

# Observer pour interpréter

Cycle 4 et seconde

Une séquence du projet *Esprit scientifique, Esprit critique* – Tome 2

## Résumé

La séquence a pour but de focaliser l'attention des élèves sur l'utilité d'être précis et méthodique dans l'observation, et plus généralement sur l'opportunité d'adopter des critères pour affiner son observation en vue d'améliorer ses interprétations. L'observation est différente de l'interprétation qu'elle implique et seule une observation rigoureuse peut mener à une conclusion solide. Dans la première activité, les élèves mènent une enquête pour déterminer le nombre d'espèces qu'ils observent, en se basant sur des critères de nature différente et complémentaires. Au cours de la deuxième activité, les élèves se rendent compte de l'utilité d'observations rigoureuses qui amènent à la reconnaissance d'objets et de phénomènes naturels. Plus particulièrement, ils découvrent que des connaissances sur les lichens permettent de déduire le taux de pollution de l'air à partir d'observations d'espèces de lichens indicatrices. Deux séries de fiches en téléchargement sont nécessaires pour la réalisation des activités. La première des deux activités requiert également une connexion internet et des tablettes pour la lecture de QR codes et l'accès aux enregistrements sonores en ligne. Le message principal à retenir est le suivant : l'observation est une tâche difficile qui prépare l'interprétation. Une phase d'observation trop hâtive peut conduire à une conclusion erronée. En réalité, il faut prendre le temps d'observer de façon détaillée et ne pas hésiter à faire des allers-retours entre observation et interprétation. Dans un cadre scientifique, notamment, une observation rigoureuse est indispensable pour obtenir une connaissance solide. Passer d'une observation à une interprétation n'est pas toujours facile ! Pour l'évaluation de la capacité des élèves à remobiliser les compétences travaillées, se référer à la fiche globale d'évaluation « Observer » et sélectionner la question 2.

**Savoir-faire 2 :** Passer des observations aux interprétations

**Niveau 2 :** Réaliser qu'une interprétation n'est possible que si l'observation est rigoureuse (Act. 1)

**Niveau 3 :** Utiliser des observations indirectes pour réaliser des interprétations (Act. 2)

2 activités

### CE QUE VOUS ALLEZ TROUVER DANS CETTE SÉQUENCE :

- ▶ Des activités de : SVT
- ▶ Des activités de type : Investigations scientifiques dans la peau d'un biologiste
- ▶ Des activités sur le thème de : Description, Chants d'oiseaux, Biodiversité, Pollution, Lichen

## Activité 1: à l'écoute des oiseaux

<b>Objectif: Montrer qu'une observation trop hâtive peut conduire à une interprétation erronée</b>	
Résumé	Les élèves mènent une enquête pour déterminer le nombre d'espèces qu'ils observent, en se basant sur des critères de nature différente et complémentaires.
Matériel	Tablettes ou ordinateurs; Photos et enregistrements sonores (disponibles sur Internet). Attention: nécessite une préparation avant la séance (préparation des Cartes observation avec images et sons d'oiseaux, en format informatique ou photo imprimée avec QR code qui permet d'accéder aux enregistrements sonores des oiseaux).
Notions mobilisées	Exemple d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction homme-biodiversité.
Compétences mobilisées	Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes; Communiquer sur ses démarches et choix en argumentant.
Production	Présentation rédigée d'une démarche de résolution.
Durée	2 heures environ.
<b>Message à emporter</b>	
L'observation est une tâche difficile, qui prépare l'interprétation. Une phase d'observation trop hâtive peut conduire à une conclusion erronée. En réalité, il faut prendre le temps d'observer de façon détaillée et ne pas hésiter à faire des allers retours entre observation et interprétation. Dans un cadre scientifique notamment, une observation rigoureuse est indispensable pour obtenir une connaissance solide.	

