

Menace sur la biodiversité ?

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

Résumé

La séquence a pour but de focaliser l'attention des élèves sur la nécessité de multiplier et de bien choisir (et mener) ses observations, afin d'arriver à des conclusions plus fiables. Les élèves suivent un protocole d'observation de la biodiversité des oiseaux. Ils se servent de fiches à télécharger et de dés. Les dés sont à préparer à l'avance, car il s'agit de coller sur chacun des images d'oiseaux (prévoir des dés plutôt gros). Le message principal à retenir est le suivant : pour parvenir à des connaissances fiables, les scientifiques réalisent deux actions. Ils multiplient les observations et utilisent des outils statistiques, et notamment la moyenne, pour interpréter cet ensemble d'observations ; ils sélectionnent les observations pertinentes pour répondre à une question précise. Dans notre vie quotidienne, nous devons réaliser qu'une observation unique n'est jamais suffisante pour se faire une opinion ! 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 3.

Savoir-faire 3: Multiplier les observations pour construire des connaissances**Niveau 3:** Tirer une connaissance à partir d'observations multiples

1 activité

CE QUE VOUS ALLEZ TROUVER DANS CETTE SÉQUENCE :

- ▶ Des activités de: Mathématiques, SVT
- ▶ Des activités de type: Investigation scientifique dans la peau d'un biologiste
- ▶ Des activités sur le thème de: Biodiversité, Oiseaux, Moyenne, Hasard, Interprétation

Activité 1: Activités humaines et biodiversité

Objectif: Savoir orienter ou sélectionner des observations en fonction d'une problématique

Résumé	Les élèves mettent en place un protocole d'observation de la biodiversité des oiseaux et analysent les résultats pour répondre à une problématique.
Matériel	Documents fournis. Attention: Matériel à préparer en amont de la séance: quelques dés (plutôt gros) sur lesquels on collera une petite photo d'une espèce d'oiseaux (voir Fiche Enseignant).
Notions mobilisées	Mathématiques: Calculer et interpréter des caractéristiques de position ou de dispersion d'une série statistique (moyenne, médiane). SVT: Exemple d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction homme-biodiversité.
Compétences mobilisées	Mathématiques: Traduire en langage mathématique une situation réelle. SVT: Communiquer sur ses démarches et choix en argumentant; Interpréter des résultats et en tirer une conclusion.
Production	Protocole expérimental rédigé justifiant le choix réalisé.
Durée	3 heures environ.

Message à emporter

Pour parvenir à des connaissances fiables, les scientifiques réalisent deux actions:

- ils multiplient les observations et utilisent des outils statistiques et notamment la moyenne pour interpréter cet ensemble d'observations;
- ils sélectionnent les observations pertinentes pour répondre à une question précise.

Dans notre vie quotidienne, nous devons réaliser qu'une observation unique n'est jamais suffisante pour se faire une opinion!

Clés pour la mise en œuvre

Dans notre vie quotidienne, nous nous contentons souvent d'une ou deux observations pour se forger un avis... à tort! Nombreuses sont les sources d'erreurs, notamment celles liées au hasard ou à notre façon d'observer les événements! Pleut-il vraiment dès que je lave les vitres? Mon équipe

favorite gagne-t-elle vraiment plus souvent quand je mets ma chemise porte-bonheur? Multiplier les observations est indispensable pour répondre à de telles questions. Dès lors, il me faut des outils statistiques (notamment la moyenne) pour faire parler ces observations multiples et retirer un message significativement pertinent. Rendre l'observation plus rigoureuse c'est passer des observations rapides et fortuites de notre vie quotidienne à des observations répétées et sélectionnées pour répondre concrètement à une question.

Cette activité permet de poursuivre le thème du suivi de la biodiversité. Traiter les observations nécessite de la patience pour accumuler les données et des outils statistiques pour faire parler ce jeu de données. Ceci peut être fait en co-animation Mathématiques/SVT ou bien uniquement par l'un des deux professeurs.

Lorsque les élèves proposeront un protocole sommaire, nous suggérons de conserver une trace de leur idée initiale sur ce qu'est un protocole d'observation. À la fin du projet, on comparera ce qui a été fait avec ce que les élèves estimaient suffisant : la stratégie mise en place sera plus longue, plus difficile et plus coûteuse à réaliser. Mais c'est le prix à payer pour contourner les erreurs liées à l'observation naturelle. Ceci est le message général qui sous-tend l'ensemble du *Bloc Observer*.

