

**Il faut
sauver le bois !**
À la recherche de preuves
pour prendre
la bonne décision

Il faut sauver le bois !




À la recherche de preuves pour prendre la bonne décision

Le maire de votre ville a annoncé que les arbres du petit bois près du collège du quartier pourraient être coupés. Un matin, à la radio, vous entendez une émission expliquant que les populations d'oiseaux s'effondrent, surtout dans les campagnes et les zones urbaines. Vous ne pouvez pas vous empêcher de relier les informations : supprimer le bois entraînerait la destruction d'une zone refuge pour ces animaux. Vous décidez qu'il est indispensable de réagir.

Quelques jours plus tard, vous vous retrouvez dans une salle en compagnie d'habitants partageant le même point de vue que vous. Certains pensent qu'il sera facile de convaincre toute la population de la nécessité de sauver le bois. Mais pour d'autres, le maire ne se laissera pas convaincre sans preuves.

Vous êtes enseignante dans un collège et, avec trois autres personnes, vous acceptez la mission suivante : déterminer s'il existe un impact du bois sur la biodiversité en oiseaux. Si vous obtenez une preuve positive et de qualité suffisante, vous serez alors peut-être capable de convaincre vos voisins de sauver le bois. Mais parviendrez-vous à éviter les pièges qui se dresseront sur votre route et à obtenir une preuve de qualité ? Et accepterez-vous également le risque de démontrer que le bois n'a aucun impact ?



<p>Matériel à disposition</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un carnet pour noter vos conclusions au fur et à mesure. • Une loupe, pour simuler l'utilisation des jumelles. Vous pourrez l'utiliser dès que vous verrez ce symbole. • Un chronomètre pour les parties en temps limité, marquées par ce symbole. Préparez votre chronomètre quand vous le verrez. 	  
<p>Règles de jeu</p>	<p>Plusieurs défis vous permettront de progresser dans votre enquête. Ils attireront votre attention sur les nombreux obstacles qui se dressent face à vous dans votre recherche d'une preuve solide basée sur des observations. Le symbole du carnet vous indiquera quand prendre le temps d'écrire votre réponse avant de passer à la résolution de l'énigme. Il vous invitera également à bien noter tous les points de vigilance à intégrer au moment de faire une observation ou une interprétation.</p> <p>Chaque énigme vous permettra de gagner des points. Les pages de résolution des énigmes sont situées à la fin du livret.</p>	
<p>Conditions de victoire</p>	<p>Vous devez marquer le maximum de points possible. Si vous atteignez 12 points, bravo ! Cela signifie que vous avez les moyens de convaincre votre auditoire et que vous êtes un observateur aguerri, prêt à vous lancer avec rigueur dans la quête d'une bonne preuve scientifique !</p> <p>Sinon, repérez vos erreurs : vous n'êtes pas le seul à les faire, rassurez-vous ! Mais, si vous parvenez à en tenir compte à l'avenir, votre raisonnement scientifique et critique n'en sera que meilleur.</p>	

1. Une matinée d'automne

Vous voici dans votre salon avec vos trois compagnons d'aventure : le photographe, la journaliste et le naturaliste débutant. Votre mission du jour consiste à trouver quelle méthode utiliser pour répondre à la question suivante : « Le bois a-t-il un impact sur la diversité en oiseaux ? ». Bien que vous ne soyez ni des experts, ni des scientifiques, vous êtes confiants. Motivés par le projet et soucieux de bien faire, vous allez chercher à comprendre les difficultés liées à cette démarche et, autant que possible, trouver les réponses adaptées !

Pour l'heure, la journaliste a imprimé la vue satellite du collège où vous travaillez. Le collège est un bon point de départ car une partie est adjacente au bois, et vous y avez accès quand vous le souhaitez. Le naturaliste a apporté des carnets et des crayons pour tout le monde car il pense qu'il est indispensable de prendre

des notes au fur et à mesure. Il a aussi apporté sa paire de jumelles et deux paires supplémentaires. De son côté, le photographe a pris son appareil photo.

Si vous proposez de mener votre équipe près du bois (zone du triangle), rendez-vous au 7. Si vous décidez de les mener d'abord près de la route (zone du rond), rendez-vous au 3. Si vous pensez qu'un passage à la bibliothèque est important, rendez-vous au 15.

			
L'enseignante (Vous)	Le photographe	La journaliste	Le naturaliste
Connaissances généralistes & donne l'accès au collège	Maîtrise de l'appareil photo & connaissances en photographie	Connaissances en recherche d'informations & communication	Connaissances débutantes dans le domaine des oiseaux & dispose de matériel naturaliste
<i>L'équipe au complet</i>			



2. À la croisée des chemins

L'heure tourne et vous souhaitez garder du temps pour faire le point sur les difficultés rencontrées. Si vous êtes déjà passé par la route, vous décidez de retourner chez vous pour dresser le bilan (allez au 4). Si vous avez encore

un peu de temps, vous pouvez continuer à prospecter encore un peu près du bois. Dans ce cas, allez au 11. Si vous souhaitez aller du côté de la route, allez au 3.

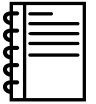
3. Est-ce bien utile ?

