



Drinkable Rivers

Guide enseignant

Hub VivaSciences

Gembloux | Belgique



Ce document est destiné aux enseignants sert de référence à l'organisation des activités du projet « Drinkable Rvivers » pour le hub gembloutois coordonné par VivaSciences, la cellule de diffusion des sciences et des techniques de Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège)

Ce document est diffusé sous licence Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 International.

Le matériel peut être reproduit, distribué et communiqué sans modification de l'œuvre originale et pour des fins non commerciales seulement.

Auteur : VivaSciences - GxABT, ULiège - , 2024

Contact : vivasciences@uliege.be | Tel. : 081 62 22 66



Table des matières

Mot d'introduction	3
Observer la santé des rivières	4
En pratique	5
Préparation de l'atelier	6
Création compte plateforme Drinkable Rivers	6
Déroulement général de l'atelier	7
Après l'animation	8
Proposition de déroulé de l'atelier	9
Notes personnelles	13

Mot d'introduction

Bienvenue dans l'équipe de Drinkable Rivers !

Bienvenue dans l'équipe de Drinkable Rivers ! Désormais, vos recherches et résultats feront partie de la surveillance de la qualité de l'eau des cours d'eau en Europe. L'eau est d'une importance incroyable dans notre vie quotidienne. On la boit, elle est importante pour notre hygiène, on s'y baigne et on cuisine avec. Toute vie en dépend.

En même temps, nos actions et nos habitudes ont une emprise sur l'eau et l'environnement qui l'entoure. Il y a une centaine d'années, la plupart des rivières étaient potables. Ces dernières années, il est presque impensable de boire de l'eau directement d'une rivière. Avec Drinkable Rivers, nous visons à inciter plus de gens à prendre soin de leurs rivières et de leur environnement.

Cette étude porte sur la surveillance de la qualité de l'eau des rivières. En tant que membre participant d'un de nos hubs (NB : Hub VivaSciences), vous collaborez avec Drinkable Rivers, la TU Delft, l'université de Wageningen et surtout beaucoup d'autres centres qui soutiennent notre cause. Avec eux, vous participez à la construction d'une vue d'ensemble de la santé des rivières européennes.

Ce manuel s'adresse aux enseignants et animateurs scientifiques du hub, c'est-à-dire à vous. Votre tâche consistera à veiller à ce que vos élèves ou animés soient bien préparés pour leur mission durant laquelle ils réaliseront différentes mesures et observations. Ce manuel vous guidera à travers toutes les étapes nécessaires pour devenir un excellent guide pour eux.

Observer la santé des rivières

Grâce à la recherche scientifique citoyenne menée par Drinkable Rivers, nous essayons d'étudier et de représenter chaque réseau fluvial comme un système vivant à part entière. Nous estimons qu'il est important que vous et les autres chercheurs qui participent comprennent comment mais aussi pourquoi nous mesurons les choses que nous mesurons.

Si nous étudions la santé d'une rivière, nous étudions l'eau elle-même, mais aussi ce qui se passe dans son environnement : l'utilisation des alentours, les plantes que l'on peut y retrouver et la présence ou l'absence d'autres créatures vivantes (écologie) telles que les libellules. La composition de l'eau est quant à elle généralement désignée par les propriétés physiques et chimiques de l'eau : clarté, température, bilan d'oxygène, sels, acidité, présence de nutriments (p. ex. nitrates, phosphates et azote), etc.

Dans nos manuels, chaque explication sur les mesures contient des informations sur comment et pourquoi nous effectuons des recherches sur un certain paramètre. **Cependant, c'est bien la combinaison des résultats de toutes les mesures qui nous permet de dresser un tableau complet de l'état de santé de la rivière.** Les caractéristiques du système fluvial sont influencées par la dynamique naturelle de l'ensemble du bassin hydrographique, le climat, les conditions météorologiques et les propriétés du sol. Mais l'activité humaine telle que l'urbanisation, l'agriculture et l'industrie peuvent également influencer la composition de l'eau, la qualité de l'eau et la santé du système fluvial.

Notons que les conditions qui sont nécessaires à un réseau hydrographique sain sont appelés les facteurs écologiques clés. Les propriétés telles que le débit, la couverture végétale et le type de berge déterminent l'état écologique des eaux de surface.

