

La quête de l'arbre magique

Séquence d'enseignement sur la thématique du bois de résonance
Sciences de la nautre - Géographie - Musique
Cycle 1 / 1-2 P

La quête de l'arbre magique

Sciences de la nature – Géographie – Musique
Cycle 1 / 1-2 P

Objectifs de la séquence

- Découvrir et identifier les caractéristiques d'un arbre pouvant servir en tant que bois de résonance.
- Réaliser une exposition présentant les aspects essentiels d'un arbre pouvant servir en tant que bois de résonance.

Liens au PER

Sciences de la nature

- MSN 16 — Explorer des phénomènes naturels et des technologies en distinguant les éléments du monde naturel des objets manufacturés.
- MSN 18 — Explorer l'unité et la diversité du vivant en identifiant les besoins fondamentaux du vivant : se nourrir, se protéger, se reproduire.

Géographie

- SHS 11 — Se situer dans son contexte spatial et social en explorant l'espace vécu et l'espace des autres (activités humaines), en exprimant sa perception.

Musique

- A 14 Mu — Rencontrer divers domaines et cultures artistiques en appréciant quelques éléments du patrimoine culturel de son environnement local.

Liens avec l'éducation à la durabilité

Savoirs :

- Connaissances des épicéas, de leur milieu de vie, de leur fonction écologique, économique et sociale.
- Les multiples interdépendances existant autour du bois de résonance (acteurs, etc.)
- Les effets des changements climatiques.
- L'artisanat de la lutherie.

Approche pédagogique :

- Pédagogie active en plein air et mobilisant les sens des élèves.

Compétences ED :

- La responsabilité et l'empathie envers soi-même, les autres (humains et non-humains) et l'environnement.
- La pensée complexe.

Production attendue

- Une exposition présentant les aspects essentiels d'un arbre pouvant servir en tant que bois de résonance.

Introduction à la séquence

Emmenez vos élèves à la découverte du mystérieux bois de résonance du Risoud ! Guidés par un récit, les élèves seront amenés à enquêter pour aider les personnages de l'histoire à résoudre leur quête. Ce faisant, ils découvriront toutes les caractéristiques fascinantes de l'épicéa de résonance au travers d'activités originales, créatives en forêt et en classe. Ils devront faire appel à tous leurs sens pour appréhender ce monde magique du bois de résonance qu'ils apprendront à mieux connaître, renforçant ainsi leur lien à l'environnement naturel et artisanal local.



Plan de séquence

La participation à l'animation pédagogique du Parc naturel régional Jura vaudois est recommandée et sert de « porte d'entrée » dans la thématique. Plus d'infos sous www.parcjuravaudois.ch.

- **Amorce** : *en classe ou en forêt* (lecture du début de l'histoire)
- **Séance 1** : *en forêt* – identifier les épicéas
- **Séance 2** : *en classe* – l'aspect « en robe de mariée » des épicéas du Risoud
- **Séance 3** : *en forêt* – l'écorce des épicéas
- **Séance 4** : *en classe* – les instruments de musique en bois de résonance
- **Séance 5** : *en forêt* – identifier un épicéa de résonance
- **Séance 6** : *en classe* – préparation d'une exposition

Variante ou prolongement : visiter l'atelier d'un.e luthier.ère

Amorce

- Lire le début de l'histoire (annexe 1 - partie 1).
- Enquête : les élèves doivent retrouver le personnage de l'histoire. Chaque séance apporte un indice de plus.

Séance 1 – Dehors

Lieu : forêt du Risoud (ou éventuellement une forêt proche de l'école) dans une zone où l'on peut observer l'épicéa, le sapin blanc et le hêtre.

Durée : env. 60 min.

Objectif : identifier les épicéas.

Intervenant.e externe : éventuellement un.e garde-forestier.ère.

Produit (traces) : éléments récoltés autour d'un épicéa, photos des collections.

Matériel : images représentant des détails de différents arbres (annexe 2), drap ou tissu pour disposer les collections d'éléments récoltés, appareil photo.

Déroulement détaillé :

a. Disposer un drap blanc au sol.

b. Répartir les élèves en petits groupes. Donner à chaque groupe une série d'images plastifiées (annexe 2) représentant différents détails des trois principales essences d'arbres présentes dans le Risoud : l'épicéa commun, le sapin blanc et le hêtre. Chaque groupe retrouve les arbres correspondant aux images et ramène sur le drap blanc une preuve récoltée au pied de l'arbre.

c. Mise en commun :

- Sur le drap blanc, disposer les éléments récoltés de manière à distinguer les trois essences d'arbres recherchées.
- Relever les différences entre les trois arbres :
  - *Epicéa* : cônes/pives qui pendent, tronc rougeâtre (on l'appelle également le sapin rouge), aiguilles tout autour des rameaux.

- *Sapin blanc* : cônes/pives qui pointent vers le haut, aiguilles réparties à plat, de part et d'autre des rameaux. Deux lignes blanches sont présentes sur le dessous des aiguilles.
- *Hêtre* : des feuilles et non des aiguilles, tronc lisse, pas de cônes/pives mais des faînes.

- Demander aux élèves de trouver la principale différence entre le hêtre et les deux autres afin de distinguer **résineux** et **feuillus**.
- Finir la séance autour d'un épicéa et présenter à la classe ses caractéristiques.

Synthèse : dans le Risoud, il y a beaucoup plus de résineux que de feuillus. Les résineux sont des épicéas ou des sapins blancs. La grande majorité sont des épicéas. On les reconnait à leurs cônes/pives qui pendent et leurs aiguilles tout autour des rameaux.

d. Chaque élève se rend auprès d'un épicéa et récolte le plus possible d'éléments différents présents à son pied. Il dépose ses trouvailles sur le drap blanc. **Prendre quelques photos des épicéas en entier.**

e. En collectif ou en petits groupes, les élèves réalisent des collections avec les éléments récoltés en utilisant le sens du toucher. Par exemple, éléments mous, durs, rugueux, lisses, doux, etc.

f. Prendre en photo les collections et ramener les éléments récoltés en classe.



Séance 2 – En classe

Lieu : en classe.

Durée : 45 min.

Objectif : représenter un épicéa sous la forme d'un bonhomme en réalisant un collage.

Intervenant.e externe : -

Produit (traces) : composition d'un épicéa sur une page A3.

Matériel : éléments récoltés en séance 1, photos des épicéas trouvés en séance 1, feuille à dessin, petits yeux à coller.