Quand vous proposez à vos amis de vous diriger du côté de la route, le naturaliste s'étonne : « Pourquoi perdre du temps de ce côté-là puisque nous voulons prouver que c'est le bois qui apporte une plus grande diversité ? Comme notre temps est limité, nous devrions privilégier un travail autour du bois. » En opinant de la tête, la journaliste montre qu'elle est d'accord avec lui. De son côté, le photographe semble plutôt sceptique.

Comprenez-vous leur opinion selon laquelle il ne faut pas perdre de temps près de la route ? Faut-il convaincre le naturaliste et la journaliste, ou le photographe ?

Notez vos arguments pour convaincre l'un ou l'autre de vos compagnons.

Rendez-vous ensuite à la page de résolution des énigmes : code B.



4. Un premier bilan

Les données récoltées pendant la matinée ont permis de montrer la présence d'au moins deux espèces d'oiseaux près du bois, contre une seule près de la route. Le naturaliste pense que vous détenez là une preuve intéressante et que l'on peut déjà dire que la présence du bois a un impact sur la diversité en oiseaux... Cependant, le photographe est encore sceptique, et, pour une fois, la journaliste aussi. S'appuyer sur une observation unique pour conclure les gêne : mille autres raisons que le bois lui-même pourraient en effet expliquer le fait d'avoir vu deux espèces d'un côté

et une seule de l'autre, précisément ce jour-là. Il serait donc hâtif de conclure aussi vite.

Essayez de trouver le plus de raisons possibles pouvant justifier le fait d'avoir vu plus d'espèces du côté du bois ce matin-là, sans que cela soit réellement lié au bois lui-même.



Notez-les sur votre carnet. Puis, rendez-vous à la page de résolution des énigmes : code G.



5. Ce qui saute aux yeux

Vous avez peut-être aperçu l'oiseau, mais l'avez-vous reconnu ? C'est certainement une nouvelle espèce pour aujourd'hui.

Ah, en voilà un autre dans l'arbre, juste à côté ! Et ils interagissent ! Regardez-les de plus près.



Faut-il compter deux espèces différentes ? Le photographe pense que non : « Ils se ressemblent quand même énormément, et puis ils sont sur la même branche. Il serait raisonnable de penser qu'il s'agit de la même espèce. » La journaliste est sceptique : « À moins que ce ne soit deux espèces proches ? »

Il y a quand même des différences. » Le naturaliste vous regarde alors en espérant une réponse tranchée : « Alors, une ou deux espèces ? »



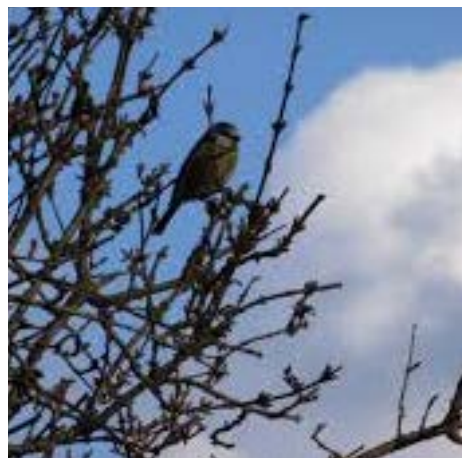
Rendez-vous à la page de résolution des énigmes : code E.

6. Les oiseaux s'envolent !

La journaliste se tourne vers vous et demande : « Étaient-ils tous identiques ? » La question vous paraît pertinente : évaluer la biodiversité consiste notamment à déterminer la diversité des espèces présentes. Malheureusement, les oiseaux se sont envolés trop vite, et vous étiez bien trop occupé à essayer de les compter. Heureusement, le photographe était là !

Voici les trois photos obtenues, visualisées à travers le petit écran de l'appareil : rien de bien évident ! Si vous êtes passé par la bibliothèque, allez au 8. Sinon, faites avec les moyens du bord : y a-t-il, d'après vous, une, deux, trois ou quatre espèces différentes sur ces trois photos ?

Prenez le temps d'étudier les photos et notez ensuite votre réponse sur votre carnet. Il sera ensuite impossible de revenir en arrière ! Rendez-vous à la page de résolution des énigmes : code A.



7. Promenons-nous près du bois

À peine arrivés près du bois, vous entendez déjà les premiers chants et gazouillis, juste au-dessus de votre tête,

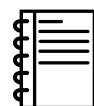
dans des arbres dénudés. Une bonne nouvelle, déjà des oiseaux. Premier réflexe immédiat : il



faut les compter ! Observez très attentivement la photo pendant une quinzaine de secondes (les oiseaux s'envolent ensuite). Combien d'oiseaux voyez-vous ?



Notez votre réponse dans votre carnet.



Quand votre résultat est noté, rendez-vous à la page de résolution des énigmes : code I.

