver,
- avec quels échantillons,
- qui se chargera de l'échantillonnage,
- de quel matériel pourra-t-il disposer,
- comment procéder en termes d'espace et de disposition optimale,
- et tout cela avec quel timing.

Il faut amener le stagiaire formateur ensuite à structurer sa démarche dans le temps, de la collecte à l'installation et aux préparations, pour finir par le rangement.

La gestion des déchets et des échantillons est au centre de l'activité, le formateur doit garder tout cela sous contrôle avec rigueur.

Freins :

Le matériel disponible est souvent mis en avant comme un frein. Il y a de nombreux cas de figure et tout autant de solutions. Nous n'allons pas lister ces solutions ici. Son transport peut aussi représenter une difficulté pour les groupes voyageant en train.

L'autre frein plus insidieux vise les questions éthiques. Il faut justifier, encore justifier, et toujours justifier, ainsi qu'expliquer pourquoi et comment les questions éthiques et certains compromis sont pris en compte au bénéfice, bien supérieur, de l'apprentissage. On limite le nombre et la quantité des échantillons qui sont choisis pour leur pertinence. Il y aura forcément des pertes de tous petits organismes, mais qui, remis dans leur milieu vivants ou morts, reprendront leur rôle dans la chaîne trophique.

Intégration au rapport de stage :

Faire intégrer le laboratoire au rapport de stage vise à insister sur l'importance et la part des apprentissages lors de la séance de laboratoire.



Une zone humide avec des préparations en cours



Préparation en cours à l'aide de l'outillage de base

6. Les essentiels à retenir

Lors d'une formation de formateur, dite formation au second degré, il est nécessaire de veiller à certains points essentiels :

- La bonne compréhension par les stagiaires, apprentis formateurs, de la différence de contenu et programme pédagogiques entre former un plongeur bio et former un formateur bio.
- Le soin que le formateur mettra à encourager les stagiaires à réfléchir aux situations éducatives créées lors des formations, leurs impacts et les opportunités qu'elles créent.
- Le contenu à transmettre aux stagiaires se compose des trois éléments habituels : savoir, savoir-faire et savoir-être. Les deux dernières composantes prennent une importance supérieure au second degré.
- Faire faire plutôt que faire

Durant les séances de laboratoire, tous ces points restent vrais. S'y ajoute la nécessité pour les stagiaires :

- D'appréhender la complémentarité des exposés théoriques et des séances de laboratoire qui permettent la vision d'espèces et la compréhension de phénomènes non visibles en plongée, ou la mise en réalité de concepts.
- D'expliquer aux décisionnaires (Président(e)s de clubs, comités, commissions) les raisons pour lesquelles la pratique du laboratoire est une composante importante des cursus bio et que l'équipement en matériels est nécessaire.
- De comprendre les avantages pédagogiques de la participation intensive et interactive des stagiaires aux séances de laboratoire.
- D'accepter, comme en plongée, le besoin de protection de l'environnement et de respect pour les prélèvements durant les échantillonnages et les séances de laboratoire.
- D'organiser et faire organiser l'échantillonnage dans les mêmes règles de respect.
- De positionner précautionneusement les séances de laboratoire dans le programme de formation et leur compte-rendu dans le rapport de stage.
- De gérer les séances de laboratoire comme des plongées, selon un triptyque présentation-labo-bilan.
- D'être très attentif à la préservation du matériel.

Annexes

Liste non exhaustive car il en existe certainement beaucoup d'autres documents couvrant le sujet.

A titre d'information, à enrichir avec vos propres documents :

- 1) Utilisation de la loupe binoculaire :
- 2) Réalisation d'un alguier
- 3) Observation de cellules d'algues
- 4) Observation de squelettes d'éponges et de gorgones
- 5) Migration de pigments d'algues
- 6) Extraction d'une radula de patelle
- 7) Consignes au laboratoire
- 8) Exposé « le Labo 2018 »

Ces documents sont téléchargeables à l'adresse suivante :

<https://biologie.ffessm.fr/documents>



Sélection en zone humide