Déroulement détaillé :

a. Lire la suite de l'histoire (annexe 1 - partie 2).

b. Prévoir des feuilles avec une silhouette de "bonhomme-épicéa".
Différenciation : pour les 1P, donner les feuilles avec un modèle déjà détaillé.

c. Projeter ou imprimer quelques photos des épicéas prises en séance 1.

d. En observant les photos, les élèves reproduisent un « bonhomme épicéa » sur leur feuille en collant ou en posant simplement les éléments récoltés en séance 1. Coller des petits yeux. Prendre en photo les productions d'élèves.

e. Les élèves décrivent oralement l'habillement de leur « bonhomme-épicéa ». Regarder la fiche annexe 3 sur les vêtements et identifier quel vêtement s'approche le plus de la silhouette de l'arbre. Amener les élèves à visualiser la forme en « robe de mariée » des épicéas du Risoud.

Activités complémentaires :

f. Constituer un mémory ou loto avec des photos de différentes parties des arbres observés (tronc, aiguilles ou feuilles, forme générale, fruits, fleurs).

g. Faire une création à partir de la récolte (bâton, pive, faînes, branches d'épicéa).

h. Photographier puis imprimer les productions.

Synthèse : on dit que les épicéas du Risoud portent une robe de mariée car leurs branches tombent le long du tronc. Grâce à cela, la neige glisse plus facilement au sol, évitant ainsi de casser des branches. De plus, cela protège l'arbre contre les vents très forts.



Indice en lien avec l'histoire :
Mélodie doit trouver un épicéa portant une robe de mariée.



Séance 3 – Dehors

Lieu : forêt du Risoud (ou éventuellement une forêt proche de l'école) dans une zone où l'on peut observer l'épicéa, le sapin blanc et le hêtre.

Durée : 90 min.

Objectif : reconnaitre l'écorce d'un épicéa par le toucher.

Intervenant.e externe : -

Produits (traces) : empreinte de l'écorce d'un épicéa et enregistrement audio.

Matériel : tissus pour bander les yeux, Ipad pour prendre des photos et enregistrer des audios, Neocolor et feuilles de papier pour le frottage, pâte FIMO pour réaliser des empreintes, tablettes de bois couvertes d'écorce (matériel à faire fabriquer) - plus précisément :
2 x 3 tablettes en bois de 20x10cm dont une face est couverte d'écorce brute

- 1 tablette avec de l'écorce d'épicéa
- 1 tablette avec de l'écorce de sapin blanc
- 1 tablette avec de l'écorce de hêtre

Déroulement détaillé :

a. Répartir les élèves en petits groupes. Fournir à chaque groupe une des tablettes d'écorce. Chaque groupe doit retrouver l'arbre correspondant à l'écorce de leur tablette. Inviter les élèves à utiliser le sens du toucher, à repérer les différences et les caractéristiques de chaque écorce. Une fois l'arbre trouvé, prendre en photo la tablette d'écorce à côté du fût. Chaque groupe recherche les trois écorces différentes.

b. Placer les élèves par deux. Bander les yeux d'un des deux élèves. L'élève qui a les yeux ouverts guide son camarade, en le tenant par les épaules, auprès d'un épicéa proche. L'élève qui a les yeux bandés touche l'épicéa très attentivement. Il peut également repérer des odeurs. L'élève-guide reconduit son camarade au point de départ. L'élève-aveugle ôte son bandeau et doit retrouver l'épicéa qu'il a touché. Inversion des rôles. Répéter l'exercice au moins une fois.

   Attention, le terrain doit être sans danger et les arbres proches.

c. Chaque binôme décrit dans un audio comment faire pour reconnaître un épicéa.

d. Chaque élève réalise une empreinte de l'écorce d'un épicéa en faisant un frottage avec des Neocolor sur une feuille de papier.

   Variante : réaliser une empreinte de l'écorce avec de la pâte FIMO.

e. Ramener les empreintes en classe.

Séance 4 – En classe

Lieu : en classe.

Durée : 45 min.

Objectif : découvrir des instruments de musique fabriqués en épicéa de résonance.

Intervenant.e externe : éventuellement un.e luthier.ère ou un.e musicien.ne.

Produit (traces) : dessins d'instruments

Matériel : divers instruments de musique en épicéa (guitare, violon, etc.), images de l'annexe 4.



Déroulement détaillé :

a. Présenter aux élèves différents instruments en épicéa de résonance. Si possible en apportant des instruments, sinon en présentant les photos (annexe 4).

b. Chercher les points communs. Observer le bois et notamment les cernes (veines) du bois. Constat : elles sont bien droites et ne présentent aucun défaut (aucun nœud).

c. Faire écouter aux élèves une démonstration musicale avec les instruments apportés. Variante : faire écouter un extrait musical choisi (violon, guitare, etc.). Par exemple : https://youtu.be/_kDDljSlka4?feature=shared

d. Présenter les photos de quelques instruments de musique en bois de résonance aux élèves (annexe 4). Leur faire remarquer la régularité des cernes du bois de la table de résonance. Leur demander de colorier la silhouette de Mélodie la guitare.

e. Institutionnalisation : les épicéas choisis pour le bois de résonance doivent être bien droits et sans défaut. On dit qu'ils ne doivent pas « visser » en grandissant. Ils doivent pousser bien droit, sans tourner sur eux-mêmes.

f. Lire la suite de l'histoire (annexe 1 - partie 3)

Séance 5 – Dehors

Lieu : dans une forêt offrant la présence d'épicéas.

Durée : 90 min.

Objectif : identifier un épicéa de résonance.

Intervenant.e externe : un.e luthier.ère (ou éventuellement un.e garde-forestier.ère) capable d'identifier une zone favorable à l'épicéa de résonance et un arbre qui pourrait ressembler à un bon candidat.

Produit (traces) : photos des mots collés sur l'épicéa.

Matériel : petites cartes en papier, colle ou pâte à fixe, appareil photo, haut-parleur et un extrait musical réalisé avec des instruments en bois de résonance.