### Clés pour la mise en œuvre

Cette séquence peut suivre la Séquence 1 et elle est intéressante pour expliciter la nature même de l'observation: l'observation est différente de l'interprétation qu'elle implique et seule une observation rigoureuse peut mener à une conclusion. Il est donc utile de réaliser cette séquence tôt dans l'année, ou avant des activités qui impliquent l'observation. En SVT, elle peut constituer un point de départ pour un enseignement sur la classification ou la biodiversité.

## Déroulé possible de l'activité

**Contexte:** Un scientifique qui étudie les mésanges et réalise des suivis de populations se demande s'il a affaire à une, deux, ou trois espèces! Il remarque quelques différences de comportements mais il n'arrive pas à faire le tri, tout se bouscule dans ses observations!

**Objectif:** Utiliser des observations pour aider le scientifique dans son travail. Mais prendre garde à ne pas conclure trop rapidement!

**Organisation:** Par groupe de 4.

**Matériel:**

- Cartes Observation qui représentent les observations réalisées avec le scientifique. Sur chaque carte, les élèves trouveront la photo de l'oiseau et un code qui renvoie au chant de l'oiseau. Chaque groupe reçoit plusieurs cartes pour commencer (et de nouvelles s'il progresse rapidement).



**Règles:** Il faut exploiter toute l'information contenue dans les Cartes Observation pour parvenir à répondre à la question que se pose le scientifique.

*L'enseignant explique: « Le scientifique que vous aidez a décidé d'organiser son travail d'observation en se concentrant sur deux aspects: l'aspect visuel et le chant de l'oiseau. A vous de l'aider à exploiter ses observations et à révéler le nombre d'espèces présentes dans la zone d'étude! »*

■ **L'enseignant présente aux élèves le contexte et les objectifs de l'activité.**

■ **L'enseignant distribue la Fiche élève et le matériel et laisse ensuite les élèves progresser en autonomie.**

**Note 1:** Les Cartes matériel que nous mettons à votre disposition ont été fabriquées en utilisant des photos d'individus différents (pour les enregistrements sonores se rendre sur la page du projet Esprit scientifique, Esprit critique du site *Web La Main à la Pâte*). Ceci rend la tâche plus pertinente que si on utilisait pour chaque espèce la même photo (les élèves se basent alors sur des critères de reconnaissance trop immédiats). De même, des chants provenant de plusieurs individus ont été utilisés, en veillant à ce que les chants restent comparables (il faut par exemple prendre que des chants ou que des cris; et dans le cas des cris, attention, il existe une variabilité, choisir chaque fois le même type de cri).

**Note 2:** Ces fiches peuvent être informatisées (un dossier par observation contenant une photo et un enregistrement sonore que l'on trouvera sur internet) ou imprimées (dans ce cas, un QR code permettra aux élèves d'écouter le chant s'ils disposent en classe de tablettes ou de téléphones portables). Voici un exemple de réalisation:



### Conseils de mise en place et éléments de correction

- Les élèves peuvent vouloir commencer à classer en mélangeant les aspects visuels et sonores. Dans ce cas, après quelques minutes de tâtonnement, il leur sera conseillé de se fixer une procédure à suivre : commencer par essayer de classer les individus selon leur ressemblance physique puis regarder à l'intérieur des catégories si certains présentent des différences du point de vue du chant.
- Certains élèves ont tendance à penser qu'ils savent déjà la réponse (souvent 1 ou 2 espèces). Il faut les inviter à noter leur intuition et ensuite à réaliser l'activité de façon la plus objective possible. On pourra ensuite commenter les différences entre élaborer une intuition et élaborer une interprétation basée sur des observations.
- Lors de la comparaison visuelle, certains élèves identifient rapidement la présence de deux groupes d'oiseaux différents. Certains élèves pourront penser à s'appuyer sur le vocabulaire exposé dans la Séquence 1 (Activité 2) pour trouver des différences entre les groupes. L'enseignant peut ici signaler aux élèves que les stratégies et les critères qu'ils utilisent divergent et il suggère de remobiliser l'aide de la Séquence 1 pour trouver la solution. À l'issue de cette phase, les élèves devraient tous avoir réalisé que l'on est en présence d'au moins deux catégories d'oiseaux.
- L'écoute des chants va révéler qu'un des deux groupes contient en réalité deux espèces différentes. Les élèves utilisent un vocabulaire peu précis pour décrire les chants (« ressemblent à un canard » ou « tic-tic-tic » par exemple) ce qui est bien normal, mais on peut là encore leur faire remarquer que quelques mots simples peuvent les aider à décrire leurs observations.
- Tout au long de l'enquête, l'enseignant pourra proposer des outils indépendants du contexte et ainsi demander aux groupes : as-tu pensé à décrire précisément ce que tu observes ? As-tu besoin d'un mot particulier pour préciser ton observation ? As-tu pensé à un support pour traduire tes observations et ton classement ? Pour ce dernier élément, des élèves choisissent de faire un tableau, d'autres envisagent de produire des groupes emboîtés. C'est une excellente façon de réinvestir les notions sur la classification du vivant en SVT.