Déroulé possible de l'activité

Contexte : Des travaux de gestion impliquent de couper des arbres dans le collège mais les enseignants et les élèves demandent d'évaluer d'abord l'intérêt de ce « coin nature » sur la biodiversité locale.

Objectif : Concevoir un protocole d'observation suffisant pour fournir des faits objectifs sur le lien entre biodiversité et présence du « coin nature ».

Organisation : Par groupes de 2 ou de 4.

Matériel :

- Dés modifiés (pour la phase préparatoire).
- Jeux de données (sous la forme de tableaux) pour la suite de l'activité.

Règles : C'est une mission. L'objectif est de parvenir à formuler un protocole d'observation suffisamment précis pour répondre à la question. Il peut déboucher sur une réalisation concrète du protocole (voir encadré sur les conseils de mise en place).



L'enseignant explique : « Vous avez pour mission d'obtenir des faits rigoureux sur le rôle d'un coin nature sur la biodiversité locale. Votre objectif est de formuler un protocole d'observation suffisamment rigoureux pour montrer le lien qui existe (ou n'existe pas) entre présence du coin nature et biodiversité ! »

■ **L'enseignant initie la réflexion en classe entière sur le protocole à mettre en place** pour évaluer l'intérêt de préserver ce « coin nature » dans l'établissement. Les élèves proposent assez facilement de mesurer le nombre d'espèces présentes dans le coin nature. L'enseignant pourra décider d'utiliser cette réflexion préalable pour soulever certains aspects ou il pourra préférer laisser les élèves réaliser les limites de cette proposition pendant la suite de l'activité. Parmi les aspects que l'on peut déjà soulever, citons :

- La difficulté d'étudier toute la biodiversité. Dans la suite de l'activité, nous avons fait le choix d'étudier les oiseaux mais d'autres choix peuvent être réalisés.
- Étudier les oiseaux pose des difficultés car certaines espèces peuvent être farouches ou difficiles à observer. Dans la suite de l'activité, nous proposons un dispositif expérimental que nous avons testé : une mangeoire est installée pendant l'hiver avec de la nourriture permanente. Un piège photographique est installé devant la mangeoire : à chaque passage d'oiseau à la station de nourrissage, l'appareil photo se déclenche automatiquement et photographie l'animal qui est passé devant lui.



Note : Vous pouvez retrouver sur la page dédiée au projet Esprit scientifique, esprit critique du site *La Main à la Pâte* comment mettre en place ce dispositif ou récupérer les photographies (ou le tableau de résultats) pour réaliser l'activité telle qu'elle est présentée. D'autres documents pourront permettre de réaliser l'activité en s'appuyant sur un dispositif expérimental différent.

- Savoir où, quand et comment réaliser les observations est indispensable, sans quoi les données ne permettront pas de répondre à la problématique. Il faut ici réaliser des observations dans le « coin nature » comparables en tout point à des observations hors du « coin nature » (on n'aura ainsi fait varier qu'un seul paramètre).
- Multiplier les observations est indispensable. Comparer sur 10 minutes la biodiversité animale du coin nature avec un endroit en dehors de ce coin n'a que peu d'intérêt scientifique (de même si l'on décide de comparer sur une surface très réduite la biodiversité végétale). Ce point est capital et nous proposons de le développer par un petit jeu.

Phase préparatoire

- **L'enseignant propose maintenant aux élèves de jouer à un petit jeu pour mettre en évidence un des aspects évoqués :** le besoin de multiplier les observations et d'ensuite traiter le jeu de données. Pour ce jeu, nous utiliserons un dé par groupe. En amont de la séance, l'enseignant aura collé une petite photo d'une espèce d'oiseaux sur chacune des faces du dé pour que les élèves se fassent une meilleure représentation de l'activité. Nous proposons de nous baser sur 4 espèces (2 sont présentes sur deux faces, 2 sur une seule face). L'espèce qui sera étudiée sera présente sur deux faces.
- **L'enseignant répartit les élèves par groupes de deux et leur explique que chaque groupe est placé dans les mêmes conditions :** au cours d'une « journée de travail », ils réalisent 4 observations pour chacune des 3 mangeoires qu'ils visitent (donc 12 lancers... une même espèce peut bien sûr être observée plusieurs fois). Chaque groupe s'intéresse à la présence d'une espèce particulière précisée par l'enseignant (la même pour tous les groupes parmi les deux présentes sur deux des six faces). Il leur est demandé de réaliser un tableau pour traduire leurs observations. Le tableau suivant retrace par exemple des données que l'on peut obtenir.