Déroulement détaillé :

a. Placer les élèves en cercle. Relire la partie 3 de l'histoire. Annoncer aux élèves qu'ils doivent aider Louisa et Mélodie à trouver un épicéa de résonance.

b. Rappeler aux élèves les différentes caractéristiques d'un épicéa de résonance :

- Pives qui pendent (montrer photo annexe 2)
- Silhouette en robe de mariée (montrer quelques-uns de leurs collages de la séance 2 en exemple)
- Tronc sans défaut ni blessure
- Arbre qui n'a pas « vissé »

c. Rappeler aux élèves que pour trouver un épicéa de résonance, il faut non seulement observer mais aussi apprendre à penser comme un arbre, à ressentir la forêt comme un arbre. Il faut parvenir à se mettre à leur place.

Env. 30 min - Exemples d'activités sensorielles pour apprendre à penser comme un arbre :

1. **L'arbre et ses secrets (observation et toucher)**

- **Objectif** : amener les élèves à observer et ressentir la structure d'un arbre.
- **Activité** :
  1. Les élèves choisissent un épicéa et posent doucement leurs mains sur son écorce. Ils explorent ses formes, ses textures et ses irrégularités.
  2. Avec les yeux fermés, ils imaginent être cet arbre : grand, solide, enraciné.
  3. Poser des questions : «Que ressent l'arbre sous le vent ? Sous la pluie ?»
- **Matériel** : aucun nécessaire (facultatif : bandeaux pour les yeux).

2. Écouter comme un arbre (écoute)

- **Objectif** : apprendre à écouter les sons de la nature comme le ferait un arbre.
- **Activité** :
    1. Installer les élèves en cercle autour d'un épicéa.
    2. Les élèves ferment les yeux et se concentrent sur les sons (vent dans les feuilles, oiseaux, insectes, craquements de branches).
    3. Après quelques minutes, partager ce qu'ils ont entendu et réfléchir à la manière dont un arbre «ressent» ces sons.
- **Variante** : utiliser des instruments naturels (feuilles froissées, bâtons frappés) pour imiter les bruits autour d'un arbre.

3. Grandir comme un arbre (mouvement)

- **Objectif** : percevoir les points communs entre les arbres et nous.
- **Activité** :
    1. Placer les élèves devant un grand épicéa.
    2. Les élèves se tiennent debout, pieds bien ancrés au sol, comme des racines.
    3. Les élèves touchent leurs pieds en gardant les jambes tendues. Les pieds de l'arbre sont ses racines. Ce sont elles qui lui permettent de tenir debout.
    4. Les élèves se redressent, bien droits, en imaginant leur colonne vertébrale comme un tronc solide. «Votre tronc vous maintient debout, tout comme celui de l'arbre. Il vous donne de la force et relie vos racines à vos branches.».
    5. Les élèves touchent leur peau. L'écorce protège l'arbre, tout comme la peau protège le corps. Tapoter doucement bras ou jambes pour ressentir l'écorce et imaginer qu'elle change selon les saisons (plus rugueuse ou douce).
    6. Les élèves lèvent leurs bras comme des branches qui s'étirent vers le ciel. Les bras deviennent des branches s'étirant pour atteindre la lumière. Ajouter des éléments de jeu : «le vent souffle sur tes branches !» ou «un oiseau se pose sur toi.».
    7. Les élèves ouvrent leurs mains, doigts écartés, pour représenter les feuilles. «Vos feuilles respirent comme vous. Inspirez profondément comme si vous absorbiez la lumière et l'air autour de vous.».
    8. Les élèves posent leurs mains sur leur cœur. «Le cœur de l'arbre, c'est sa sève qui circule et nourrit toutes ses parties. Votre sang fait pareil dans votre corps.».
    9. Comme vous, l'arbre grandit. Il grandit chaque jour un peu plus vers la lumière. Comme vous ?

4. Laisser un temps aux élèves pour explorer la zone à la recherche d'un épicéa de résonance. L'intervenant.e externe fait une démonstration pour montrer comment « embrasser » un arbre afin de vérifier s'il est bien droit et qu'il n'a pas « vissé ».

d. L'intervenant.e externe valide ou non le choix des arbres identifiés par les élèves.

e. Au pied de l'épicéa présentant les critères les plus favorables pour être qualifié d'épicéa de résonance. Lire la fin de l'histoire (partie 4).

f. Activité de conclusion :

- Les élèves sont assis en cercle autour de l'épicéa de résonance. A l'aide d'un haut-parleur, faire écouter aux élèves une musique jouée à l'aide d'instruments en bois de résonance.
- Demander aux élèves d'exprimer leur ressenti à tour de rôle et la noter (mot-clé) sur une petite carte en papier puis la donner à l'élève.
- Chaque élève va fixer sa petite carte sur l'épicéa.
- Prendre en photo le tronc de l'arbre couvert de mots et l'imprimer.



Séance 6 – En classe

Lieu : en classe.

Durée : variable.

Objectif : préparation d'une exposition sur les épicéas de résonance.

Intervenant.e externe : év. un.e musicien.ne.

Produit (traces) : exposition sur le bois de résonance avec :

- les dessins, (épicéa, dessins de l'écoute musicale)
- les bricolages avec des objets naturels
- les empreintes décorées
- les autres essences que nous avons observées (photos + nom) par exemple sous forme de loto ou mémory (tronc, arbre, fruit, aiguille ou feuille)
- l'histoire illustrée par les élèves



Déroulement détaillé :

Préparer avec les élèves une exposition durant laquelle ils pourront présenter aux parents ou aux autres classes les travaux effectués.

- Afficher et mettre en valeur les productions réalisées.
- Performance musicale (chanter et/ou écouter le ou la musicien.ne)

Notions théoriques

L'or vert du Risoud



Dans la forêt du Risoud se cache un trésor convoité depuis des siècles : **l'épicéa de résonance**. On l'appelle aussi l'or vert du Risoud. Utilisé pour fabriquer de nombreux instruments de musique, ce bois possède des qualités exceptionnelles. On dit même qu'un seul arbre sur 10'000 est suffisamment parfait pour faire partie du trésor...

L'épicéa commun (Picea abies)
On reconnaît l'épicéa grâce à sa forme en pyramide. Il mesure entre 35 et 40 mètres voire plus pour certains spécimens. Son écorce est écailleuse et de couleur brun rougeâtre. Ses aiguilles vert foncé et piquantes sont disposées tout autour du rameau. Les cônes femelles sont de couleur rougeâtre, les cônes mâles sont brunâtres et les cônes murs sont pendants (10-18 cm) et bruns.
Il est facilement reconnaissable par sa silhouette, ses aiguilles et ses cônes, cependant il est souvent confondu avec le sapin blanc.