## Pour nourrir la discussion à l'issue de l'activité

- La mise en commun débute par une correction de l'activité: il existe bien trois espèces différentes de mésanges dans ce secteur. Si une première espèce se différencie des autres par certains détails du plumage, caractériser les autres nécessite d'avoir recours à d'autres indices.
- L'enseignant essaiera de faire réaliser aux élèves le constat suivant: durant l'activité, ils ont effectué deux tâches bien distinctes – observer et interpréter. On peut d'ailleurs expliciter la différence entre ces deux étapes en introduisant différemment nos observations (par «J'observe que» par exemple) et nos interprétations («J'en déduis que» ou «Je suppose donc que»). Cela peut être résumé par un tableau:

Observations	Interprétations
Certains individus présentent une nuque blanche et une (double) barre blanche sur l'aile alors que les autres ont une petite bavette noire et un corps brun presque uni.	D'après les caractères visuels, il semble exister au moins deux espèces: l'espèce «nuque blanche» et l'espèce «petite bavette».
Parmi les individus «nuque blanche», tous présentent des chants plus ou moins identiques.	D'après les caractères sonores, les individus de l'espèce «nuque blanche» semblent bien appartenir à une unique espèce.
Parmi les individus «petite bavette», il semble exister deux groupes: ceux ayant un chant rythmé à deux tons et ceux ayant un chant composé d'une série de sons monosyllabiques mélancoliques.	D'après les caractères sonores, les individus «petite bavette» appartiennent en fait à deux espèces différentes.

- Aussi différentes que soient les étapes de l'observation et de l'interprétation, nous ne pouvons faire autrement que de les associer. Mais le passage de l'une à l'autre peut mener à des erreurs s'il n'est pas correctement réalisé.
- L'activité a en effet nécessité de réaliser des allers retours permanents entre observations et interprétations: initialement, une observation sommaire a conduit à la «conclusion» immédiate qu'il n'existe qu'une seule espèce. C'est l'utilisation de connaissances et de descriptions fines qui est parvenue à nous faire modifier cette première impression et à faire l'hypothèse un peu plus correcte qu'il existe deux espèces. Enfin, l'utilisation d'un troisième critère nous a obligés à réviser cette hypothèse et à parvenir à une troisième interprétation, confirmée par les nouvelles observations.
- Ainsi, les élèves sont amenés à réaliser que pour arriver à des conclusions fiables, il est nécessaire de mener des observations rigoureuses, basées sur des critères précis et variés. Il est donc indispensable de donner du temps à l'observation avant de se précipiter vers la conclusion.
- L'enseignant pourra alors demander aux élèves dans quelles situations le fait de ne pas prendre son temps pour observer mais de sauter immédiatement à la conclusion est préjudiciable. C'est certainement souvent le cas lors d'exercices scolaires où il a pu leur être reproché de ne pas bien lire les informations et de directement imaginer une réponse. Mais c'est également le cas lorsqu'on se fie sur des éléments très sommaires pour se faire une idée sur un événement, voire une personne! La tentation est toujours très forte pour chacun d'entre nous de se faire très rapidement des «idées». Essayons plutôt de se forger des opinions éclairées, appuyées sur des observations précises et nous éviterons les jugements hâtifs souvent erronés.