Pour obtenir une image plus complète, il est possible de faire des recherches sur l'écologie locale (flore et faune), comme par exemple la présence de libellules et de demoiselles. Vous pouvez vérifier si les conditions et la qualité de l'eau sont suffisantes pour que les libellules et les demoiselles puissent pondre leurs œufs et faire grandir leurs larves. Le fait de trouver des libellules ou non, et le type de libellule que l'on trouve, donne des informations sur la qualité de l'eau au fil du temps, à l'inverse des autres mesures, qui donnent de l'information sur un instant précis.

En pratique

Cette activité est un projet de sciences citoyennes qui poursuit un double objectif : faire découvrir le monde des sciences et sa méthodologie au plus grand nombre, et impliquer les citoyens dans des démarches de bonne gestion et de protection de son environnement.

Durée de l'atelier

La durée de l'atelier peut varier fortement suivant la méthodologie, l'autonomie et l'âge des participants. Voici quelques temps indicatifs : uniquement une sélection de mesures, réalisées collectivement (1h), l'entièreté des mesures, réalisées collectivement (1h30), l'entièreté des mesures, réalisées en sous-groupe autonomes (2h), l'entièreté des mesures réalisées deux fois, à deux endroits contrastés de la rivière (3h ou plus).

Matériel à prévoir

- Ce Vade-mecum
- L'ensemble des documents contenus dans le dossier partagé disponible [ici](#)
- La (les) valise(s) avec le kit d'analyse (voir détail en annexe)
- Votre smartphone
- Un seau et de la corde

Protocole expérimental

Tout en conservant une liberté totale sur la façon dont l'atelier sera mené (ainsi que sur le choix des mesures à effectuer), nous vous demandons de respecter au maximum le protocole expérimental afin que les données puissent être exploitées en recherche. Dans le cadre d'un projet européen, notons également l'importance à accorder au respect des unités qui peuvent parfois varier d'un pays à l'autre.

Thématiques

Suivant vos affinités, le cadre de l'atelier, l'âge et les centres d'intérêt de vos élèves, vous pouvez aborder les points suivants (liste non exhaustive) : principe des sciences participatives/citoyennes, méthodologie scientifique (processus de la recherche, tenue d'un laboratoire, sécurité, lecture d'un protocole, unités, matériel, etc.), questions en lien avec l'hydrologie (cycle de l'eau, structure d'un cours d'eau, etc.), les services écosystémiques des cours d'eau, l'impact de l'agriculture et les risques d'eutrophisation des cours d'eaux, les mesures agro-environnementales pour la protection des cours d'eau (PAC), les sources de pollution, la biodiversité (dont entomologie), la microbiologie, les plantes invasives, la gestion des crues et des risques d'inondation, les stations d'épuration, les risques de pénurie d'eau, etc. Vous trouverez une proposition de déroulé dans la suite de ce document.

Préparation de l'atelier

Dès que possible

- S'intéresser à la santé des rivières
- Réserver le matériel (www.sciencesaemporter.be | kit Drinkable Rivers)
- Définir un jour et une heure pour venir chercher le matériel :
- Définir un jour et une heure pour rendre le matériel :
- Renvoyer à VivaSciences le contrat de prêt de matériel signé ([lien](#))
- Prendre connaissance des documents enseignant et élèves ([lien](#))
- Prendre connaissance du matériel ([lien](#))
- Créer votre compte sur la plateforme d'encodage des données (voir ci-dessous) Imprimer les documents utiles

NB : Pour chaque élève, nous vous recommandons d'imprimer le dossier en mode livret, ou avec deux feuilles par page, en recto-verso (option « retourner sur le côté long ») et en agrafant le dessus.

La veille ou le jour de l'atelier

- Contrôler le matériel : étalonnage pH mètre, etc. (voir document « contenu valise »)

Création compte plateforme Drinkable Rivers

- Se rendre sur <https://data.drinkablerivers.org/login>
- Créer un nouveau compte (« Create a new account »)
- Ouvrir e-mail de confirmation (vérifier spams)
- Cliquer sur le lien
- Choisir son mot de passe
- Se connecter
- Cliquer sur Hub > Hub list > trouver « VivaSciences (GxABT, ULiège) » > cliquer sur la flèche
- Demander pour rejoindre le hub (« Join as a member ») et prévenir [vivasciences](mailto:vivasciences@uliege.be) quand cela est fait (vivasciences@uliege.be) pour que votre compte soit activé (procédure manuelle).
- Explorer la plateforme

The screenshot shows a web form titled "Create new account". It has the following elements:

- A text input field for "Name" with the placeholder "Prénom Nom".
- A text input field for "Mail" with the placeholder "mon_mail@example.com".
- A dropdown menu labeled "Select your role" with "Normal User" selected.
- Three checkboxes:
 - Checked: "By checking this box I accept the Terms & Conditions of Drinkable Rivers".
 - Unchecked: "Hide my name in public profile".
 - Checked: "I am older than 16 years old".
- A blue button at the bottom right labeled "Save changes".