Ecorce d'épicéa



Aiguilles



Cônes



Rameau d'épicéa



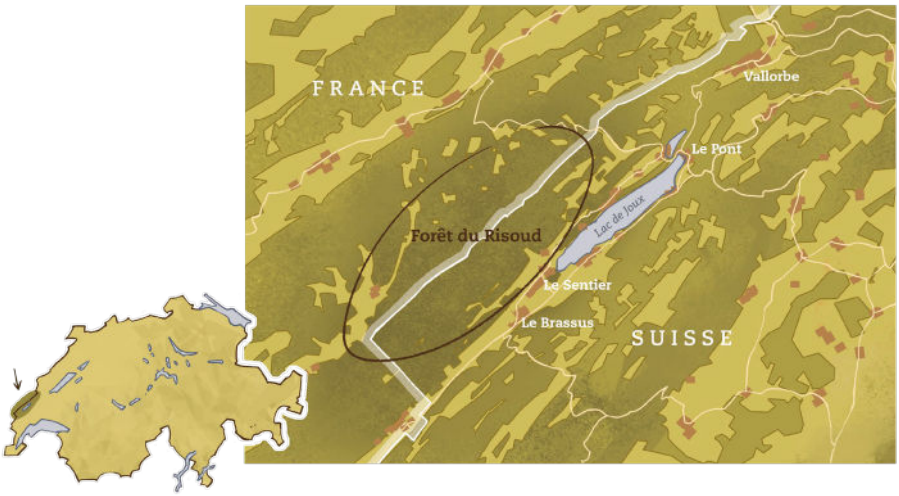
Fleurs femelles



Fleurs mâles

Epicéa	Sapin blanc
Aiguilles vert foncé	Aiguilles vert foncé sur le dessus et grisâtres avec deux bandes blanches en dessous
Aiguilles disposées tout autour du rameau	Aiguilles disposées à plat de chaque côté du rameau
Aiguilles piquantes	Aiguilles avec le bout arrondi
Cônes murs pendent vers le bas	Cônes murs dressés vers le haut
Ecorce brun rougeâtre	Ecorce grisâtre
	Odeur d'agrume (clémentine) qui se dégage lorsque l'on froisse/plie les aiguilles entre ses doigts

La forêt du Risoud



Couvrant plus de 2'200 hectares, la forêt du Risoud figure parmi les plus grandes forêts d'Europe d'un seul tenant. Elle culmine entre 1'200 et 1'350 mètres d'altitude. L'histoire du Risoud est longue et très riche. Les arbres qui la composent ont ainsi vu défiler les occupants bernois, les soldats Bourbakis en déroute ou encore les célèbres passeurs durant la Seconde Guerre mondiale... Sa vocation, longtemps militaire, a notamment permis à l'épicéa de prospérer.

Le Risoud a été essentiel pour la survie des habitants de la Vallée de Joux, appelés Combiers. Très généreux, il fournit du bois pour la construction et le chauffage, filtre l'eau, dépollue l'air, nous permet de nous ressourcer et surtout… nous émerveille ! Le Risoud, c'est donc un peu le Brocéliande de la Vallée de Joux.

Un écosystème très exigeant

Le climat du Risoud est très rude. La moyenne annuelle des températures ne dépasse pas les 6 degrés, ce qui est bien plus froid que dans les forêts de plaine. Des vents, parfois violents, soufflent durant de nombreux mois de l'année. La période durant laquelle les arbres peuvent pousser se limite à 4 ou 5 mois par an. En outre, le sous-sol (roche mère) est de type karstique. Cela signifie qu'il est composé de calcaire qui a été érodé durant des milliers d'années par le ruissellement de la pluie. L'eau traverse rapidement la roche calcaire et donc n'est pas retenu en surface. De plus, certains arbres, comme les épicéas, ont des racines superficielles qui ne leur permettent pas d'aller puiser l'eau en profondeur.
Ces conditions font que les arbres poussent très lentement. Cela peut s'observer à l'œil nu lorsqu'on constate la finesse des cernes de croissance d'un épicéa du Risoud. Comme nous le verrons plus tard, c'est là que réside la très grande valeur du bois de résonance...



Une forêt marquée par l'humain

Les gestionnaires forestiers doivent en tout temps permettre à la forêt de remplir ses multiples fonctions. Pour cela, un principe fondamental a été adopté dans la gestion du massif du Risoud : celui de la forêt jardinée. Ce mode de gestion consiste à maintenir, sur des surfaces réduites, une diversité d'essences et des arbres à tous les stades de leur développement, du plus jeune au plus âgé. En observant le paysage, on remarque que la forêt présente une structure irrégulière, loin d'être uniforme. Le rôle du forestier est précisément de préserver cette hétérogénéité. Pour garantir la durabilité de l'écosystème, il ne prélève que ce que la forêt produit chaque année — autrement dit, il en récolte les «intérêts» sans jamais entamer le «capital».



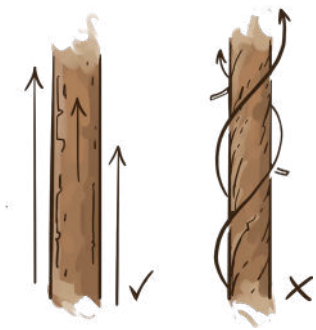


En effet, un arbre n'est jamais coupé seul afin de minimiser l'impact sur le milieu forestier. La coupe d'un arbre potentiellement de résonance ne se fait que lors d'une intervention cyclique (tous les 10 ans) sur les différentes parcelles forestières du Risoud. Outre le prélèvement des arbres à maturité, d'autres actions sont également réalisées : soins au peuplement, mesures pour favoriser la biodiversité, lutte contre les espèces invasives, sécurisation des accès et chemins piétonniers, etc.

La silhouette en « robe de mariée » des épicéas

Durant des milliers d'années, les épicéas du Risoud se sont adaptés à leur environnement. Ils portent également le nom d'épicéa columnaire (en forme de colonne). Les branches ont tendance à ne pas être à l'horizontale, comme chez le sapin blanc, mais à tomber le long du fût. Cela permet aux arbres de réduire la pression du poids de la neige sur les branches, en la laissant plus facilement tomber au sol, et d'être moins sensibles au vent. Cette forme leur permet également d'avoir plus d'aiguilles en contact avec la lumière pour une photosynthèse plus productive. Cette forme spécifique fait dire à certains forestiers que les épicéas du Risoud portent une robe de mariée...