## À l'écoute des oiseaux (fiche élève)

**Objectif :** Mener des observations et en tirer des interprétations dans un contexte scientifique.

**Mission :** Trouvez la stratégie que doit mettre en place ce scientifique perdu !

**Contexte :** Un scientifique s'intéresse au suivi de populations qu'il craint être menacées. Pour cela, il doit d'abord parvenir à trouver une méthode pour savoir reconnaître les différentes espèces auxquelles appartiennent ces oiseaux. Il a notamment un doute concernant une population de petites mésanges. En effet, ses collègues affirment qu'il y a une ou deux espèces mais lui croit observer des différences supplémentaires et il se dit qu'il pourrait peut-être même y avoir trois espèces ! Pour mener à bien son travail, il réalise des observations visuelles et les accompagne d'enregistrements audio.

**Matériel :** Des Cartes Observation qui représentent les observations réalisées avec le scientifique et qui contiennent la photo de l'oiseau et un code qui renvoie au chant de l'oiseau.

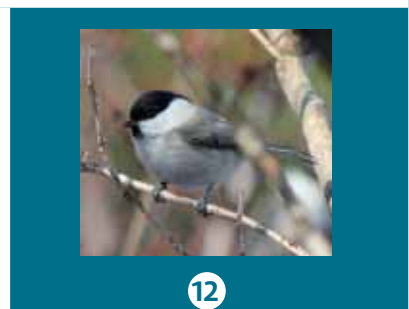
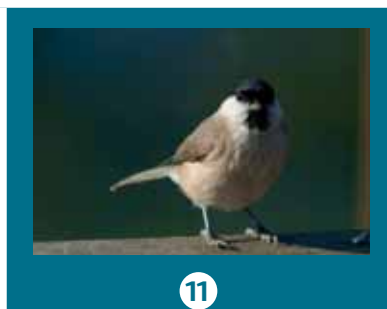
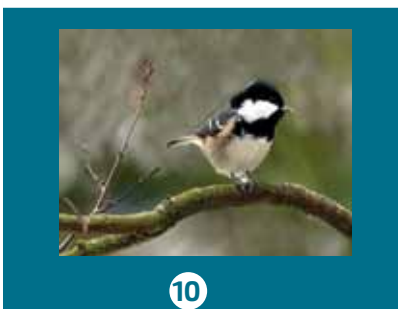
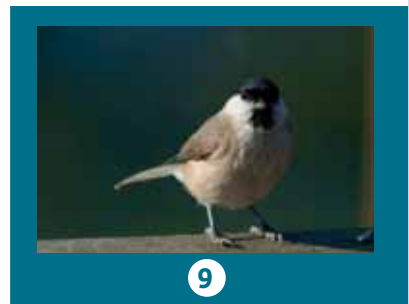
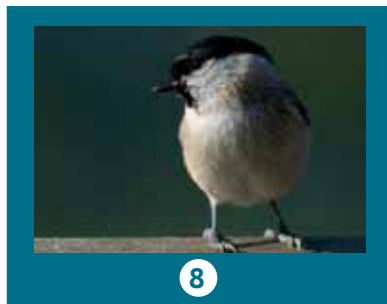
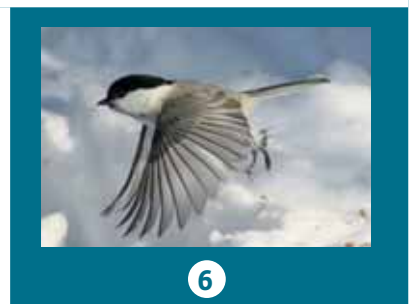
**Règles :** Le scientifique décide de poursuivre ses recherches pour pouvoir conclure sur le nombre exact d'espèces présentes. Aidez-le à trouver une stratégie à suivre ! Rédigez un protocole permettant de connaître le nombre d'espèces de mésange présentes !





