



HAL
open science

Comment devient-on un coquillage scientifique ?

David Dumoulin Kervran

► **To cite this version:**

David Dumoulin Kervran. Comment devient-on un coquillage scientifique ?. Techniques et culture, 2012, Itinéraires de coquillages. halshs-01706819

HAL Id: halshs-01706819

<https://shs.hal.science/halshs-01706819v1>

Submitted on 12 Feb 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

David Dumoulin Kervran

Comment devient-on un coquillage scientifique ?

Avertissement

Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.

Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.

Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France.

revues.org

Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le Cléo, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

Référence électronique

David Dumoulin Kervran, « Comment devient-on un coquillage scientifique ? », *Techniques & Culture* [En ligne], 59 | 2012, mis en ligne le 15 December 2015, consulté le 02 August 2013. URL : <http://tc.revues.org/6635>

Éditeur : Les éditions de la Maison des sciences de l'Homme

<http://tc.revues.org>

<http://www.revues.org>

Document accessible en ligne sur : <http://tc.revues.org/6635>

Ce document est le fac-similé de l'édition papier.

Cet article a été téléchargé sur le portail Cairn (<http://www.cairn.info>).



Distribution électronique Cairn pour Les éditions de la Maison des sciences de l'Homme et pour Revues.org (Centre pour l'édition électronique ouverte)

Tous droits réservés



COMMENT DEVIENT-ON UN COQUILLAGE SCIENTIFIQUE ?

Au bord de la plage, je partage avec les naturalistes ces « vacances studieuses » qu'ils collectionnent, mais les lunettes de soleil ne m'empêchent aucunement de suivre l'objectif que je me suis fixé : étudier comment se fabrique de la science. Pourtant, à peine arrivé le premier jour sur le terrain, dans ce village du Sud de Madagascar, la déconvenue m'envahit. Que puis-je observer en effet ? Ils ramènent des coquillages, ils les classent, leur donnent un nom, c'est fini...

Aurais-je dû écouter toutes ces remarques des collègues d'autres disciplines qui ne voient dans ce travail qu'une « science totalement dépassée de collectionneurs de timbres » ? Cette interrogation est d'ailleurs reprise au sein même de la biologie : comme dans d'autres disciplines, la dichotomie « homme de terrain », « homme de laboratoire » (artisan/théoricien) y est mobilisée pour désigner deux modèles d'hommes, chacun à une certaine place dans la division du travail scientifique et, partant, dans sa hiérarchie. Ici, le travail se fait bien en plein air – pour sa partie la plus visible seulement – et c'est donc au revers d'une imagerie convenue sur la pratique scientifique qu'il me faudra chercher. Si les études sur les sciences ont également privilégié les études de laboratoire plus légitimes institutionnellement, quelques études en histoire¹ et en sociologie des sciences sont utiles pour prendre au sérieux ces pratiques de collectes en plein air, pour donner un vocabulaire permettant de les décrire et les interpréter².

En plus de l'importance de cette activité « hors laboratoire », la collecte scientifique de coquillages est marquée par l'omniprésence des spécimens dans leur matérialité. (Figure 1) Ce temps passé à collecter, trier, ranger, identifier ces spécimens contribue d'ailleurs à délégitimer cette pratique au nom de la supériorité des abstractions et des données quantifiées,



© D. Dumoulin

Envahissements par les « données ».

Des mollusques entre la vie biologique et la vie scientifique

On verra que comme la plupart des chercheurs, mais ici de manière très concrète, les scientifiques sont toujours menacés d'être noyés sous les données brutes qui restent encore à organiser.

(Fig. 1)

combinables à l'infini. Cependant, on verra que cette présence des spécimens ne doit d'ailleurs pas occulter que la chaîne d'identification suscite la création de nombreux avatars dématérialisés. D'ailleurs, il s'agit en fait d'une pratique fortement instrumentée, standardisée, marquée par la division du travail et par les enjeux de son époque.

Je raconterai ici « la vie d'une chose » qui change de valeur au fur et à mesure de son parcours (Appadurai 1986), la « biographie d'un objet scientifique » (Daston 2000, Latour 1989, Vinck 2009), la trajectoire d'un spécimen de mollusque (voir Mauz dans ce numéro). Le « coquillage » est extrait des fonds marins pour être installé à des milliers de kilomètres de là, dans l'air conditionné des collections scientifiques d'un musée. On utilisera aussi le terme profane de « coquillage » mais il tend à désigner la coquille alors que c'est plutôt l'organisme vivant qui intéresse la taxinomie, cette science qui vise à identifier, nommer et classer l'ensemble du monde vivant³.

Je m'appuierai sur l'observation de plusieurs étapes de ce processus dans le programme « *La Planète Revisitée*, renouveau de grandes expéditions naturalistes » organisé par le Muséum national d'histoire naturelle et l'ONG Pronatura International, ainsi que sur les propres récits des participants (entretiens ou textes)⁴. On insistera ici sur les objectifs taxonomiques mêmes si d'autres projets scientifiques y sont aussi poursuivis. Ce volet marin des expéditions a l'avantage d'être focalisé sur deux fronts d'exploration de la biodiversité : des espèces

relativement mal connues (les invertébrés, et les micro-mollusques en particulier) et des milieux encore peu explorés (les hauts-fonds).

Cette trajectoire suivie par le spécimen est donc une véritable « transfiguration scientifique » qui change totalement le mode d'existence du « coquillage » : tous ses liens anciens sont tranchés pour leur offrir de nouvelles connexions dans le monde de la science, sa vie biologique lui est même retirée en contrepartie de la vie éternelle des objets scientifiques. Comment rendre un objet scientifique ? Cette circulation-traduction des « coquillages » me semble caractérisée par cinq cheminements parallèles : circulation entre différentes localités géographiques, série de manipulations par des individus variés, transfert successif de contenants, agrégation progressive d'informations accompagnant le spécimen, et enfin, multiples accidents de parcours possibles.

Circuler dans l'espace

Ce déplacement, observable à l'œil nu, constitue bien la première dimension de ce passage d'une vie à l'autre. Le mollusque est collecté, dévié donc de ses déambulations aquatiques, par la main de l'homme, vers de nouvelles destinations, puis à travers une succession de lieux de transit, toujours canalisé par l'action des scientifiques, il finira rangé dans les armoires d'un musée d'Histoire naturelle. Pour vivre pleinement sa nouvelle vie d'« objet scientifique », le mollusque doit atteindre cette destination finale qui marque la fin de la transfiguration.

Une circulation périphérie-centre

Afin de comprendre comment la valeur de cet objet est transformée, il nous faut donc « follow the thing » (Appadurai 1986, Cook *et al.* 2004) à travers les étapes géographiques qui l'amènent vers ce qui est un véritable « centre de calcul » mondial (Latour 1987, 1989)⁵, un lieu de conservation totalement *ex-situ*.

Cette circulation que j'ai observée, de l'Extrême-Sud de Madagascar jusqu'au 5^e arrondissement de Paris, marquée par l'histoire des rapports coloniaux⁶, est représentative d'un mouvement massif au sein de la pratique taxonomique. Une tendance ancienne s'est généralisée : les spécimens collectés sont aujourd'hui dans leur immense majorité issus de territoires et de mers du Sud et sont transportés vers ces quelques grands musées d'Histoire naturelle, situés dans les pays du Nord, et plus précisément dans les anciennes capitales des empires⁷. Ces trajectoires finalement très contraintes sont issues d'une histoire longue qui a permis en moins de trois siècles à quelques grands centres d'accumulation des collections d'émerger puis de se maintenir de manière cumulative, formant un des attributs discrets mais non négligeables de la puissance des États dominants⁸. Cette trajectoire s'effectue dans un contexte d'asymétries persistantes et de divergence d'intérêts entre membres des expéditions du Nord et populations des territoires où les spécimens sont collectés⁹.

Commençons donc par décrire ce parcours dans l'espace, tout en nous rappelant que cette circulation n'est pas neutre mais équivaut bien à chaque fois à une « traduction », une resignification, suivant la localité d'arrivée qui « travaille » l'objet de multiples manières.

Les « stations » (lieu 1)

Le premier lieu de cette « transfiguration scientifique » est le lieu de collecte lui-même, puisque c'est bien ici que commence un premier partage, entre ce qui sera prélevé et ce qui se trouvait juste à côté mais sera laissé à lui-même¹⁰. Les lieux de la collecte sont appelés « stations » ; celles-ci constituent autant de sous-unités des expéditions et, partant, du matériel collecté. Dans ces grandes expéditions, ces stations se font conjointement dans trois grands milieux, en haute mer, dans une zone côtière, et sur les plages et rochers depuis la plage, pour une plus grande exhaustivité. Le prélèvement peut être considéré comme une première étape de tri conscient, même s'il faut distinguer sur ce point un éventail de pratiques : depuis le cas où les plongeurs (ou les marcheurs sur la plage) collectent à vue chaque



© D. Dumoulin

Lieu 2. Une seconde étape du tri effectué par des « locaux ». Fort Dauphin, Madagascar 2001

Main de profane! (Fig. 2)

Lieu 3. Vers l'individualisation : 4 cuvettes, 4 personnes, 4 spécialités, Lavanono, Madagascar 2011

Fort Dauphin et Lavanono, main de scientifique! (Fig. 3)



© D. Dumoulin



© D. Dumoulin

Lieu 2. La table de tamisage installée sur la plage

Ce sera pour l'expédition soit les tables installées sur le pont du bateau, soit, en ce qui concerne le volet « côtier », la fameuse « table de tamisage » organisée sur la plage : elles permettent de dégrossir le matériel prélevé par trois tamisages successifs avec des mailles de plus en plus serrées. Il en sort donc une première organisation du matériel, ordonné par taille décroissante. Fort Dauphin, Madagascar, 2001 (Fig. 4)

spécimen qui leur semble intéressant, en passant par des collectes un peu moins ciblées où on va utiliser un aspirateur ou frotter une pierre sous-marine pour collecter tout ce qui est ainsi obtenu, et jusqu'à des dragues ou des chaluts sur les hauts-fonds où le choix est bien sûr limité à la trajectoire d'ensemble qui leur est donnée¹¹. Les « bêtes » qui ont échappé à la drague auront raté le seuil d'entrée des canalisations qui auraient pu les amener vers l'éternité de la science.

