



SCIENCES EN BALADE

Une séquence de recherche en science, intégrant une balade le long des ruisseaux fagnards pour retrouver les ingrédients du gâteau des fagnes.

PARFONDBOIS - SOLWASTER



SCIENCES EN BALADE

INTRODUCTION

Et si nous sortions prendre l'air pour apprendre les sciences !

La balade proposée dans ce cahier fait partie d'un recueil d'itinéraires didactiques choisis pour leur intérêt scientifique.

Ces balades constituent l'accroche pédagogique concrète pour aborder des concepts scientifiques. Pour les élèves, se rendre compte que ce qui est appris en classe existe aussi dans « la vraie vie » participe à une meilleure appropriation des concepts envisagés et donne du sens aux apprentissages en favorisant le contact direct avec le patrimoine naturel ou culturel.

Les démarches proposées aux enseignants dans notre recueil de sciences en balade, incluent des sorties dans l'environnement proche de l'école et proposent des activités d'apprentissage à faire sur place et en classe. Lors des essais de ces séquences, nous avons vu les élèves s'impliquer et manifester intérêt et motivation.



Les itinéraires que nous proposons sont présentés à titre d'exemples. Les démarches sont transposables à d'autres sites.



Quelle place occupe la balade dans une démarche de recherche ?
Quel est son rôle ?

- **La balade comme point de départ pour susciter des questions**

L'élève se plonge dans une réalité qu'il ne connaît pas ou peu, il ressort de la balade avec des questions.

- **La balade en cours de séquence comme source d'information**

Elle prend place au cœur de l'apprentissage. L'élève arrive à la balade en chercheur, il en ressort avec des éléments de réponse et aussi de nouvelles questions.

- **La balade en fin de séquence comme transfert des apprentissages**

L'élève arrive à la balade en « expert ». La balade lui permet d'illustrer ou d'appliquer des connaissances acquises dans un nouveau contexte.

Pour bien penser l'articulation entre les balades et les activités en classe, entre le dehors, et le dedans, ces auteurs nous ont inspiré :

Perrenoud, P. (1997). Vers des pratiques pédagogiques favorisant le transfert des acquis scolaires hors de l'école. Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Université de Genève.

Charvolin, F. (2017). VertigO, Volume 17 numéro 3. Sortie nature, protocole et hybridité cognitive. Note sur les sciences participatives.

Meirieu, P. Le transfert de connaissances : éléments pour un travail en formation. Outils repris et retravaillés à partir du travail effectué lors du Colloque organisé en septembre-octobre 1994 à l'Université Lumière-Lyon 2.

Partoune, C. (2020). Dehors, j'apprends. EdiPro.





1. OÙ ALLONS-NOUS ?
2. AVANT DE SE METTRE EN ROUTE
3. ON Y VA !
4. LE RETOUR EN CLASSE
5. POUR L'ENSEIGNANT
6. MATÉRIEL ET DOCUMENTS
7. LES RESSOURCES

1. OÙ ALLONS-NOUS ?

INTÉRÊT SCIENTIFIQUE DE LA BALADE

La balade que nous vous présentons dans ce carnet vous emmène le long de la Hoëgne, une rivière qui prend sa source sur le plateau des Hautes Fagnes et se jette dans la Vesdre à Pepinster.

Ce cours d'eau bondissant, ponctué de cascades, crée une vallée assez encaissée dans une forêt magnifique en toutes saisons.

La section que nous vous proposons de parcourir présente de nombreux aspects scientifiques : vous pourrez observer l'entrée d'une ardoisière, les nombreux affleurements schisteux, les vestiges de l'exploitation d'une tourbière (rails, wagons), des sources d'eau ferrugineuse, les ruines d'une ancienne forge et, sur la Hoëgne, vous verrez à plusieurs endroits des morceaux de gâteau des Fagnes dont cette séquence vous livrera la recette.

Grâce à des **QR codes** liés aux endroits intéressants, vous recevrez les informations utiles pour mieux vous rendre compte de l'activité qui régnait autour de ce cours d'eau.

INTÉRÊT PÉDAGOGIQUE DE LA BALADE DANS LA DÉMARCHE

C'est avec le statut de **chercheurs** que les élèves partent en balade. Ils ont en poche la question qui a été introduite en classe lors d'une première activité.

Sur le parcours, ils vont observer de près le gâteau des Fagnes et vérifier la présence des facteurs favorisant sa formation.

La démarche proposée rencontre les objectifs du référentiel de sciences :

Sur le plan de la démarche scientifique et des savoir-faire :

- Se questionner et proposer des explications possibles d'un phénomène.
- Investiguer et garder des traces de l'évolution de la recherche.
- Structurer les résultats de la recherche, les valider, les synthétiser et les communiquer.



Ce logo placé à proximité d'un document informe que celui-ci est téléchargeable sur le site www.hypothèse.be



2. AVANT DE SE METTRE EN ROUTE

MOBILISATION

L'enseignant montre une vidéo de la formation du gâteau des Fagnes. QR code 0.

Il précise que cette vidéo a été filmée sur la Hoëgne, en contrebas de Solwaster mais qu'on peut en voir sur tous les ruisseaux fagnards toute l'année, le plus souvent après de fortes pluies.



Buts de l'activité

- Prendre connaissance de l'existence d'une mousse, appelée gâteau des Fagnes dans le langage populaire, qui se forme à la surface des ruisseaux de la région.
- Relever les facteurs qui provoqueraient l'apparition de cette mousse.



Matériel

- Des échantillons de tourbe, d'argile et de schiste;
- Une vidéo de la formation du gâteau des Fagnes — QR Code 0;
- Une carte régionale;
- Du citron ou du vinaigre;
- Un pH-mètre;
- Des échantillons de quatre plantes : saponaire officinale, lierre grimpant, marron d'Inde et ronces (mûrier sauvage) ou photos de ces quatre plantes.

Les élèves ont pris connaissance de l'existence de cette mousse par la vidéo. L'enseignant distribue le document ci-dessous et interpelle les élèves sur la nature de cette écume et les causes possibles de son apparition.

« Voyez cette écume flottante à la surface des ruisseaux ou des rivières fagnardes.

Elle se forme lorsque le courant est important et s'accumule alors dans des endroits peu soumis au mouvement de l'eau. Récoltez-la délicatement, humez-la, touchez-la, observez ses couleurs, la fine pellicule brune qui la recouvre. »

<http://www.crie-spa.be>



Une première piste possible émise par les élèves

Certains élèves pensent tout naturellement que c'est le résultat d'une pollution. La question de l'origine de cette pollution se pose alors : rejets industriels ou ménagers. Les élèves font des propositions pour expliquer l'origine d'une mousse détergente due à la pollution. L'enseignant les aide alors à formuler ces propositions sous la forme d'une hypothèse.

• Hypothèse

La mousse observée sur le ruisseau est le résultat d'une pollution causée par le rejet des eaux usées des machines à laver ou de l'activité d'une usine située en amont.

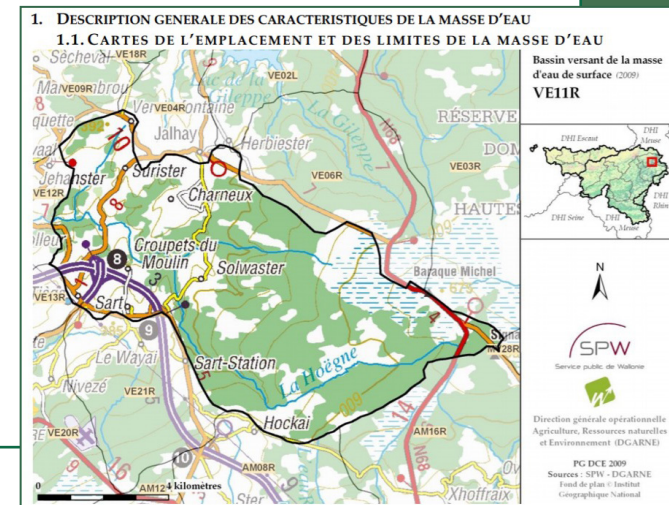
• Démarche de recherche

Comment savoir s'il y a un village ou une usine en amont de cet endroit où la mousse a été observée ?

L'enseignant propose de vérifier l'environnement proche de la rivière sur une carte de la région. L'observation de la carte régionale permet aux élèves de situer leur village et de remonter le cours d'eau sur lequel on peut observer la mousse.



ou https://www.randogps.net/gps-rando-carte-topo-belgique.php?dep=302&num=38&lib_dep=belgique&meta=SART%20-%20SOLWASTER



Structuration

L'observation de la carte montre, qu'à part le petit hameau situé près du pont de Belle Hé, on ne voit pas de village, ni aucune usine en amont de Solwaster.

Cette absence de village et d'usine en amont de Solwaster laisse penser que la mousse n'est sans doute pas le résultat d'une activité humaine qui déverserait des produits détergents tous les jours de l'année.

Une autre piste

L'enseignant présente alors un document qui va aider les élèves à chercher d'autres causes à l'apparition de cette mousse.



Due au brassage vigoureux de l'eau avec des particules d'argile, des éléments acides issus de la tourbe, de l'humus forestier contenant des restes de plantes au pouvoir moussant, l'écume observée sur les ruisseaux fagnards n'est en aucun cas une pollution, comme certains pourraient le croire.

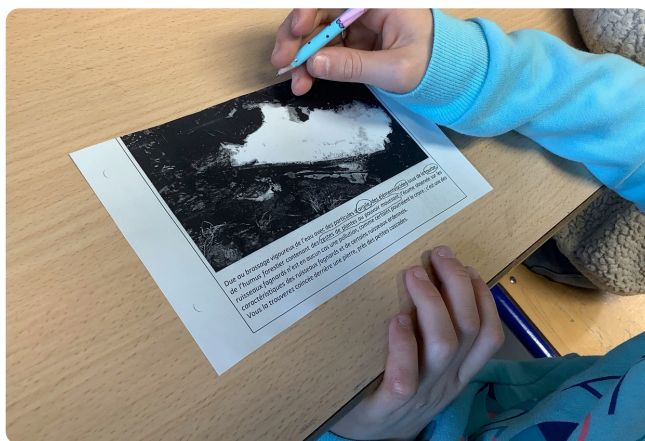


C'est une des caractéristiques des ruisseaux fagnards et de certains ruisseaux ardennais. Vous la trouverez coincée derrière une pierre, près des petites cascades.

• Analyse du document

Quelles sont les conditions qui doivent être réunies pour conduire à la formation de cette écume ?

Les conditions sont listées et l'enseignant consacre un moment pour la découverte de celles-ci.



• Découverte des facteurs influençant la formation du gâteau des Fagnes

• L'argile

Qu'est-ce que l'argile ?

Peut-être que certains élèves ont déjà entendu parler de l'argile et peuvent la décrire ou donner des informations sur son utilisation en poterie... L'enseignant montre alors de l'argile et permet aux élèves de manipuler les échantillons. Il les invite à humidifier légèrement l'argile sèche.

On recueille ainsi des informations sur la texture :

« C'est doux, c'est comme une poudre. »

« C'est beige. »

« Quand on l'humidifie, l'argile forme une pâte collante et peut être modelée. »



• Des éléments acides issus de la tourbe

Qu'est-ce que la tourbe ?



Peut-être que certains élèves ont déjà entendu parler de la tourbe dans la région de Spa car elle est utilisée dans les thermes. Un bain de tourbe permet de diminuer les douleurs articulaires.

Pour l'observer de près, l'enseignant fait circuler des échantillons de tourbe et recueille les informations sur sa texture :

« C'est de la terre. »

« Il y a des petits morceaux de végétaux. »

« C'est brun. »



Qu'est-ce qu'un acide ?

L'enseignant dépose une goutte de citron ou de vinaigre sur la langue des enfants et recueille leurs impressions.

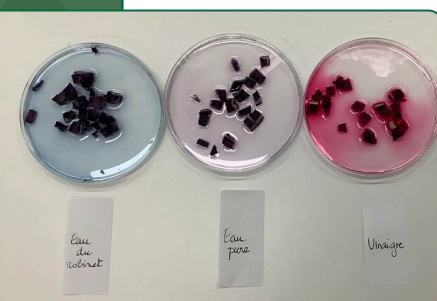
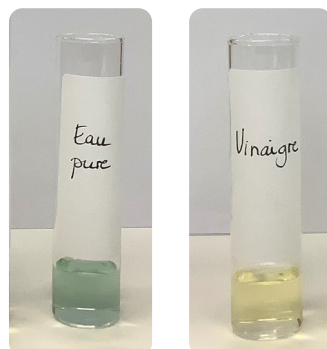
« C'est mauvais, ça pique... »

L'enseignant explique comment mesurer l'acidité d'une substance :

« Les chimistes ne goûtent pas les solutions pour savoir si elles sont acides ou non ! Certains acides provoquent des lésions irréversibles. Ils utilisent alors un indicateur coloré : un liquide ou une bandelette de papier coloré qui change de couleur en présence d'un acide. »



Pour illustrer ce changement de couleur des indicateurs colorés, l'enseignant réalise le test au bleu de bromothymol sur les acides qui viennent d'être utilisés, le jus de citron et le vinaigre. Vert au départ, le bleu de bromothymol devient jaune dans une solution acide.



Si le temps le permet, l'enseignant peut également montrer que le jus de chou rouge est également un indicateur coloré. Il peut être utilisé pour détecter des acides forts comme le vinaigre ou le citron. Il devient alors rose vif. Dans l'eau du robinet, il devient plus foncé et tire vers le bleu.

Il faut aussi amener à ce moment de la leçon, sans l'expliquer, que les chimistes classent les substances sur une échelle de pH. L'eau pure a un pH de 7, les acides ont un pH plus bas que 7. On dit qu'ils ont un pH bas ou faible.

Le pH-mètre peut indiquer ces valeurs :

À ce stade, les enfants doivent juste savoir que dans le langage chimique, un pH bas, situé en dessous de 7, signifie qu'on parle d'un acide. Cette notation est visible sur le panneau didactique de la tourbière c'est pourquoi, il faut l'évoquer en classe.

Ces tests seront réalisés sur place lors de la balade.



• Des restes de plantes au pouvoir moussant

Quelles sont ces plantes qui sont capables de faire de la mousse ?

L'enseignant explique aux élèves le phénomène de saponification par les végétaux en montrant des échantillons ou [des photos de quatre plantes](#) au pouvoir moussant.

« Un grand nombre d'extraits végétaux en solution permettent, après agitation, d'obtenir une mousse plus ou moins éphémère. Certaines plantes sont réputées pour leur propriété moussante. La saponaire officinale, le marron d'Inde, le lierre, la ronce sont utilisés dans la fabrication de savons naturels. Ils contiennent de la saponine, molécule qui, comme le savon, a des vertus lavantes et moussantes. »



La saponaire officinale



Le lierre grimpant



Le marron d'inde



Les ronces (mûrier sauvage)

Structuration

La formation d'écume blanchâtre, compacte, sur la rivière n'est pas due à des rejets chimiques polluants. Elle semble être due à la présence de différents facteurs : de l'argile, une eau acidifiée par la tourbe, des végétaux au pouvoir moussant, des cascades qui agitent l'eau. En effet, ces éléments doivent être brassés vigoureusement pour obtenir de la mousse.

3. ON Y VA!

Objectifs de la balade

- Aller à la recherche du gâteau des Fagnes sur la Hoëgne et, si on en trouve, le récolter, le humer, le toucher et observer sa couleur.
- Vérifier la présence des facteurs qui permettent la production de cette mousse.

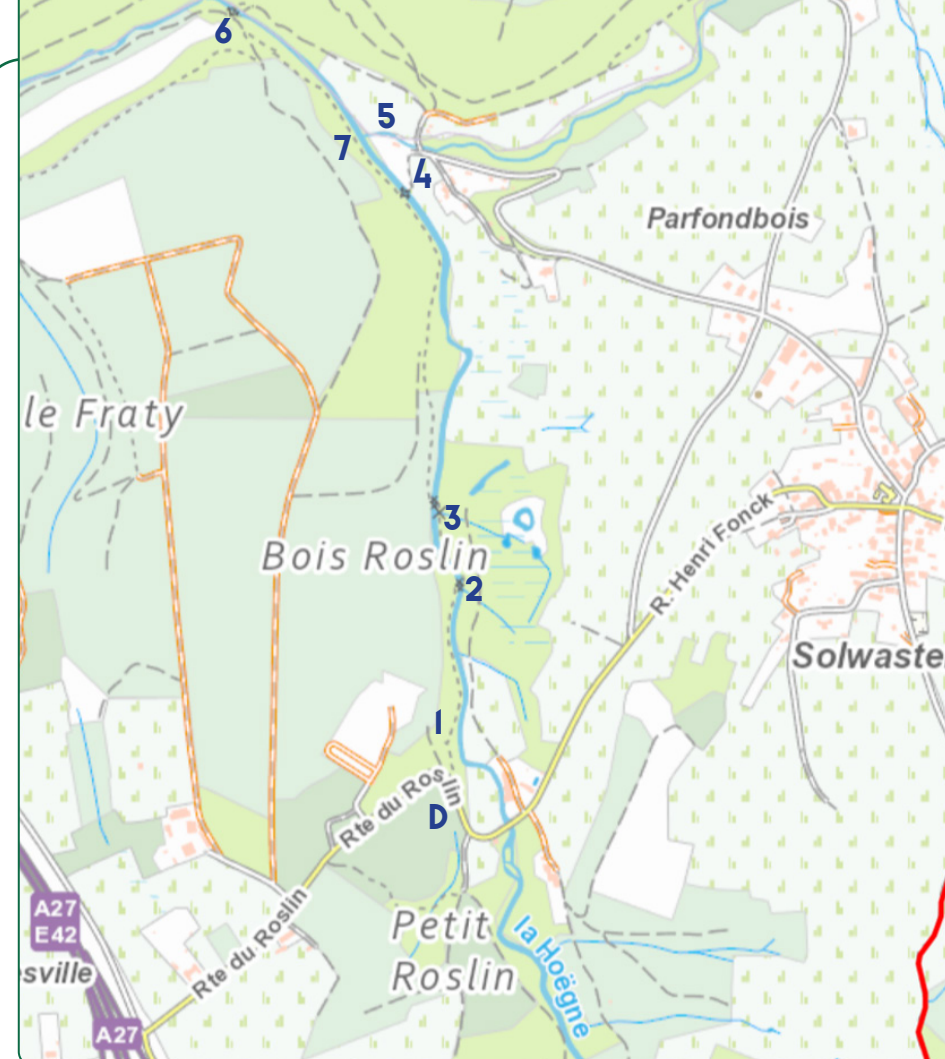
Matériel à emporter

- Des fiches avec la photo des facteurs favorisant l'apparition de l'écume, à distribuer à chaque élève ;
- Des échantillons de tourbe, d'argile et de schiste ;
- Un sachet pour récolter les feuilles de ronce et d'une autre plante ;
- Un sécateur ou une paire de ciseaux ;
- Un petit récipient refermable et étanche pour prélever l'eau de la Hoëgne, près de la tourbière ;
- Du bleu de bromothymol ;
- Un pH mètre ;
- Un récipient en plastique étanche ;
- Une cuillère ;
- Une bouteille d'eau de la source Géronstère, Barissart ou Marie-Henriette et un gobelet pour chaque enfant ;
- Des tablette(s) pour avoir accès aux liens des QR codes ;
- Un petit haut-parleur sans fil ;
- Des tablettes pour la lecture des QR codes et la prise de photos.

Nous recommandons à l'enseignant d'enfiler (ou de se munir) de hautes bottes en caoutchouc pour pouvoir entrer dans l'eau et recueillir une part de ce fameux gâteau mais aussi pour prélever un échantillon d'eau de la rivière et tester son acidité.

Fiche technique

- Balade de 3 km.
- La balade scientifique avec les élèves dure environ 2 h 30.
- Les dénivelés ne sont pas très importants mais les nombreux petits ponts qui enjambent le cours d'eau peuvent être glissants. Il faut être prudent.
- Des bottines de marche sont recommandées.
- Le point de départ se situe sur la route du Roslin entre la sortie 9 de l'auto-
route A27 Verviers-Prüm et le village de Solwaster.
- Après un grand tournant à droite, avant de passer la Hoëgne, il y a deux dégagé-
ments qui permettent le parking des voitures ou d'un car.
- Le départ a lieu en face du premier emplacement de parking.
- Un petit chemin balisé par les traits blancs et rouges du GR vous invite à des-
cendre vers le cours d'eau à l'aide d'une rampe en bois.



- D. DÉPART
1. ENTRÉE DE L'ARDOISIÈRE
2. SOURCE D'EAU FERRUGINEUSE
3. TOURBIÈRE
4. PARFONDBOIS
5. LA STATTE
6. LA FORGE RACKET
7. CONFLUENCE DE LA STATTE
ET DE LA HOEGNE

LA BALADE

L'enseignant distribue la fiche où apparaissent les photos des différents facteurs évoqués en classe qui favorisent la formation de cette écume sur la rivière.

Cet outil est un aide-mémoire qui permet de valider, en cours de balade, le ou les facteur(s) identifié(s) sur le terrain.

Dès le départ, sur le large accotement qui permet le stationnement des voitures sur la route du Roslin, les élèves peuvent déjà observer une cavité creusée dans la roche et protégée par une grille.

Sur la grille, un panneau indique « source de l'ardoisière ».

Cet endroit a-t-il un rapport avec notre recherche ?

Pour une raison de sécurité, cette question est considérée à l'entrée d'une deuxième ardoisière située sur le parcours.



Les balises rouges et blanches du GR invitent les élèves à traverser la route et à descendre prudemment vers la rivière, aidés par une rampe en bois.

PRÉSENCE D'ARGILE

L'ardoisière (N° 1 sur la carte)

À environ 250 m du départ, sur la gauche du chemin, quelques caillebotis neufs permettent de repérer l'endroit où se trouve l'entrée d'une ancienne galerie d'extraction d'ardoises, semblable à celle observée au départ.



L'activation du QR Code¹ informe les élèves sur l'extraction de l'ardoise et de la houille à cet endroit depuis 1773. L'ardoise est une sorte de schiste à grain fin qui présente un aspect feuilleté. L'ardoise n'était pas de grande qualité et la galerie s'inondait facilement. Les ardoises de l'église de Solwaster proviennent de cette carrière ! À observer au retour !

Le petit film de 3 minutes montre également comment on extrayait les blocs de schiste, dit « schiste ardoisier », au fond d'une carrière, comment on les sortait à l'air libre jusqu'à l'endroit où les ouvriers fendaient et façonnaient les ardoises.

Le schiste est une roche d'origine argileuse qui s'est formée dans les profondeurs du sous-sol, sous l'action de la température et de la pression.

Les affleurements de schiste sont déjà visibles mais il y en a tant sur cette balade que les élèves ne manqueront pas de les observer.



La suite de la balade se fait sur le sentier qui nous mène à la Hoëgne.

Il se peut que les élèves remarquent déjà à cet endroit l'émergence d'une source d'eau orangée. Impossible de ne pas faire le lien entre cette coloration et la couleur de la Hoëgne toute proche. Cette source est un peu dissimulée par rapport à celle qui émerge juste avant la tourbière.



De l'argile...

L'argile peut être observée tout au long du sentier, chaque fois que la racine d'un arbre a provoqué un petit effondrement de l'humus. L'enseignant propose aux élèves de prendre une petite quantité d'argile dans les mains pour retrouver les sensations perçues lors de la manipulation de l'échantillon d'argile en classe.

Les élèves valident la présence d'argile sur leur aide-mémoire.



PRÉSENCE DE PLANTES AUX VERTUS MOUSSANTES

Tout au long de la balade, les élèves restent attentifs à trouver une des plantes aux vertus moussantes reprises sur la fiche. Les ronces sont très communes sur le trajet.

Néanmoins, il convient de s'arrêter la première fois qu'un élève va les reconnaître et de les décrire : un arbrisseau épineux, aux feuilles en trois parties qui portent des fleurs blanches ou des mûres en automne.



http://www.biolib.de/batava/band15/high/IMG_9310.html

L'enseignant prélève environ deux poignées de feuilles de ronce en expliquant aux élèves que c'est un matériel utile pour l'activité qui aura lieu lors du retour en classe. L'enseignant prélève aussi deux poignées d'une autre plante au choix, présente sur le trajet.

Les élèves valident la présence d'une plante aux vertus moussantes proposées dans l'aide-mémoire : les ronces.

PRÉSENCE DE CASCADES SUR LA RIVIÈRE... et de morceaux de gâteau des Fagnes

Arrivés au bord de la Hoëgne, les élèves peuvent observer les remous de l'eau, les traces de mousses sur l'eau et peut-être déjà les premiers morceaux de gâteau des Fagnes.

À un endroit praticable, la classe s'arrête et l'enseignant entre dans l'eau pour en prélever. À l'aide d'une cuillère, il dépose une petite quantité de mousse dans les mains des élèves.





« Observez cette mousse légère, teintée de traces d'argile, au toucher si doux qui rend vos mains propres et douces ! »

Les élèves valident la présence de cascades et décrivent, à l'endroit prévu sur l'aide-mémoire, la mousse qu'ils ont manipulée.

Juste avant la tourbière... des sources d'eau ferrugineuses (N° 2 sur la carte)

Après la traversée du premier pont, à nouveau, et de manière plus évidente, des sources d'eau orangée sont facilement observables. L'enseignant attire l'attention des élèves sur celles-ci et les dirige vers le QR code 2 qui apprend que la couleur de l'eau est due à de l'oxyde de fer (de la rouille). En effet, le sous-sol de cette région est très riche en minerai de fer.



Ce type d'eau jaillit du Pouhon Pierre Le grand, des sources de la Géronstère, Barissart et Marie-Henriette située au pied du funiculaire menant aux thermes.

L'enseignant permet alors aux enfants qui le souhaitent de boire un peu de cette eau au goût particulier, légèrement pétillante qui a fait la renommée de Spa depuis le XVI^e siècle.



PRÉSENCE DE TOURBE ET D'EAU ACIDE

La tourbière de Solwaster et l'eau acide (N° 3 sur la carte)

Le prochain arrêt est la tourbière de Solwaster ! Des panneaux didactiques situés le long du chemin expliquent la présence insolite de rails et d'un wagon !



Un panneau interdit l'entrée sur ce site, classé réserve naturelle car milieu humide d'exception permettant une biodiversité rare détaillée sur le deuxième panneau didactique.

Le QR code 3 permet de s'élever virtuellement par-dessus la clôture pour aller observer l'étang formé par l'extraction de la tourbe à cet endroit.



Outre ses vertus curatives expliquées sur le panneau didactique, la vidéo évoque la formation de la tourbe et la raison pour laquelle on s'en servait parfois comme combustible à défaut de bois ou de charbon.

Le panneau didactique annonce également que la tourbe a un pH faible.

L'enseignant rappelle, comme cela a été vu en classe, qu'un pH faible signifie que la tourbe est acide.

Pour vérifier cette acidité, l'enseignant prélève de l'eau de la Hoëgne dans un petit récipient transparent et y verse quelques gouttes de bleu de bromothymol, la coloration jaune nous montre que, comme le citron ou le vinaigre, l'eau de la Hoëgne est, elle aussi, acide.

Cependant la haute dilution de cet acide ne nous permet pas de le repérer par le goût.

Si vous avez emporté le pH-mètre, la valeur indiquée tourne autour de 4.

Les élèves valident la présence de tourbe et une eau présentant un caractère acide.

Ensuite, le chemin emprunté conduit vers le petit hameau de Parfondbois où la classe traverse un autre ruisseau, la Statte, qui prend également sa source dans les Fagnes et se jette dans la Hoëgne à quelques dizaines de mètres de là. Le confluent pourra être observé au retour



La classe arrive alors sur un site remarquable constitué par les ruines très bien entretenues d'une ancienne forge et de son fourneau!



La forge (n° 6 sur la carte)



La source d'eau ferrugineuse observée précédemment a révélé la présence de minéral de fer dans le sous-sol de cette région. Au Moyen Âge, le minéral de fer et la proximité d'une rivière au courant important ont permis la construction d'un bas fourneau où on extrayait le fer du minéral et d'une forge où on travaillait ce métal pour en faire des objets utiles au quotidien.



La présence de la rivière présentant un haut débit permettait l'utilisation des soufflets et d'un marteau¹. Des panneaux didactiques très documentés informent sur ces ruines.

Le retour se fait en longeant la rive gauche de la Hoëgne. À hauteur de Parfondbois, l'enseignant attire l'attention sur le confluent de la Statte et de la Hoëgne.



Un peu plus loin, la passerelle qui a amené la classe à Parfondbois peut aussi mener directement à la petite route qui arrive à Solwaster. L'autre option est de revenir sur ses pas, sur le GR, pour revenir au parking, on repasse alors devant la tourbière et l'ardoisière.

¹ Lourd marteau actionné grâce à un moulin à eau

4. LE RETOUR EN CLASSE

GARDER TRACE DE LA BALADE

« Qu'avons-nous appris lors de la balade ? »

Voici 3 activités pour se rappeler tout ce qui a été observé et appris lors de la balade.

- L'enseignant organise un échange sur base de l'aide-mémoire des facteurs influençant la formation de mousse complété lors de la balade. Cela permet à l'enseignant de repréciser et de clarifier certaines choses.
- L'enseignant projette les photos prises lors de la balade et demande aux élèves de les commenter. Cela permet à l'enseignant de repréciser et de clarifier certaines choses.

On note les mots-clés au tableau et on rédige le récit de la balade, ensemble ou individuellement

- L'enseignant distribue une carte simplifiée de la balade, photocopiée sur papier calque. Autour de cette carte se trouvent des cases vides reliées à certains points précis de la carte. Il faut alors coller les photos prises lors de la balade dans la bonne case et ajouter une légende.



Le pouvoir moussant des végétaux

« Nous avons récolté des ronces pendant la balade. La ronce est un végétal au pouvoir moussant, comme le lierre grimpant, la saponaire officinale et le marron d'Inde. Nous allons maintenant mener une expérience qui va nous permettre de visualiser ce pouvoir moussant de quelques végétaux. »



ACTIVITÉ 1 : EXPÉRIENCE À SUIVRE

But de l'activité :

Mettre en évidence le pouvoir moussant de certains végétaux et les comparer.

Déroulement :

Le pouvoir moussant des ronces récoltées lors de la balade est testé, par comparaison avec deux autres plantes : de la saponaire et une autre plante moussant peu ou pas comme par exemple la luzule présente sur la balade ou bien des feuilles de graminées.

Ce sont des infusions de ces plantes qui sont à la base de cette expérience.



L'enseignant annonce le but de l'expérience et met le matériel à disposition des élèves. Il informe les élèves de la recette suivie qui lui a permis d'obtenir les infusions de plantes.

- Hacher finement deux poignées de feuilles de ronces ou de la plante choisie.
- Déposer les feuilles hachées dans une casserole et les couvrir avec un demi-litre d'eau déminéralisée.
- Porter à ébullition et laisser bouillir pendant 10 minutes.
- Retirer du feu et laisser refroidir la solution.
- Filtrer la solution à l'aide d'un chinois et la conserver dans une bouteille propre.

À défaut de saponaires, on peut utiliser de la poudre de racines de saponaire, trouvée dans des herboristeries, que l'on dilue dans l'eau.

L'enseignant lance les élèves dans le travail en posant les questions suivantes :

«Les végétaux proposés ont-ils un pouvoir moussant?»



Pour le savoir, l'enseignant propose une comparaison du pouvoir moussant de trois végétaux

Le protocole est lu aux élèves et l'enseignant demande à quelques élèves de reformuler ce que vérifie cette expérience.

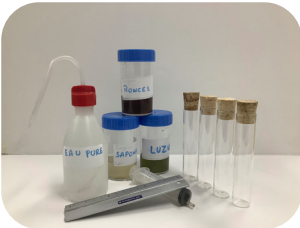
Les élèves travaillent par groupes de 4 et suivent le protocole expérimental.

Expérience :



Matériel :

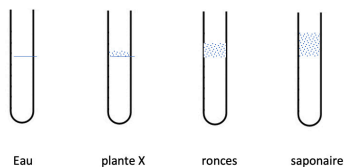
- Une infusion de ronces ;
- Une infusion de saponaire ;
- Une seringue ;
- Une latte ;
- De l'eau distillée = eau pure : H2O ;
- Quatre éprouvettes identiques fermées par un bouchon ;
- Une infusion d'une autre plante récoltée lors de la balade.



Protocole :

- Avec la seringue, prélever 5 mL d'eau déminéralisée.
- Verser les 5 mL d'eau déminéralisée (eau pure) dans une éprouvette et la boucher. Ce sera notre témoin.
- Avec la seringue, prélever 5 mL de solution de saponaire.
- Verser les 5 mL de la solution dans une éprouvette et la boucher.
- Recommencer l'opération avec les deux autres solutions.
- Secouer les quatre éprouvettes en même temps pendant 10 secondes.
- Avec la latte, mesurer la hauteur de mousse obtenue dans chaque éprouvette.

Résultats



Infusion	Eau pure	Plante X	Ronces	Saponaire
Hauteur de mousse (cm)	0	...	...	...

À titre indicatif, voici les résultats obtenus dans la classe qui a testé la séquence :

Infusion	Eau pure	Luzule	Ronces	Saponaire
Hauteur de mousse (cm)	0	0,2	1	1,5

Conclusion

Une fois secouée, l'eau pure seule ne mousse pas.
Les infusions végétales ne moussent pas toutes de la même façon. Ce sont les infusions de ronce et de saponaire qui moussent le plus. Les mousses n'ont pas toutes la même structure. Certaines mousses restent plus longtemps présentes à la surface de l'eau. C'est le cas de la saponaire.



ACTIVITÉ 2 :

FAIRE UN SAVON LIQUIDE À PARTIR D'EXTRAITS VÉGÉTAUX : LA SAPONAIRE

Maintenant que les élèves ont testé le pouvoir moussant des plantes et que l'expérience à suivre montre que la saponaire contient beaucoup de saponine, l'enseignant leur propose de fabriquer un savon naturel pour les mains à base de cette plante.

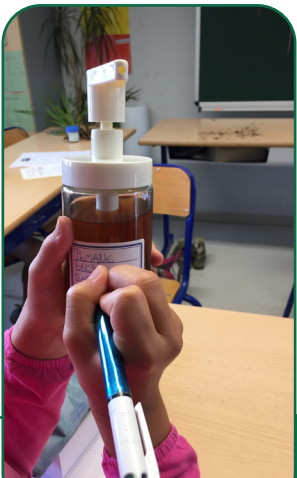
Matériel

- De la saponaire séchée ;
- Une marmite ;
- De l'eau déminéralisée ;
- De l'huile essentielle de citron ou de lavande ou...
- Des flacons pompe distributeurs de savon (entre 100 et 200 ml).

Déroulement :

- Suivre la recette détaillée précédemment mais en adaptant les quantités en fonction du nombre d'élèves. Pour 1 litre de savon, il faut 1,2 L d'eau et 5 cuillères à soupe de saponaire séchée.
- Ajouter 4 à 5 gouttes d'huile essentielle. Avec de l'huile, la mousse est moins abondante mais le pouvoir lavant est toujours présent.

Chaque élève est rentré à la maison avec un flacon de savon naturel.





5. POUR L'ENSEIGNANT



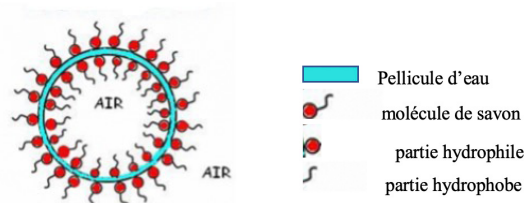
La saponaire officinale (*Saponaria officinalis*) est aussi appelée savonnaire, savonnière, saponière, herbe à savon ou savon des fossés. Elle contient 2 à 5 % de saponine, une substance qui a la propriété de mousser comme du savon. En latin *sapo* signifie savon. Une solution préparée avec les fleurs ou les rhizomes pouvait remplacer le savon pour se laver les mains et laver les

vêtements délicats susceptibles de se décolorer. Elle était largement utilisée dans les blanchisseries de Spa pour laver le linge de maison provenant des nombreux hôtels.

Si vous visitez le musée de la lessive à Spa, vous en apprendrez bien davantage et vous apprendrez à lessiver à l'ancienne. <https://museedelalessivespa.be/>

Une molécule de savon est composée d'une « tête » hydrophile (compatible avec l'eau) et d'une queue hydrophobe (incompatible avec l'eau).

Molécules de savon emprisonnant une couche d'eau :



Si vous voulez savoir comment se forme une bulle de savon, rendez vous sur ce site : <http://savonbulles.e-monsite.com/pages/les-proprietes-du-savon.html>

Ou regardez ce court extrait de la vidéo C'est pas Sorcier : https://www.youtube.com/watch?v=wExwboNlAd8&ab_channel=C%27estpassorcier

6. MATÉRIEL CONTENU DANS LA MALLE

- De la tourbe sèche;
- De l'argile;
- Des morceaux de schiste;
- Des feuilles de saponaire séchées;
- Du bleu de bromothymol;
- Du vinaigre;
- Des pipettes;
- Un pH-mètre;
- Des éprouvettes fermées par un bouchon;
- Des seringues;
- Des flacons échantillons.



7. LES RESSOURCES

Rédaction : Florence RICHARD et Raphaëlle STRIJKMANS

Ressources documentaires :

• Centre Nature de Botrange, *Carnet didactique «Eau des Tourbières»*
https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=HAUTES_FAGNES_Carnet_didactique_%20FR.pdf

• G VANBENEDEN, *Le moussage des eaux naturelles — journées de l'hydraulique*
https://www.persee.fr/doc/jhydr_0000-0001_1963_act_7_1_3650

• Le CRIE de Spa, *Correspondance 10. A toucher : le «gâteau» des fagnes.*
<http://www.crie-spa.be/http://www.crie-spa.be/le-crie-de-spa/actu/correspondance-10-gateau-des-fagnes>

• ECOLE DES HERBES, *La lessive végétale.*
<https://www.ecoledesherbes.org/2015/03/01/la-lessive-v%C3%A9g%C3%A9tale/>

• E-MONSITE, *comment le savon mousse-t-il ?*
<http://hygiene-et-savon2.e-monsite.com/pages/ii-la-composition-et-le-fonctionnement-du-savon/la-saponification-et-fabrication.html>

Personnes-ressources :

- Francis SCHOEGBRECHTS, chimiste, bénévole à l'ASBL
- Claire RAZE, biologiste, bénévole à l'ASBL
- Jean RIGA, chimiste
- M JEHIN, responsable du Musée de La Lessive à Spa

Conseils didactiques et relecture :

- Sabine DARO, biologiste, présidente de l'ASBL Hypothèse
- Claire RAZE, biologiste

Visite en lien avec le sujet :

Pour aller plus loin, nous vous conseillons de visiter le musée de la lessive à Spa
<https://museedelalessivespa.be/>

Numérique :

Georges FERENC

Graphisme :

Doris MICHEL

Date de parution : Septembre 2021