# À l'écoute des oiseaux (fiche matériel)

- Cartes Observation



## Activité 2 : À la recherche d'indices

**Objectif :** Comprendre que l'on peut recourir à une observation indirecte lorsqu'on ne peut pas observer le paramètre étudié

Résumé	Les élèves découvrent que des connaissances sur les lichens permettent de déduire le taux de pollution de l'air à partir d'observations d'espèces de lichens indicatrices.
Matériel	Documents fournis, éventuellement matériel pour dessiner ou photographier lors d'une sortie de terrain.
Notions mobilisées	Exemple d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction homme-biodiversité.
Compétences mobilisées	Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes. Communiquer sur ses démarches et choix en argumentant.
Production	Démarche de résolution rédigée.
Durée	2 heures environ.

### Message à emporter

Passer d'une observation à une interprétation n'est pas toujours facile ! Les scientifiques ont alors recours à 2 stratégies :

1. Si l'objet que l'on étudie est difficile à observer, une bonne idée est d'observer ses effets : c'est une observation indirecte ;
2. Si l'on ne parvient pas à interpréter nos observations, c'est certainement qu'il nous manque des connaissances. Il faut savoir rechercher l'élément qui va nous aider à franchir notre obstacle.

## Clés pour la mise en œuvre

Réaliser des observations précises n'est pas toujours suffisant pour parvenir à une interprétation satisfaisante. Parfois, les éléments que nous étudions ne sont pas faciles à observer ou à interpréter. Deux solutions s'offrent alors à nous : observer les effets des objets que nous souhaitons observer, plutôt que les objets eux-mêmes (on parle d'observations indirectes) ; acquérir des connaissances pour faire parler les observations. Ces deux stratégies sont couramment utilisées en sciences et demandées aux élèves. Les rendre explicites semble donc souhaitable.

L'enseignant peut mener cette activité sous la forme proposée, qui revient à une étude documentaire. Cependant, cette activité peut être replacée dans le cadre de l'environnement du collègue. Le contexte présenté peut être alors plus facilement relié à l'étude de la biodiversité locale : pour préparer cette étude, élèves et enseignant doivent d'abord apprendre à connaître le milieu. Parmi les éléments que l'on peut vouloir connaître, citons la température moyenne, le taux de précipitation etc., autant de paramètres que l'on pourra mesurer ou estimer via des données sur internet. Mais qu'en est-il de la pollution : comment l'observer et la mesurer ? L'étude des lichens est une piste pour répondre à cette question.

L'avantage de l'étude documentaire décrite par la suite est de créer une situation simple dans laquelle on arrivera à une solution. Une sortie de terrain en revanche sera plus difficile à mener ! Cette approche requiert plus de souplesse dans la phase de conclusion mais elle illustre de façon plus réaliste la nature du travail d'observation. Elle permet également de révéler aux élèves l'existence d'êtres vivants que l'on ne remarque classiquement pas, illustrant notre « cécité attentionnelle ».



## Déroulé possible de l'activité

**Contexte :** Un scientifique se demande s'il y a un impact de la pollution sur le nombre d'espèces d'oiseaux présentes dans son domaine d'étude. Pour cela, il décide qu'il va observer le nombre d'espèces d'oiseaux dans un milieu pollué et un milieu non pollué. Mais comment évaluer le niveau de pollution d'un milieu ? L'utilisation d'appareils de mesure est trop coûteuse. Il veut trouver une autre méthode !

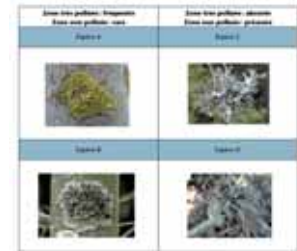
**Objectif :** Décrire une méthode pour parvenir à observer indirectement la pollution.

**Organisation :** Par groupes de 2 ou de 4.

**Matériel :**

- Cartes de la zone étudiée par les lichénologues.
- Tableau-bilan (conclusions obtenues par les lichénologues).
- Cartes Observation (des exemples sont donnés mais d'autres cartes devront être créés pour compléter le jeu). Ces cartes sont à donner en remplacement du Tableau-bilan (dans une version plus longue).