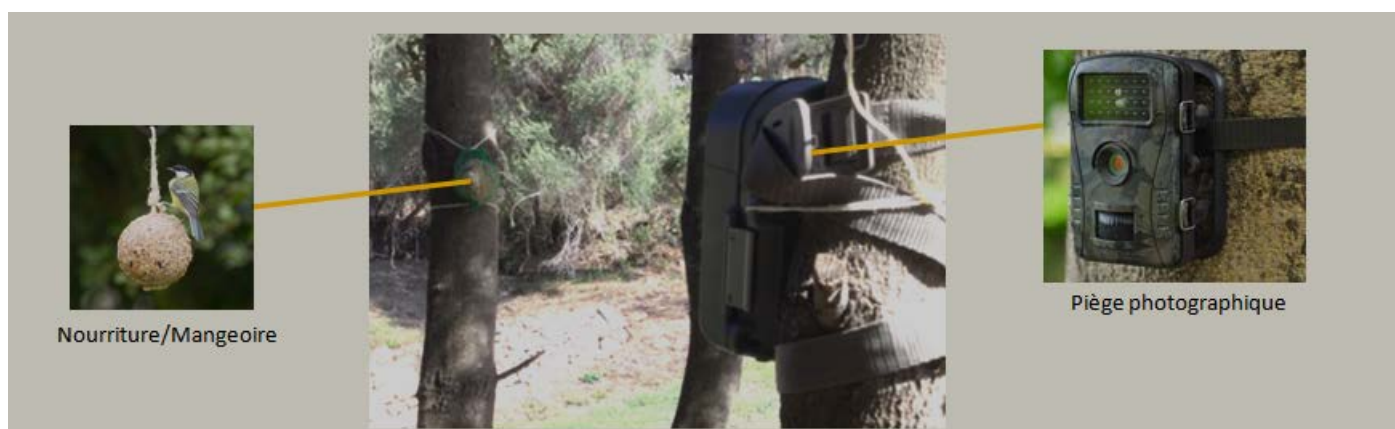
8. Le guide ornithologique

En feuilletant les pages du guide, vous tombez rapidement sur des éléments qui vous semblent intéressants.

Il n'est pas si évident de les distinguer, mais le guide permet de déterminer des éléments précis avec un vocabulaire rigoureux. [Retournez au 6.](#)



9. Voir sans être vu : la solution des scientifiques



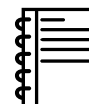
Vous décidez de demander des conseils à des scientifiques d'un laboratoire d'écologie. Ceux-ci vous proposent leur solution : un dispositif pour étudier des espèces discrètement et augmenter le nombre d'observations suffisamment correctes. Avec ce système, des pièges photographiques sont installés devant des mangeoires. Quand un oiseau passe devant l'appareil photo pour se poser sur la mangeoire, l'appareil se déclenche et une photo est prise automatiquement. Les appareils peuvent être laissés plusieurs jours de manière autonome et ainsi enregistrer un très grand nombre de passages. Votre défi consiste maintenant à associer les obstacles aux solutions apportées par ce dispositif. Faites correspondre les lettres et les chiffres ; attention, une lettre peut être associée à plusieurs chiffres, et inversement.

- A.** Prendre son temps pour décrire l'oiseau et l'identifier sur la base de critères précis.
- B.** Ne pas trop influencer l'observation (par exemple, en ne comptant que les oiseaux qui ne sont pas dérangés par notre présence).
- C.** Réaliser un nombre suffisant d'observations avant de conclure.
- D.** Pouvoir comparer les observations à un témoin, identique au test à l'exception d'un paramètre.
- E.** Ne pas chercher à confirmer à tout prix son hypothèse, mais la confronter à des données permettant de la valider ou de l'infirmer.

- 1.** Deux pièges photographiques sont disposés devant des mangeoires : l'une dans la zone près du bois, l'autre dans une zone éloignée.
- 2.** Les deux appareils sont placés dans les mêmes conditions et les données sont enregistrées au même moment.
- 3.** Chaque fois qu'un oiseau passe devant le dispositif, il est pris en photo automatiquement et silencieusement. La mangeoire associée contient des graines différentes pour attirer une plus grande diversité d'espèces.
- 4.** Chaque oiseau est pris plusieurs fois en photo pour obtenir l'image la plus satisfaisante possible et permettre sa reconnaissance quand les photos seront analysées, éventuellement avec l'aide de livres.
- 5.** Chaque appareil photo peut prendre plusieurs centaines voire milliers de photos ; leur autonomie est très grande.
- 6.** À l'issue de l'expérience, les photos sont analysées, et chaque espèce présente (et sa régularité de visite) est indiquée. Les deux jeux de données sont comparés pour déterminer où la diversité est la plus abondante.

Notez votre réponse dans votre carnet.

Quand cela est fini, [allez voir la fiche de résolution des énigmes : code F.](#)



10. Au bord de la route

Dans cette partie du collège, la route derrière les grilles domine. De nombreuses voitures passent aujourd'hui, ce qui n'est pas idéal pour bien entendre les oiseaux. D'ailleurs, vous ne voyez rien aux alentours. Soudain, un oiseau passe. « C'est un pigeon ! », s'exclame le naturaliste. La journaliste répond : « C'est un oiseau trop commun, ce n'est pas de la biodiversité, il ne faudrait pas le compter. » Le photographe est déçu car il était fier de sa photographie... Devons-nous vraiment laisser le pigeon de côté ?

Êtes-vous d'accord avec la journaliste ? La soutenez-vous ? Reconnaissez-vous une erreur déjà réalisée ? À vos arguments !



Confrontez votre réponse à la [page de résolution des énigmes](#) : code D.



11. Un peu plus tard près du bois

Le naturaliste alerte le groupe car il pense voir un oiseau dans un autre arbre. Tout le monde s'écrit : « Où ça ? Où ça ? » Le bruit fait alors décoller un oiseau caché que personne n'avait aperçu et que personne n'a le temps de voir au moment de son envol. Mais le premier oiseau est toujours là ! Le naturaliste répond : « Là, dans l'arbre. Il est de taille moyenne ! » Vous avez 20 secondes pour le trouver. Préparez votre loupe et votre chronomètre... c'est parti !



Notez votre réponse dans votre carnet.

Une fois les 20 secondes écoulées, [rendez-vous à la page des résolutions](#) : code J.



12. La prédiction avant d'ouvrir les boîtes

En sciences comme dans la vie quotidienne, il est parfois tentant de se laisser influencer par ses envies ou ses idées préconçues au moment de lire des résultats.

Les scientifiques n'échappent pas à cette tendance naturelle : pour se garantir contre ce type de mauvaise influence, ils établissent, quand cela est possible, des prédictions avant d'analyser les résultats. Quand ils découvrent ensuite ces résultats, il est alors trop tard pour revenir en arrière.

Les prédictions suivent la forme suivante : « Si les résultats sont ceux-ci, l'hypothèse sera considérée comme

validée (ou du moins nous aurons un argument en sa faveur) et si les résultats sont ceux-là (et même si cela nous contrarie), l'hypothèse ne sera pas validée (ou du moins nous aurons un argument en sa défaveur). » Toute la difficulté consiste à définir, lors d'une expérience donnée, ce que seront les résultats dans chaque cas.

Bien conscients de cette difficulté, vous vous soumettez, vos camarades et vous, au jeu suivant : rédiger les prédictions attendues pour votre hypothèse. Dans quelques jours, vous pourrez ouvrir la boîte mystère et vérifier la validité de votre hypothèse.

Notez-la sur votre carnet, puis [rendez-vous à la page de résolution des énigmes](#) : code K.

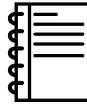


13. Un premier bilan

Les données récoltées pendant la matinée montrent la présence d'au moins trois espèces près du bois. Que conclure à partir de ce résultat ? Pour le naturaliste, c'est déjà une preuve de l'importance du bois pour la biodiversité, mais le photographe est sceptique.

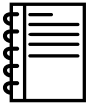
Quels arguments pouvez-vous opposer au naturaliste pour lui expliquer qu'il n'est pas possible d'utiliser uniquement les valeurs près du bois ?

Notez vos arguments dans le carnet. [Allez ensuite à la page de résolution des énigmes : code B.](#)



Cela n'est pas tout : un autre problème doit être considéré. S'appuyer sur une observation unique gêne le photographe... et cette fois la journaliste aussi est sceptique ! Mille raisons peuvent en effet expliquer le fait de voir plus ou moins d'oiseaux un jour donné, en un lieu donné, sans que cela soit une généralité. Cherchez le plus de raisons possibles.

Notez-les sur votre carnet, puis [rendez-vous à la page de résolution des énigmes : code G.](#)



14. Où placer les appareils photo ?

Quelques jours après votre rencontre avec les scientifiques, le naturaliste arrive avec deux pièges photographiques similaires. Reste à savoir où les placer exactement ! Vous retournez dans l'enceinte du collège en suivant les conseils que vous ont donnés les scientifiques : vous commencez par repérer le plus d'emplacements susceptibles d'accueillir les deux pièges. Une fois ce travail achevé, vous vous focalisez sur les trois caractéristiques suivantes, car elles peuvent peut-être jouer un rôle sur la biodiversité :

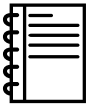
- la proximité du bois/de la route (donc l'environnement à grande échelle) ;

- la présence d'une haie ou d'un buisson (l'environnement à plus petite échelle) ;
- la hauteur où vous pourriez placer le dispositif « mangeoire ou nourriture + piège photographique ».

Vous remplissez le tableau suivant pour synthétiser vos observations.

À vous maintenant de déterminer où les deux appareils photo devront être positionnés.

Notez votre réponse dans votre carnet puis [consultez la fiche de résolution des énigmes : code H.](#)



Numéro de l'emplacement potentiel	Milieu où le dispositif est placé	Distance à la haie la plus proche	Hauteur de la mangeoire dans l'arbre
1	Près du bois	Elevée	Faible
2	Près du bois	Faible	Moyenne
3	Près du bois	Elevée	Moyenne
4	Près du bois	Faible	Faible
5	Près de la route	Faible	Faible
6	Près de la route	Faible	Moyenne
7	Près de la route	Elevée	Moyenne
8	Près de la route	Elevée	Faible

15. À la bibliothèque

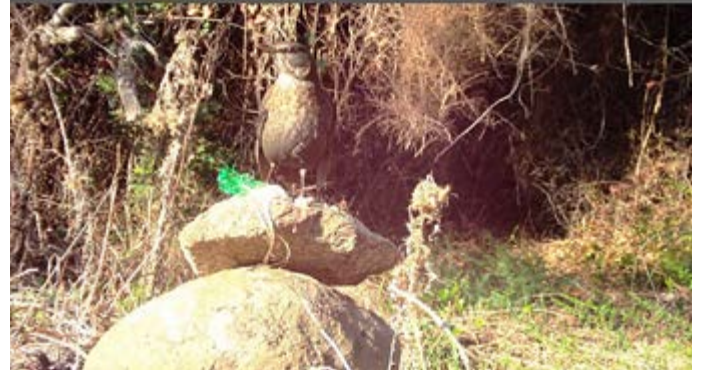
Votre collègue documentaliste est toujours là pour vous épauler dans vos projets ! Il sort de ses étagères un guide ornithologique qui lui a été chaudement recommandé. Vous gagnez 1 point bonus pour avoir opté pour ce support de connaissances supplémentaires qui guidera vos observations. Vous complétez votre panoplie d'observateur et vous filez sur le terrain. Pour aller vers le bois, [rendez-vous au 7.](#) Pour aller vers la route, [rendez-vous au 3.](#)