Des arbres « vissés »

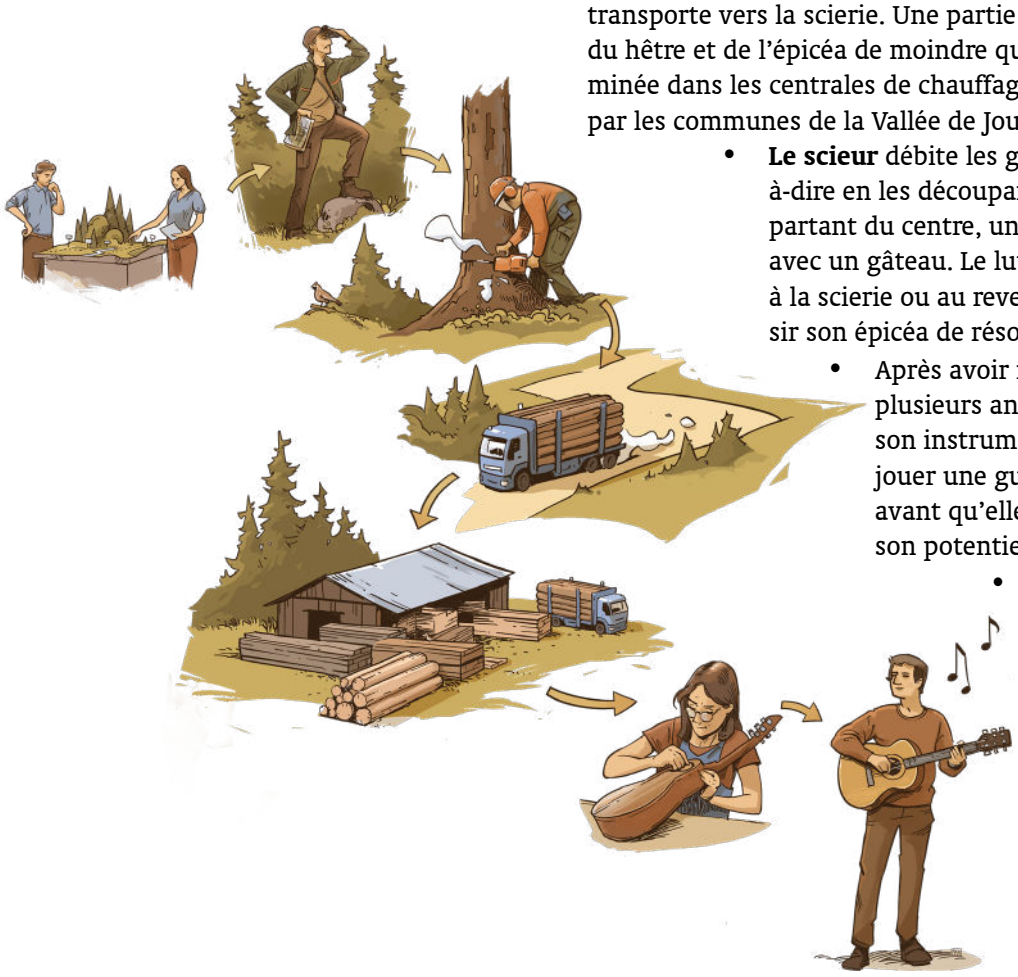
La plupart des épicéas ont tendance à grandir en tournant légèrement sur eux-mêmes. On dit qu'ils "vissent". Cela leur permet d'équilibrer leur couronne car la lumière permet le développement des branches. Un épicéa ayant vissé est impropre à une utilisation en lutherie. Ses fibres ne sont en effet pas parfaitement parallèles, conditions essentielle pour la résonance. C'est la raison pour laquelle les forestiers "embrassent" les arbres pour constater s'ils sont suffisamment droits.

Quelques propriétés d'un épicéa pouvant potentiellement fournir du bois de résonance

- Arbre ayant poussé généralement dans une combe, protégé du vent par ses congénères ;
- Silhouette en « robe de mariée » ;
- Fût bien droit, qui n'a pas « vissé » ;
- Le tronc doit mesurer au minimum 80 cm à 1,3 m du sol.
- Ne présente pas de poches de résine, de décolorations, d'attaques d'insectes et de nœuds de branche sur au moins 5 m.

De multiples acteurs

- **L'inspecteur cantonal des forêts** et les gardes forestiers veillent au respect de la législation et mettent en oeuvre des plans de gestion forestiers. Ils collaborent avec les différents propriétaires, acteurs et groupes d'intérêts concernés par la forêt.
- **Le garde forestier** gère une forêt pour le compte de propriétaires qui peuvent être l'Etat de Vaud, des communes ou des privés. Il assure la planification, l'exécution et le contrôle des travaux forestiers. Il identifie également les potentiels arbres de résonance.
- **Les forestiers-bûcherons** effectuent l'abattage et le débardage des arbres afin de les acheminer à proximité des routes forestières. Ils sont également en charge des soins aux jeunes peuplements et aux plantations. De plus, le métier comprend les travaux de génie forestier tels que la construction d'ouvrages (paravalanches, stabilisation des talus et des berges de rivières, etc.) ou l'entretien des chemins.
- **Le transporteur** achemine les grumes, les troncs d'un arbre coupé, dont on a enlevé les branches. Il n'est pas encore transformé en planches ou en meubles. C'est le bois brut que l'on transporte vers la scierie. Une partie du bois, principalement du hêtre et de l'épicéa de moindre qualité, est également acheminée dans les centrales de chauffage à distance développées par les communes de la Vallée de Joux.
- **Le scieur** débite les grumes sur quartier, c'est-à-dire en les découpant dans la longueur en partant du centre, un peu comme on le fait avec un gâteau. Le luthier peut ainsi s'adresser à la scierie ou au revendeur de bois pour choisir son épicéa de résonance.
- Après avoir fait sécher le bois durant plusieurs années, **le luthier** construit son instrument de musique. Il faut jouer une guitare entre 3 et 5 ans avant qu'elle n'exprime l'ensemble de son potentiel sonore.
- **Le musicien**, inspiré par les qualités acoustiques et subtiles de son instrument, compose et interprète des oeuvres capables de couvrir l'ensemble du spectre des émotions humaines.