**Règles :** C'est une mission. Elle consiste à formuler de manière explicite la technique d'identification du niveau de pollution d'un milieu, à partir de l'observation des lichens présents.



*L'enseignant explique: « Vous allez essayer de trouver une stratégie pour évaluer la pollution d'un milieu, sans faire appel à des appareils de mesure, en vous basant simplement sur votre sens de l'observation ! »*

■ **L'enseignant peut mener une discussion pour initier la réflexion des élèves.** Comment procéder pour observer l'invisible ? Comment faire par exemple si je souhaite savoir s'il pleut sans pouvoir mettre le nez dehors ? Je peux observer un ensemble d'indices, qui sont les conséquences de la pluie (les gens qui entrent et sortent avec des parapluies, les vêtements mouillés ou qui laissent des empreintes de pas avec leurs chaussures boueuses...). Ce sont des connaissances qui nous permettent de savoir ce qu'il faut observer pour arriver à l'interprétation que l'on souhaite faire (pluie ou pas de pluie). De la même façon, il faudrait rechercher des traces de la pollution (les élèves peuvent penser à des taches sur les murs, etc.)

■ **L'enseignant distribue alors un document supplémentaire :** une équipe de lichénologues pense qu'il existe un lien entre la pollution de l'air et la présence de certaines espèces de lichens, voilà qui pourrait aider les élèves dans leur enquête ! Elle a mené une étude sur 2 zones (une polluée, l'autre saine) et noté pour chacune d'elles les espèces de lichens présentes (parmi 4 représentées).



■ **L'enseignant explique aux élèves qu'ils vont devoir soit exploiter les conclusions de cette équipe, soit les aider à obtenir ces conclusions.** Ils pourront ainsi établir la relation entre les espèces de lichens présentes et le niveau de pollution d'un milieu. Ils devront finalement exploiter cette nouvelle connaissance pour répondre à la situation initiale (aider l'ornithologue à repérer les zones saines et polluées).

### Conseils de mise en place et éléments de correction

Cette partie peut donc être réalisée de différentes manières :

- dans sa version minimaliste, l'enseignant distribue le Tableau bilan qui explicite la corrélation entre la présence de certains lichens et le niveau de pollution (ce sont les résultats obtenus par l'équipe de lichénologues);
- dans une version plus longue, l'enseignant fabrique et distribue aux élèves des Cartes Observation semblables à celles présentées dans l'Activité 1 de la même séquence. Chaque carte comporte l'image d'un lichen et l'indication « **Zone très polluée** » ou « **Zone non polluée** ».

Il fabrique plusieurs cartes (par exemple 6) pour la même espèce de lichen, en veillant à ne pas utiliser toujours la même photo pour une espèce, de manière à ce que les élèves portent leur attention sur les caractéristiques du lichen et pas sur celles de la photo (environnement, etc.). Les élèves parviennent eux-mêmes à déterminer l'existence de la corrélation. Pour que l'exercice ne soit pas trop facile, l'enseignant veille à ce que des lichens non sensibles à la pollution soient présents aussi dans les zones non polluées (en effet ils y sont rares mais pas absents). On pourra respecter une proportion de 80 % de présence en zone polluée et 20 % en zone non polluée). Nous avons utilisé : *Xanthoria parietina* et *Physconia grisea* comme lichens non sensibles à la pollution et *Pseudovernia furfuracea* et *Ramalina farinacea* comme lichens sensibles et donc absents des zones polluées.

**Note importante :** sauf s'il le souhaite, l'enseignant n'est pas obligé de donner une clé de détermination et il est inutile que les élèves parviennent à nommer l'espèce qu'ils déterminent. Il suffit qu'ils reconnaissent que « ce groupe de lichens » (auquel ils attribuent le nom de leur choix) se trouve dans une zone saine ou polluée.