La première table de tamisage (lieu 2)

La première étape de ce voyage correspond au déplacement du mollusque depuis le lieu de collecte vers une première table très rudimentaire où est réalisée la première étape de tri. Cette première circulation est finalement l'étape la plus aventureuse. Le trajet sera donc effectué en plongée sous-marine, en bateau, en zodiaque, à pied, en voiture tout-terrain, et en passant par certains points de passages obligés qui rendent accessibles ces « étendues sauvages » : une plage desservie par une piste, un ponton, un port, un village, une route.

Ce premier lieu de transit permet les premières séparations, la première mise à l'écart du matériel considéré comme inutile (Figures 2 et 3)¹². Ce premier lieu de tri est en plein air mais doit posséder certaines qualités basiques de calme et d'espace qui permettent à des hommes de travailler des heures durant. (Figure 4)

Un laboratoire temporaire *in situ*... (lieu 3)

La seconde étape de l'odyssée des coquillages les amène jusqu'à un lieu aménagé pour la circonstance, à côté de l'édifice où sont installés les membres de l'expédition, un mélange étonnant de camping aménagé et de laboratoire scientifique (Kohler 2006)¹³. Le laboratoire de fortune peut être plus ou moins itinérant, mais certaines conditions minimales de « connexions » sont requises pour que soient possibles non seulement l'intendance de l'équipe mais aussi son travail (électricité, sécurité pour le matériel, etc.). Ce type d'expédition organise en effet une véritable chaîne de tri qui rassemble une trentaine de personnes assises derrières des tables et équipées d'instruments parfois de « haute technologie ». Quoi qu'il en soit, cette étape de pré-tri en situation « intermédiaire » – entre le « field » et le « lab », est nécessaire, quelle que soit la taille de l'expédition, et elle a toujours existé (Kohler 2002). (Figure 5)

Le « vrai » laboratoire du Muséum (lieu 4)

Le voyage suivant correspond à la plus longue des distances géographiques : celle qui sépare les « hot-spot » de la biodiversité restant à explorer, des laboratoires et musées d'où sont issus les projets de collecte, dans les principales capitales des pays du Nord¹⁴. L'expédition des spécimens depuis les villes les plus proches des lieux de collecte est semée d'embûches bureaucratiques, en particulier à cause des conditions d'accès aux

ressources naturelles fixées par la Convention sur la Diversité Biologique. L'expédition peut même finir par relever d'un véritable défi logistique pour ses organisateurs¹⁵.

Les laboratoires sont le lieu où les spécimens vont pouvoir être étudiés plus calmement et connaître une nouvelle étape de tri jusqu'à un niveau plus précis encore (par exemple au niveau de la famille). Ces lieux représentent donc un nouvel hybride entre « le terrain » ouvert aux quatre vents et le confinement extrême d'un laboratoire de physique des hautes énergies. Malgré l'aspect un peu suranné du laboratoire de malacologie du Muséum¹⁶, il n'est pas seulement le lieu de réception de tous les spécimens qui affluent du monde entier, mais il est aussi un lieu de travail comptant une forte concentration d'expertise très rare. Plus encore, l'espace de ce laboratoire constitue bien un centre de réseau unique qui relie des centaines de taxonomistes professionnels et amateurs, des collections uniques au monde, un gros équipement de biologie moléculaire et d'énormes bases de données.

Chez le spécialiste: en bout de chaîne de tri (lieu 5)

Une quatrième étape de circulation est souvent nécessaire: l'équipe qui a collecté, ne pouvant posséder toutes les compétences, doit envoyer une majorité de spécimens à un spécialiste afin de terminer le travail d'identification dans la plus grande rigueur. Les étapes précédentes de tri ont permis de savoir à qui envoyer un lot. À un certain niveau de précision, l'expertise taxonomique devient très individualisée et se distribue donc dans le monde entier (même si, là aussi, étant donné la structure de la communauté de la taxinomie, il s'agit plutôt de voyage « Nord-Nord »). Nouveau voyage national ou international. Un voyage circulaire, le plus souvent par la poste, mais dont le trajet retour peut se faire attendre des années. Cet aller-retour vers la maison particulière ou le laboratoire du spécialiste reconnu de telle ou telle famille est donc un passage obligé afin que le tri se termine, que l'identification puisse être définitive, légitime, argumentée dans les règles de l'art.

La mise en collections (lieu 6)

Le lieu de destination finale est donc parfois la typhothèque pour les nouveaux élus, ces spécimens utilisés pour la description d'espèces considérées « nouvelles pour la science », et, pour les autres, les collections de recherche. Les collections de la zoothèque du Muséum d'histoire naturelle occupent un bâtiment souterrain dont l'accès est situé dans le Jardin des plantes, en contrebas de la grande galerie, derrière une lourde grille contrôlée électroniquement. Seuls les propriétaires d'un badge peuvent s'introduire dans ce bunker de 4 étages, descendre une volée d'escaliers, passer de nombreuses



© D. Dumoulin

Lieu 3. Sur le seuil du laboratoire temporaire *in situ*: les tables à Lavanono, Madagascar 2011

Ce second lieu de sélection permet une étape plus importante de tri, à plus grande échelle et avec un niveau de précision plus élevé.

(Fig. 5)



© D. Dumoulin

Le matériel des plongeurs sous-marins

La collecte peut être « instrumentée » ; créer une division du travail et rapprocher le monde des scientifiques d'autres mondes sociaux, comme l'est celui des plongeurs professionnels dont certains sont aussi des scientifiques, mais qui travaillent le plus souvent dans différents secteurs (installations et réparations portuaires, exploration et exploitation pétrolière, etc.).

portes coupe-feu et de couloirs, avant d'atteindre la salle de leurs désirs. Le lieu exhibe donc ces caractéristiques de confinement qui siéent à un lieu de « science » : coupure profonde avec le monde « extérieur », artificialisation (lumière, air, sol) offrant la stabilité rigoureuse d'un milieu aseptisé.

On voudrait que cette destination finale soit réellement le lieu où la nouvelle vie scientifique du spécimen peut pleinement commencer : celle qui permet à un objet dont l'identité a été bien stabilisée, dont les connexions aux autres objets du monde scientifique ont été solidement tracées, de circuler exclusivement entre scientifiques, entre collections scientifiques, entre laboratoires. En fait, rien n'est moins sûr¹⁷.

Finalement, cette chaîne de tri qui est aussi une chaîne d'identification, où l'équipement et l'expertise sont divisés entre nombre de localités, dessine donc la silhouette d'une sorte de laboratoire distribué¹⁸.

Passer de main en main : collection d'individus et d'instruments

Voilà donc les six étapes de cette circulation spatiale que suivra le mollusque pour acquérir sa nouvelle identité et gagner sa nouvelle vie scientifique. Pourtant ce « laboratoire distribué » qui va permettre sa transfiguration, n'est défini par ces lieux, que parce que chacun renvoie à une manipulation humaine spécifique qui modèlera par étapes son visage d'objet scientifique : il s'agit de la seconde dimension fondamentale de cette trajectoire. Cette chaîne d'individus compose d'ailleurs un laboratoire d'une diversité humaine et d'une diversité de mondes professionnels tout à fait exceptionnelles dans la sphère scientifique (Kohler 2006)¹⁹.

La collecte

La collecte elle-même, qu'elle soit instrumentée, ou qu'elle soit faite à la main, doit toujours être guidée par des individus qui connaissent très bien ces milieux, qui ont l'expérience des modes de vie de la faune marine. Ils possèdent ce « coup d'œil », ce « tour de main », cette « expérience », qui assemble des qualités très variées et leur permet d'être reconnus comme « bons collecteurs ». On a trop vite fait d'opposer ces qualités au « savoir scientifique » : il s'agirait de savoirs tacites, de compétences inséparables des individus, impossibles à expliciter et non transférables²⁰. Ces collecteurs peuvent avoir de fait des statuts variés : plongeurs professionnels, « amateurs de haut niveau » ou scientifiques patentés (en poste)²¹.

Chaque modalité de collecte entraîne donc un certain type de division du travail où l'instrumentation vient accompagner les qualités du collecteur. Les caractéristiques des bateaux influencent grandement le type et la qualité des collectes à tel point qu'on pourrait en faire un instrument de la collecte (Sorrenson 1996). Si, à ce stade, l'instrumentation est relativement stabilisée depuis une quinzaine d'années, on peut observer tout un éventail de techniques qui vont des plus répandues aux plus *ad hoc* ou personnelles²²!

La collecte est rendue possible par la division du travail. Celle-ci est parcourue d'une tension sensible entre standardisation des procédures et valorisation des aptitudes spécifiques de chacun. La présence de scientifiques est donc essentielle dès cette phase et cette tension a d'ailleurs été décrite dans nombre de disciplines jusque dans les pratiques de laboratoires (Clarke et Fujimura 1992). À cette étape cependant, on retrouve une série d'individus, en général recrutés sur place²³ ; ils rendent possibles les manipulations mais sans intervenir directement et apportent savoir-faire et manières d'être : marins de l'équipage, pilotes de hors-bord, chauffeurs, porteurs et cuisiniers parfois.

Deux premières étapes de tri

En lieu 2, où est fait le premier tamisage par taille et où est rejeté le matériel sans intérêt, les compétences de tri semblent très peu spécialisées et peuvent d'ailleurs être rapidement acquises par des « locaux » recrutés à l'occasion. Une grande rigueur et standardisation des manipulations sont cependant exigées. Les évolutions de ces pratiques illustrent bien un protocole scientifique en cours de standardisation²⁴. Cette délégation libérale de la manipulation du stock à des inconnus montre également « en creux » que les spécimens n'ont pas encore acquis leur valeur scientifique agrégée.

Le lieu 3, ce laboratoire temporaire, vise avant tout à opérer un premier tri avec une première classification et à conditionner les spécimens pour leur permettre d'entamer le grand voyage. Ces deux tâches occupent une bonne partie de l'équipe mobilisée et sa presque totalité en soirée, chacun derrière sa table de travail (souvent « au binoculaire » à cause de l'importance donnée aux micro-mollusques), après que toutes les équipes de collecte ont ramené leur butin quotidien. (Figure 6)

Chaque spécimen est également « fixé » (on ne dit pas « tué »²⁵) et mis en alcool afin de lui permettre de quitter définitivement sa première vie, d'acquérir l'éternité requise par la vie scientifique. À la fin de cette étape, le processus d'identification et



Lieu 3. Le laboratoire de tri *in situ* : Comparer, observer, trier.

Fort Dauphin, Madagascar 2011

Malgré une forte spécialisation par taxon, cette étape de tri, rassemblant donc toute l'équipe pour l'identification de chaque spécimen, parviendra rarement au-delà du stade de la « famille » par manque de temps ou de compétence spécialisée.

Un spécimen est extrait du matériel qui l'entourait lors de son prélèvement pour être rangé dans un « lot », en compagnie de ceux avec lesquels il présente des ressemblances, afin d'être doté de caractéristiques de plus en plus précises.

(Fig. 6)

© D. Dumoulin



© D. Dumoulin

de valorisation scientifique va se poursuivre mais plus aucun matériel ne sortira du « laboratoire distribué ».

Instruments et avatars

À côté de ces compétences pour le tri que seuls l'expérience et les conseils permettent d'acquérir, l'usage de certaines technologies exige cependant des qualifications plus difficiles à acquérir et que peu de membres des expéditions possèdent. Citons par exemple le maniement du GPS qui permet de rentrer toutes les coordonnées géographiques des stations et de produire des tableaux de géo-référencement de collecte, puis de cartographier la présence des espèces.

La photographie officielle des spécimens demande certains savoir-faire spécifiques de préparation et doit

d'ailleurs être souvent combinée avec l'emploi des loupes binoculaires. Elle est laissée à des spécialistes convoqués pour leur compétence²⁶, même si les technologies numériques ont permis à la plupart des membres de l'expédition de prendre leurs propres photos des spécimens. Les nouvelles technologies numériques peuvent cependant faire exister de manière presque instantanée la communauté des taxonomistes : dès l'arrivée dans le « laboratoire temporaire » et jusqu'à la fin du processus d'identification, chacun peut consulter une base de données en ligne, envoyer une image et demander un conseil au spécialiste mondial pour confirmer ou infirmer une hypothèse de découverte et un éventuel besoin de description. (Figure 7)

Ces trois techniques permettent de créer des représentations de ces spécimens qui fonctionnent exactement comme des « immuables mobiles » (Latour 2007 : 33-82), aisés à faire circuler et à combiner. Ces avatars auront un rôle important pour l'identification et, grâce à leur facilité de circulation, serviront de point de connexion entre systématiciens, faisant ainsi exister concrètement leur communauté mondiale.

Grande diversité des individus mobilisés

La collaboration entre scientifiques professionnels et amateurs dans les collectes d'histoire naturelle est un fait bien documenté. Reconnaissons que le monde scientifique valorise davantage les publications que les collectes, la théorisation que la manipulation ; la hiérarchie scientifique a, sur l'échelle de la division du travail, tendance à s'échelonner de la collecte – et donc des « locaux »²⁷ –, jusqu'à la description (Dupré, Micoud 2007). À cette étape de leur sélection, les spécimens passent d'un contexte, où le statut de ceux qui les manipulent était particulièrement varié (amateurs novices ou très chevronnés, scientifiques de divers statuts, « locaux »), à un autre, où les scientifiques en poste et les « amateurs de haut niveau » se partagent exclusivement leur manipulation.

La diversité du collectif rassemblé par ces expéditions provient donc des spécialisations par taxons mais plus encore de la mobilisation d'une multitude d'instruments

Lieu 3. Travail à la "bino"... Extrait du tissu pour un futur séquençage ADN. Fort Dauphin, Madagascar 2011

Exemple de compétences encore mal distribuées : la préparation en particulier celles des mollusques qui doivent « être relaxés » pour rendre leur structure bien visible ; le prélèvement et la fixation des tissus destinés au séquençage du génome 40 de certains spécimens.

Le fragment d'un gène du génome mitochondrial : voir Nicolas Puillandre, <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/barcode/barcode.htm> et en Curiosa dans ce numéro.

Cette spécialisation par tâche vient donc s'ajouter à celle qui répartit les chercheurs par taxons (et selon leurs langues maternelles !). La maîtrise de cette technique distingue d'ailleurs, dans les scientifiques reconnus, ceux qui sont les plus en phase avec l'actualité de leur discipline. La création de cet avatar « échantillon pour le barcode » trouve aujourd'hui sa place dans la chaîne de tri de manière routinière, malgré l'intensité des polémiques que cette technologie suscitait il y a encore 5 ans...

(Fig. 7)

des plus *high-tech* aux plus *home-made* qu'il faut savoir manier avec doigté et réparer²⁸. Elle provient aussi de compétences moins spécialisées soit plus techniques (le fait de plonger et de maîtriser les équipements, de s'adapter aux conditions de vie de bateau ou de plein air, de savoir conduire une multitude de véhicules²⁹), soit plus administratives et logistiques (tant le rapatriement des stocks de spécimens que la gestion de ces grandes expéditions, techniquement et humainement, sont des tâches complexes).

Ultime tri dans le centre de calcul

Une fois le grand voyage effectué par-delà les mers, les deux étapes suivantes sont caractérisées par un certain confinement qui est le propre des laboratoires : plus aucun spécimen ne sortira du circuit et les conditions de conservation devront être strictement respectées. Le tri va donc continuer de manière plus exigeante encore : les mains qui les manipuleront appartiennent à des naturalistes de plus en plus « sélects ». Le laboratoire de malacologie (lieu 4) où arrivent les collectes réunit une dizaine de personnes qui ont presque toutes participé aux grandes expéditions. Tous ont une formation scientifique très solide, mais les chercheurs statutaires sont rares ; l'organigramme fait plutôt apparaître les termes « ingénieur de recherche », « ingénieur d'études », « doctorant », voire « vacataire » sur de très longues périodes³⁰. Ici aura lieu, plus posément que dans le laboratoire *in situ*, une nouvelle étape visant à évaluer précisément l'importance de ce qui va entrer en collection et à compléter les premières remarques d'identification, afin de savoir à quel spécialiste envoyer chaque lot. (Figure 8)

À cette étape, le temps passé sur chaque spécimen s'allonge considérablement, les lots manipulés à chaque opération sont plus petits et les instruments s'affinent. Ce sont les outils destinés directement à l'identification qui prennent la première place : l'observation y est donc soutenue par toutes les modalités de comparaison.

Rite d'identification

La dernière étape d'identification qui permet de donner un nom d'espèce précis doit souvent être effectuée par un spécialiste très pointu à qui il faut souvent envoyer le lot (lieu 5), surtout s'il faut la décrire puis publier ce travail dans une revue spécialisée. Ici, les tâches sont donc individualisées car elles requièrent une compétence très rare, parfois unique au monde. La diversité sociale du monde de la taxinomie subsiste jusqu'ici, car ce savoir unique peut être celui d'un chercheur statutaire renommé, mais aussi celui d'un amateur qui a su se construire une reconnaissance internationale pour sa connaissance d'un groupe très particulier.

À la pointe du processus de transfiguration du spécimen, le spécialiste ajoutera un avatar qui définitivement consacra la valeur scientifique du spécimen : un nom binomial. Dans le cas d'une espèce nouvelle, la diagnose, qui est le texte daté et publié de cette description, constituera un autre avatar essentiel, et le spécialiste fera aussi

Lieu 4. Comparer, séparer... et enrichir la carte d'identité du spécimen.

Dans une extension du laboratoire, atelier de la station biologique de Besse-et-Saint-Anastaise, 2002

Toutes les ressources d'un « centre de calcul » sont ici mobilisées : en plus des avis donnés gracieusement par de nombreux spécialistes associés au laboratoire (un capital social essentiel à son rayonnement), la bibliothèque spécialisée et les collections existantes, sont deux instruments fondamentaux pour comparer les spécimens et parvenir à insérer au bon endroit le spécimen, dans cette grande classification du vivant que le labeur d'honorés prédécesseurs a patiemment construit. Le passé est ici omniprésent. (Fig. 8)



© D. Dumoulin



© D. Dumoulin

Lieu 6. Les types : spécimens individualisés avec une place tout à fait à part dans les collections

Tiroir de la typothèque de Malacologie du MNHN, Paris 2012. (Fig. 9)

Lieu 6. Point final de la transformation... Les armoires de la typothèque de Malacologie du Muséum. MNHN, Paris 2012

Après cette transformation, la vie scientifique des spécimens commence alors : une vie plutôt sédentaire mais parfois ponctuée de rares manipulations pour comparaison ou de voyages internationaux à la demande d'un collègue reconnu ou d'une autre institution de conservation. (Fig. 10)



© D. Dumoulin

le choix d'un spécimen « type » (ou holotype) pour décrire l'espèce. (Figure 9)

Ce dernier point est fondamental : il tisse un lien indéfectible entre l'avancée scientifique qui est diffusée à travers la publication, et un objet matériel unique (Daston 2004)³¹ qui a bien été « trouvé », – même s'il a dû être aussi transporté et manipulé. Il consacre « spécimen d'une valeur scientifique exceptionnelle » un objet dont la rareté – et donc la valeur – n'ont été révélés qu'à l'issue d'un long processus de « scientification » (Agrawal 2002).

Rangement dans les collections

Une fois cette identification enfin stabilisée, chaque spécimen intégrera les collections (lieu 6). Il sera pris en charge par le responsable des collections qui le rangera à sa place après de nouvelles manipulations pour s'assurer que sa présence est bien prise en compte dans les bases de données informatisées. À ce stade, ce n'est pas le spécimen seul mais jusqu'à six éléments qui sont chacun inscrits dans une collection, tous correspondant à un avatar du spécimen original³² ! (Figures 9 et 10)

Le voyage engagé par les coquillages a pour objectif leur réunion dans des collections du « centre de calcul », mais aussi leur rapprochement de certains individus « experts ». On retrouve pourtant l'idée que ce processus scientifique d'identification n'est pas l'exclusive du dernier maillon de la chaîne mais peut être, dans une certaine mesure, considéré comme distribué. Lors de chaque manipulation précédemment décrite, les *caractéristiques invisibles* de l'animal, progressivement, prennent toute leur importance.

Une succession de boîtes-véhicules

Les multiples boîtes dans lesquels sont mis les spécimens jouent, dans le cadre de cette transfiguration, un rôle crucial qui contribue à produire de la scientificité ! Sans elles, aucune circulation ne serait possible, ce qui, nous l'avons vu, ferait de ces candidats à une nouvelle « vie scientifique », des spécimens mort-nés.

Considérons l'activité scientifique des expéditions comme un vaste processus de tri visant à ordonner un matériel d'une immense diversité en une multitude d'agré-gats de plus en plus fins. L'expédition se résume alors au geste de séparer deux « lots » ou deux « coquillages ».

Séparer pertinemment puis s'assurer que chacun reste bien isolé. La succession de ces boîtes (ou « coquilles » !) suit trois grands principes : confiner, séparer, emboîter. (Figure 11)

Confiner

Le premier principe est celui d'un confinement croissant des spécimens, coupant tous les liens qui les unissaient à d'autres entités dans leur milieu d'origine. Ainsi, les boîtes sont au début très larges, telles ces énormes bassines remplies d'eau de mer dans lesquelles une sorte de boue parvient vers le lieu du tamisage. (Figure 12)

Nouvelle coupure, la suite de leur vie ne se fera même plus dans l'eau de mer, mais dans un nouveau milieu qui « immortalise ». En effet, quels que soient les éventuels contenants successifs, les mollusques, une fois « fixés », voyageront toujours dans l'alcool, véritable milieu « vital » de leur nouvelle vie scientifique. Aucun retour vers leur vie antérieure n'est possible : le spécimen est transformé dans l'état le plus élémentaire « d'immuable mobile ». Aucune évolution physiologique non plus : les transformations de sa nouvelle identité ne lui seront données que par les nouveaux liens abstraits que ses manipulateurs sauront tracer entre ce spécimen et ceux qui ont déjà une identité stable dans la « vie scientifique ».

La succession de ces contenants se fait donc selon un principe de confinement de plus en plus poussé qui va permettre aux spécimens de voyager sur de très longues distances : des véhicules.

Séparer / Regrouper

Le second principe de cet ordre est de rassembler progressivement les spécimens par ressemblance, mais à un degré tellement poussé que les différences les plus infimes, totalement invisibles à l'œil nu, sont prises en compte dans la création de ces multiples agrégats. Malgré l'existence de différences de phénotype et de génotype intraspécifiques³³, ces boîtes servent bien à pousser, jusqu'à l'obsession, la règle du regroupement de l'identique à partir du chaos – ou plutôt du continuum – de la vie tel qu'il se présente « au naturel ». Ces objets omniprésents dans l'activité des taxinomistes, de plus en plus réduits à chaque étape d'identification, ont souvent leurs noms vernaculaires : bidons (les *touques*), bocaux secs avec des bouchons de différentes couleurs, sachets hermétiques, pipettes à bouchon (les *piluliers*), capsules, petites boîtes de plastique transparentes.

La boîte « définitive » ne sera choisie que lorsqu'un lot aura connu un processus d'écramage progressif, lorsque chaque spécimen sera avec certitude *identique* aux rares autres spécimens qui auront subsisté à ses côtés dans le même lot, lorsque son *identité* sera stabilisée. Le nouveau type aura gagné un traitement de faveur avec une identification absolument individualisée. Chacune de ces boîtes prendra



© D. Dumoulin

La multitude des contenants exposés au vent à l'hôtel / labo *in situ*.

Fort Dauphin, Madagascar, mai 2011

L'accumulation de contenants – vides et prêts à être utilisés ou bien déjà remplis – est omniprésente dans les espaces de travail, comme dans le cours des manipulations concrètes des taxinomistes.

(Fig. 11)



© D. Dumoulin

**Les premières grandes boîtes-
véhicules encore remplies d'eau
de mer, ancien lieu de vie des coquil-
lages. Lavanono, Madagascar 2011**

À l'arrivée au « laboratoire temporaire », les bassines se réduisent en taille et en profondeur offrant à chacun de distinguer « ses spécimens » sur leur fond blanc, puis laissent place à de toutes petites soucoupes quadrillées d'une vingtaine de centimètres carrés, qui seront insérées sous le microscope dans le cas du tri des micro-mollusques. À ce stade, les spécimens ont été prélevés de leur écosystème, lavés, séparés du matériel minéral et végétal qui les accompagnait, coupés des autres types de « bêtes » avec lesquelles ils ont été collectés. (Fig. 12)

sa place dans un tiroir bien précis des collections. À ce dernier véhicule correspond normalement une et une seule place dans l'organisation spatiale de cette nouvelle vie scientifique.

Emboîtements

Troisième principe : ce sont les emboîtements qui permettent cette transfiguration. Chaque nouvelle « coquille » est incluse dans une autre coquille, telles les poupées russes. Le spécimen est dans son bocal ou son sachet, lui-même voyageant dans un bidon, lui-même rangé dans un container, ce dernier placé dans un bateau le temps du voyage, avant que cette structure ne se subdivise à nouveau dans l'ordre inverse, par étapes progressives, après l'arrivée à bon port. Plus le déplacement physique est important, plus le spécimen est lové au creux d'une multitude de contenants. À l'inverse, plus le déplacement identitaire est important, plus le spécimen a dû être mis à nu, voire disséqué et sondé jusqu'au niveau moléculaire.

Les collections constituent également un nouvel exemplaire à grande échelle de boîtes en manière de poupées russes. En effet, en tant que « hub mondial » de spécimens scientifiques, le Muséum d'histoire naturelle contient le bâtiment des collections, qui contient une multitude de salles spécialisées déployées sur plusieurs étages, qui possèdent elles-mêmes un grand nombre d'armoires mobiles « compactus », qui comportent des centaines de tiroirs, contenant des milliers de bocaux ou de boîtes transparentes, abritant les spécimens. Pourtant, ici, l'emboîtement est une parfaite manifestation de l'esprit humain, il se veut le reflet rigoureux de l'ordre naturel élaboré par les théoriciens de la systématique, c'est-à-dire une incarnation de l'arbre de la vie où les spécimens sont ordonnés hiérarchiquement par espèces, puis par genres, puis par familles, puis par ordre. Pour de multiples raisons³⁴ l'organisation concrète des collections ne respecte pas vraiment cette utopie harmonieuse d'un monde vivant enfin réordonné par l'homme, mais c'est bien ce principe qui préside au projet de constitution des collections.

Entrée dans cette nouvelle vie scientifique ressemble donc à une mise en boîte successive, en une série de coquilles artificielles produites par l'homme pour isoler une unité du vivant, et lui permettre de circuler sans perdre sa valeur déjà agrégée. (Figure 13)

Étiqueter : construction d'une carte d'identité

En quoi l'étiquette est-elle fondamentale pour l'entrée dans cette nouvelle vie scientifique ? Que nous dit-elle sur le périple parcouru par les mollusques ? La quatrième dimension de cette circulation est en effet celle qui permet aux scientifiques de créer un autre immuable mobile, un autre avatar du spécimen, – plus fondamental encore. La circulation entre ces six lieux est l'occasion de rédiger progressivement une série d'inscriptions venant, à

chaque étape, s'accumuler pour former l'équivalent de la carte d'identité du spécimen dans sa nouvelle vie scientifique. On se focalisera ici sur ces écrits qui accompagnent le spécimen et on laissera de côté ceux que produisent et conservent les membres de l'expédition (Kohler 2006, Daston 2004, 2008, Amerine & Birmes 1990)³⁵.

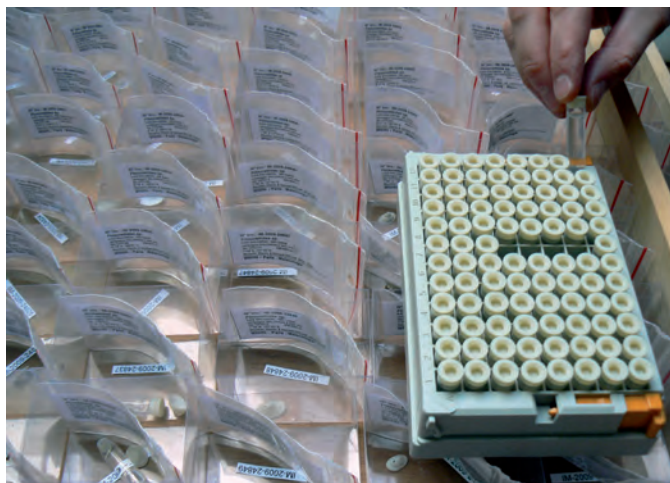
L'étiquette

Dès la toute première étape de tri (lieu 2), des inscriptions accompagnent les spécimens lors de leur entrée dans « la vie scientifique ». Elle est au début minimale : les initiales de l'expédition, la *station* permettant d'indiquer le lieu et la date de la collecte, le type de technique de collecte utilisée éventuellement. Puis progressivement, à chacune des étapes mentionnées, cette étiquette sera complétée pour refléter les avancées du processus d'identification grâce à une véritable « infrastructure invisible » (Bowker & Star 1999, Daston 2004). On pourra par exemple y noter l'inclusion dans une famille, de manière probatoire, ou la date d'entrée au Muséum, accompagnée d'un numéro d'inventaire ; et elle devra *in fine* obligatoirement renvoyer à une description de l'espèce publiée dans une revue scientifique. (Figure 14)

De plus, la conservation du spécimen est justifiée par les principes scientifiques de réfutabilité de l'analyse : lors de chaque nouveau voyage et de chaque consultation, même en restant dans le bâtiment des collections, il est possible de revenir à elle.

De la liste à la base de données

Dès son entrée dans la chaîne de tri et surtout à partir de sa mise en alcool, le spécimen se voit associer une série d'inscriptions. Son entrée progressive dans la vie scientifique est aussi marquée par une mise en série des inscriptions qui le concernent, avec celles des autres spécimens. C'est bien sûr l'intérêt des « immuables mobiles » que d'être combinables, de pouvoir constituer des séries qui font émerger une plus-value à ce vaste processus de tri et d'identification. Dès le « laboratoire temporaire » (lieu 3), une liste de stations s'élabore, mais aussi une liste préliminaire des familles voire des espèces collectées, soit sur le papier d'un cahier de « field notes », soit sur un tableur digital dans un ordinateur. Dès lors le spécimen connaît de nouveaux avatars (photo, extrait pour barcode, étiquette), il est essentiel de garder de solides connexions entre ceux-ci et le spécimen, sous peine de perdre toute la valeur scientifique déjà élaborée. Ce jeu d'inscriptions



© D. Dumoulin

Nouveaux avatars, nouvelles collections. Les extraits d'où sont issues les séquences ADN.

Typothèque de Malacologie du Muséum, MNHN, Paris 2012

À chaque étape, la boîte permet également d'enfermer le spécimen avec une étiquette étanche où est consignée son origine, laquelle fait le lien avec ces avatars qui lui donnent sa valeur scientifique. Une véritable carte d'identité nécessaire à la circulation.

(Fig. 13)

Standardisation des étiquettes dans les piluliers. Laboratoire de Malacologie du MNHN, Paris 2012

(Fig. 14)



© D. Dumoulin



© D. Dumoulin

Ratures identitaires : palimpseste d'étiquettes. Typothèque de Malacologie du Muséum. MNHN, Paris, 2012

Cette analyse réitérée, parfois à la lumière d'un plus vaste jeu de données, peut éventuellement produire une « rature identitaire », et l'on trouvera ainsi, pour des spécimens anciens, une petite liasse d'étiquettes successives écrites avec des mains et des encres différentes, qui corrigent le nom et l'identité du mollusque, et illustrent la continuité toujours possible de cette transfiguration. (Fig. 15)

permet de les rendre combinables avec un nombre de plus en plus grand d'autres matériels collectés. Le fait de pouvoir retrouver les couleurs d'origine sur une photo illustre cette capacité des avatars à pouvoir reconstituer le plus possible l'état du spécimen dans sa « vie précédente » : « Les mobiles immuables permettent de mobiliser le monde en créant des allers-retours ; encore faut-il que les chemins ne soient pas interrompus » (Latour 1987).

Aujourd'hui, ces connexions sont digitalisées, de manière de plus en plus systématique, afin de démultiplier leur capacité de circulation et de combinaison. La base de données regroupant l'ensemble des avatars, selon un ensemble de standards totalement stabilisés, serait l'aboutissement de la scientification de ce jeu d'inscriptions. (Figure 17)

La diagnose

La sortie du bureau du spécialiste (lieu 5) est normalement marquée par la rédaction d'une note comparable à un acte de naissance officiel au sein du monde scientifique. Il peut s'agir d'une simple « identification », lorsqu'un nom binominal qui l'inclut dans une espèce déjà existante, est attribué au spécimen. L'usage obligatoire du latin soulignant la projection universelle de cette identité scientifique, ainsi que l'histoire impériale européenne. Mais il peut aussi s'agir d'une *diagnose* publiée dans une revue scientifique lorsque l'espèce est considérée comme « nouvelle pour la science », document qui fonde une nouvelle identité et qui est appelé à servir de référence à l'ensemble des chercheurs dans le monde. Le nom binominal est alors composé pour l'occasion, accompagné du nom de celui qui décrit et de la date de publication, éléments qui constituent les coordonnées de base de cette identité. (Figure 15)

Cette diagnose consiste principalement en une description la plus précise possible devant faciliter les identifications à venir. Dans les faits, on trouve une grande diversité de pratiques suivant les époques, les auteurs, les sous-cultures. Idéalement, cette description est un exercice extrêmement codé, qui fait appel à un langage savant, à une métrologie spécifique (pour comparer les couleurs, tailles, formes, séquences génétiques, etc.) et plus largement à un « équipement invisible » (clés d'identifications, classifications – embranchements ou phylum, cladogrammes – standards, codes de nomenclature, modèles explicatifs) ; autant de caractéristiques qui permettent d'en faire un véritable instrument de travail international. Cette description est le moment de solliciter chacune des informations produites aux étapes précédentes et de croiser les différents avatars du spécimen qui viennent enrichir le texte : photographie, informations sur les conditions et lieux de collectes, et éventuellement interprétation de la chromatographie (séquençage génétique). Pourtant, la description occulte d'autres dimensions – en particulier les informations sur cette trajectoire qui sépare la collecte de la mise en collection, ainsi que le grand nombre d'individus ayant participé à cette transfiguration³⁶.

Accidents de parcours

La description de cette trajectoire ne saurait cependant être fidèle si elle ne rappelait que la standardisation de ces opérations reste malgré tout fragile et qu'une multitude « d'accidents de parcours » peuvent venir la perturber, voire l'interrompre... Notons tout d'abord que la circulation des spécimens vers le Muséum n'a suivi qu'exceptionnellement une trajectoire aussi bien ordonnée que celle qui vient d'être décrite³⁷ et qu'une multitude de procédés persistent suivant les taxons.



© D. Dumoulin

Accélération

Les spécimens peuvent connaître une trajectoire spécifique due à une subtile accélération si la valeur scientifique est identifiée de manière précoce. (Figure 16)

Mauvaise orientation

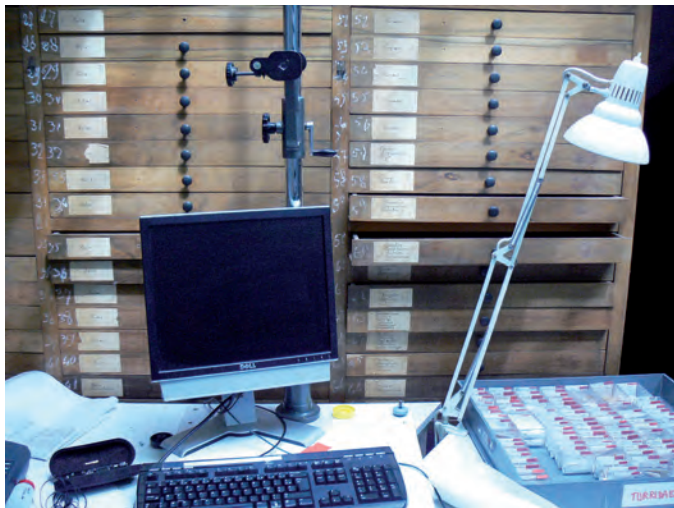
La transfiguration scientifique du spécimen peut être ralentie ou même stoppée à cause d'erreurs commises au sein même du travail scientifique. Une mauvaise attribution, une erreur d'identification, et le spécimen est négligé au début du tri (lieux 1, 2), mal orienté au moment de décider de sa destination (lieux 3 et 4), voire mal identifié et inséré à une place intellectuelle ou physique qui ne lui correspond pas (lieux 5 et 6). Les étiquettes peuvent aussi facilement se mélanger, s'effacer, se perdre, etc.³⁸ Le fait de mal construire les connexions entre le spécimen et ses différents avatars peut avoir également de funestes conséquences : oubliez de noter les coordonnées géographiques de collecte, et la valeur de votre spécimen devient très difficile à « combiner » avec d'autres données scientifiques ; rédigez sans rigueur votre étiquette, et les liens avec la photo et le barcode sont perdus, ralentissant grandement le processus d'identification.

Accident logistique

Cette trajectoire « field to lab » (Kohler 2002) est aussi périlleuse à cause de la vaste chaîne de transports, largement externe au monde scientifique, sur laquelle elle doit s'appuyer et qui est difficile à sécuriser absolument. Entre chacun des six lieux identifiés ici, il n'est pas rare qu'un incident rende la transfiguration scientifique impossible. Un câble qui se rompt, un véhicule qui se renverse, une panne d'électricité pour les frigidaires, un douanier qui décide que l'envoi est illégal, une compagnie de fret maritime qui fait faillite, un transporteur qui mélange ces lots, un alcool frelaté ou mal contrôlé³⁹ et l'incident peut vite devenir un véritable « accident de circulation » qui met en péril l'ensemble de la transfiguration.

Accident par détournement. L'expert fait brûler des étapes au spécimen. Fort Dauphin, Madagascar 2011

Un individu reconnu peut en effet décider d'autorité de modifier la trajectoire d'un spécimen en l'extrayant de la chaîne de tri pour parvenir au plus vite à son identification ou description. Ce traitement de faveur peut d'ailleurs être guidé par une simple curiosité de passionné, mais peut aussi être guidé par la volonté de présenter au plus vite des résultats aux journalistes, de s'approprier la découverte face à des concurrents ; il peut mener alors à certains effets contre-productifs en termes scientifiques (création de synonymes, division induite de nouvelles espèces, éventuellement dans un but commercial pour les collectionneurs/marchands). (Fig. 16)



© D. Dumoulin

**Base de données à la typothèque.
Typothèque de Malacologie du
Muséum. MNHN, Paris, 2012**

À l'extrémité de la chaîne, l'attribution d'un numéro d'inventaire (et un seul), pour chaque spécimen, attribué dès son arrivée au laboratoire (lieu 4), ainsi que les différents projets « d'information des collections » (vaste projet actuel du Muséum) constituent l'ultime étape, dont le projet n'a été relancé que depuis quelques années.
(Fig. 17)

Retard indéfini

Enfin, les étapes de cette transformation du spécimen peuvent être ralenties jusqu'à l'arrêt. Sur place, les scientifiques vivent mal les « tracasseries administratives » ou la multiplicité des cérémonies demandées par « les locaux » qui les détournent de leur temporalité de rentabilité⁴⁰. Les spécimens collectés peuvent être également stoppés au port, au moment de leur embarquement pour la France. Plus fréquent encore, le laps de temps séparant la collecte de la publication éventuelle des descriptions de nouvelles espèces peut facilement atteindre dix ans... Le travail est long, les spécialistes très peu nombreux et la pression institutionnelle souvent faible. Les lieux 4 et 5 sont donc ceux par excellence où des retards énormes peuvent s'accumuler : les spécimens collectés restent

en souffrance au labo sans que personne n'ait le temps et l'envie de faire un premier tri, le spécialiste qui a reçu les lots a de multiples raisons de remettre à plus tard ce long travail d'identification qu'un collègue lui a demandé de faire gracieusement et qui n'est peut-être pas exactement dans la famille qui l'intéresse le plus...

Les bureaux et les collections du Muséum sont ainsi encombrés de matériel dont la trajectoire est bloquée pour une période indéfinie ; les expéditions ont donc du mal, plusieurs années après le voyage, à donner leurs premiers résultats. D'autant que, une fois l'ensemble du matériel envoyé aux spécialistes (lieu 5), centraliser les résultats en fonction de l'origine des spécimens (par exemple l'expédition *Atimo Vatae*) exige un important travail de communication, de harcèlement envers les spécialistes sollicités, et de compilation⁴¹.

Rappelons enfin que la dernière boîte correspondant à la « mise en collection » (lieu 6) ne fait jamais disparaître l'objet lui-même derrière sa place au sein du grand ordre du vivant tel qu'il est construit par les scientifiques. Revenir à l'individu décrit implique donc l'existence de cette infrastructure matérielle de stockage qui a souvent été vue comme le signe d'une science poussiéreuse. Pourtant, c'est bien cette existence matérielle des spécimens sur le long terme qui permet la réfutabilité, critère fondamental de la scientificité. C'est cette possibilité d'une ultime remise en cause du savoir institué qui est ainsi préservée, organisée, conservée⁴².