	Mangeoire A	Mangeoire B	Mangeoire C
Nombre d'observations de l'espèce recherchée	2	6	3

■ L'enseignant pose alors la question suivante : comment déterminer la « bonne valeur », le « bon nombre de fois » où l'on observe cet oiseau dans le secteur ? La réflexion menée avec les élèves doit permettre d'arriver à l'importance de calculer des moyennes, c'est-à-dire de ne pas réaliser de choix a priori des observations pertinentes mais au contraire de les intégrer toutes pour corriger les effets du hasard. Aucune valeur ne peut correspondre à la « bonne » valeur et on ne doit pas éliminer les fois où l'on ne réalise aucune observation. En réalité, c'est la multiplication des observations et leur intégration sous la forme d'une moyenne qui permet d'arriver à la connaissance.



Phase 1 : Choisir les bonnes observations

■ **L'enseignant distribue la Fiche élève et laisse les élèves concevoir leur protocole complet d'observation.** Les élèves doivent déterminer la liste des emplacements qu'ils choisissent d'utiliser pour placer leurs appareils photos. On pourrait limiter le nombre d'appareils disponibles à 2 ou 4 pour révéler la stratégie que mettent en place les élèves. Dans tous les cas, il faut leur demander de justifier leur démarche.

Conseils de mise en place

Nous fournissons dans la Fiche élève une situation artificielle permettant de placer les élèves dans la situation de faire des choix sur la procédure à suivre. Mais dans l'idéal, nous suggérons de mener



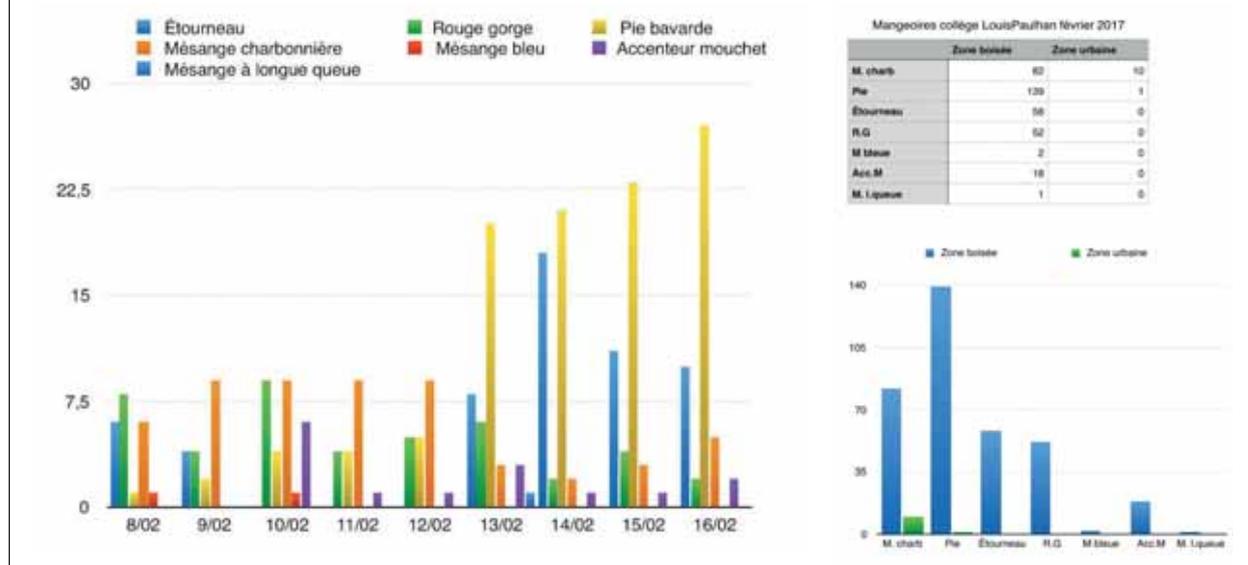
un véritable projet d'étude sur la biodiversité de deux milieux dont un s'apparente à un « coin nature ». Ceci peut être réalisé à l'aide d'un dispositif de caméras piège tel que suggéré dans l'activité. Vous trouverez sur la page Esprit Scientifique Esprit Critique du site de la fondation *La Main à la Pâte* tous les conseils pour vous lancer dans un tel projet.