■ **L'enseignant demande aux élèves de réaliser un compte-rendu (par exemple un diaporama) permettant d'illustrer la démarche présentée au-dessus.** Il s'agit de conclure par rapport à la problématique de la situation initiale. L'enseignant peut suggérer qu'une des zones étudiées par l'ornithologue est l'enceinte du collège. Les élèves devront alors expliquer qu'ils doivent mener une recherche des espèces de lichens présents dans l'établissement et de les associer à une certaine qualité de l'air. Ceci peut donc motiver une sortie même si la reconnaissance des espèces de lichen est une activité délicate !

### Pour nourrir la discussion à l'issue de l'activité

■ La mise en commun débute par une restitution par les groupes de leur production. Les élèves devront arriver à l'idée qu'il faut conseiller à l'ornithologue d'utiliser la répartition des lichens pour connaître la pollution du milieu où il recherche les espèces d'oiseau présentes. Si les élèves ont mené leurs observations sur le terrain, ils devront remobiliser des outils de l'observation : description à l'aide d'un vocabulaire rigoureux, recours à des critères précis, exploitation de guides... Il est important de ne pas « forcer » l'interprétation. L'étude des lichens est très complexe. Dans le meilleur des cas, on pourrait

faire appel à un scientifique pour aider la classe à dépasser ses obstacles. Mais sans cette possibilité, on pourra expliquer aux élèves que contacter un expert serait la démarche idéale car seul un expert possède l'ensemble des outils et des connaissances pour arriver à des interprétations définitives. Cela n'empêche pas de terminer l'activité, mais avec plus de prudence sur les conclusions à tirer.

■ Dans leur résumé, les élèves devront faire ressortir les points suivants : puisqu'on ne peut pas mesurer directement la pollution de l'air, on va utiliser un autre facteur, plus facilement observable, mais qui va nous permettre de répondre à la problématique : la présence d'espèces indicatrices d'un air de qualité. Dans l'exemple fourni, trouver l'espèce de lichen C garantit la bonne qualité de l'air.

■ L'activité nécessite de bien comprendre le raisonnement qui permet de passer correctement de l'observation à l'interprétation : les espèces A et B sont majoritairement présentes dans les milieux riches en azote donc leur forte présence suggère un milieu pollué ! Les espèces C et D sont majoritairement présentes dans les milieux pauvres en azote donc leur forte présence suggère un milieu sain !

■ Déterminer la qualité de l'air en l'absence d'outils de mesure directe repose donc sur l'observation précise et rigoureuse des espèces de lichen présentes (observation indirecte d'indices) et sur la connaissance du milieu de vie propre à chaque espèce (connaissance).

■ Les scientifiques procèdent très souvent par observation indirecte car les observations directes sont difficiles (présence d'une bactérie dans un organisme, présence d'une planète autour d'une étoile lumineuse etc...) : ils observent donc les conséquences de l'élément qu'ils souhaitent observer plutôt que l'élément lui-même. Mais pour cela, ils doivent avoir une très bonne connaissance de ce qu'ils étudient.

■ Ces indicateurs sont précieux en science mais peuvent être aussi pratiques dans nos vies ! Nous pouvons par exemple nous orienter grâce à la position du soleil en faisant la relation suivante : sachant que le soleil se lève vers l'est et se couche vers l'ouest, le moment de la journée permet de déterminer la direction ! Nous pouvons également tenter d'utiliser la présence de mousse sur un tronc d'arbre bien exposé au soleil... mais sachez que cette relation est en fait présente dans des conditions très particulières (donc n'y comptez pas trop si vous êtes perdus) !

## À la recherche d'indices (fiche élève)

**Objectif :** Mener des observations et en tirer des interprétations dans un contexte scientifique.

**Défi :** Trouvez une méthode pour connaître le niveau de pollution autour du collège!

**Contexte :** Un scientifique se demande s'il y a un impact de la pollution sur le nombre d'espèces d'oiseaux présentes dans son domaine d'étude. Pour cela, il décide qu'il va observer le nombre d'espèces d'oiseaux dans un milieu pollué et un milieu non pollué. Mais comment évaluer ce qui relève d'un milieu pollué d'un milieu non pollué? L'utilisation d'appareils de mesure est trop coûteuse. Il veut trouver une autre méthode pour évaluer la pollution des milieux. Pour cela, il établit un partenariat avec des biologistes qui étudient les lichens.

