



# SOMMAIRE



Avant le départ: .....	4
Chapitre 1 : La Découverte .....	6
Chapitre 2 : La Terre .....	14
Chapitre III : Le Ciel .....	20
Chapitre IV : La Mer .....	25
Chapitre V : Les Expériences .....	34
Conclusion du voyage .....	56

# Avant le départ:

Ce livre est un ticket pour le voyage que j'ai parcouru depuis le début de mon expédition dans l'univers de l'invisible. Mon vaisseau a eu quelques ennuis. Il avait du mal à démarrer, il m'a fait faire de grands, de très grands détours. Mais par le hublot, j'ai traversé la Terre, et l'univers. Je suis allée voir sous les feuilles des forêts, je suis allée jusqu'au fond des océans, et j'ai terminé mon voyage dans une petite goutte d'eau. Cette dernière reste le meilleur outil dont j'ai pu disposer pour découvrir l'invisible.

J'ai donc fait beaucoup de chemin.

J'ai appris beaucoup de choses sur notre monde, et sur les lois qui le régissent; j'ai adopté des méthodes et des démarches de recherche que je n'avais pas encore exploré. J'ai appris:

- Que rien ne peut remplacer l'expérience de la matière.
- Que les premières idées et impressions sont décisives.
- Qu'il ne faut pas perdre de vue l'objectif premier et se confronter à l'inconnu.
- Que l'insolite se cache partout autour de nous.

Comme les scientifiques consignent toutes leurs actions dans un carnet de bord, ce petit livre incarne l'aventure à laquelle j'ai pris part ces derniers mois; un trajet que j'ai effectué dans le monde de l'expérience et de l'observation rigoureuse.

La vidéo «Micros-drop» présente quelques images de l'exploration de nos maisons au travers d'une goutte. Parce que oui, on peut être surpris de (re)-découvrir sous un nouvel angle ce qui nous entoure tous les jours!

J'espère que votre soif d'aventure et votre envie de révéler le monde microscopique vous conduira vous aussi vers des contrées magnifiques, jusqu'au coeur de la matière.

Je vous souhaite un excellent voyage.

Voir l'invisible. Voir ce qui ne peut être vu.  
Des milliers d'invisibles.

Voir l'invisible, découvrir des paysages inconnus,  
Imaginer des pages qui n'ont jamais été lues.

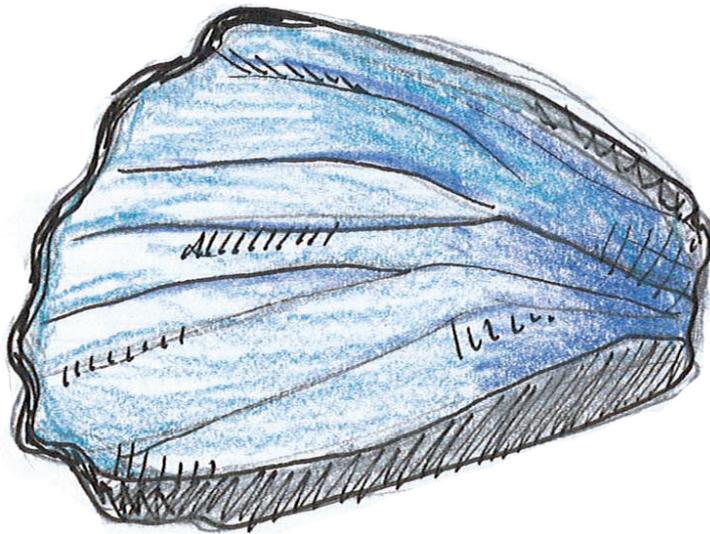
Invisible dans le temps.  
Une fraction de seconde.  
Trois siècles, ou des milliers d'années.  
Comprendre les corpuscules et les ondes.

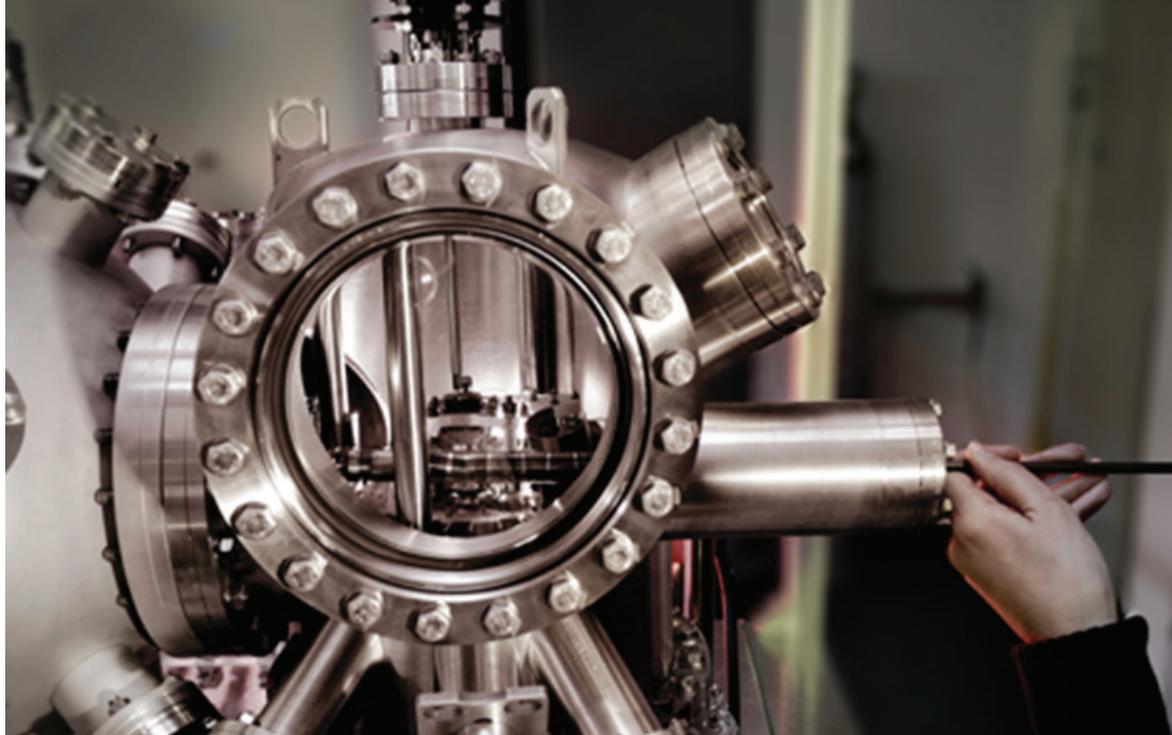
Infiniment grand.  
Fantastique.  
Infiniment petit.  
Microscopique.

Transparent.  
A la vitesse de la lumière.  
Physique quantique.  
Biologie cellulaire.

Je me suis perdue dans l'invisible.  
Je n'y voyais rien.  
Là où tout est possible.  
Je ne voyais pas assez loin.

# CHAPITRE I LA DÉCOUVERTE



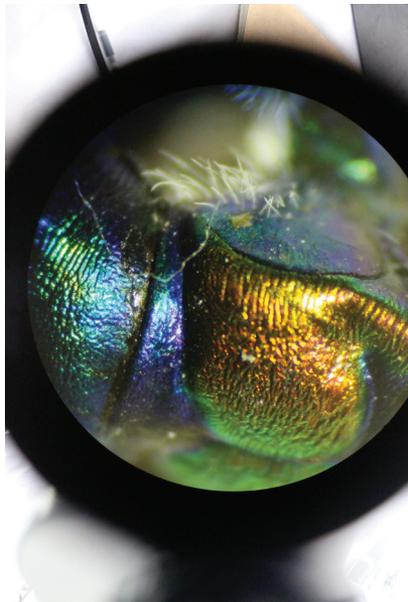


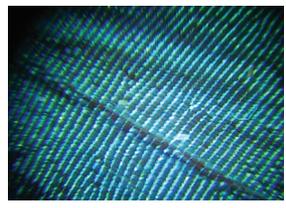
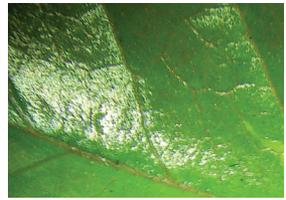
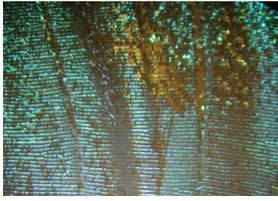
Microscope à effet tunnel