Phase 2 : Choisir les bonnes observations

■ **Une fois que le choix des élèves a été validé, l'enseignant distribue les données correspondantes aux emplacements choisis.** Les élèves déterminent les moyennes pour les mangeoires considérées. Ils peuvent se répartir le travail pour parvenir à étudier le plus grand nombre d'espèces.

Note : Pour visualiser les comparaisons entre milieux perturbés et non perturbés, les élèves peuvent réaliser par exemple des histogrammes. Selon leur niveau et les objectifs de l'enseignant, ces représentations graphiques (diagrammes en bâton ou camembert) peuvent être réalisées à la main ou à l'aide d'un tableur. Pour cette partie, les élèves peuvent être placés en autonomie. Si les élèves ne sont pas familiers avec les outils cités, l'enseignant rajoutera les aides nécessaires à leur progression.

Exemples de résultats obtenus par les classes de 6^e du collège Louis Paulhan à Sartrouville



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

- La mise en commun débute par un tour des groupes qui exposent les mangeoires qu'ils ont choisies de suivre. Les élèves doivent expliquer que le facteur clé est le côté « nature » contre « parking ». Ils doivent choisir de comparer les deux mais aussi d'accumuler les données. S'ils ne sont pas limités, ils pourront choisir de comparer l'ensemble des données issues du coin nature et celles issues du parking. Mais s'ils sont limités à 2 ou 4 appareils photo, ils devront veiller à ce que les autres paramètres aient été fixés. Si on est limité à 4 appareils photo (ou 2 dans une version réaliste), on pourra comparer les données issues des emplacements 2 et 9 et 3 et 10 (ou simplement 2 et 3).
- La conclusion est l'occasion de revenir sur ce besoin coûteux de multiplier les observations! Le hasard peut en effet entraîner l'observation de valeurs anormalement élevées ou faibles, pour des causes qui sont sans rapport avec le facteur étudié (par exemple une mauvaise météo, des travaux, la présence d'un prédateur...). Pour interpréter ces données multiples, les scientifiques ont recours à des outils statistiques comme la moyenne.
- Dans la vie quotidienne, nous pouvons être amenés à réaliser des observations et à les interpréter. Mais seules des observations répétées et bien sélectionnées peuvent mener vers une connaissance fiable. Naturellement, nous nous contentons de très peu d'observations: il suffit qu'une fois, un lundi, il m'arrive une mésaventure et j'en déduirais que j'ai moins de chance les lundis! Mais une observation ne suffit pas! Ai-je pensé à toutes les fois où il ne s'est rien passé de particulier un lundi? On peut ainsi se laisser convaincre d'une réalité, simplement parce qu'un nombre limité d'observations est toujours trompeur. L'enseignant peut demander aux élèves de citer d'autres exemples similaires où l'on conclue à des vérités à partir d'observations très limitées et pas toujours bien sélectionnées.

Activités humaines et biodiversité (fiche matériel)

Objectif : Comprendre l'importance de sélectionner les observations pour arriver à les interpréter.

Mission : Réalisez les bonnes observations pour évaluer la biodiversité des oiseaux du collège !

Phase 1 : Choisir les observations

Contexte : Des travaux de gestion impliquent de couper des arbres dans le collège mais les enseignants et élèves demandent d'évaluer d'abord l'intérêt de ce « coin nature » sur la biodiversité locale. Des scientifiques les aident à répondre à cette question en leur prêtant un matériel approprié pour mettre en place le dispositif suivant : une mangeoire est installée pendant l'hiver avec de la nourriture permanente pour attirer les oiseaux. Un « piège » photographique est installé devant la mangeoire : à chaque passage d'oiseau à la station de nourrissage, l'appareil photo se déclenche automatiquement et photographie l'animal qui est passé devant lui.

Matériel :

- Liste des emplacements potentiels (sous la forme d'un tableau).

Règles : Lors d'une première sortie, les élèves ont repéré 10 emplacements potentiels. Ils ont également noté 3 caractéristiques relatives à cet emplacement. Ces caractéristiques ont été retranscrites dans le tableau suivant. Vous disposez de 4 appareils photos et de 4 mangeoires. Déterminez les emplacements où vous allez placer vos dispositifs. Justifiez votre choix.