Les effets du réchauffement climatique
La forêt peut sembler figée mais elle est, en réalité, en perpétuelle évolution. Le Risoud, comme l'ensemble de nos écosystèmes, n'échappe pas aux effets du changement climatique. Cela se traduit, entre autres, par un manque d'eau très défavorable aux épicéas. Ces derniers ont tendance à sécher et à se montrer ainsi plus vulnérables aux attaques d'insectes tels que le bostryche typographe. Les gestionnaires forestiers prennent en compte ces menaces dans le cadre de leurs activités. Si le réchauffement climatique devait se poursuivre à une telle vitesse, il y a fort à craindre que les épicéas ne pourraient pas s'adapter assez rapidement et seraient remplacés graduellement par d'autres essences plus adaptés telles que le chêne, par exemple.

La quête d'un épicéa de résonance par le luthier Jeanmichel Capt

Une fois encore, je me promène dans cette forêt que j'aime tant : le Risoud.
Je ne compte plus depuis longtemps combien de fois j'y suis venu pour m'y plonger et m'y ressourcer, le cœur ouvert, réjoui et reconnaissant. Cette fois j'y viens pour tenter de trouver du bois pour mes instruments, pour la table d'harmonie de mes guitares faite d'épicéa de résonance…

Au cours du temps et de mes fréquentes visites en forêt, j'ai d'une part acquis les connaissances nécessaires pour opérer le choix de l'arbre parfait et d'autre part j'ai développé une connivence toute particulière avec tous les êtres qui peuplent les lieux. J'y suis tant et tant venu que j'y suis comme à la maison, comme dans un clan où chaque élément m'est fraternel, qu'il soit minéral, végétal ou animal…

La statistique de l'Etat le dit : dans le Risoud, il y a 0,8 épicéa de résonance à l'hectare. Soit grosso-modo un arbre sur 10'000 est suffisamment parfait pour un usage en lutherie. Bien plus rare que les morilles et très difficile à découvrir. C'est un Graal, il y a quelque chose d'alchimique dans cette quête.

Je commence ma recherche sur la ligne des 1'200 mètres d'altitude. Je sais que c'est à cette hauteur que poussent les meilleurs épicéas, si possible sur un petit replat pour que la croissance se fasse sans tension ; pour que l'arbre n'ait pas à développer de la veine rouge très raide pour se tenir droit. Je regarde aussi beaucoup le sol où la roche affleure partout. Il n'y a pratiquement pas d'humus. L'épicéa a mis environ 350 ans pour atteindre la taille idéale au travail du luthier : environ 80 centimètres de diamètre au bas du tronc. L'épicéa du Risoud est un bonzaï géant !

Je regarde tous ces fûts impressionnants qui m'entourent. Ils sont sans branches jusqu'à parfois 8 mètres du sol. J'observe plus attentivement les épicéas columnaires, ceux qui présentent une silhouette étroite, en forme de colonne. Ils ont la branche pendante, qui fait de l'ombre sur le bas du tronc, empêchant le développement de nœuds dormants. Cette forme permet à l'arbre de moins souffrir lors des gros coups de vent car sa voilure est modeste. Et l'hiver, la neige ne s'accumule pas sur ses branches mais glisse au sol, comme sur un toit très pentu.



Je cherche un arbre dont les fibres ne vrillent pas car je vais travailler des épaisseurs très fines où les veines doivent être bien parallèles pour que le bois soit solide. Malheureusement presque tous les épicéas vrillent, le plus souvent contre la droite. Je pense que c'est « l'effet tournesol », car à l'exemple des fleurs, l'arbre oriente son panache en direction de la lumière du soleil afin que son développement soit harmonieux et régulier. Je cherche donc un épicéa particulier : celui qui a poussé dans une pénombre homogène et n'a trouvé de la lumière vitale que verticalement. C'est très difficile à voir, et c'est à partir de là que mon savoir-faire va être relayé par du savoir-être…

Je poursuis ma balade bucolico-professionnelle en ouvrant grands mes yeux et mon cœur ! J'attends l'appel. J'attends cette sensation d'évidence que procure la découverte de l'arbre qui accepte de m'offrir son bois, pour renaître sous la forme harmonieuse d'un instrument de musique. J'attends l'appel de l'épicéa de résonance.

Les critères de choix objectifs se mêlent à mes critères de confiance instinctifs. A la fois je scrute chaque détail : la rondeur, l'écorce, les traces de vie… et je ressens l'invisible : la structure interne, l'histoire, le potentiel musical. Cela fait déjà quelques jours que j'explore cet endroit et que je m'accroche car je sens bien que le cadeau est pour bientôt. Je suis maintenant un peu fatigué, assis sur une souche je récupère en jetant un regard distrait autour de moi… Et c'est alors que je le vois, un peu caché, mais si en évidence maintenant que j'entends son appel.

Je suis maintenant au pied de ce géant multi-centenaire, en grande émotion, comme parfois lorsqu'on croise pour la première fois un partenaire de vie. Je le prends dans mes bras, je le serre fort et je le remercie d'accepter de donner sa vie pour que les hommes puissent grandir en harmonie au son de ses fibres.

Les cernes de croissance d'un bois de résonance





Un des critères de qualité du bois de résonance est la régularité et la finesse des cernes de croissance. Pour les bois destinés aux violons, une largeur moyenne de 1 à 1,5 mm est recherchée. Une croissance plus importante de 1,5 mm à 2,5 mm sera désirée par les facteurs de pianos et de harpes et 3 à 4 mm pour la fabrication d'un violoncelle. Le bois final doit être très fin et ne doit pas dépasser un certain pourcentage de l'épaisseur totale du cerne.
Il faut donc exploiter des épicéas situés dans des forêts où les variations climatiques d'une année à l'autre sont faibles.
Une table d'harmonie est soumise à de très fortes tensions sur les instruments à cordes en particulier et le bois doit satisfaire à des exigences de légèreté et de résistance. Des mesures sont effectuées pour déterminer notamment la densité du bois, sa résistance à la compression, ses propriétés acoustiques et sa conductivité sonore. Les billes de bois sont ensuite débitées en quartier. Les planches sont ainsi plus stables dimensionnellement qu'avec un débitage par tranchage. Les quartiers (planchettes) sont généralement obtenus à l'aide d'une scie à ruban. Une dernière analyse visuelle permet d'écarter les produits comportant des défauts.

Sources :

Vuichard, R. (2023). Sentier didactique du bois de résonance du Risoud. Association Sentier didactique du bois de résonance du Risoud. URL : www.sentierboisderesonance.ch. Consulté le 20 novembre 2024.