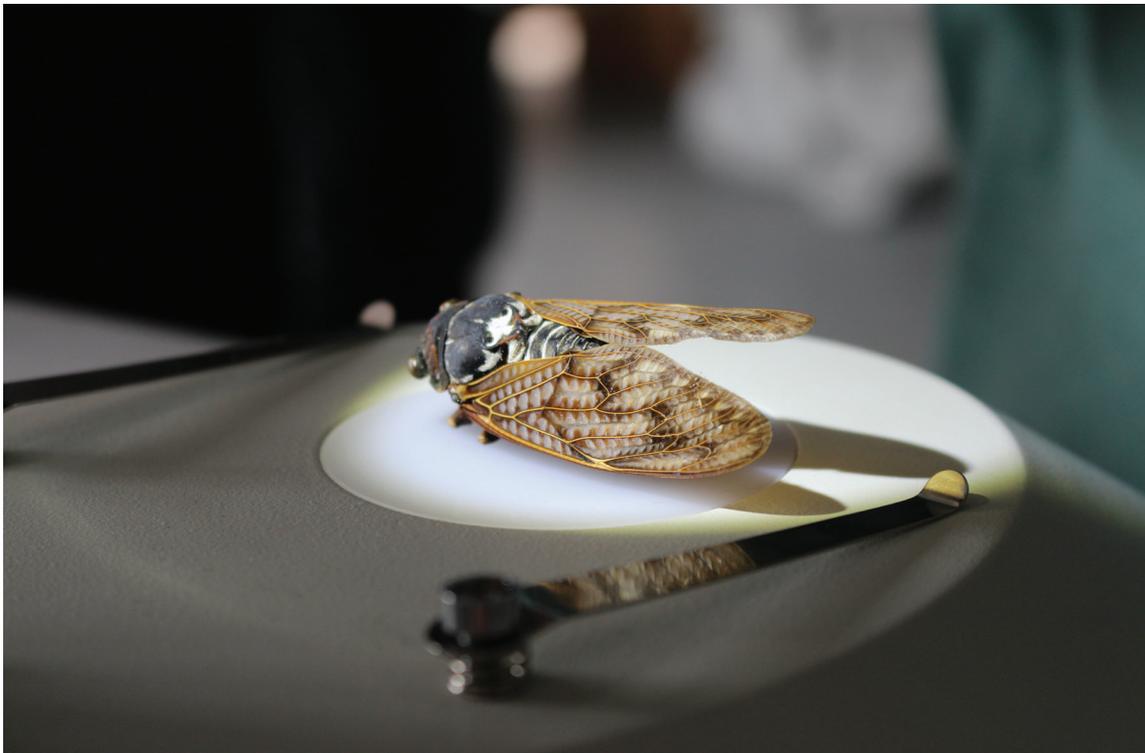
L'invisible, je voulais le voir, le percevoir, le capter. Comment l'appréhender ? Comment voit-on aujourd'hui, ce qui ne peut-être vu à l'oeil nu ?

Les scientifiques ont dans leurs laboratoires des machines incroyables. Immenses, fragiles, des monstres de technologie, qui font danser les atomes.

Pour notre part, nous avons à disposition quelques microscopes et autres lentilles. C'était l'heure des premiers challenges: lumière, stabilité, captation.







Premiers essais avec les microscopes à notre disposition pour découvrir l'échelle microscopique.

Je commençais alors à placer différents objets sous les lentilles grossissantes, et à appréhender quelques notions en optique.

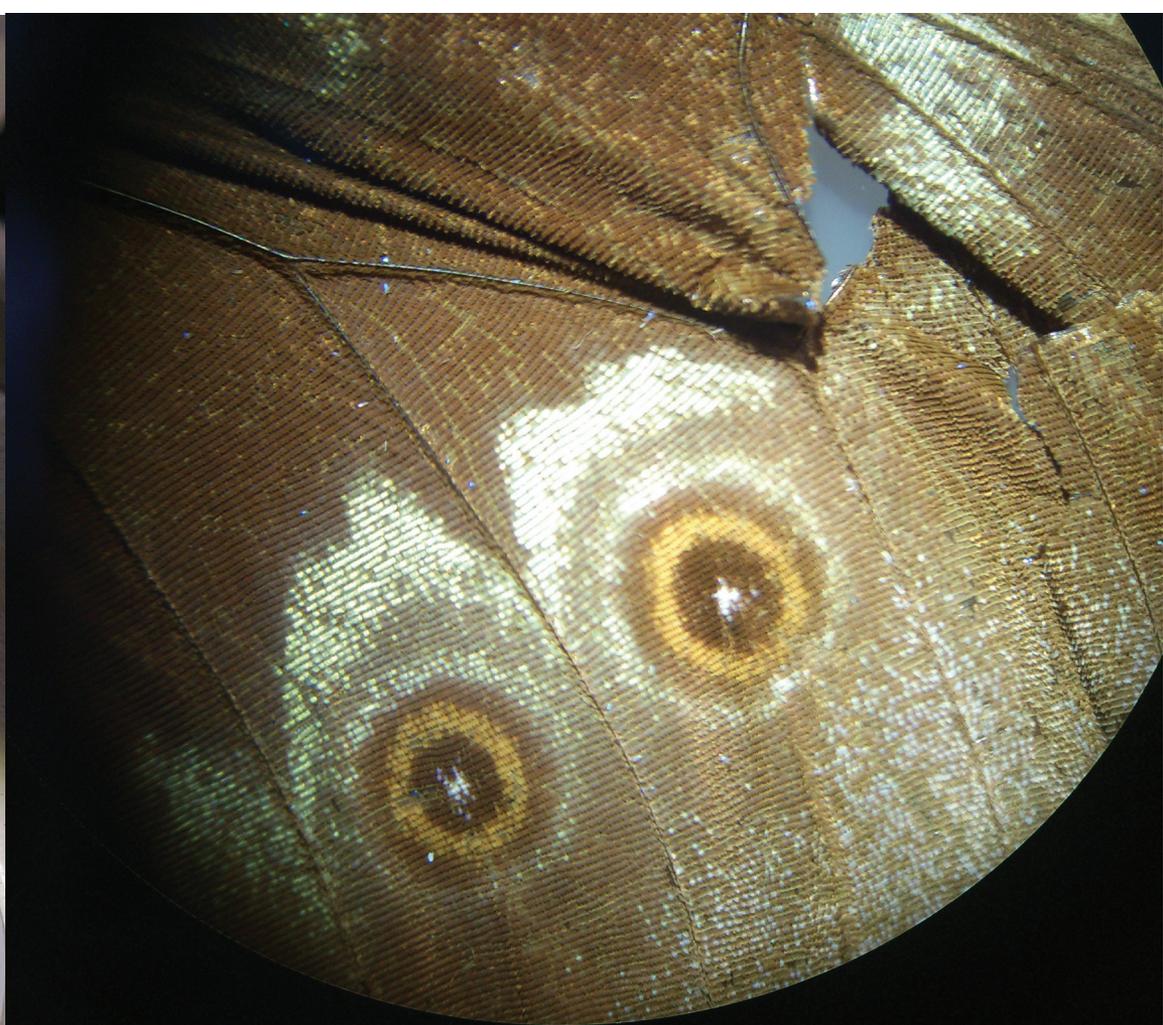
Le tout en n'oubliant pas de prendre un maximum d'images de ces premiers essais.

Plus j'amassais d'images et de croquis, plus cela me permettait d'apprendre, et de constituer un inventaire de ces trouvailles.









Il fallait que nous aussi, nous essayions de voir en grand les objets minuscules

Des ailes de papillon sous la lentille d'un microscope. des milliers de petites écailles réfléchissent la lumière.

Un beau paysage.

Les insectes sont de petites bêtes si jolies. Ils brillent, ils ont de petits yeux ronds. Certains voient à 360 degrés. Ils volent, ils marchent, ils rampent. Ils sont six pattes. Ou mille. Ou huit. Ils sont des milliers, partout autour de nous. Alors je regardais par terre, pour mieux les voir, pour tenter de les comprendre un peu.