&

La description de cette transfiguration des « coquillages » est donc bien plus complexe qu'il n'avait pu y paraître à l'origine, et, malgré quelques spécificités, ses mécanismes décrits ci-dessus dépassent de loin les seules collectes de malacologie. Deux aspects de

cette pratique scientifique nous semblent devoir être soulignés pour mieux mettre à distance les *a priori* du « travail de frontière » qui confinent la science dans le laboratoire.

Le premier aspect concerne ces circulations entre le « terrain » et le « laboratoire » qui n'est d'ailleurs pas sans lien avec le travail de l'anthropologue, et la présence d'amateurs qui marquent en fait nombre de disciplines scientifiques (*field sciences*) (Kuklick and Kohler 1996, Kohler 2002). La trajectoire que l'on vient de décrire réunit en fait de multiples circulations d'un espace à l'autre, et les traductions progressives des « bestioles » tendent à montrer que la scientification ne se cantonne pas au laboratoire parisien mais semble plutôt esquisser un laboratoire distribué entre les six sites que nous avons évoqués.

Dans ce sens, le travail de description en bout de chaîne, souvent seul considéré comme « vraie science » tend à masquer ces étapes de transformation, car il efface les traces de ses étapes incrémentales. Ce drôle de laboratoire qui déborde hors les murs est rendu possible par la circulation des hommes, des spécimens dans leurs multiples boîtes-véhicules, et mêmes de certains instruments (ce qui est plus rare ; cf. Callon & Rabeharisoa 2003, Meyer 2008)⁴³. Les expéditions de collecte font exister un collectif d'individus très variés. Ce collectif est fortement soudé par la croyance en l'importance de cette description du monde vivant (un *illusio* commun, Bourdieu 1996)⁴⁴ et par son identité de « naturaliste », mais il demeure hiérarchisé, suivant une échelle de grandeur scientifique articulée au « centre de calcul »⁴⁵ et, très à distance des « participants » locaux des expéditions.

Le second aspect qui définit cette pratique taxonomique – souvent de manière péjorative dans le monde scientifique – est l'omniprésence des spécimens dans leur matérialité. Chaque site de ce laboratoire en est inondé. Sur ce point, on a vu que la présence des spécimens est bien considérée en fait comme un gage de scientificité, puisqu'il assure la possibilité de nouvelles observations et de la réfutation. Le renouveau de la systématique comme « cyberscience » (Heaton *et al.* 2001, Hine 2008), avec la dématérialisation des collections, à l'instar du projet Barcode Of Life Initiative (BOLI), a, en réalité, davantage suscité la renaissance des collections des grands musées que leur disparition⁴⁶. D'autre part, l'analyse plus précise de la circulation des coquillages a montré combien il était réducteur de ne voir que cette dimension matérielle des spécimens. C'est bien parce qu'ils sont transfigurés qu'ils entrent dans le monde scientifique : ils sont purifiés et leurs caractéristiques invisibles sont progressivement révélées, ils sont en fait nécessairement accompagnés d'une pluralité d'avatars dématérialisés et en particulier de leur carte d'identité.

Devenus des objets scientifiques, les coquillages sont investis à présent d'une nouvelle valeur par les individus qui forment ce monde scientifique. Ils en font un usage très particulier, extraordinairement parcimonieux et spéculatif. Même dans ce monde, nombreux sont ceux qui, au détour d'une « manip », frissonnent en caressant des yeux une coquille.

NOTES

Photo d'ouverture : Un premier « leg » est terminé : les spécimens collectés à différentes profondeurs, sont placés après un premier tri dans des bidons pour être expédiés directement en France. En revanche, cette énorme éponge accrochée au mur prendra elle une autre trajectoire : une exposition « grand public » au musée d'Histoire naturelle de la Réunion. Bateau Nosy-Bé, port d'Ehoala, enclave high-tech au sein d'une région très peu « développée », Fort Dauphin, Madagascar, 2011. (Cl. D. Dumoulin)

1. Les historiens se sont saisis de ces collectes naturalistes pour insister de manière très stimulante sur leur dimension politique : le lien avec l'expansion impériale des Européens aux ^{xviii} et ^{xix} siècles, bien sûr, mais aussi la volonté de renforcer une identité nationale (Zeller 1987) ou régionale (Star, Griesemer 1989). Plus rarement, l'analyse se centre sur les pratiques elles-mêmes, sur les instruments (Bourguet, Licoppe et Sibum 2002). Très peu d'études se penchent, comme celles de Robert E. Kohler (2006, 2002) sur les pratiques concrètes de collectes (qui restent selon lui des « boîtes noires » p. 2) et en tentant de caractériser le type de science que font ces praticiens de la « taxonomy ».
2. On s'inspirera surtout des analyses de Bruno Latour (1985, 1987, 1989). Les collectes taxonomiques sont moins travaillées que les inventaires (par exemple : Granjou, Mauz 2009) ou le thème des amateurs (par exemple : Meyer 2008).
3. Ces remarques terminologiques renvoient en fait à d'après controverses entre spécialistes. D'une part nombre de taxonomistes n'ont longtemps travaillé que sur cette coquille et ce n'est que progressivement que l'organisme vivant a gagné sa place avec la physiologie des organes puis la phylogénie moléculaire basée sur l'ADN. D'autre part, le terme même de « Taxonomie » n'est pas consensuel : parfois considéré comme un synonyme de Systématique, surtout aux États-Unis, le terme renvoie en général à une discipline scientifique qui nourrit la Systématique, cette dernière s'interrogeant sur les modalités et les unités (l'espèce...) de classification, et se focalisant sur la Biologie de l'évolution.
4. Aujourd'hui la plupart des expéditions publient leur journal de manière presque quotidienne sur un site en ligne... On peut donc trouver dans cette série de billets une riche information (et l'iconographie associée) sur la vie quotidienne des expéditions, et le regard que portent les scientifiques sur ce type d'activité.
5. Bruno Latour (1989 : 539) : « Ainsi l'histoire des sciences est-elle en majeure partie l'histoire de la mobilisation de tout ce qui peut être transporté et envoyé à la maison pour cet universel recensement. »
6. Bruno Latour (2007) dans sa remarquable étude sur la botanique et la pédologie, souligne lui-même en note de bas de page 51 que, même s'il ne s'arrête pas sur ce point, une autre étude pourrait se pencher sur la « situation coloniale » dans laquelle se fait la collecte botanique qu'il analyse dans le contexte de la forêt amazonienne au Brésil.
7. Il faudrait rajouter à la liste les États-Unis, ainsi que quelques autres collections mineures situées en Australie ou dans des pays émergents comme l'Afrique du Sud, le Brésil, ou la Chine. En Europe, les principaux centres étant : Kew Garden, musée d'Histoire naturelle de Londres, celui de Paris, musée d'Histoire naturelle de Berlin ; et aux États-Unis : Smithsonian Institutions...
8. Résultantes de l'ampleur des ressources publiques et privées qui ont pu être mobilisées, ces collections représentent jusqu'à aujourd'hui aussi la puissance de dénombrer, de nommer les espèces vivantes connues de la planète, d'analyser l'histoire du vivant dans son ensemble (mais aussi de les exhiber, les acclimater, en tirer des dérivés, etc.). Ces parcours imposés illustrent également la position des pays d'origine, situés en général au Sud : des pays qui ont été le plus souvent sacrés « méga-divers » et dont les pays du Nord envient la biodiversité, des pays qui possèdent peu de collections, même de la faune et de la flore locale, des pays qui n'ont pas les ressources d'organiser la collecte ni de participer à la vie scientifique de la communauté internationalisée de la taxonomie.
9. Le type de savoirs valorisés par les uns et par les autres diverge en effet : les villageois autant que les autorités politiques ayant beaucoup de mal à se sentir concernés par le jeu et les enjeux d'une expédition qui se présente comme de la science fondamentale (les étudiants malgaches qui participent à l'expédition viennent d'autres disciplines plus « appliquées ») (cf. l'article de Christine Demmer dans ce numéro).
10. Il n'est guère évident en fait de savoir ou commence cette vaste opération de sélection et de tri car, avant même le prélèvement physique, il faudrait expliciter les critères de choix du pays de l'expédition, les limites de la région, le choix des stations et des itinéraires de dragage... L'expérience visuelle de zoomer sur Google Earth, telle qu'elle est présentée d'ailleurs sur le site internet de « La Planète Revisitée » rend bien cette manière de pointer (donc de sélectionner) un lieu très précis de la planète.
11. Chacun des trois grands « milieux » est collecté selon des modalités spécifiques : la haute mer avec dragage

- pour les fonds durs, chalut pour les sols plus meubles et plongeurs pour des prélèvements plus sélectifs ; le cabotage le long des côtes avec dragage et collecte de plongeurs (« suceuse », brossage ou prélèvement direct de spécimens), et la « marée » avec collecte à la main sur la plage (« laisse de mer » et très petite profondeur).
12. Ce dernier est destiné à être jeté et débouchent ainsi des « canalisations » qui nous intéressent ici : cailloux, déchets, éclats de coquillages mais aussi espèces qui sortent des objectifs et/ou des compétences des membres de l'expédition. Les organismes au-dessous de 1 ou 2 mm ne seront pas gardés et les micro-organismes contenus dans l'eau non plus. Pourtant, le matériel sableux recueilli avec les spécimens en eau profonde par dragage est, lui, conservé en bidon et envoyé au Muséum, même si cette idée de valorisation future reste pour l'instant dans les limbes.
 13. Pour les collectes faites en pleine mer, cette étape s'effectue directement sur le bateau et arrive à terre directement en bidon.
 14. En fait, une partie du matériel collecté sur les grandes expéditions ira plutôt vers d'autres musées possédant expertises et collections de référence sur ce taxon.
 15. Le passage des douanes reste bien sûr une étape délicate, en particulier dans un contexte post Convention sur la Diversité Biologique qui dérange les pratiques bien ancrées des naturalistes. Les pays d'origine des spécimens sont en effet en droit de demander permis de collecte, permis de sortie du territoire national, liste exhaustive du matériel exporté, Memorandum of Understanding (MoU) de partage des bénéfices, visa de travail des collecteurs... Par-delà les aspects juridiques, la logistique de transport des spécimens jusqu'aux musées reste souvent pleine d'embûches lors de l'embarquement dans les ports, le transport par des compagnies maritimes de fret, puis le transport routier chargé d'acheminer ce matériel inhabituel jusqu'aux laboratoires du Muséum à Paris (ou ailleurs).
 16. Le laboratoire de malacologie du Muséum semble avoir peu changé depuis le tournant du siècle précédent, le bâtiment est le même avec ses parquets qui craquent, ses vitrines de verre, cet envahissement légèrement inquiétant par les spécimens en attente de traitement qui s'amoncellent sur toutes les surfaces disponibles.
 17. Cette première trajectoire de « scientification » de l'objet n'a d'une certaine manière pas de fin. En effet, beaucoup d'autres spécimens pourront connaître une forme de « lifting », de reclassement, voire un nouveau baptême.
 18. D'autant que certains lieux peuvent se rajouter selon les expéditions menées, chaque fois un peu différentes. Les degrés d'équipement de chaque expédition, la concentration des compétences des individus étant variée, et cette étape de tri pouvant comporter plus ou moins de niveaux (comme celle qui s'est ajoutée et pour laquelle nous sommes allés à la station de Besse en Chandaïsse...).
 19. On insistera plus bas sur la diversité des statuts au sein du monde scientifique lui-même. Pour des remarques intéressantes de comparaison sur ce point entre laboratoire de physiques des hautes énergies et de biologie moléculaire (Knorr-Cetina 1999).
 20. Les études des sciences qui ne se limitent pas à une histoire intellectuelle montrent pourtant que ce « grand partage » est performatif, que les qualités dont il est question sont bien issues d'un long apprentissage, ancré dans une socialisation spécifique, et que, dans toutes les disciplines, la pratique scientifique s'appuie le plus souvent aussi sur ce type de qualités. Souvent on le qualifiera de « don », voir de « jizz », selon une interprétation quasi magique de ce type de « flair » pour trouver et reconnaître les espèces (Daston 2008), voir aussi Kohler (2006) qui insiste sur ce trait de la personnalité du grand biologiste Mayr.
 21. La combinaison de ces statuts est d'ailleurs courante et la pratique – et le goût – de la collecte est bien un constituant fondamental de l'identité du naturaliste, même s'il faut admettre que les chercheurs les plus chevronnés manquent de temps pour la collecte en elle-même. Il faut cependant reconnaître que la pratique de la collecte « au grand air » (vie en bateau, marée) colore de manière très particulière la vie de ces scientifiques, hommes ou femmes, qui parcourent dans des conditions souvent difficiles les coins reculés de la planète.
 22. Le sondeur multifaisceaux est par exemple un radar très *high-tech* et utilisé universellement dans différents domaines ; la drague Waren a été inventée par un scientifique suédois qui a été de toutes les expéditions, avant d'être utilisée par tous les malacologues du monde ; la « suceuse » est un aspirateur marin qui peut se bricoler mais qui a une large diffusion dans plusieurs domaines, tandis qu'un des membres réguliers des expéditions utilise une drague originale de sa création. Le sondeur multifaisceaux donne à la fois un relevé topographique des fonds sous-marins (bathymétrie) et des images de réflectivité de ce fond, suivant sa composition (imagerie) et, interfacé avec un système GPS. Il est « très important pour saisir la topographie des fonds et bien choisir les lieux précis de dragages et chalutages [...] Cette opération peut durer plusieurs heures et dès que l'on a repéré une zone « exploitable », nous pouvons mettre les engins à l'eau. » (Samadi 2010).
 23. À l'exception notable des pilotes des bateaux scientifiques et de leurs équipages qui sont en général payés par des institutions françaises comme l'IFREMER.
 24. L'histoire accumulée des expéditions fait ici émerger deux éléments : d'abord, le fait qu'un meuble de chaîne de tamisage a été construit puis réutilisé à l'identique

- depuis une dizaine d'années pour le côtier, et ensuite que la taille et les modes de financements des expéditions ont eu pour conséquence l'institutionnalisation de cette délégation du tamisage à une main-d'œuvre locale, ce qui est parfois critiqué.
25. Le terme ne serait pas exact car l'important est bien de fixer les tissus pour l'identification. Les spécimens sont morts biologiquement, bien avant d'être « fixés » par l'alcool à travers une opération itérative.
 26. Le choix des spécimens à photographier est donc une étape à part entière de la chaîne de tri, correspondant souvent au choix de ceux qui connaîtront un prélèvement pour le barcode. Après les techniques de dessin, d'aquarelle ou de photo argentique, cet usage de la photographie s'inscrit donc dans une longue tradition naturaliste – toujours entre art et science – pour fixer une représentation de l'objet accompagnant le processus d'identification. Sur les expéditions, le dessin et l'aquarelle continuent d'ailleurs d'être utilisés par certains. Selon une longue tradition naturaliste de représentation, ces images demandent en effet des choix et des talents qui seront évalués selon leur précision, leur lisibilité, leur pouvoir d'identification et d'évocation. On ne peut que souligner l'importance fondamentale de la circulation de ces photographies dans la communication et la promotion des expéditions. Il est également difficile de ne pas faire le parallèle entre les mises en scènes des photographies des spécimens vivant en aquarium avec la tradition des *dioramas* qui a fait la célébrité des muséums d'histoire naturelle depuis la fin du XIX^e siècle.
 27. Notons que si quelques chercheurs du pays sont souvent inclus dans les expéditions, les compétences pointues en taxonomie sont très rares dans les pays du Sud. La connaissance « domestique » des espèces, des personnes vivant sur les sites est finalement peu sollicitée.
 28. Ramender un chalut (les marins), relancer un sondeur multifaisceaux qui cesse de fonctionner, rafistoler un microscope, rentoiler un zodiac, changer une pièce de caisson hyperbare... etc. !
 29. Encore faudrait-il ajouter un très grand nombre d'individus en charge du simple transport des spécimens : pilotes des hors-bord ou autres navires de collectes, pilotes de porte containers vers la France, multiples chauffeurs, manutentionnaires et dockers des ports.
 30. Ces statuts reflètent la faiblesse de la politique de recrutement dans la discipline, et secondairement la structure pyramidale d'un laboratoire très tourné vers la collecte et les collections avec un leadership très individualisé.
 31. L'auteur discute du choix et de la nature de l'individu « holotype » par rapport aux autres membres classifiés dans la même espèce, ainsi qu'autour des autres statuts des spécimens dans les collections. Notons que cette dernière étape attribuera une valeur scientifique différenciée à chaque spécimen : les « types » seront en haut de la hiérarchie, avec une individualité mise sous les projecteurs. Ils seront les plus sollicités, les plus voyageurs. Les « topotypes » et autres « paratypes » viennent en seconde position... et les autres exemplaires seront laissés en lots, très utiles également pour étudier les variations interspécifiques sur différentes stations.
 32. Dans la zoothèque de Malacologie : une collection de coquilles et une collection de tissus (corps) ; dans le Service de Systématique Moléculaire (SSM) : une collection d'échantillons de tissus et une collection d'ADN ; et en stockage virtuel en base de données : une collection d'images et une collection de séquences (écrites sous la forme d'un code de succession de lettres). Je remercie particulièrement Barbara Buge du Muséum pour cette description exhaustive.
 33. Les différences de phénotypes peuvent être visibles, de l'extérieur, à l'œil exercé du spécialiste (différence de morphologie, de couleur) ou bien après dissection (différence physiologique à l'intérieur des organes). Les différences génotypiques peuvent s'exprimer dans les précédentes mais peuvent aussi n'être discernables qu'après le « screening » des extraits vivants et l'extraction du code génétique.
 34. Une partie est organisée par région géographique, d'autres, par étape de traitement et d'identification, etc.
 35. Ce qui ne peut empêcher que les premiers soient très liés aux seconds, et que la production régulière de ces *Field notes* – et plus encore leur standardisation – a constitué une étape cruciale de la professionnalisation des collecteurs pour les Musées.
 36. Notons aussi que de nombreuses « petites mains » sont également laissées dans l'ombre soit des bénévoles soit des salariés qui n'ont pas la légitimité scientifique, ce sont la grande majorité des collecteurs qui sont devenus, d'après Steven Shapin, une sorte d'« invisible technician » (Shapin 1989). BasExp, lancé il y a quelques années au Muséum mais développé avec de multiples embûches, a ainsi l'ambition de reconnecter les spécimens avec tous leurs avatars et en particulier les carnets de notes et les archives de l'organisation des missions, ce qui permettrait de ne plus *invisibiliser* cette trajectoire de transfiguration. Je remercie Sophie Bary qui y travaille de m'avoir parlé de ce projet.
 37. Certaines caractéristiques distinguent le processus étudié ici de l'ensemble des collectes taxonomiques : la taille et le nombre des expéditions de collectes marines, et plus encore la standardisation des procédures de tri et d'identification – suivant des instrumentations et des protocoles qui se sont d'ailleurs élaborés progressivement.
 38. D'autres étiquettes devront également être écrites avec une encre (ou du crayon de papier) qui résiste à l'alcool pour pouvoir être enfermées à l'intérieur de la boîte contre la paroi transparente !