Direction générale de l'environnement, Division Inspection cantonale des forêts (DGE-FORET). Epicéa commun – Picea abies. URL : https://www.vd.ch/environnement/foret/la-foret-vaudoise/comment-reconnaitre-un-arbre/arbre-1. Consulté le 24 novembre 2024.

Capt, J. & Blattmer, C. (2024). L’épicéa de Résonance : un Graal forestier. URL : https://www.autraversdesmains.ch/bois-harmonie. Consulté le 2 décembre 2024.

Etat de Vaud. Cueilleur de bois de résonance. URL : https://www.vd.ch/culture/patrimoine-mobilier-non-cantonal-et-immateriel/inventaire-cantonal-du-patrimoine-immateriel/nature-et-univers/bois-de-resonance. Consulté le 7 février 2025.

Langenegger, F. (2016). « Le bois de résonance » in La dendrochronologie. URL : https://www.dendrochronologie.ch/blog/dendrochronologie/le-bois-de-resonnance.html. Consulté le 14 février 2025.

WSL-Junior. Pourquoi les arbres ont-ils des cernes ? URL : https://www.wsl-junior.ch/fr/la-foret/cernes-et-croissance-des-arbres/pourquoi-les-arbres-ont-ils-des-cernes.html. Consulté le 14 février 2025.



Annexe 1

Mélodie la guitare

1 - A LIRE AVANT LA SEANCE 1 :

Il était une fois, dans un coin reculé d'une boutique d'instruments de musique, une guitare très spéciale appelée Mélodie. Mélodie n'était pas une guitare ordinaire : elle avait un bois si brillant qu'il semblait chanter à la lumière, et des cordes si douces qu'elles semblaient fredonner même lorsqu'on les effleurait.

Mais Mélodie avait un secret. Elle ne savait pas d'où elle venait. Elle savait seulement une chose : un luthier talentueux l'avait fabriquée quelque part dans la belle Vallée de Joux. Mais quelles étaient ses origines ? D'où provenait le magnifique bois qui la constituait et faisait jaillir la musique de ses cordes ? A-t-elle des frères et soeurs quelque part ? Toutes ses questions lui trottaient dans la tête sans arrêt.

Un jour, Mélodie décida qu'elle ne pouvait plus rester dans la boutique. Elle voulait découvrir ses origines! Alors, lorsqu'une petite fille nommée Louisa entra dans la boutique avec sa maman, Mélodie lui chuchota : « Emmène-moi avec toi, Louisa, et aide- moi à retrouver mes racines. »

Louisa, étonnée par cette guitare qui semblait vivante, demanda à sa maman de l'acheter. Ensemble, elles partirent pour un merveilleux voyage à la recherche des origines de Mélodie.

2 - A LIRE APRES LA SEANCE 2 :

Une fois arrivées dans la somptueuse Vallée de Joux, Louisa remarqua rapidement que la majorité des arbres étaient des épicéas. Il y avait donc de grandes chances que Mélodie provienne d'un épicéa.

Afin de s'en assurer, elles allèrent rendre visite au luthier de la vallée. Le luthier reconnut tout de suite Mélodie. Quelle émotion en la retrouvant ! Il confirma que Mélodie était bel et bien réalisée en épicéa, mais pas n'importe lequel : son bois provenait d'un épicéa de résonance, un arbre tellement rare qu'on en trouve seulement un sur dix mille !

Mais qu'est-ce qu'un épicéa de résonance ? Mélodie ne comprenait pas vraiment, alors Louisa et elles décidèrent d'en savoir plus sur ces arbres mystérieux. Mais pour cela, elles devaient explorer la grande forêt du Risoud, où ces épicéas légendaires poussaient.

En entrant dans la forêt, Mélodie et Louisa furent émerveillées par les arbres majestueux qui semblaient danser avec la lumière. Soudain, un lynx nommé Frison apparut. « Bonjour, petites voyageuses ! Que cherchez-vous ? » demanda Frison. « Nous cherchons un arbre spécial, un épicéa de résonance, » répondit Mélodie. Frison sourit. « Alors, vous cherchez ceux qui portent une robe de mariée. »

Mélodie et Louisa se regardèrent, intriguées. « Regardez ces arbres, » expliqua Frison. « Voyez comme leurs branches tombent le long du tronc ? Cela les aide à laisser la neige glisser au sol pour ne pas casser sous son poids. Et en même temps, cela leur permet d'attraper plus de lumière pour grandir. » Louisa toucha un épicéa. « C'est comme une robe qui brille sous le soleil ! »

« Il nous suffit donc de trouver un épicéa en robe de mariée pour retrouver tes origines ! » se réjouit Louisa. « Détrompe-toi jeune fille. » lui répondit Frison. « Pour trouver ces arbres magiques, vous devrez faire appel à tous vos sens. Vous devrez apprendre à penser comme eux, à ressentir le monde comme eux. A ce moment-là seulement ils se montreront à vous. »

3 - A LIRE APRES LA SEANCE 4 :

Plus loin dans la forêt, Mélodie remarqua que certains troncs semblaient tourner légèrement. Elle demanda à Frison pourquoi. « Ah, certains épicéas aiment danser avec le soleil ! » dit Frison en riant. « Ils grandissent en “vissant sur eux-mêmes”, pour mieux équilibrer leurs branches et capter la lumière. Mais cela les rend inutilisables pour le luthier, car leurs fibres ne sont pas parfaitement droites. »

Frison leur montra alors un arbre parfaitement droit. « Les forestiers vérifient si un arbre a “vissé” en l'embrassant ! Ils touchent le tronc pour sentir si les fibres tournent. » Louisa essaya d'embrasser un arbre. « Celui-ci est droit ! Il pourrait devenir un bois de résonance ? » demanda-t-elle.

Frison hocha la tête. « Peut-être qu'il pourrait devenir un bois de résonance. Mais souviens-toi, Louisa, chaque arbre a une vie précieuse. On ne choisit que ceux qui sont prêts et qui peuvent transmettre leur musique dans le monde entier. » Sur ce, Frison disparut aussi vite qu'il était apparu.

Elles poursuivirent leur chemin dans la forêt. C'est alors qu'elles rencontrèrent Gertrude, une vieille **chouette de Tengmalm** qui vivait dans la forêt de la vallée. « Un épicéa de résonance ? Oh, c'est un arbre très spécial, » dit Gertrude en pivotant la tête. « Son bois est si pur qu'il peut faire chanter le vent. Mais tu sais, ce n'est pas juste un arbre. C'est un être vivant qui a grandi pendant des siècles ! »

Mélodie était émerveillée. « Des siècles ? Mais comment un arbre devient-il un épicéa de résonance ? » demanda-t-elle.

« Ah ! » répondit Gertrude. « Cela dépend de beaucoup de choses. L'épicéa doit pousser lentement, dans une vallée calme où l'air est frais et le sol pauvre en nutriments. Chaque cerne de croissance de son tronc raconte une histoire, comme les pages d'un livre. Les arbres qui deviennent des épicéas de résonance vivent souvent dans des endroits où ils entendent des chansons : le murmure du vent, le chant des oiseaux, et même le crépitement de la neige. »

Louisa et Mélodie s'enfonçaient toujours plus profondément dans la forêt. Elles commençaient à se décourager. « Nous ne trouverons jamais un épicéa de résonance ! », se lamenta Mélodie. « C'est comme chercher une aiguille dans une botte de foin, je n'en saurai pas plus sur mes origines. ».

4 - A LIRE APRES LA SEANCE 5 :

Mais c'est alors qu'elles le virent. Il était là, au milieu d'une combe, protégé du vent. C'était un vieil arbre, majestueux et silencieux. Ses branches semblaient presque toucher le ciel. « C'est lui ! » murmura Louisa, « C'est un épicéa de résonance. ».
« Voici Grand Écho, » dit soudain une voix derrière elles. C'était Frison, le lynx. « C'est l'un des rares arbres du Risoud à porter en lui des centaines d'histoires, grâce à sa musique. »

L'arbre raconta son histoire à Mélodie. « Je suis né il y a bien longtemps, lorsque la forêt était jeune. J'ai grandi doucement, en écoutant le vent, la neige, et le chant des oiseaux, nourri par le soleil, l'eau, et les racines de mes amis voisins. Lorsque le luthier me choisira, je sais qu'il transformera mon bois en quelque chose qui portera ma chanson dans le monde entier. Quelque chose comme toi, petite guitare. »

Mélodie comprit alors qu'elle portait non seulement une musique, mais aussi la vie et l'âme d'un arbre qui avait écouté la forêt, le vent, et les étoiles pendant plus d'un siècle. Par sa musique, elle partageait non seulement l'histoire de l'arbre qui lui a donné son bois, mais aussi l'histoire de toute une forêt et de tous ses habitants.

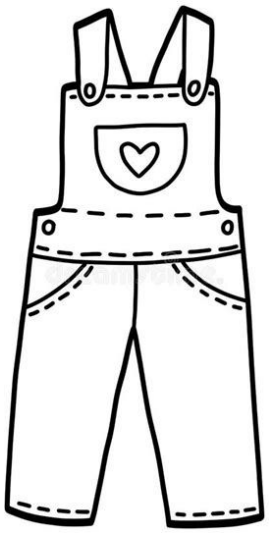
Louisa, touchée par cette histoire, dit doucement : « Nous devons prendre soin des forêts et des arbres comme Grand Écho. Ils ne sont pas juste du bois, ce sont des êtres vivants qui partagent leurs histoires avec nous. »

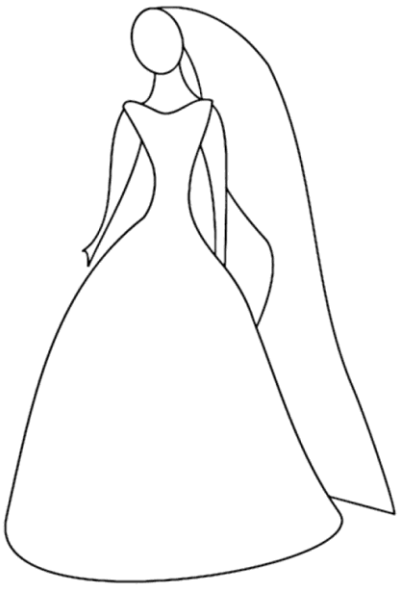
Mélodie hocha ses cordes, heureuse de porter l'âme de Grand Écho à travers ses chansons. Et ensemble, Louisa et Mélodie décidèrent qu'elles partageraient cette leçon avec tout le monde : chaque arbre compte, et la musique de la nature est précieuse.

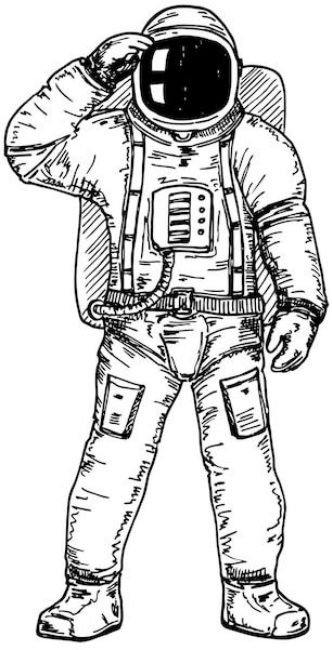
Annexe 2

Epicéa commun			
Sapin blanc	 Par Thomas Dreger, Suhl — Bildarchiv Th. Dreger, Suhl, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11843344	 Par Jerzy Opioła — Travail personnel, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14687333	 Par böhringer friedrich — Travail personnel, CC BY-SA 2.5, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10391442
Hêtre			 Par Willow — Travail personnel, CC BY 2.5, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2826508

Annexe 3









Annexe 4

Instruments en bois de résonance










STEINWAY & SONS

Mélodie la guitare



Le bois de résonance, c'est le coeur d'un arbre qui parle au coeur d'un homme.

Jeanmichel Capt - luthier



Elaboré par le Pôle Education à la durabilité et le Centre de compétences Outdoor education de la HEP Vaud sur la base d'idées originales de Marielle Castellino et Isabelle Vaufrey, enseignantes à l'Ecole primaire et secondaire de la Vallée de Joux.

Ressources pédagogiques et documentaires :

www.arbresdurisoud.ch

Réalisé grâce aux soutiens de :

FONDATION AUDEMARS PIGUET POUR LES ARBRES

Soutien financier et expertise EDD par éducation21

EPS Vallée de Joux

Association Scolaire Intercommunale Vallée de Joux

PARC JURA VAUDOIS

hep haute école pédagogique vaud

LE CHENIT