# CHAPITRE II LA TERRE



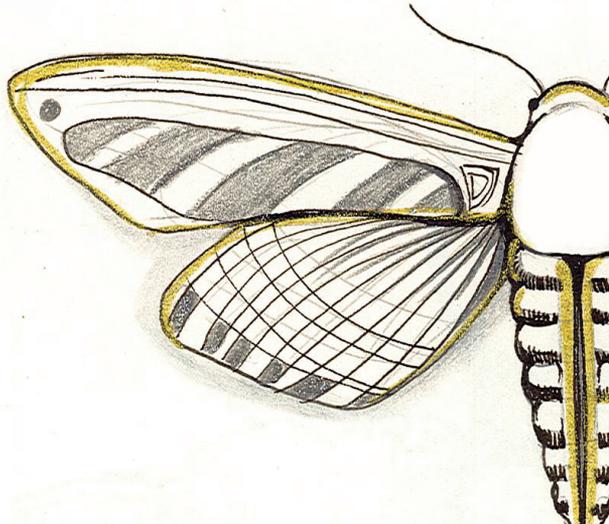
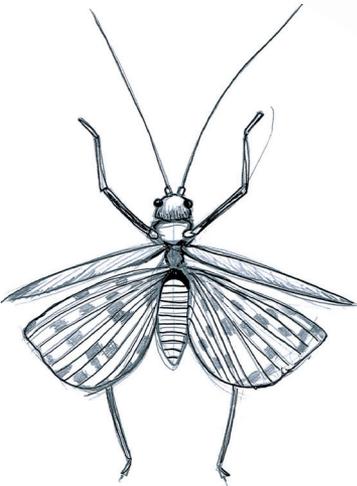
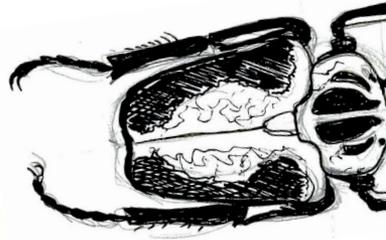
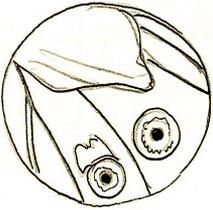
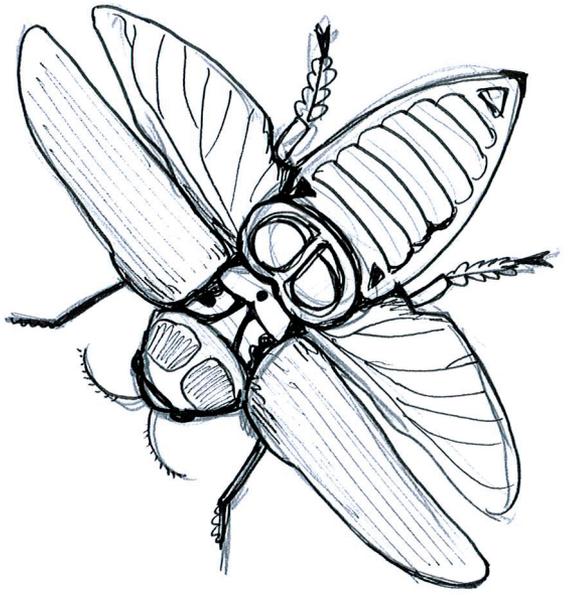
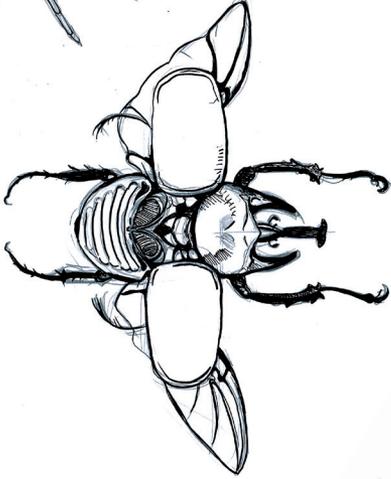
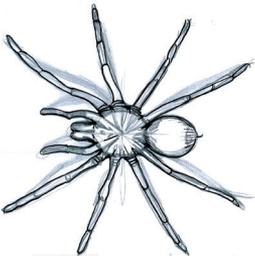


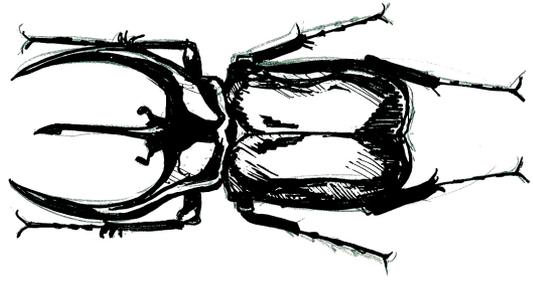
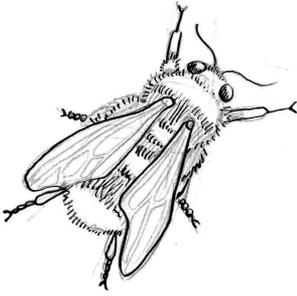
Je suis allée observer le milieu forestier. Mes pieds s'enfonçaient dans les feuilles mortes et la mousse, des dizaines d'insectes couraient sous mes pas, s'envolaient, s'enfuyaient. La rosée de la nuit passée avait formé les gouttelettes encore accrochées aux branches des arbres et aux feuilles des arbustes. Je pris quelques photos. Je changeai de point de vue pour observer le monde.

Mais les petites bêtes furtives ne se laissent pas facilement attraper. Les gouttes fuient et s'évaporent. Elles partent avant que le "clic!" de mon appareil photo ne les saisissent.

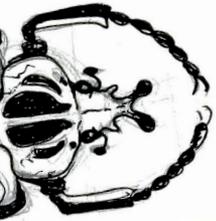
La nature ne se dompte pas aussi simplement.



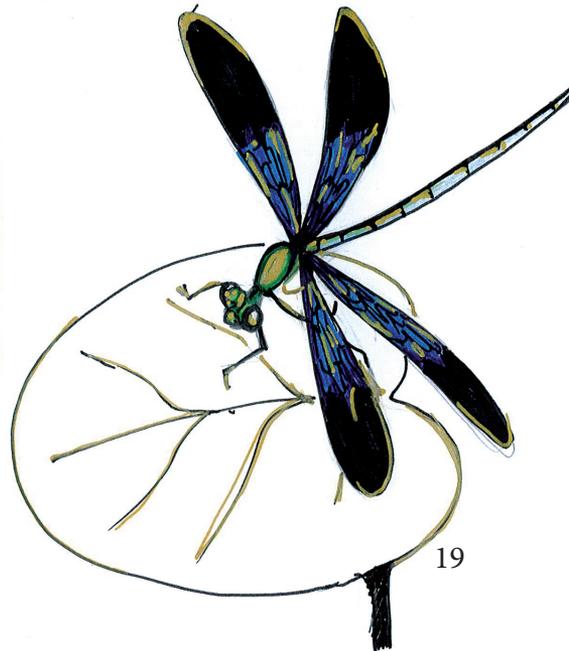
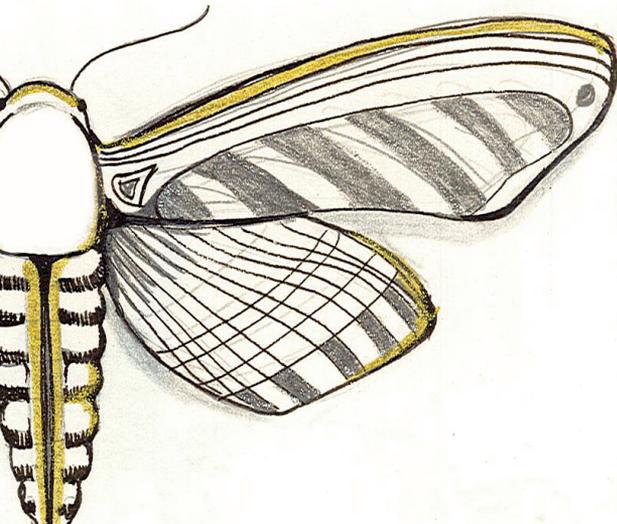




A l'instar de la première séance de manipulation des microscopes, les sujets les plus fascinants étaient les insectes. Ces petites créatures qui peuplent l'ensemble de la surface de la Terre attirent bien peu souvent notre attention. Pourtant, ils ne manquent ni de beauté, ni de capacités extraordinaires pour leur permettre de survivre et de se développer. Leur silhouette m'enchantait, je trouvais leur courte vie et leurs métamorphoses fascinantes.



Invisibles bien souvent, mais essentiels au maintien de toute la biodiversité terrestre, le monde des insectes demeure bien mystérieux.



# CHAPITRE III

## LE CIEL









Je me suis demandée comment est-ce qu'un jour, on décide de devenir scientifique ou chercheur. Quel est le secret de la vocation de ces gens, qui décident de consacrer leur vie à la recherche ? Comment devient-on si persévérant, si acharné à découvrir ce que d'autres n'ont pas encore mis au jour ?

Quels sont les outils de la vulgarisation scientifique ? J'ai lu des livres, regardé des vidéos sur le fonctionnement de l'univers, visité la Cité des Sciences de long en large, observé ce qui attirait plus ou moins l'attention des gens, et en particulier celle des enfants. Pour certains d'entre eux, ces premiers contacts avec la Science seront ceux qui les mèneront vers les métiers de la recherche. Et ce seront eux qui plus tard, continueront les recherches de leurs aînés.

Mais alors, il me fallait choisir quel serait cet invisible dont je voulais révéler les secrets.

J'ai continué à chercher.

# CHAPITRE IV

## LA MER



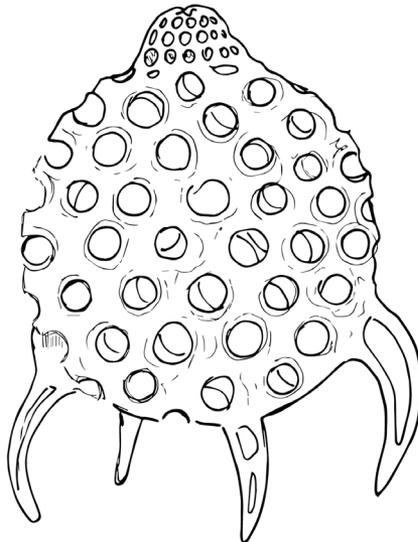
# L'INVISIBLE, C'EST L'INACCESSIBLE.

Quels sont les recoins inconnus de notre planète, reste-t-il des territoires inexplorés?

D'après mes recherches, oui, essentiellement au fond des mers. Il paraît même que nous en savons davantage sur la surface martienne que dans les abysses qui séparent nos continents. Dans ces contrées où même la lumière ne pénètre plus, des centaines d'espèces évoluent, gigantesques ou microscopiques, effrayantes et sublimes.

Tout au fond, j'ai trouvé des objets fabuleux. D'une régularité et d'une beauté géométrique quasi parfaite. De minuscules squelettes de verre.

Je plongeai.







24/03/2016 Dans "Histoire populaire des sciences"  
L'océanographie, savoir ce qu'il y a sous l'eau  
Sombres immensités des fonds sous-marins  
Mystère

"Le commencement de toutes les Sciences, c'est  
l'étonnement de ce que les choses sont et qu'elles  
sont".

La roche issue de l'accumulation de radiolaires  
s'appelle **RADIOLARITE**

Les radiolaires sont finalement assez peu  
connus. (de 50  $\mu\text{m}$  à 300  $\mu\text{m}$ ).

- complexité de leur organisation
- difficulté de maintien en élevage

E au règne des **PROTISTES**.

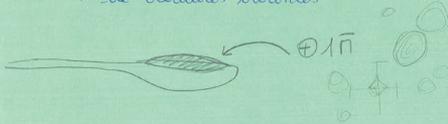
Se déclinent en Acanthaires / Phéodaires et  
Polycystines.

Ê **unicellulaires** avec association symbiotique  
avec des algues.

Individus isolés avec possibilité de colonies  
( $\rightarrow$  5m)



une cuillère à café d'eau de mer peut contenir  
⊕ d'1M de créatures vivantes



### Le PHYTOPLANKTON

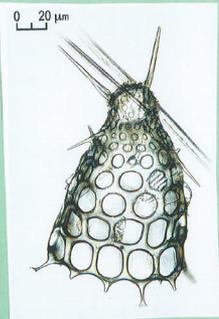
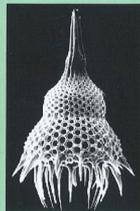
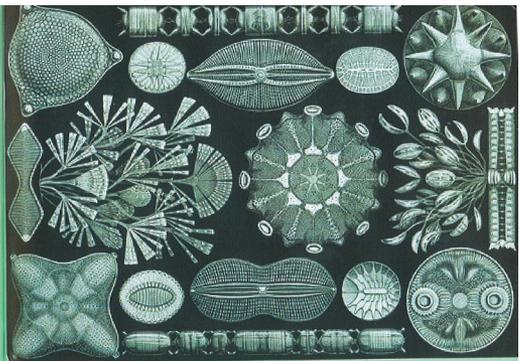
Vie unicellulaire qui transforme la lumière  
du soleil et le dioxyde de carbone en  
"or comestible"

↳ la **BASE** du plus grand réseau  
trophique au monde.

Sont dans la  NUIT  des profondeurs les  
prédateurs.



La plus grande migration quotidienne de  
la VIE sur Terre.



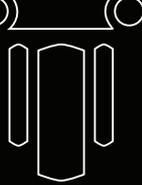
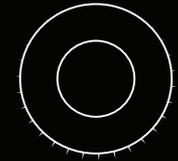
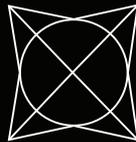
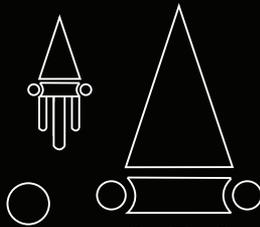
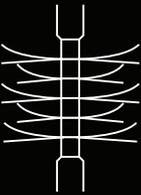
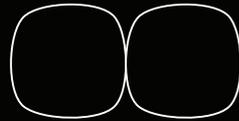
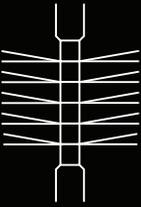
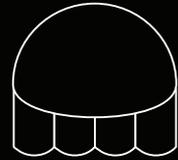
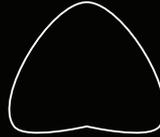
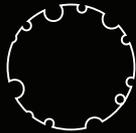
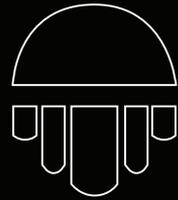
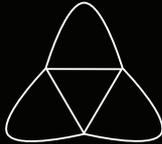
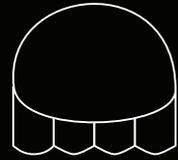
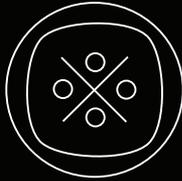
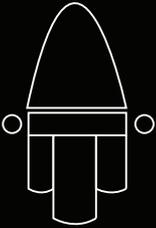
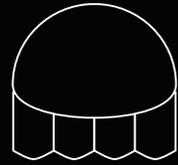
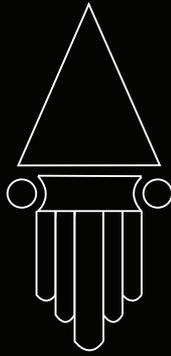
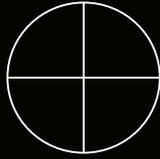
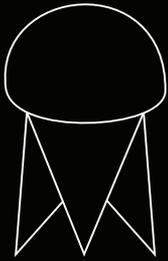
J'étais particulièrement émerveillée par la structure microscopique des «frustules». Ce sont en réalité les squelettes silicieux de certains micro-organismes planctoniques, transparents et incroyablement délicats. Ils ressemblent à de petites cages de verres, et leurs formes me plaisaient beaucoup.

J'appris par là, à cette occasion, qu'une de mes respirations sur deux était permise grâce à eux. En effet, le plancton est à l'origine de la moitié de la production d'oxygène sur Terre.

Je me suis intéressée à leur diversité, à leurs couleurs, à leur mode de vie. J'ai rendu visite à *Tara Expedition*, une organisation dont le siège est basé sur le port de la Bastille, et qui possède une frégate, prête à parcourir les océans pour en rendre compte, pour les observer, pour répertorier et inventorier toutes les espèces de micro-organismes qui habitent les océans.

Ils ont des formes et des couleurs fascinantes. Certains exercent même la photosynthèse : entre plantes et animaux, ils transforment la lumière du soleil en énergie. Leurs secrets sont précieux, et nombre de chercheurs s'en inspirent pour imaginer des solutions énergétiques d'avenir.

Je m'intéressais alors au monde gigantesque des minuscules êtres vivants. Le plancton, du grec ancien *πλαγκτός* / *plagktós*, cela signifie errant, instable. Tout ce qui hante les océans, en se laissant bercer par le courant: tout cela donc appartient à la grande famille du plancton, base de la chaîne alimentaire terrestre.