Déroulement général de l'atelier

Lieux de collecte

L'idéal est de se rendre à deux points de collecte par animation, contrastés en regard de ce qui peut influencer la qualité de l'eau : être en amont ou en aval d'une agglomération, d'une exploitation agricole ou de toute autre source de pollution, être en présence de différents débits, types de végétation environnante, types de berge, contextes météorologiques, etc.

Protocole expérimental

Un exemplaire couleur du protocole et des autres documents utiles est disponible dans la valise dans la farde plastique. Ces documents doivent nous revenir après l'atelier. Pour chaque étape, un lien QR code renvoi vers une vidéo explicative (en anglais) au besoin.

Pour chaque élève, nous vous recommandons d'imprimer le protocole en mode livret, ou avec deux feuilles par page, en recto-verso (option « retourner sur le côté long ») et en agrafant le dessus. Si des crayons sont présents dans la valise, ceux-ci peuvent être offerts aux élèves.

Encodage des données

Nous vous conseillons de réaliser l'encodage des données dans un deuxième temps, une fois de retour chez vous ou en classe, seul ou avec vos élèves. Une autre solution serait de les encoder directement sur le terrain via un smartphone ou une tablette avec une connexion internet.

A noter que la plateforme est en anglais mais que son utilisation est assez intuitive. Si vous avez réalisé plusieurs mesures au même endroit et au même moment (plusieurs sous-groupe d'élèves), vous avez le choix entre procéder à plusieurs encodages sur la plateforme, ou encoder une seule valeur moyenne que vous calculerez auparavant.

N'oubliez d'enregistrer l'enquête et de finir de la compléter quand vous aurez les résultats des boîtes de Pétri.

Enquête, photos et réseaux sociaux

Si vous avez les autorisations, n'oubliez pas de prendre quelques photos de l'événement. Avec l'enquête de satisfaction que nous vous demanderons de compléter, ces images nous seront utiles pour rédiger notre rapport d'activité (le prêt du matériel étant gratuit pour vous) et pour assurer la promotion de nos activités.

NB : Pas certain de pouvoir nous partager les photos ? Privilégiez les photos de dos ou en gros plan sur les mains et le matériel utilisé.

NB : Votre école a un compte Facebook/Instagram ? N'hésitez pas à y partager votre expérience et à taguer notre cellule @VivaSciences et utiliser le hashtag #DrinkableRivers

Après l'animation

Le plus tôt possible

- Vérifiez le bon état du matériel et le remettre à VivaSciences
- Faire parvenir votre feedback (quelques mots) et quelques photos à VivaSciences via le formulaire en ligne disponible [ici](#)

NB : un mail à ce propos vous sera envoyé automatiquement après l'atelier.

J + 3

- Après le temps d'incubation d'E. coli (72 heures), relevez cette dernière donnée (photo et analyse) et complétez les informations sur la plateforme.
- Prévenir VivaSciences quand les données ont été envoyées.

Proposition de déroulé de l'atelier

NB : nous vous invitons à consulter la table de référence pour plus d'informations sur les valeurs mesurées (seuils de pollution, origines possible, etc.).

Introduction et présentation du projet (voir fiches 1)

Importance de l'eau : selon vous, pourquoi l'eau est importante, pour quelles activités avez-vous besoin d'eau ?

> *Boire, se laver, récréation, cuisiner, arroser, etc. L'eau est nécessaire à la vie*

Quelle influence a-t-on sur elle ?

> *Pollution des rivières*

Avez-vous déjà remarqué de la pollution dans les cours d'eau ? Quelles activités sont impactées

> *Exemple : eaux interdites à la baignade pour cause de pollution, etc.*

Objectif de l'activité : surveiller la qualité des eaux de rivières. Vérifier la qualité est important pour évaluer la « santé » de nos rivières et avoir un maximum d'informations, effectuer un suivi et voir comment cette qualité évolue en fonction des activités humaines (polluantes, ou qui visent à restaurer l'environnement).