Phase 2 : Passer des observations aux interprétations

Contexte : Le traitement des photos a été réalisé. Voici un tableau qui retranscrit ces observations pour les 4 mangeoires sélectionnées.

Matériel :

- Résultats des données photographiques (sous la forme d'un tableau).

Règles : Analysez en équipe les résultats pour justifier l'intérêt de conserver le « coin nature » du collège en l'état. Vous présenterez votre démarche à l'aide d'une représentation graphique de votre choix.

Activités humaines et biodiversité (fiche matériel)

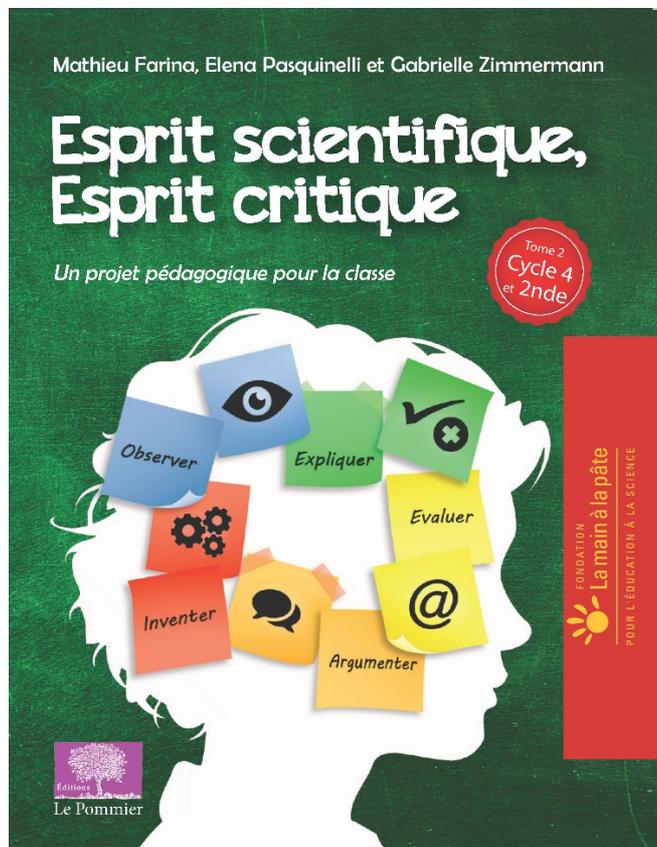
• Liste des emplacements des mangeoires (données pour la phase 1)

Numéro de l'emplacement	Milieu	Distance à un point d'eau	Hauteur de la mangeoire
1	« Coin nature »	Élevée	Faible
2	Parking	Élevée	Moyenne
3	« Coin nature »	Élevée	Moyenne
4	« Coin nature »	Moyenne	Faible
5	Parking	Moyenne	Moyenne
6	Parking	Moyenne	Élevée
7	« Coin nature »	Faible	Faible
8	Parking	Faible	Moyenne
9	« Coin nature »	Faible	Élevée
10	Parking	Faible	Élevée

• Résultats des données photographiques (données pour la phase 2)

Espèces	Nombre de fois où elle a été vue dans la mangeoire 2	Nombre de fois où elle a été vue dans la mangeoire 3	Nombre de fois où elle a été vue dans la mangeoire 9	Nombre de fois où elle a été vue dans la mangeoire 10
Pigeon ramier	15, 9, 19	24, 17, 22	22, 8, 16	17, 22, 13
Mésange charbonnière	68, 80, 79	72, 88, 70	89, 85, 63	72, 68, 80
Mésange bleue	49, 55, 50	25, 36, 48	49, 42, 63	50, 58, 51
Pinson des arbres	32, 20, 26	17, 23, 19	26, 31, 31	32, 15, 22
Sitelle torchepot	16, 11, 19	4, 1, 0	11, 10, 14	8, 1, 0
Rouge-gorge familier	18, 12, 20	18, 10, 4	20, 5, 12	13, 14, 18
Mésange nonnette	12, 2, 12	0, 5, 1	10, 2, 6	0, 0, 0
Mésange huppée	19, 0, 21	0, 0, 0	5, 12, 13	0, 0, 0
Troglodyte mignon	19, 16, 15	5, 0, 1	11, 9, 16	5, 0, 4
Moineau domestique	13, 14, 18	22, 28, 28	18, 11, 20	17, 8, 15

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



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