©Christian Sardet

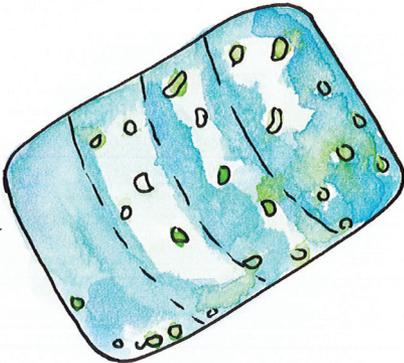
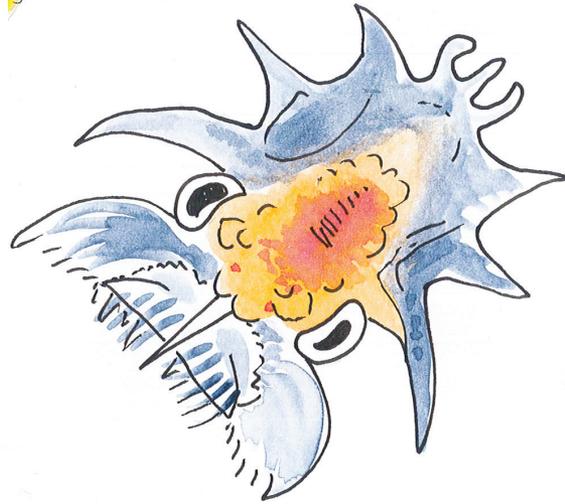
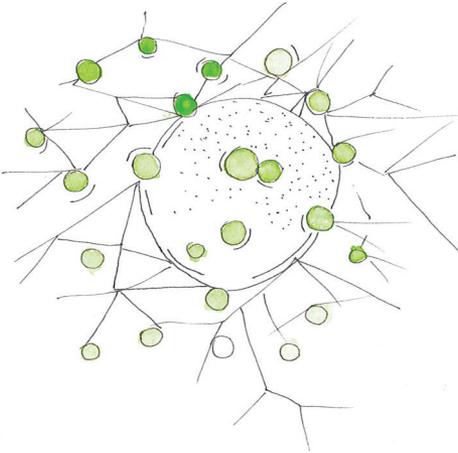
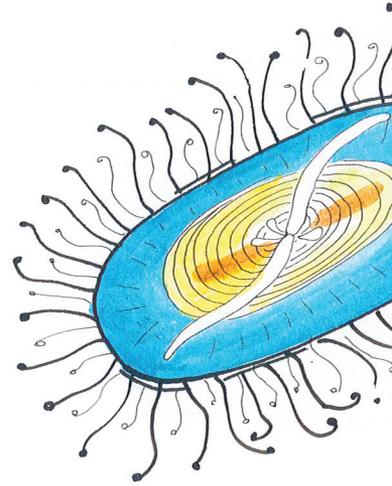
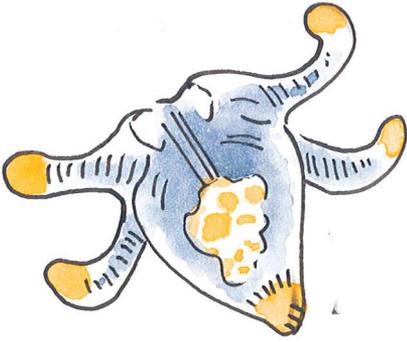
Et certains organismes produisent en plus de la lumière.

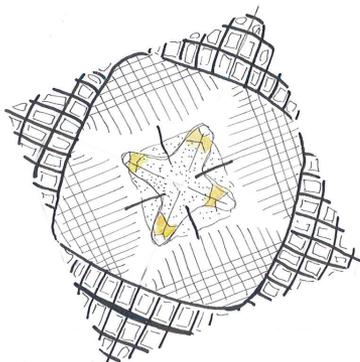
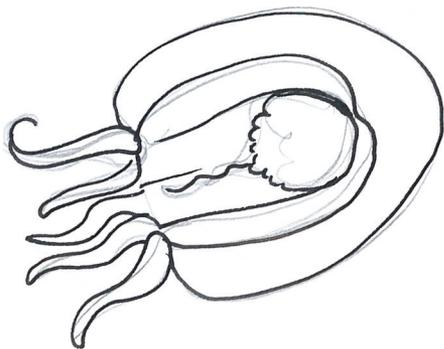
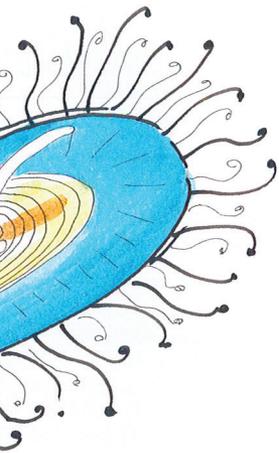
De la **bioluminescence**. Ces invisibles qui rendent visible.

Regroupés par dizaines de milliers, ils transforment la mer en une immense surface lumineuse. Il paraît qu'Aristote lui-même s'interrogeait sur ce phénomène en agitant un bâton dans l'eau. Je parcourais des encyclopédies et quantité de pages sur internet présentant les formes superbes des frustules de ces petits micro-organismes. Ils sont si jolis, ils inspirent de nombreux artistes. A mi-chemin entre la science et la production artistique, j'évolue avec plaisir entre les planches d'Ernst Haeckel. Je visite les musées et les bureaux des scientifiques qui consacrent leurs recherches au plancton.

Mais pour voir tout ça, il faut avoir un formidable équipement pour aller très très loin, tout au fond des mers.

**Je ne l'avais pas.**







# CHAPITRE V LES EXPERIENCES



Pourquoi alors ne pas imaginer un microscope inspiré de ces environnements et êtres vivants que j'observais depuis quelques semaines ?

Je cherchais une matière naturelle et transparente pouvant permettre de concevoir un dispositif d'observation, et spécifiquement, une lentille. Or, il existe en fait très peu de matériaux bruts et transparents. Je faisais pourtant déjà un petit détour du côté des cristaux, et fis une escale au musée de minéralogie du Jardin des Plantes de Paris.



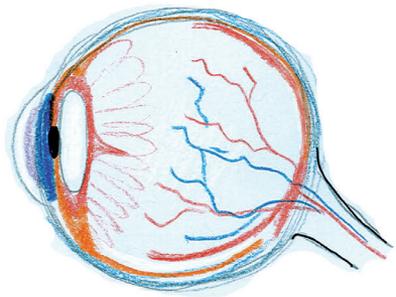
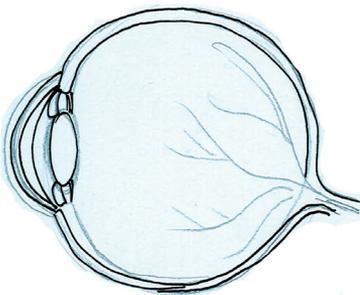
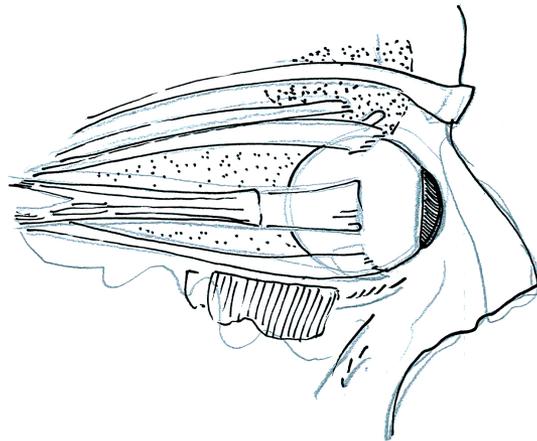


Imaginer comment fabriquer une lentille, cela n'a rien de simple.

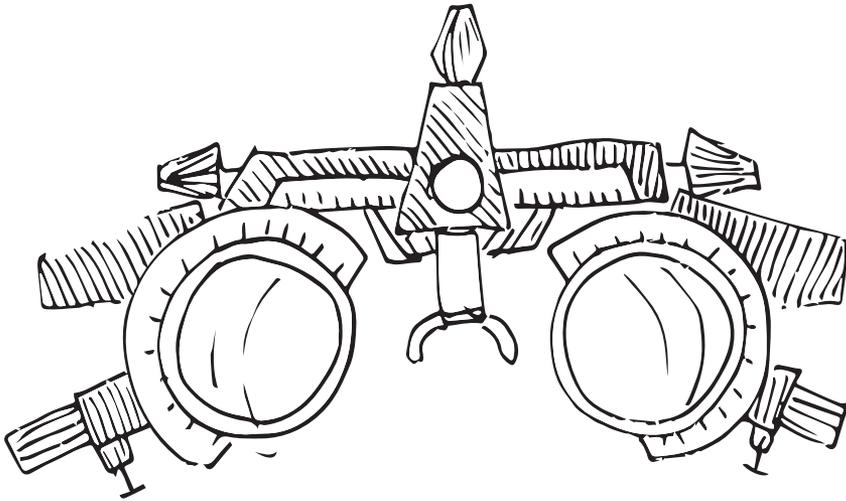
Il faut d'abord comprendre comment elle fonctionne, comment elle permet de créer une image virtuelle magnifiée à sa surface grâce à la réfraction de la lumière.

Je m'apercevais que la nature avait mis au point grâce à ce principe une invention extraordinaire et fantastique, que les meilleures technologies actuelles n'égalent pas encore : l'oeil, et son cristallin.

Petit arrêt dans le pays *Ophthalmologie*.



Ci-contre : Vision macro d'un quartz hyalin géant, exposé au musée de Minéralogie du Jardin des Plantes de Paris



Il me fallait donc comprendre certains principes de base en optique.

Ma volonté se heurtait rapidement à la vision d'équations à rallonge, illisibles et inutilisables pour moi. Alors sans pouvoir m'exprimer en ces termes et expliquer l'action du phénomène de manière parfaitement rationnelle, il fallait que l'expérience me guide vers des résultats concluants. Je commençais alors à me renseigner au sujet des expériences optiques.

En parcourant les pages des encyclopédies, mon vaisseau s'est un peu emballé. Je suis finalement passée par la définition de beaucoup de phénomènes optiques qui y étaient décrits: phénomènes atmosphériques, arc-en-ciel et autres mirages, et entoptiques, à l'instar des hallucinations et des déformations visuelles.

Bref, ce n'était pas encore la route la plus courte, mais je continuais de découvrir l'univers des invisibles.

L'indice de réfraction de l'eau (nombre qui correspond au pouvoir que possède une matière, à ralentir et à dévier la lumière) étant de 1.33, il m'indique qu'il est possible pour la matière «eau» d'avoir une propriété grossissante. C'était un indice intéressant.

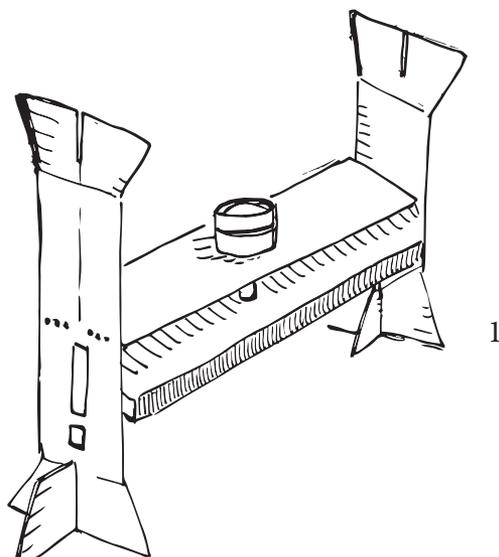
J'allais voir des opticiens et des vendeurs de lunettes astronomiques pour glaner quelques conseils.

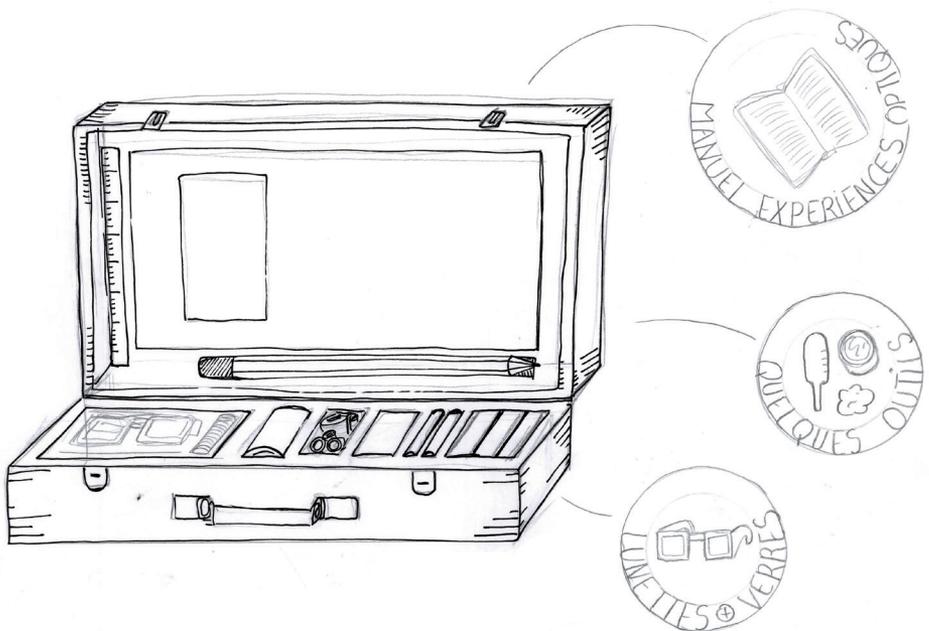
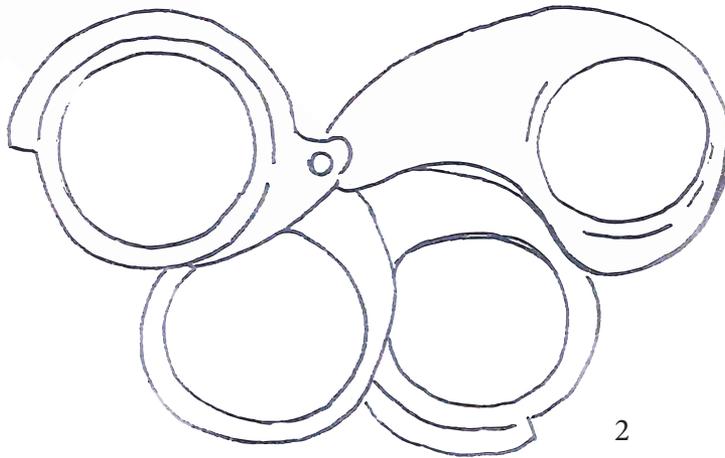
J'imaginai donc de nombreux "bidules", fabriqués à partir de ce que j'avais sous la main, pour pouvoir observer de petits objets. Avec des seringues, des tubes, des verres, des billes. Je voyais des loupes partout. Et j'avais réellement envie de mettre en place des dispositifs qui ne nécessitent que peu de moyens, et que chacun puisse reproduire.

Je me rendais compte qu'avec peu de matériel, en récupérant ce qui était disponible, parmi nos propres déchets, il était possible d'imaginer des objets avec une valeur d'échange quasi-nulle, mais une valeur d'usage intéressante.

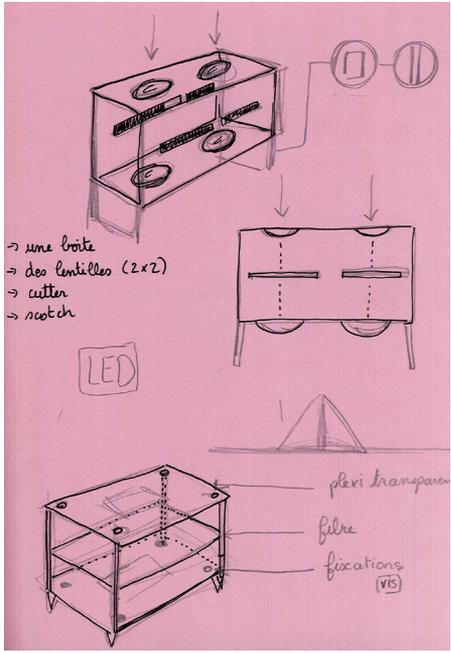
C'était les premiers tâtonnements dans l'univers du *do it yourself*. Celui-ci bénéficie largement je crois, du développement d'internet pour s'étendre à toutes les sphères d'action du quotidien, de la recette de cuisine à la réparation d'un véhicule, en passant par la décoration. En témoignent les nombreux tutoriels auxquels j'ai pu avoir accès pour mener à bien mes expériences.

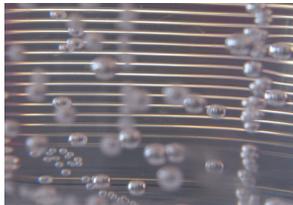
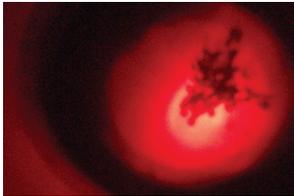
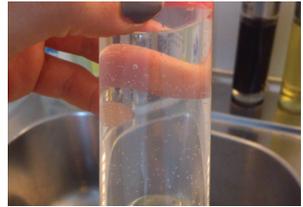
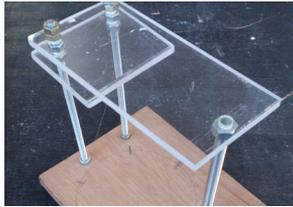
Mon vaisseau a donc fait une petite escale sur la planète *Débrouille*.





- 1 : Dispositif de stabilisation
- 2 : Lunette multi-loupes
- 3: Valisette de découvertes optiques



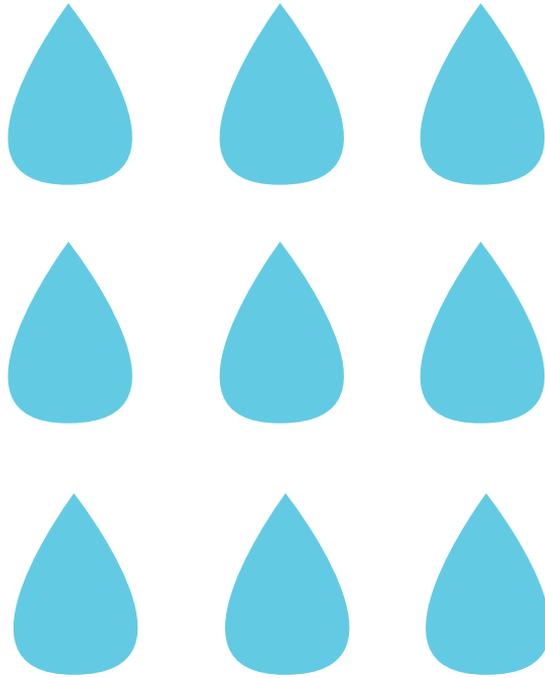




Au bout d'une longue période d'essais, et voyant que les résultats de mes expériences n'étaient pas vraiment concluants au vu des résultats attendus, je me disais qu'en prenant non pas tout l'océan mais seulement quelques gouttes d'eau, je pourrais être à même de fabriquer mon propre dispositif d'observation. Car comme dans le verre, la lumière diffractée permet de former une image virtuelle à la surface de l'eau.

Je concevais pour cela une lentille fabriquée à partir de deux morceaux découpés dans une bouteille de plastique, que j'assemblai grâce de la cire. La loupe était très efficace. C'est une chouette activité que l'on peut faire avec des enfants, un mercredi après-midi pluvieux.

Mais elle ne me permettait pas de voir l'invisible.



Je partais du fond des océans, j'avais isolé un peu de liquide, manipulé beaucoup d'objets... et finalement ?

... Pourquoi pas... une seule petite goutte d'eau ?

Une seule ?

A close-up, macro photograph of the fore-edge of a book. The pages are tightly packed, showing the texture of the paper and the binding structure. The lighting is soft, highlighting the edges of the pages and the spine area. The background is blurred, focusing attention on the book's structure.

# CHAPITRE VI EXPLORER L'INVISIBLE



Je voulais voir au travers d'une goutte d'eau. Et si possible, pouvoir conserver les images obtenues, les partager, et les montrer.

Pour cela, il me fallait une minuscule caméra qui puisse être habillée d'une goutte et qui enregistre également les images obtenues. Les petits yeux de nos téléphones et de nos ordinateurs portables sont parfaits pour cela.

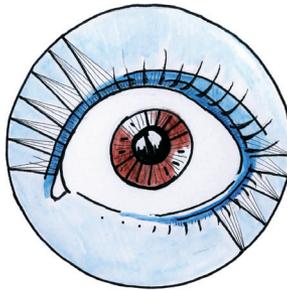
Cette petite goutte, bien plus puissante que les lentilles, que ma lentille, donnait à voir de l'incroyable dans mon quotidien. Je l'installai grâce à une pointe ou tout autre objet pointu, doucement au centre de la lentille: je découvrai alors sous un nouveau jour tous les objets que j'observais au travers de ce truchement.

L'invisible est partout. Je pris conscience de l'infinité des textures et des formes que je pouvais désormais prendre en compte. Mon champ d'inspiration plastique s'était élargi grandement en quelques secondes. Je continuais donc à observer ce qui me tombait sous la main. Si la goutte était assez petite, je pouvais magnifier les objets jusqu'à plus de 50 fois. Ce qui n'est pas rien, au vu du dispositif mis en place, et de sa simplicité.

J'étais vraiment surprise. Il suffit d'une chose aussi simple et belle qu'une petite goutte d'eau pour explorer l'univers microscopique. Il est même possible d'y apercevoir les micro-organismes présents dans l'eau de mer, ou dans l'eau croupie.

Des objets bien curieux se cachent dans nos quotidiens. Je suis désormais convaincue que rien ne sert de partir à l'autre bout du monde pour faire de grandes découvertes. Que peut être nous avons désappris à nous contenter de ce qui est à notre portée, que nous n'exploitons qu'une infime partie du potentiel de nos outils.

Nous pourrions encore tellement en apprendre! Saisissons nous de ce qui nous entoure! Ouvrons nos yeux; au travers d'une goutte d'eau, l'invisible apparaît.



Au cours d'une discussion avec Julien, je me rendai compte que les expériences que je menais manquaient cependant un peu de rigueur scientifique. En effet, il s'agit tout d'abord de s'appuyer sur une mesure tangible pour pouvoir dès le départ quantifier les progrès, et être capable de rendre compte par des données chiffrées les résultats des recherches. Il fallait donc que j'inclue dans ce projet un pan plus rationnel que ma démarche précédente avait peut-être minimisé au profit de la simple découverte des objets magnifiés.

Au cours de cette conversation, je prenai conscience de l'importance de cette dimension, testai ces images, mesurai à l'aide d'un cheveu le grossissement des gouttes d'eau. Plus elles sont petites, plus elles grossissent les objets que l'on souhaite observer.

De beaux paysages abstraits apparaissaient alors. Je regrettais presque ne pas avoir encore observé le monde à cette échelle jusqu'à ce jour.

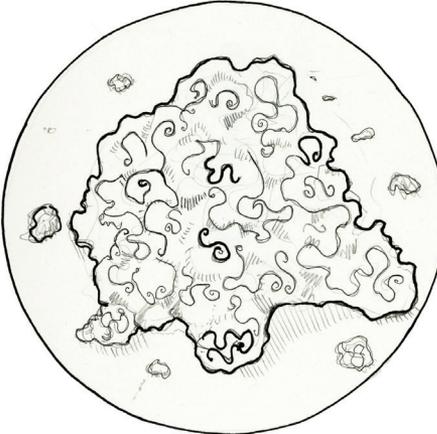
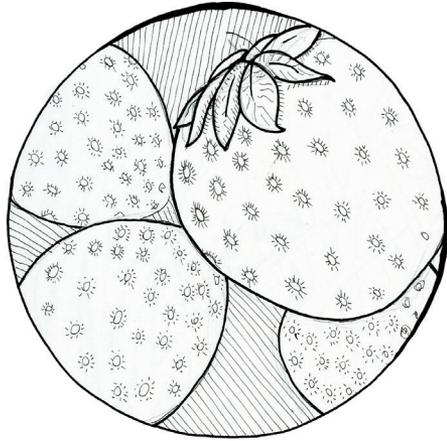
## POUR VOIR L'INVISIBLE, IL FAUT :

1. Se saisir de son téléphone ou de son ordinateur portable
2. Apposer sur la caméra une petite goutte d'eau au moyen de la mine d'un crayon ou d'un objet pointu, un fil de fer est idéal!
3. Ne pas s'inquiéter si la goutte vous paraît trop petite! Plus elle est petite meilleur sera le grossissement.
4. Observez !

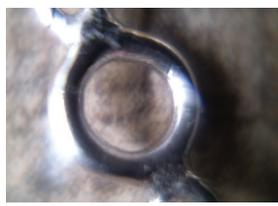
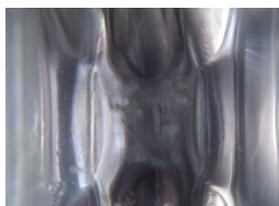
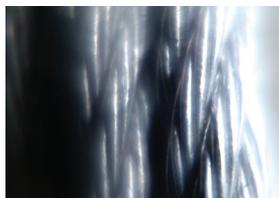
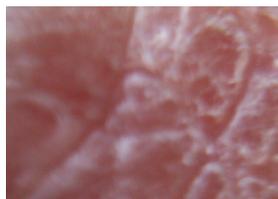


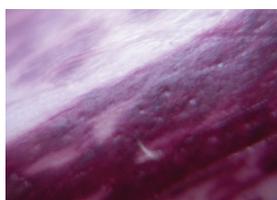
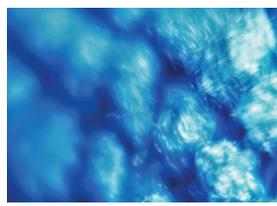
PLUS LA  
GOUTTE EST  
PETITE, PLUS  
ELLE GROSSIT.

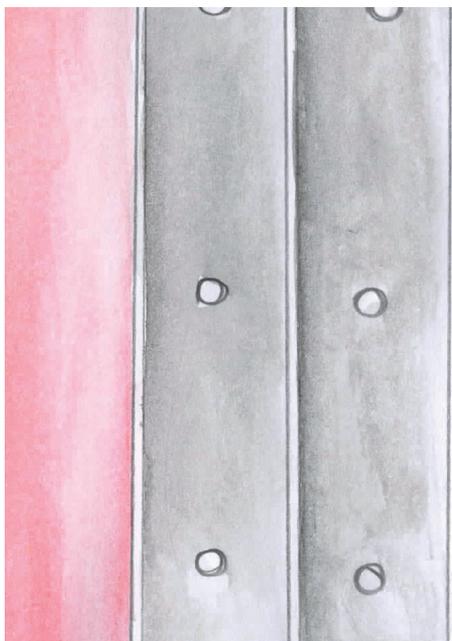
Une goutte grossit jusqu'à plus de 50 fois si elle est assez petite; après avoir essayé cette expérience avec de nombreux téléphones, il s'avère également que les différents revêtements des écrans influent sur la forme de la goutte.



Finalement, tout était intéressant à regarder de près: la poussière, l'herbe, les fruits, le sel... en changeant d'échelle, les objets changent de statut. Les matières pauvres et peu chères se révèlent riches et surprenantes : au contraire les objets davantage transformés ont souvent des surfaces plus pauvres car plus lisses.





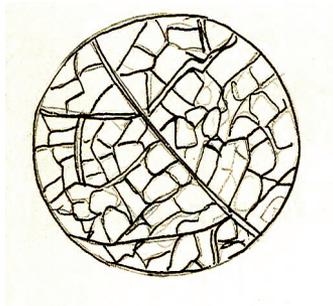


Pour rendre ce voyage sensible et permettre à tous de concrétiser cette expérience, je décidai de réaliser une vidéo compilant quelques images intéressantes. Même si les images dépendent aussi de la qualité de la caméra installée sur les appareils utilisés, il s'agissait de montrer de manière simple que l'expérience était simple à réaliser et qu'elle valait le coup d'être menée! Cette vidéo avait également pour objectif de montrer l'ensemble de mon parcours de recherche, achevé dans une petite goutte d'eau

En prenant davantage de recul sur l'évolution de ce semestre, et au delà des résultats attendus pour l'achèvement de cet atelier, je devenais davantage curieuse de ce que je pourrais observer à l'échelle microscopique, ou du moins, j'essayais de pousser au maximum de leurs capacités les outils que j'utilisais plus fréquemment à l'instar des appareils photos et autres petites loupes que j'avais désormais à disposition. J'apprenais beaucoup, en me saisissant de ces résultats, de manipulation et techniques relatives à la macrophotographie.

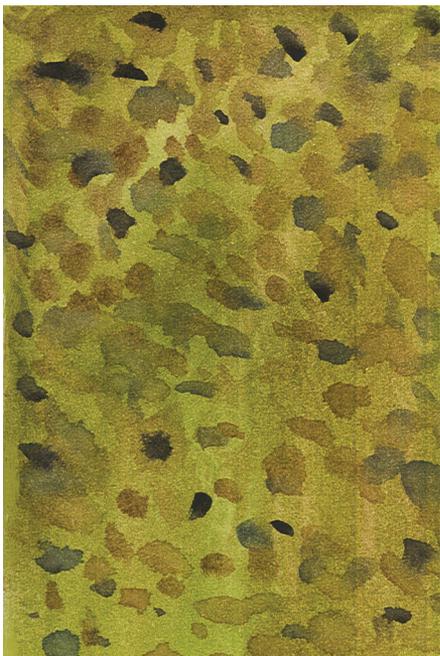
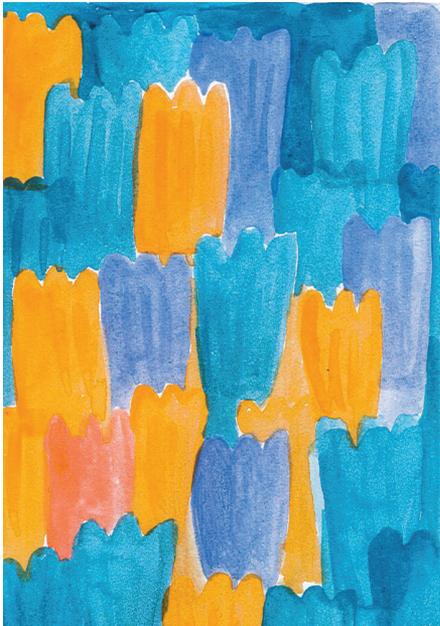
Dans l'ensemble des images présentées dans la vidéo (et quelques pages auparavant), on peut y voir, grossis plusieurs dizaines de fois, en fonction de la forme de la goutte, une éponge, des fleurs séchées. Le reste, je vous le laisse deviner.

C'est désormais à votre tour de découvrir le monde sous un autre jour grâce à cette technique très simple à mettre en place, et qui nous fait comprendre que des résultats très impressionnants peuvent être obtenus grâce à des méthodes simples!



Ci-contre: éponge naturelle colorée, sans couleur, poils de pinceau de maquillage, et lames de rasoirs.

Ci-contre: aile de papillon, grain de chicorée torréfiée, peau de kiwi, cristaux de sel fin vus au travers d'une goutte d'eau



Depuis le jour où j'ai pris connaissance de l'intimité de l'atelier, jusqu'à la fin de ce semestre, j'ai vu beaucoup de choses, changé de manière de découvrir le monde, fabriqué, dessiné, appris. C'est le jeu de l'expérience par le «faire», à l'épreuve de la réalité de la matière.

J'ai adopté des méthodes de travail très complémentaires à celles que j'avais auparavant dans ma formation en tant qu'étudiante en communication, acquis rigueur et persévérance.

J'aurai désormais toujours sur moi un carnet où noter mes idées et mes impressions que, depuis quelques mois, je consigne et peux désormais exploiter de manière différée. C'est donc une expérience extrêmement formatrice et riche que m'a transmis cet atelier durant ce second semestre de l'année 2015/2016.

Je remercie tous les professeurs et intervenants professionnels que j'y ai rencontré, les autres élèves présents dans mon atelier, et les autres également. Ils m'ont généreusement aidé et soutenu, je les remercie chaleureusement et garde un beau souvenir du temps passé ensemble.



# VOIR L'INVISIBLE

Le projet « Voir l'invisible » est le fruit d'un partenariat entre l'ENSCI-Les Ateliers et des physiciens de l'Université Paris Sud et du CNRS. Il a bénéficié du soutien de l'ANR Descitech.

## Le design

Atelier Design et Recherche : François Azambourg, Baptiste Viala, Véronica Rodriguez

Chercheuse associée : Anne-Lyse Renon

Accompagnement : Delphine Chevrot

## Les étudiants

Paul Bonlarron, Miren Etchegoin-Lasnier, Lucie Jeudy-Quinqueneau, Laure Koroma-Le Bras, Maëlys de La Ruée, Clément Rosenberg, Chloé Saksik, Kensa Traoré, Léo Verstiggel, Gaston Vidalie, André Zsigmondy, Laurene Zyskind

## La Physique

Université Paris-Sud/CNRS : Julien Bobroff

## Contact et infos

[www.voirlinvisible.fr](http://www.voirlinvisible.fr)