> *Citer ce qu'on va analyser aujourd'hui*

Passer en revue le matériel qui va être utilisé. Est-ce que quelqu'un a déjà vu ce matériel ?

1. Localisation dans le temps et l'espace

Où sommes-nous et quand : important pour le suivi de l'évolution de la qualité des rivières

- Jour et heure
- Pays
- Ville/village le plus proche
- Description du lieu (pour pouvoir le retrouver)
- Nom du lieu/lieu-dit
- Position sur la carte (sur le site web) > latitude et longitude (calculé automatiquement)
- Photo de l'endroit (important car ça assure une trace et une objectivité)

2. Informations sur le groupe/la classe

Qui relève les données : c'est important de mettre son nom pour facilement recontacter la personne en cas de doute sur certaines données.

- Nom de l'école/du groupe
- Nombre d'étudiants/de personnes
- Type d'école (primaire, secondaire, etc.) et année
- Hub Drinkable Rivers > VivaSciences

3. Largeur de la rivière (voir fiche 3 « width of the stream »)

Rem. : si la rivière n'est pas trop grande et qu'il est possible de la traverser, la mesurer avec le mètre roulant, sinon suivre la procédure ci-dessous).

Calcul de la largeur de la rivière d'abord par estimation puis vérification par un peu de géométrie

- Largeur estimée
- Nombre de pas entre les points D et E
- Largeur estimée de la rivière

> Est-ce que ce nombre semble logique ? Est-ce qu'il correspond à l'estimation que l'on se faisait ?

4. Odeur et couleur de la rivière (voir fiches 4 « smell and colour »)

L'aspect et l'odeur de la rivière peuvent donner une indication rapide de sa santé.

Rem. : Où prélever l'eau ?

Pas en profondeur car vase, pas en surface car surnageant, pas aux berges car eaux stagnantes et crasses. Idéal : là où il y a beaucoup de courant à profondeur moyenne, ça assure une eau bien représentative de toute la rivière

- Odeur ressentie
- Couleur (voir charte de couleur)

5. Vitesse (voir fiche 5 « flow rate »)

Rem. : basé sur l'observation d'un objet (pomme, bout de bois, etc.) lâché dans la rivière

Rem. : la méthode est basée sur la distance parcourue en 30s. En cas de débit plus important ou de berge peu praticable, il est possible de mesurer le temps mis pour parcourir une certaine distance connue.

- Distance parcourue
- Temps de parcours
- Vitesse calculée
- L'eau est-elle stagnante ou s'écoule-t-elle ? (elle s'écoule si vitesse > 0,01 m/s)

6. Capteurs (pH, EC, T°) (voir fiches 6 « sensors »)

pH = potentiel d'hydrogène : quantité d'ions H⁺ = mesure acidité. Échelle de 1 à 14. En dessous de 7 acide, au-dessus basique. Trouver un juste milieu si on veut de l'eau potable : trop acide, corrosion de tuyaux et autre, risque sanitaire, basique : agresse tissus. Pour eau potable c'est entre 6.5 et 8.5. Causes multiples de variation du pH : pluie, sol, pollution, urine, déjection, etc.

Rem. : bien calibrer le pH-mètre avec les solutions tampons avant ou pendant l'activité

- pH mesuré

EC = Électro-conductivité de l'eau : mesure combien de minéraux sont dissout dans l'eau. Capacité à faire passer le courant : plus c'est concentré, plus ça passe.

- Électro-conductivité mesurée

T° = Température : peut avoir de l'influence sur le développement de bactérie, microorganisme, plantes, photosynthèse, eutrophisation, évaporation, fonte, etc.

Important : les unités ! Ici c'est un projet Européen donc ne pas oublier de préciser les unités (d'un pays à l'autre ça change) : °C ou °F par exemple.

- • Température mesurée

7. Bactéries (voir fiches 7 « bacteria »)

E. coli : bactéries qui rendent malade (indigestion ou pire si grosse quantité). Provenance : déjections des animaux à sang chaud (nous compris les humains).

Voir protocole pour utilisation des « boîtes » de Petri. Avoir les mains les plus propres possible et stocker les « boîtes » utilisées dans les pochettes de protection pour CD (en papier).

! Mettre un rappel pour ne pas oublier l'analyse des résultats 72h après collecte.