**Matériel :**

- Données d'observation obtenues par les lichénologues partenaires (Cartes + Tableau-bilan).
- Cartes Observation (ou photos réalisées sur le terrain).

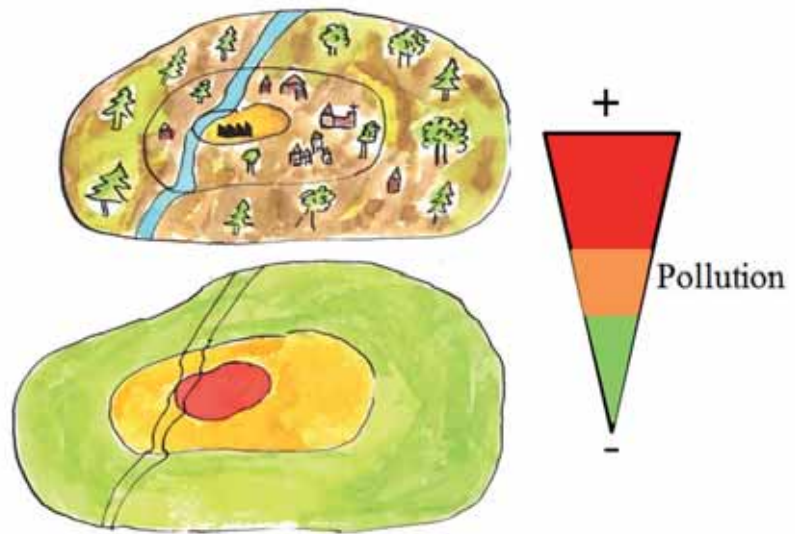
**Règles :** Trouvez une méthode claire pour évaluer le niveau de pollution d'un environnement (ce pourrait être l'enceinte du collège) grâce aux données d'observations fournies par vos partenaires.



## À la recherche d'indices (fiche matériel)

### • Cartes de la zone étudiée par les biologistes partenaires





Les biologistes avec lesquels vous avez établi un partenariat ont étudié la présence de certaines espèces de lichen dans deux environnements autour d'une source de pollution : un environnement pollué (qualité de l'air mauvaise) ; un environnement sain où l'on ne détecte plus la pollution.



Plan de la zone étudiée (vue de dessus) : la source de pollution est au centre.








### • Tableau-bilan

Voici un tableau résumant les résultats obtenus par vos partenaires. Dans la zone de qualité d'air mauvaise, ils n'ont trouvé que les espèces A et B. Dans la zone externe, ils ont majoritairement trouvé les espèces C et D.

<b>Zone très polluée : fréquente</b> <b>Zone non polluée : rare</b>	<b>Zone très polluée : absente</b> <b>Zone non polluée : présente</b>
Espèce A	Espèce C
	
Espèce B	Espèce D
	



• Cartes Observation (exemples)

 <p>1 polluée</p>	 <p>2 polluée</p>	 <p>3 polluée</p>
 <p>4 polluée</p>	 <p>5 polluée</p>	 <p>6 non polluée</p>
 <p>7 non polluée</p>	 <p>8 non polluée</p>	 <p>9 non polluée</p>
 <p>10 non polluée</p>		



---

Cette ressource est issue du projet thématique *Esprit scientifique, Esprit critique – Tome 2*, paru aux Éditions Le Pommier.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

### **Fondation *La main à la pâte***

43 rue de Rennes  
75006 Paris  
01 85 08 71 79  
contact@fondation-lamap.org

Site : [www.fondation-lamap.org](http://www.fondation-lamap.org)



FONDATION  
**La main à la pâte**  
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE