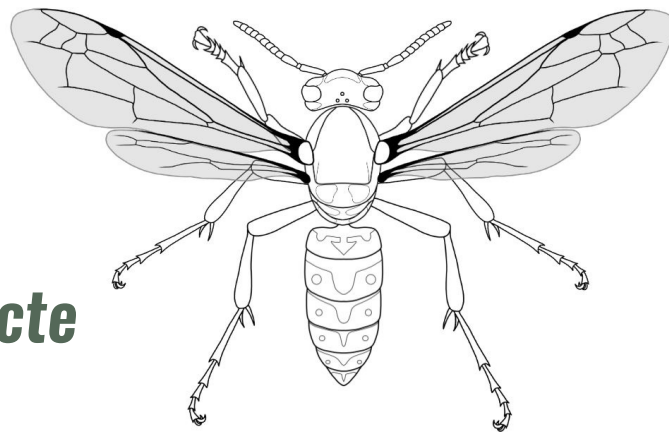




BUG-IN-KIT

Le portrait-robot de l'insecte



AUTEURES



Clémence Terzo • Diplômée en biologie des organismes et écologie à finalité didactique, Université de Mons (UMONS)
clemence.terzo22@gmail.com



Catherine Laumonier • Docteure en biologie, conseillère en technopédagogie universitaire, Service d'appui pédagogique, Université de Mons (UMONS) (catherine.laumonier@umons.ac.be)

Dans cet article, nous allons vous présenter l'activité « Bug-in-Kit : le portrait-robot de l'insecte » en format numérique. Cet outil a été imaginé, développé et testé dans le cadre du mémoire de Clémence Terzo pour l'obtention de son Master en biologie des organismes et écologie à finalité didactique réalisé à l'UMONS sous la supervision de Catherine Laumonier et de Xavier Simon (enseignant en faculté des Sciences de l'UMONS en AESS, en CAPAES, en bachelier en sciences biologiques et en masters à finalité didactique).

Mots-clés : observation, dessin scientifique, insecte, portrait-robot.

1. Introduction

L'observation est très présente en sciences. D'un point de vue pédagogique, elle permet de mieux comprendre, mieux mémoriser mais aussi d'enrichir le vocabulaire¹.

En cours de biologie, il est souvent demandé aux élèves de réaliser des dessins d'observation mais cette observation n'est pas toujours guidée de manière adaptée. Dans ce cas, il n'est pas rare de retrouver des élèves venant demander à l'enseignant(e) s'il est important ou non de dessiner telle ou telle chose, de respecter les proportions, la disposition, les couleurs, les textures... et si oui, jusqu'à quel point, à quel niveau de détail ? L'accompagnement des élèves dans leur observation, telle que la mention des étapes à suivre ou la liste des éléments à retrouver ou à dessiner, leur permettrait d'être plus autonomes.

Certains élèves n'aiment pas ou ne savent pas, ou pensent ne pas savoir, dessiner. Une étude⁴ effectuée sur des élèves de 5 à 14 ans en Nouvelle-Zélande et en Amérique relève que les enfants et adolescents dessinent de moins en moins en grandissant, ce qui diminue la précision de leurs dessins. Certains élèves peuvent également présenter un trouble « DYS » tel que la dyspraxie ou la dysgraphie qui appauvrissent les dessins en compliquant la réalisation de traits légers et causant des déchirures dans les feuilles. Les autres troubles DYS peuvent également apporter une lenteur d'exécution, ce qui peut poser un problème dans le cadre scolaire étant donné le temps limité attribué à chaque tâche et séance de cours.

De plus, pour réaliser un dessin à partir d'un objet observé, plusieurs étapes mentales sont nécessaires : d'abord la

perception et la formation d'une image mentale de l'objet observé, suivi d'une mémorisation visuelle et enfin la réalisation du dessin. Parmi ces étapes, la mémorisation visuelle spatiale peut s'avérer particulièrement complexe². Dès lors, nous ne sommes pas en mesure de savoir si la qualité médiocre du dessin relève d'une mauvaise observation ou d'un problème de "traduction" de cette observation en dessin.

2. Objectifs de l'activité

Nous avons visé à concevoir un outil didactique permettant d'aider les élèves à développer leur capacité d'observation tout en évitant de placer les moins habiles avec un crayon dans une situation de frustration et/ou de démotivation. Un outil de portrait-robot a donc été imaginé. Celui-ci doit être suffisamment

subtil pour se rapprocher au plus près des compétences observationnelles développées par les élèves lors de la réalisation d'un dessin d'observation.

Aussi, pour que l'outil permette un apprentissage efficace, nous nous sommes inspirés du modèle de Vygotski (1987). En effet, pour qu'un exercice soit optimal à l'apprentissage, celui-ci doit se situer dans ce que Vygotski appelle la zone proximale de développement (ZPD) qui représente « l'écart entre le niveau de résolution indépendante de problèmes et le niveau de développement potentiel déterminé par la résolution de problèmes sous la direction d'un adulte ou en collaboration avec des pairs plus compétents »³.

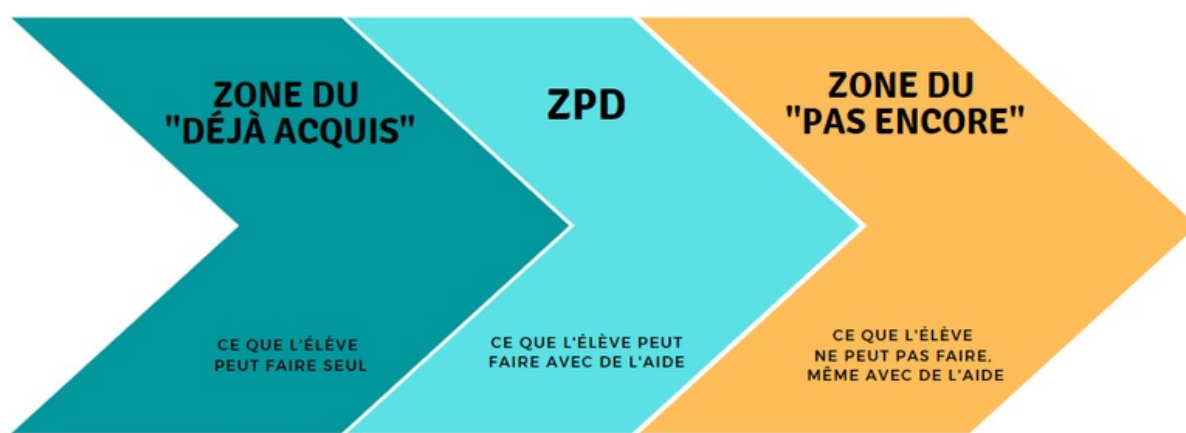


Figure 1 : Schéma reprenant les 3 zones de développement selon Vygotski (Repris dans Edumooov, 2021).

Au terme de notre expérimentation, de manière à maintenir les apprenants dans la ZPD, nous proposons que ceux-ci observent de manière très guidée à l'aide d'une clé de détermination. Ensuite, ils utilisent l'outil Bug-In-Kit étant donné qu'il offre un guide et un balisage de l'observation tout en offrant déjà plus de liberté que la clé de détermination. Pour terminer, les apprenants réalisent des dessins d'observation de manière traditionnelle.

3. Aperçu de l'activité

L'outil didactique Bug-In-Kit a été développé durant l'année académique 2022-2023 dans le cadre du mémoire de Clémence Terzo. Le public visé et sur lequel l'outil a été testé est constitué d'élèves de 6^e secondaire. L'activité d'apprentissage qui était proposée est en lien avec le chapitre « Les impacts de l'homme sur les écosystèmes » de l'UAA9.

L'outil Bug-In-Kit est un logiciel de portraits-robots d'insectes proposant des zones anatomiques appartenant à six insectes réels ou inventés (permettant l'introduction de leurres dans

l'exercice). En choisissant les différents éléments du corps de l'insecte parmi les propositions (principe du portrait-robot) les apprenants construisent une représentation graphique de l'insecte observé

Concrètement, l'apprenant doit choisir, parmi une banque de six images par zone anatomique, l'élément correspondant à l'insecte qu'il observe. L'élève doit donc choisir entre six têtes, six paires de pattes antérieures, six paires de pattes médianes, six paires de pattes postérieures, six thorax, six abdomens et six paires d'ailes. Il doit également correctement positionner ces éléments les uns par rapport aux autres.

Les organismes observés lors de l'expérimentation

Durant l'activité les élèves ont été amenés à observer deux espèces d'insectes à l'aide d'une loupe et/ou d'un binoculaire avant de les représenter à l'aide de Bug-in-Kit : *Epysirphus balteatus* (le syrphe ceinturé) et *Vespula germanica* (la guêpe germanique).



Figure 2 : *Episyrphus balteatus* : Femelle (DE, Chemnitz, Zeisigwald, © 2012-2013 Marion Friedrich)



Figure 3 : *Vespa germanica* : reine (DE, Chemnitz, Zeisigwald, © 2012-2013 Marion Friedrich)

L'outil Bug-In-Kit

En ouvrant le lien du Bug-In-kit, une page s'ouvre dans le navigateur internet. Celle-ci comprend plusieurs éléments (Fig. 4). On trouve plusieurs champs libres où l'élève peut indiquer les éléments suivants : un titre (1), la classe (2), l'étiquette de

référence à l'insecte observé (3), le nom et le prénom de l'élève (4) et enfin l'échelle du dessin (5). A gauche de la page se trouvent les tiroirs (6) actionnables par les boutons intitulés : tête (7), thorax (8), abdomen (9), ailes (10), pattes antérieures (11), pattes médianes (12) et pattes postérieures (13).

The screenshot shows the Bug-In-Kit interface with the following elements:

- Classe:** A text input field labeled '2'.
- Titre:** A large text input field labeled '1'.
- Etiquette:** A text input field labeled '3'.
- Nom, prénom:** A text input field labeled '4'.
- Echelle:** A text input field labeled '5'.
- Tiroirs (6):** A vertical list of dropdown menus on the left side, each with a red number and a label:
 - 7 TÊTE
 - 8 THORAX
 - 9 ABDOMEN
 - 10 AILES
 - 11 PATTES ANTÉRIEURES
 - 12 PATTES MÉDIANES
 - 13 PATTES POSTÉRIEURES

Figure 4 : Bug-In-Kit du point de vue de l'élève : 1 : champ libre « titre », 2 : champ libre « classe », 3 : champ libre « étiquette », 4 : champ libre « Nom et Prénom », 5 : champ libre « échelle », 6 : tiroir, 7 : bouton tête », 8 : bouton « thorax », 9 : bouton « abdomen », 10 : bouton « ailes », 11 : bouton « pattes antérieurs », 12 : bouton « pattes médianes », 13 : bouton « pattes postérieures »

Lorsque les tiroirs (numéros 7 à 13) du Bug-In-Kit s'ouvrent, ils dévoilent les différentes propositions de l'élément anatomique (exemple en figure 5 le bouton « ailes » ouvre le tiroir présentant 6 ailes différentes : A, B, C, D, E et F). En plus des 6 choix proposés dans le tiroir, des loupes permettent de visualiser l'élément à un grossissement plus important. La figure 6 illustre le zoom accessible via la loupe de la proposition A.

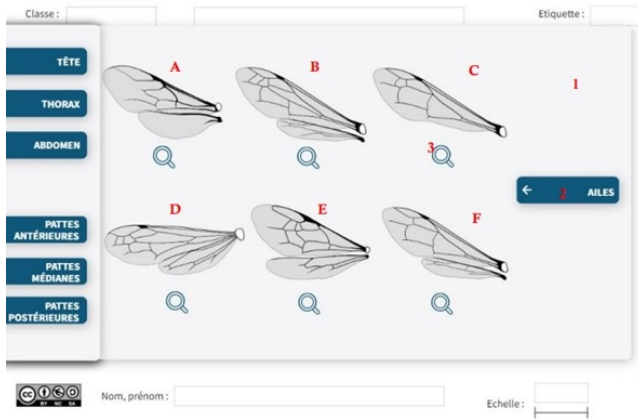


Figure 5 : Bug-In-Kit du point de vue de l'élève : 1 : tiroir, 2 : bouton « ailes », 3 : loupe, A, B, C, D, E et F : propositions d'ailes

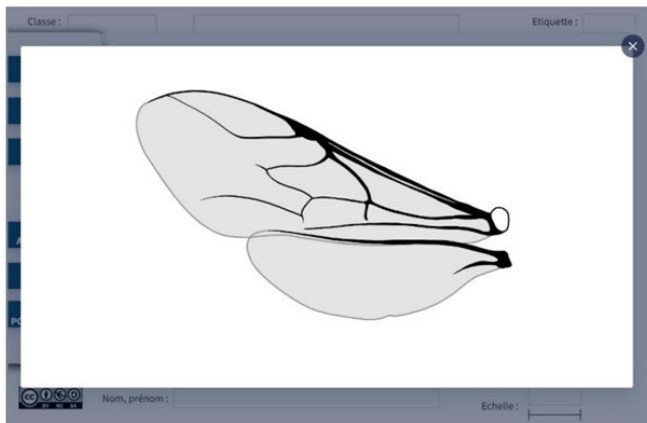


Figure 6 : Bug-In-Kit du point de vue de l'élève : agrandissement de l'image en cliquant sur la loupe correspondante (proposition A, fig. 12).

Les 6 propositions peuvent être choisies indépendamment en cliquant dessus à l'aide de la souris. Lors du clic, un son est émis pour confirmer la sélection. Le tiroir peut être ensuite refermé en cliquant à nouveau sur le bouton « ailes ». L'aile sélectionnée apparaît sur la page blanche et peut être déplacée à l'aide de la souris (Fig. 6). Si l'on souhaite annuler son choix, il suffit de retourner sur le tiroir « ailes » et de cliquer à nouveau sur l'aile qui avait été sélectionnée.

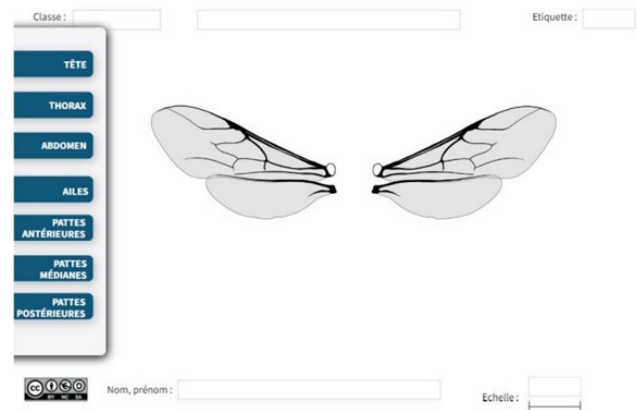


Figure 7 : Bug-In-Kit du point de vue de l'élève : Sélection de la proposition A (fig. 5) dans le tiroir « ailes ».

L'activité continue jusqu'à ce que l'insecte soit entièrement reconstitué (Fig.8).

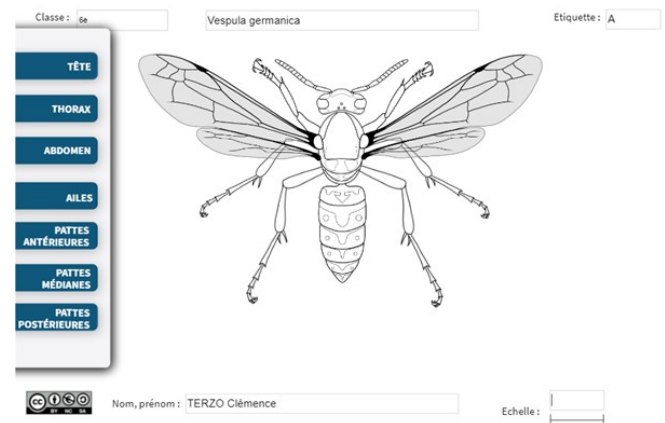


Figure 8 : Bug-In-Kit du point de vue de l'élève : *Vespa germanica* entièrement reconstituée.

4. Les différentes versions de Bug-In-Kit

Bug-In-Kit existe en trois versions qui peuvent être testées via un lien internet ou un QR code.



- Le Bug-In-Kit "test" propose six insectes de six ordres différents : coléoptère, diptère, hyménoptère, lépidoptère, orthoptère et odonate.

Lien : <https://view.genial.ly/63be91ae7bc86800181436a8>



- Le Bug-In-Kit "diptères" propose *Episyrphus balteatus*, trois espèces de diptères de familles différentes et deux leurres .

Lien : <https://view.genial.ly/63cfbb2f91c0ce0013170995>



- Le Bug-In-Kit "hyménoptère" propose *Vespa germanica*, deux autres espèces de guêpes, une espèce d'abeille et deux leurres.

Lien : <https://view.genial.ly/63be75db4bf2e80011016a53>

5. La conception de l'outil Bug-In-Kit

Pour réaliser les 3 versions du Bug-In-Kit, nous avons dessiné un total de 125 images sur le logiciel Krita (Fig. 9).