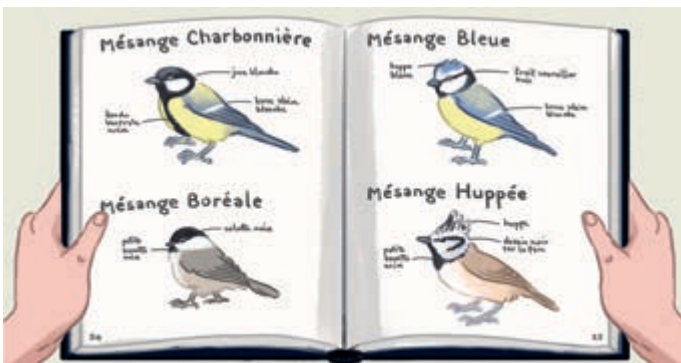
16. Le jeu de données

Voici deux des mille photos récoltées ! Vous avez prévu du café et une nuit entière pour mener les analyses. Des renforts – vos voisins – viennent vous aider pour réduire le nombre de photos à observer par personne. Le travail d'identification est parfois complexe et il est intéressant que des débats émergent. Pour cela, vous avez réparti

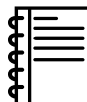
les volontaires en petits groupes et chacun sera amené à confronter ses arguments avec les autres. Il est sinon facile de se convaincre que nous avons la bonne conclusion voire de « forcer l'observation » pour voir ce que nous voulons voir ! Le naturaliste a rapporté des guides pour tout le monde. La soirée peut commencer avec ces deux premières photos.



Pages du guide



Parvenez-vous à identifier l'oiseau sur la photo de gauche ? Et celui sur la photo de droite ?



Notez vos réponses dans votre carnet.

[Allez voir la fiche de résolution des énigmes : code C.](#)

17. Une série d'obstacles

À ce point de l'enquête, vous avez noté l'ensemble des difficultés qui se dressent devant nous quand nous cherchons à établir une preuve la plus fiable possible : le manque de connaissances ou de méthodes nous mène à des erreurs d'identification ; la tendance à simplifier les choses et à vouloir inconsciemment confirmer nos idées nous entraîne vers des erreurs d'interprétation. Chercher une preuve exige toujours de considérer que notre intuition n'est qu'une hypothèse. Nous devons ensuite définir le facteur associé à notre hypothèse (ici la proximité du bois) et comparer différentes situations où il est présent ou absent (pour nous, cela sera « près » ou « loin » du bois).

Toute observation a ses limites, mais il faut s'assurer qu'elles ne pèsent pas trop sur notre étude. Si nous effrayons certaines espèces, ou que nous ratons un grand nombre d'entre elles, nous ne pourrions pas déterminer avec rigueur l'effet du bois sur la diversité d'oiseaux présents. Enfin, il est indispensable de multiplier les observations pour interpréter nos résultats avec confiance, sans quoi le hasard peut nous jouer des tours ! Tout ceci est à prendre en compte au moment de définir notre stratégie.

Terminez de remplir votre carnet puis [rendez-vous au 9](#) pour trouver maintenant des solutions !



18. Épilogue

Vous devez maintenant réfléchir à la meilleure manière de communiquer les résultats. Les scientifiques ont souvent recours à des posters scientifiques pour présenter, d'une part, leur problématique et leurs hypothèses et, d'autre part, toute la démarche utilisée (protocoles), les résultats obtenus et la réponse à la problématique. La journaliste vous convainc qu'il s'agit d'une excellente façon de communiquer sur votre démarche. « Soyons les plus neutres possibles, exposons simplement nos résultats dans un premier temps : il est important de séparer ce qui relève de la science et des faits scientifiques (l'impact du bois sur la biodiversité) du reste. Dans un second temps, nous nous appuyerons sur ces faits pour présenter notre opinion. »

Voici les résultats : sept espèces près du bois, une seule



près de la route. Comment les élèves vont-ils utiliser ce résultat ? Comment relier cette conclusion au débat soulevé au départ ? Ce résultat est-il suffisant pour convaincre ? Quels autres éléments peuvent entrer en ligne de compte au moment de la prise de décision ? L'aventure ne s'achève pas ici...

Il est malgré tout l'heure de compter les points. Êtes-vous parvenu à mettre en place les méthodes les plus solides possibles pour obtenir une preuve rigoureuse ? Si vous avez atteint 12 points, le défi est remporté : bravo pour vos compétences déjà aiguisées !

Dans tous les cas, félicitations pour avoir développé un esprit scientifique et critique car cela n'est jamais facile. Avez-vous repéré les situations où il serait facile de se laisser piéger ? Les avoir identifiées et avoir réfléchi à une solution est une première étape qui vous permettra peut-être de mieux développer votre esprit critique !