39. On a ainsi pu observer la perte de nombreux spécimens à cause de récipients mal fermés ou d'un alcool acheté sur place dont la composition ne correspondait pas à ce qu'avait annoncé le vendeur et qu'un alcoolimètre défaillant n'avait pas réussi à discerner, ou même à cause du formol, utilisé des années durant, qui rend aujourd'hui toute une partie des collections inutilisable pour le barcode.
40. Idéalement, tout le matériel arrive d'abord au Muséum (lieu 4), reçoit son numéro d'inventaire, et seulement ensuite est réparti entre spécialistes (lieu 5). En fait, cette standardisation des trajectoires permettant une traçabilité fiable des spécimens collectés reste pour l'instant rare car le matériel suit le plus souvent les spécialistes qui ont été présents lors des collectes, ou bien sont directement envoyés vers des spécialistes à partir du pays de collecte.
41. Cette continuité matérielle des collections permet donc de résister aux influences momentanées d'un « paradigme » qui risque d'écraser en son temps certains traits du réel pour formater les « données ».
42. L'anthropologie est elle-même constituée par son impératif de « faire du terrain », même si la dimension matérielle de ce qui est ramené est en fait très réduite. La pédologie fonctionne également grâce au prélèvement d'échantillon tout autour du globe, et l'archéologie connaît bien ses « chaînes de tri » longues et fastidieuses et ses étapes progressives d'identification par des personnes de plus en plus spécialisées. La mobilisation de main-d'œuvre au statut varié et bénévole peut se retrouver dans certaines pratiques d'inventaires en archéologie (même si cela se fait de moins en moins), voir dans les anciens inventaires d'ethnographie du folklore en Europe. Nombre de disciplines, même celles que l'on assimile à la « big science », font bien de l'exploration et s'appuient sur un long processus de tri et de « nettoyage des données ».
43. Comme on l'a vu ce « laboratoire distribué » est rendu possible non seulement car une partie de l'équipement est invisible (standards, nomenclatures, expérience de l'œil etc.) mais aussi car certains instruments sont des « proto-instruments », comme les appellent Callon & Rabeharisoa, appareils photos, boîtes-véhicules, carnets de notes, voire binoculaires qui peuvent voyager et être utilisés par des amateurs. Les gros équipements de séquençage du génome, eux, tendent à (re) centr(al)iser à nouveau (?) et sédentariser les pratiques scientifiques. Les collections de recherches elles-mêmes sont parfois considérées comme les grands équipements de la Systématique.
44. *L'illusio* désigne pour Bourdieu la manière dont une forme d'intérêt, proche finalement d'une croyance, devient le moteur partagé d'une profession, jusqu'à ce que, comme ici l'on puisse voir parfois cultiver un « intéressement au désintéressement ». Chaque expédition est aussi considérée par ceux qui la vivent – à l'exclusion peut-être des locaux recrutés à l'occasion – comme une aventure exceptionnelle, et on peut y voir aussi un lieu de formation, autant d'ailleurs de l'identité des « naturalistes » que de leurs savoirs faire de taxonomistes. Kohler (2006 : 141) insiste aussi sur cette dimension dans les États-Unis du début du xx^e siècle : « Expeditions thus served that dual purpose of knowledge production and social reproduction ».
45. Le pouvoir du scientifique de cabinet qui « publie » reste tout à fait remarquable, même en se focalisant sur la seule taxonomie *alpha* : à l'extrémité de la chaîne de transfiguration, il travaille à des immuables mobiles fabriqués par d'autres, il décrit et nomme les espèces en toute majesté, et sera à peu près le seul à accompagner l'éternité des coquillages scientifiques ainsi produits. La présence des collections et de quelques professeurs du Muséum donne aux expéditions leur légitimité de « vraie science ». Dans ce sens, c'est bien le brassage du plus grand nombre d'immuables mobiles créés à l'origine par la taxonomie qui permet simultanément d'acquérir la légitimité dans le monde scientifique et le pouvoir sur le monde (définir des espèces d'indicateurs de la santé des écosystèmes ou déposer des brevets). « Une source nouvelle de pouvoir, inconnue de tous ceux qui s'en tiennent aux choses mêmes. » (Latour 1987 : 93).
46. Même si certains militent pour abandonner les collections matérielles, la création de collections spéciales d'extraits ADN illustre cette tendance (Ellis 2008).

REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par le projet ANR EXPébiDiv. L'auteur remercie tous les membres de l'équipe de Malacologie du MNHN pour la qualité de son accueil et des échanges sur leurs pratiques de collectes et son directeur, le professeur Philippe Bouchet pour nous avoir ouvert les portes de ces expéditions.

RÉFÉRENCES

- Agrawal, A. 2002 Classification des savoirs autochtones: la dimension politique. *Revue internationale des sciences sociales* 54 (173): 329-330.
- Appadurai, A. 1986 Introduction: Commodities and the Politics of Value. In Arjun Appadurai (ed.) *The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press: 3-63.
- Amerine, R., Bilmes, J. 1990 Following Instructions. In M. Lynch & S. Woolgar (eds) *Representation in Scientific Practice*, Cambridge, MA/London: MIT Press.
- Bourdieu, P. 1996 *Raisons pratiques*, Paris: Seuil (Points).
- Bourguet, M.-N., Licoppe, C. et Sibum, O. H. 2002 *Instruments, Travel and Science: Itineraries of Precision from the Seventeenth to the Twentieth Century*, Londres: Routledge.
- Bowker, G., Star, S. L. 1999 *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Callon, M., Rabeharisoa, V. 2003 Research "in the Wild" and the Shaping of New Social Identities. *Technology in Society*, 25(2) : 193-204.
- Clarke, A., Fujimura, J. 1992 Introduction: What Tools? Which Jobs? Why Right? In Adele Clarke & Joan Fujimura (eds) *The Right Tools for the Job: At Work in Twentieth Century Life Sciences*. Princeton: Princeton University Press: 3-46. [1996. French translation: *La Matérialité des Sciences: Savoir-faire et Instruments dans les Sciences de la Vie*. Paris: Synthelabo Groupe.]
- Cook, I. et al. 2004 Follow The Thing: Papaya. *Antipode* 36(4): 642-664.
- Daston, L. 2008 On Scientific Observation. *Isis* 99(1): 97-110.
- 2004 Type Specimens and Scientific Memory. *Critical Inquiry* 31(1): 153-182.
- 2004 Taking Notes. *Isis* 95(3): 443-448.
- 2000 The Coming into Being of Scientific Objects. In Loraine Daston (dir.) *Biographies of Scientific Objects*, Chicago: University of Chicago Press: 1-14.
- Dupré, L., Micoud, A. 2007 Savoirs publics sur la nature et politiques publiques de l'environnement: rôle et place des naturalistes amateurs et des professionnels. In Florian Charvolin, André Micoud & Lynn Nyhart (dir.) *Des sciences citoyennes? La question de l'amateur dans les sciences naturalistes*. Paris: Éditions de l'Aube.
- Ellis, R. 2008 Rethinking the Value of Biological Spécimens: Laboratories, Museums and the Barcoding of Life Initiative. *Muséum and Society*, Jul. 2008, 6(2) : 172-191.
- Granjou, C., Mauz, I. 2009 Quand l'identité de l'objet-frontière se construit chemin faisant: le cas de l'estimation de l'effectif de la population de loups en France. *Revue d'anthropologie des connaissances*, dossier: Retours sur la notion d'« objet-frontière » 2009/1 (3) 1: 29-49.
- Heaton, L., et al. 2011 La réactualisation de la contribution des amateurs à la botanique. In Le collectif en ligne Tela Botanica, *Terrains & travaux* 2011/1 n°18: 155-173.
- Hine, C., 2008 *Systematics as Cyberscience: Computers, Change and Continuity in Science*, Cambridge: The MIT Press.
- Knorr-Cetina, K. 1999 *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Kohler, R. E. 2006 *All Creatures: Naturalists, Collectors and Biodiversity, 1850-1950*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- 2002 *Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology*, Chicago: University of Chicago Press.
- Kuklick, H., Kohler, R. E. 1996 Introduction. *Osiris*, 2nd Series (11), dossier spécial: Science in the Field: 1-14.
- Latour, B. 2007 *L'espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique*. Paris: La Découverte.
- 1989 *La Science en action*, Paris, La Découverte.
- 1987 Les "vues" de l'esprit. Une introduction à l'anthropologie des sciences et des techniques. *Réseaux* (5) n° 27: 79-96. [1985 : 1^{re} édition] *Culture technique* 14: 5-29.
- Meyer, M. 2008 On the Boundaries and Partial Connections Between Amateurs and Professionals. *Museum and Society* 6 (1), 38-53.
- Shapin, S. 1989 The invisible technician. *American Scientist* 77: 554-63.
- Sorenson, R. 1996 The Ship as a Scientific Instrument in the Eighteenth Century. *Work(s)*. *Osiris*, 2nd Series, 11: 221-236.

- Star, S. L., Griesemer, J. R. 1989 Institutional Ecology, "Translations" and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology. *Social Studies of Science* 19(3) : 387-420.
- Vinck, D. 2009 De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. Vers la prise en compte du travail d'équipement, *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2009/1, 3(1) : 51-72.
- Zeller, S. 1987 *Inventing Canada. Early Victorian Science and the Idea of a Transcontinental Nation*. Toronto, University of Toronto Press, 336 p.

RÉSUMÉ

Comment devient-on un coquillage scientifique? Quelles sont les étapes qui permettent à un coquillage collecté dans les fonds marins du sud de Madagascar de devenir un objet « scientifique »? Quelles sont les traductions-circulations qui donnent une nouvelle vie à un mollusque dans des collections, à l'autre bout du monde? Contrairement à l'idée que la science se produit exclusivement en laboratoire et à travers le jeu exclusif des abstractions, l'article décrit les processus de collecte à grande échelle initiés par le Muséum National d'Histoire Naturelle, qui construisent méticuleusement la base taxonomique de la biologie marine, en manipulant d'intenses flux de spécimens matériels. Cinq dimensions de cette circulation sont précisément analysées: circulation géographique entre six localités (du lieu de collecte aux collections) qui dessinent une sorte de laboratoire distribué, série de manipulations par des individus variés et diversement instrumentés, transferts successifs de contenants permettant de confiner-séparer-embroquer, agrégation progressive d'informations accompagnant le spécimen permettant d'établir sa nouvelle carte d'identité, et enfin, multitude d'accidents de parcours possibles qui bouleversent ces trajectoires linéaires. La complexité de cette chaîne sera largement invisible, alors que cette dynamique *field to lab* dessine une forme importante de scientification.

ABSTRACT

How does a shell become scientific? What are the required milestones for allowing a shell collected on the South-Madagascar seabed, to become a "scientific" object? What are the necessary translations-circulations to offer a mollusc a new life within a naturalist collection, at the other side of the world? Contrary to common perception that science is exclusively produced in laboratories and through the main combination of abstractions, this article will outline how the large-scale collecting processes launched by the Muséum National d'Histoire Naturelle in Paris, are meticulously constructing the taxonomic bases for marine Biology, through the manipulation of very intense flows of physical-specimens. Five main features of this circulatory process are analysed: 1) a geographic circulation between six localities (from the collection location to the Museum's collection rooms) which are drawing a kind of "distributed laboratory"; 2) a set of manipulations by individuals characterized by their social diversity as much as by the diversity of instruments they are using; 3) a successive transfer from one container to another allowing to contain-separate-embroquer the specimen's flow; 4) an information's aggregation process attached to each specimen that would allow at the endpoint to establish his new identity card, and, finally, 5) a variety of possible setbacks and reorientations that disrupt these exposed linear trajectories. The complexity of this chain is largely made invisible, while this field to lab dynamic constitutes actually an important form of scientification.

MOTS CLÉS

Étude des sciences, circulations, scientification, malacologie, expéditions naturalistes, pratiques de classement, collections, réseaux, sociologie.

KEYWORDS

Sciences Studies, circulations, scientification, malacology, naturalist expeditions, sorting practices, collections, networks, sociology.