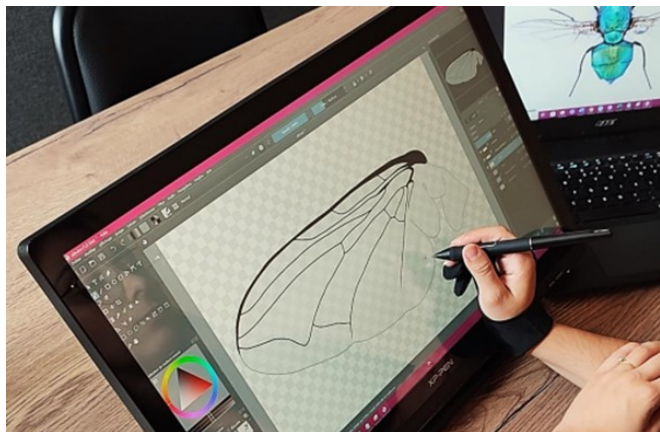


Figure 9 : Réalisation des dessins sur le logiciel Krita avec la tablette graphique XP-PEN : Aile gauche de Calliphoridae pour le Bug-In-Kit des diptères (© Q. Arens)

L'outil interactif a été construit à l'aide du logiciel Genially (Genially Web S.L, www.genial.ly/fr). L'avantage de ce logiciel est qu'il est compatible avec tablette, ordinateur et smartphone. Il est également facile d'utilisation : il ne demande pas d'installation de programme ni de connaissances en programmation. Enfin, il est gratuit et respecte le RGPD (Règlement général sur la protection des données). Si vous désirez en apprendre davantage sur l'utilisation de Genially, nous vous conseillons la lecture de Laumonier C. (2021), Mission #1 : l'aventure australe avec Genial.ly., PROBIO Magazine, 46, 5-19.

Dans la figure 10, vous constaterez que chaque version de Bug-In-Kit est constituée d'une seule page interactive (1). Différents tiroirs ont été ajoutés, 7 au total pour les différentes parties anatomiques de l'insecte (tête, thorax, abdomen, ailes, pattes antérieures, pattes médianes et pattes postérieures). Les tiroirs ont été ajoutés avec l'extension STORE mise à disposition par le collectif S'CAPE*.

Sur chaque tiroir sont ajoutées les images correspondantes aux différents choix proposés pour la partie anatomique du tiroir.

Chaque image est associée à une interactivité (2) qui permet, en mode présentation, de sélectionner l'image voulue et d'émettre un son afin de signifier à l'utilisateur que la sélection s'est bien opérée.

Chaque image de chaque tiroir est donc associée à une zone de clic mais aussi à une image cachée sur le panneau blanc (3) qui apparaît après le clic. Cette fonctionnalité est possible grâce à l'extension TelateREpala*.

Les tiroirs contiennent également des zones interactives « loupes » permettant à l'utilisateur de zoomer sur les images.

Lors de la conception, le tableau « mode designer » (4) permet de superposer les différents éléments dans l'ordre souhaité ainsi que de les nommer, les verrouiller pour ne plus les modifier, et/ou les faire disparaître pour ne pas encombrer l'écran.

Les champs libres ont été conçus à l'aide de l'extension VAR*.