Restez attentif et ouvert car notre esprit fonctionne bien plus silencieusement que nous ne le pensons. L'enseignant que vous êtes pensera déjà à introduire dans ses cours un peu plus d'esprit critique et de méthodes scientifiques à partir de ce scénario.



Résolution des énigmes



Quand vous voyez ce symbole, prenez quelques secondes pour réfléchir à l'élément souligné par la petite énigme puis lisez le commentaire en italique.

A. Combien d'espèces ?

Sur ces photos, il n'est pas évident de réaliser un tri efficace. Peut-être faudrait-il des instruments plus précis ? Pour ce type de travail, les scientifiques utilisent des outils comme les clés de détermination, qui guident l'observation et l'identification. Ce type d'outils s'appuie sur un vocabulaire précis et non ambigu. Avec une clé, notre regard aurait été porté sur des détails décisifs pour l'identification, et pas seulement sur ceux qui attirent notre regard en premier. Un trait sourcilier foncé, une joue blanche et une calotte bleue : c'est à coup sûr une mésange bleue. Une calotte noire et une barre alaire blanche, c'est certainement la mésange charbonnière. Si nous repérons sa bande ventrale noire, c'est encore plus facile. Marquez

2 points si vous avez eu le regard d'un ornithologue aguerri et avez identifié les deux espèces (charbonnière sur les deux photos de gauche, bleue sur la photo de droite).



Notez sur votre carnet l'obstacle qui rend difficile ce travail et pourrait fausser les conclusions.

Sans des critères précis, un vocabulaire rigoureux et des connaissances, il est très difficile de se faire confiance au moment d'identifier des espèces, notamment car beaucoup de cas ambigus existent et que nous utilisons des critères qui ne sont pas toujours les bons.



Poursuivez votre enquête [en vous rendant au 2](#).

B. Est-ce bien utile ?

Plusieurs arguments justifient la nécessité d'aller du côté de la route :

- naturellement, nous avons tendance à uniquement chercher à valider notre idée mais cela n'est pas toujours une attitude rigoureuse. Il est en effet possible de négliger les explications alternatives qui expliqueraient tout aussi bien ce que l'on observe que notre propre idée.
- si nous nous contentions d'aller vers le bois, nous obtiendrions une valeur donnée d'espèces mais que pourrions-nous en conclure ?

Pour les deux raisons exposées ci-dessus, il est indispensable de comparer le nombre d'espèces d'oiseaux présentes près du bois avec une valeur témoin, dans notre cas le nombre d'espèces d'oiseaux présentes loin du bois,

en s'assurant que tout le reste est bien identique par ailleurs.

- Si vous jugez que vous avez formulé un argument pertinent, qui s'appuie sur les idées mentionnées ci-dessus, vous marquez 2 points (1 si l'argument est partiel) et vous réussissez dans tous les cas à convaincre le naturaliste et la journaliste ! *Si vous venez du 3, allez au 10. Si vous venez du 13, retournez-y et passez au paragraphe 2.*
- Si vous n'avez pas réussi à les convaincre et que vous venez du 3, [rendez-vous au 7](#) si vous n'êtes pas allé vers le bois, [ou au 11](#) si vous êtes déjà allé près du bois juste avant. *Si vous venez du 13, retournez-y et passez au paragraphe 2.*

C. À qui avons-nous affaire ?

Sur la photo de gauche, vous retrouvez une mésange comme plus tôt. Avec la barre alaire unique, vous pouvez penser qu'il s'agit d'une mésange charbonnière ou d'une mésange bleue. Mais le trait sourcilier surmonté d'une bande blanche puis d'une calotte bleue vous permet d'affirmer qu'il s'agit d'une mésange bleue. Vous marquez 1 point.

Sur la photo de droite, vous êtes confronté au groupe des grives : une rencontre étonnante et un beau défi d'interprétation. Le bandeau blanc au-dessus de l'œil vous oriente vers la grive draine ou la grive mauvis. Si vous avez conclu ainsi, vous marquez 1 point bien mérité.

Ensuite, vous retrouvez un peu de noir sur le bec, pas d'ocre au niveau de la poitrine : il s'agit donc d'une grive

mauvis. Voilà 1 point bonus si vous êtes arrivé à cette conclusion. Mais si vous avez déclaré votre incertitude en expliquant que vous ne pouviez pas conclure en l'état de vos connaissances et donc sans vous lancer dans une interprétation hasardeuse, vous marquez également 1 point. Pour terminer votre enquête, [allez au 18](#).

D. On ne compte pas les pigeons !

La remarque de la journaliste peut s'expliquer de plusieurs manières :

- Le fait que les pigeons soient des animaux familiers peut laisser penser qu'ils sont moins intéressants pour l'étude. En réalité, nous ne devrions pas nous laisser influencer par de telles considérations subjectives sur ce qu'il convient ou non de compter : un pigeon est un oiseau et, à ce titre, il est une donnée tout aussi intéressante que les autres.
- Il est également possible de se laisser influencer par des idées préconçues, que l'on possède en amont de l'expérimentation : en l'occurrence, on s'attend à voir moins d'oiseaux dans la zone éloignée du bois. Même inconsciemment, cela peut nous conduire à ne pas enregistrer très fidèlement toutes les données. Cette tendance à confirmer nos attentes est naturelle.