- Date de prélèvement
- Date d'analyse
- Photo des résultats
- Nombre de colonies rouges
- Nombre de colonies bleues

8. Transparence et profondeur (voir fiches 8 « clarity »)

Suivant le courant et la profondeur, il conviendra peut-être de lester le disque.

- Profondeur de la rivière
- Profondeur d'eau qui laisse transparaître de disque de Secchi

9. Environnement (voir fiches 9 « surroundings »)

alentours : que voyez-vous ? Paysage ? Naturel/anthropique ? Importance de suivre le canevas donné car ça assure une certaine rigueur et ça permet d'encoder plus facilement.

- Type d'environnement (terres agricoles, zone urbaine, parc, forêt, bruyère, dunes)
- Que voyez-vous dans le paysage ?

Cultures / Animaux / Maisons ou bâtiments / Serres / Gazon / Industrie / Tuyau d'égout / Écluse / Bras de rivière / Port / Dignes / Péniches / Pont / Passe à poisson / Bord de rivière fauché / Hôtel à insectes / Poubelle/déchets / Autre

NB : la majorité de ces éléments sont des sources potentielles de pollution ou peuvent plus largement constituer un affluent apportant à la rivière une eau d'une qualité pouvant varier.

- Décrivez les environs (description générale, éléments surprenants, éléments cités ou non dans la question précédente)
- Prenez des photos (max. 4) des éléments particuliers que vous avez vus dans le paysage
- Prendre 1 photo face à la rivière et la rive opposée
- Prendre 1 photo dans le sens d'où vient l'eau (en amont)
- Prendre 1 photo dans le sens où coule la rivière (en aval)

- Décrire votre ressenti général (plaisant, ordinaire, déplaisant, autre)
- Quelles activités aimeriez-vous pouvoir pratiquer ici ?

Pagayer / Laisser mon chien nager dedans / Faire de la pêche / Nager / Plongée / Voile/aviron/ canoë/surf

- Faire un dessin ou un schéma de l'endroit

10. Mesures des éléments chimiques (voir fiches 10 « measurement strips »)

- Chlore

Le chlore, avec une norme fixée à 0,1 mg/L pour l'eau potable, est soumis à cette réglementation en raison de l'incertitude entourant ses effets sur la santé. Bien que certaines études suggèrent un lien potentiel entre l'exposition au chlore et le développement de cancers du côlon et de la vessie, rien n'est certain. Par mesure de précaution, cette norme est maintenue pour l'eau du robinet. Cependant, le chlore est utilisé dans les stations d'épuration pour éliminer une partie des bactéries, la quantité étant un facteur crucial. On retrouve le chlore dans le sel (NaCl), la javel (biocide), la peinture, les médicaments, les insecticides, certains textiles, etc., contribuant ainsi à la pollution.

- Le titre hydrotimétrique (TH)

Le titre hydrotimétrique (TH) mesure la dureté de l'eau, c'est-à-dire sa teneur en minéraux. Cette dureté n'affecte pas directement la potabilité de l'eau, mais elle peut être problématique pour les électroménagers en raison du dépôt de calcaire (Ca). De plus, une eau dure nécessite plus de savon, car ce dernier se lie avec les ions présents.

- Nitrates

Les nitrates, issus des activités agricoles, industrielles et de la pollution automobile, ont une limite réglementaire de 50 mg/L. Leur présence est préoccupante car, dans l'organisme, les nitrates peuvent se transformer en nitrites, augmentant ainsi le risque de cancer et de cyanose. Trouver un équilibre est crucial, car bien que les nitrates soient largement utilisés en agriculture, ils ne sont pas toujours absorbés par les plantes ni retenus par le sol, ce qui entraîne leur lessivage et leur présence dans les rivières. Ce phénomène est parfois nécessaire pour l'agriculture, mais tout est une question de dosage. Il est également pertinent de mentionner l'eutrophisation des cours d'eau, un type de pollution qui survient lorsque les milieux aquatiques reçoivent un excès de nutriments, favorisant la prolifération des algues.

11. Phosphate (voir fiches 11 « phosphate »)

! Produit toxique. Expérimentation à réaliser sous la supervision d'un adulte.

! Les déchets liquides produits par cette expérience doivent être stockés dans la flacon adéquat afin d'être traité de manière adéquate par VivaSciences. Merci d'éviter que ceux-ci ne se retrouvent dans la nature.

Notes personnelles

Notes personnelles

Notes personnelles