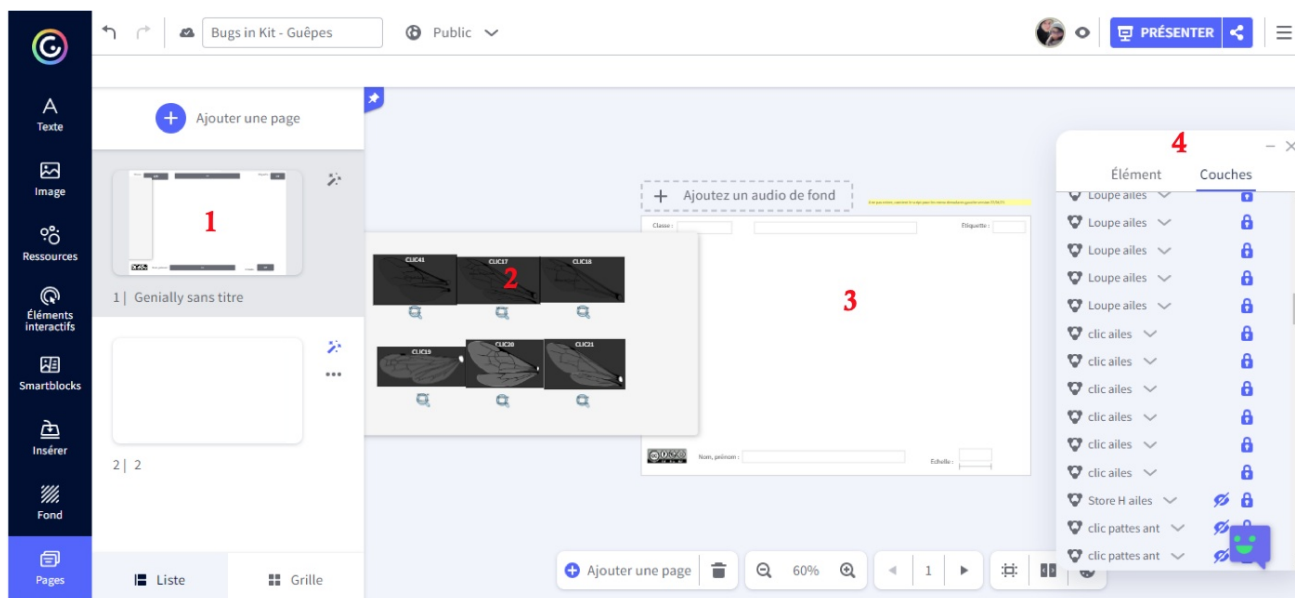


Figure 10 : Les coulisses du Bug-In-Kit : Présentation globale de la conception du Bug-In-Kit des hyménoptères sur le site Genially, 1 : page interactive, 2 : zone de clic, 3 : tableau blanc, 4 : tableau représentant tous les éléments et l'ordre de superposition, 5 : bouton de présentation du dispositif interactif.

* Extensions VAR, STORE et TelateREpala ont été conçues et partagées par le collectif S'CAPE <https://scape.enepe.fr>

6. Evaluation du dispositif

Le dispositif a été évalué au sein de deux écoles, de 6 classes et 41 étudiants. Les résultats semblent indiquer que les élèves qui ont utilisé le Bug-In-Kit présentaient de meilleurs comptes rendus que les élèves qui réalisaient des dessins d'observation. De plus, il a été constaté que l'utilisation du Bug-In-Kit est plus rapide que la réalisation d'un dessin et est parfaitement compatible avec une période de cours de 50 minutes.

Il a également été testé par des enseignants au congrès des sciences 2023. Ces évaluations réalisées auprès des élèves et enseignants ont permis de mettre en lumière certains défauts tels que le « clic » trop envahissant dans une salle de classe. Celui-ci serait donc remplacé par un élément graphique qui permettrait également à l'utilisateur de facilement retrouver l'élément précédemment sélectionné et ainsi éviter une perte de temps. L'ajout d'une info-bulle peut également être ajoutée afin de donner de plus amples informations quant à la partie de l'organisme observé et permettre donc un accompagnement de l'observation plus complet.



Figure 11 : Présentation de l'outil Bug-In-Kit au Congrès des sciences le jeudi 24 août 2023 (© C. Laumonier)

De plus amples informations sur l'évaluation de l'outil se trouvent dans le mémoire « Un logiciel de portraits-robots d'insectes peut-il améliorer la capacité d'observation des élèves ? »

https://orbi.umons.ac.be/bitstream/20.500.12907/46701/1/Clemence_Terzo_memoire.pdf

7. Conclusion

Le Bug-In-Kit est une activité numérique basée sur l'observation. Il présente l'avantage d'utiliser à la fois le numérique et le réel étant donné que les spécimens observés se trouvent dans les mains de élèves. Bien que l'outil puisse être amélioré sur certains points, celui-ci présente tout de même quelques avantages : il est simple d'utilisation, il demande peu de temps comparé à la réalisation d'un dessin d'observation et la qualité de la représentation est meilleure.

8. Bibliographie

1. Guichard, Jacques. Observer pour comprendre les sciences de la vie et de la terre. Hachette Education, 2002.
2. Calmettes, Bernard. « Les dessins d'observation dans les premières phases d'étude d'objets et de phénomènes. » Aster : Recherches en didactique des sciences expérimentales 31, no 1 (2000): 217-44. <https://doi.org/10.4267/2042/8759>.
3. Lev Vygotski, Pensée et Langage Terrains / Éditions Sociales, 1985.
4. Rose Sarah, Richard Jolley, et Esther Burkitt. « A Review of Children's, Teachers' and Parents' Influences on Children's Drawing Experience ». International Journal of Art & Design Education 25 (2006). <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2006.00500.x>.