Dans un cas comme dans l'autre, la journaliste aurait été influencée par ses attentes, ses *a priori* : c'est un biais de sélection des données. Vous marquez 2 points si vous

E. Tous les mêmes !?

Compter le nombre d'espèces est tout sauf évident ! Il faut d'abord réaliser des identifications correctes, c'est-à-dire attribuer chaque individu à la bonne catégorie. Si nous ne disposons pas des bons critères, nous pouvons facilement exclure à tort des individus de notre catégorie.

Ici, le premier animal croisé est un pinson des arbres. Il se reconnaît notamment à son bec conique et à sa barre alaire claire. Mâle et femelle partagent ces caractéristiques, bien que la femelle présente des différences de couleur au niveau du plumage. Sans connaissance, nous pourrions facilement conclure qu'il s'agit d'une autre espèce en nous basant sur des critères non discriminants

F. La solution des scientifiques

Voici les liens entre solutions et obstacles :

A	3 et/ou 4
B	3
C	4 et/ou 5
D	1 et/ou 2
E	1 et/ou 6

Si vous avez trouvé au moins une association juste pour chaque ligne, bravo ! Vous marquez 2 points supplémentaires (1 seul si vous avez fait une erreur). [Rendez-vous au 14.](#)

avez pensé à ces possibilités.



Notez sur votre carnet un obstacle qui pourrait vous mener vers de mauvaises conclusions.

Nos observations doivent être guidées par la question de la manière la plus neutre possible, c'est-à-dire la moins influencée par nos attentes et nos a priori.



Il existe en France trois espèces de pigeons et deux espèces de tourterelles partageant toutes « l'allure du pigeon ». Comme pour les mésanges, il est nécessaire de décrire précisément avant d'identifier, et de s'appuyer sur des connaissances. Cette tâche blanche au niveau du cou, et même sur le dessus de l'aile, est la signature d'une de ces cinq espèces : le pigeon ramier. Vous marquez 1 point bonus pour avoir reconnu cet obstacle.

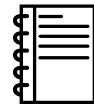
Allez vers le bois si vous n'y êtes pas encore allé ([rendez-vous au 7](#)) ou rentrez chez vous pour réaliser le bilan de ce début d'enquête ([allez au 4](#)).

ici mais très visuels, comme la couleur. Nous avons déjà croisé cette idée de *faux positifs*.



Notez sur votre carnet un obstacle qui pourrait vous mener vers de mauvaises conclusions.

Lorsque nous créons une catégorie, nous pouvons utiliser des critères qui ne sont pas pertinents, car ils ne sont pas valables pour tous les membres de la catégorie (par exemple, seuls les mâles les possèdent). Dans ce cas, nous sous-estimons les effectifs.



Il est temps de rentrer à la maison pour un bilan de ce début d'enquête ! [Allez au 13.](#)

G. Mille autres raisons

De très nombreuses raisons peuvent expliquer que nous percevons plus d'oiseaux à un endroit plutôt qu'à un autre : la présence d'un prédateur, une perturbation sonore soudaine, un changement défavorable de météo peuvent ainsi expliquer l'absence ponctuelle d'oiseaux. Au contraire, une source de nourriture ou la présence de congénères peuvent expliquer leur présence. Et puis, il y a tout ce qu'on appelle le « hasard » pour lequel nous ne pouvons pas donner d'explications précises. Les oiseaux sont peut-être simplement allés ailleurs ce jour-là, ou au contraire se sont rassemblés là, sans que nous ayons de raisons à donner, ou pour des causes tellement éloignées que nous ne pouvons pas y penser ! Enfin, nous-mêmes (les instruments de mesure) avons pu perturber la récolte de données : nous avons pu être plus motivés, plus attentifs, plus concentrés à un moment qu'à un autre (au début par exemple, ou à l'endroit où nous espérions voir des oiseaux).

Quand nous nous efforçons d'y réfléchir, de nombreuses

causes sont possibles pour chaque phénomène que nous observons, mais nous avons tendance à simplifier la réalité, et à nous focaliser sur une cause principale, souvent celle que nous avons déjà en tête. Vous marquez 2 points si vous avez trouvé quatre causes, 1 point si vous en avez trouvé deux ou trois.



Notez dans votre carnet ce dernier obstacle qui pourrait vous mener vers de mauvaises conclusions.

Nous observons les événements de manière moins neutre que nous ne le pensons. Nos convictions, nos attentes ou tout simplement les choses auxquelles nous pensons nous influencent et nous amènent à être trop confiants dans nos interprétations. Oubliant toutes les autres causes possibles, nous donnons des explications simplistes ou trop assurées. Il est donc indispensable de multiplier les observations avant de conclure, pour donner plus de poids à notre interprétation.



Poursuivez votre enquête en vous [rendant au 17](#).

H. Le bon protocole

Plusieurs possibilités sont acceptables : 2 et 6 ; 3 et 7 ; 1 et 8 ; 4 et 5. Vous marquez 2 points si vous les avez trouvées.

Pour interpréter des observations, il faut toujours les comparer par rapport à une référence, un témoin, pour déterminer s'il existe réellement un lien avec le facteur que nous étudions. Par exemple, si nous voulons prouver que nous choisissons toujours la file d'attente la plus longue au supermarché, nous devons connaître le temps moyen passé par les clients dans une file et vérifier que nous sommes au-dessus de cette moyenne. Mais, attention, le témoin doit être bien choisi ! Si nous faisons toujours nos courses aux heures de pointe, nous pourrions conclure à une malédiction personnelle alors que, en réalité, nous ne comparons pas deux situations identiques : il faut, dans ce cas, comparer le temps moyen que nous passons dans la file au temps moyen passé par les autres clients qui sont présents aux mêmes heures que nous !

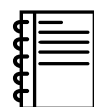
Pour le choix de l'emplacement des appareils photo, il est

nécessaire de conserver la même distance à la haie et la même hauteur de mangeoire (entre autres) pour l'appareil près du bois et celui éloigné. Dans les deux cas, placer les appareils près d'une haie favorisera la venue d'oiseaux et constitue donc un meilleur choix. Vous obtenez 1 point bonus pour avoir choisi l'une des options correspondantes (2/6 ou 3/7).

Notez dans votre carnet un obstacle qui pourrait vous mener vers de mauvaises conclusions.



Lorsque nous interprétons une valeur, nous devons la comparer à une valeur de référence obtenue dans les mêmes conditions à l'exception d'un seul facteur, celui que nous étudions. Si nous oublions de comparer avec une référence, ou si cette référence est mal choisie (en faisant varier plusieurs paramètres), les interprétations seront faussées.



Pour poursuivre votre enquête, [allez au 12](#).

I. Combien d'oiseaux ?

Soudain, les oiseaux s'envolent. La bonne réponse était six. Si votre réponse était quatre, vous marquez 1 point. Si vous avez vu cinq ou six oiseaux, vous marquez 2 points (0 dans tous les autres cas).

Il n'est vraiment pas évident de repérer des objets dans un décor aussi confus... même si ce sont des objets communs et situés juste devant nos yeux ! Notre système visuel a été attiré par l'évident, c'est-à-dire le jaune du ventre qui contraste dans le feuillage. En revanche, le dos verdâtre et même les ailes gris bleu sont facilement



passés inaperçus. De plus, certaines formes positionnées étrangement peuvent, dans la précipitation, nous faire penser qu'il s'agit d'un oiseau. Nous pouvons aussi, par manque de stratégie, compter deux fois le même oiseau. Les scientifiques parlent de *faux positifs* car nous détectons plus qu'il ne faut, et de *faux négatifs* dans le cas contraire.



Notez dans votre carnet un obstacle qui pourrait vous mener vers de mauvaises conclusions.

Nous pourrions naturellement manquer des animaux aux couleurs ternes (faux négatifs), ou percevoir des oiseaux là où ils ne sont pas, voire les compter deux fois (faux positifs), et ainsi fausser les données.



Poursuivez votre enquête en vous [rendant au 6](#).

J. Où ça ?

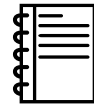


qu'il peut se laisser distraire par d'autres choses et que ce n'est qu'une fois que nous lui aurons appris à être sensible à des formes inhabituelles au milieu du feuillage qu'il sera apte à déceler des oiseaux. D'ici là, nous allons forcément rater beaucoup d'informations : les oiseaux les plus sombres, les plus discrets...



Notez sur votre carnet l'obstacle qui rend difficile ce travail et pourrait fausser les conclusions.

Tout système d'observation a ses limites, et même notre système visuel ! Puisque nous allons de toute façon perdre de l'information, nous devons nous assurer que nous en perdons le moins possible, ou du moins qu'il nous reste à la fin suffisamment d'informations pertinentes pour donner une réponse satisfaisante à la problématique. Sinon, nous devons simplement reconnaître qu'il n'est pas possible de répondre à la question avec cet instrument ou ce type d'observations.



Poursuivez votre enquête en vous [rendant au 5](#).

K. Les prédictions

Dans notre cas, les prédictions seraient : « Si l'hypothèse est vraie (si le bois a un impact positif sur la biodiversité en oiseaux), alors nous devrions enregistrer une plus grande diversité d'espèces d'oiseaux avec l'appareil photo près du bois que avec celui éloigné. Si l'hypothèse est erronée, nous ne devrions pas observer de différence entre les deux appareils. »

La boîte sera bientôt ouverte ! Poursuivez votre enquête en vous [rendant au 16](#).



Crédits photos

p. 1, 5, 8, 9 : @ Mathieu Farina

p. 3, 4, 6 (bas), 12, 13 (haut) : @Marc Duquet, Ornithologue
(queloiseau.fr)

p. 6 (haut) : Image par [TheOtherKev](#) de [Pixabay](#)

p. 5 (haut), 8 (bas) : © Marjorie Garry

p. 9 (haut) : @Djamila Gadouche

p. 13 (bas) : @Image par [Karin Herzog](#) de [Pixabay](#)

Auteurs

Mathieu FARINA, Elena PASQUINELLI

Cette ressource a été produite avec le soutien de la fondation SNCF et du fonds MAIF pour l'éducation



fonds
MAIF pour
l'éducation

Date de publication

Octobre 2020

Licence

Ce document a été publié par la Fondation La main à la pâte sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'Utilisation Commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation La main à la pâte

43 rue de Rennes
75 006 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