

Le sentier d'interprétation à la nature

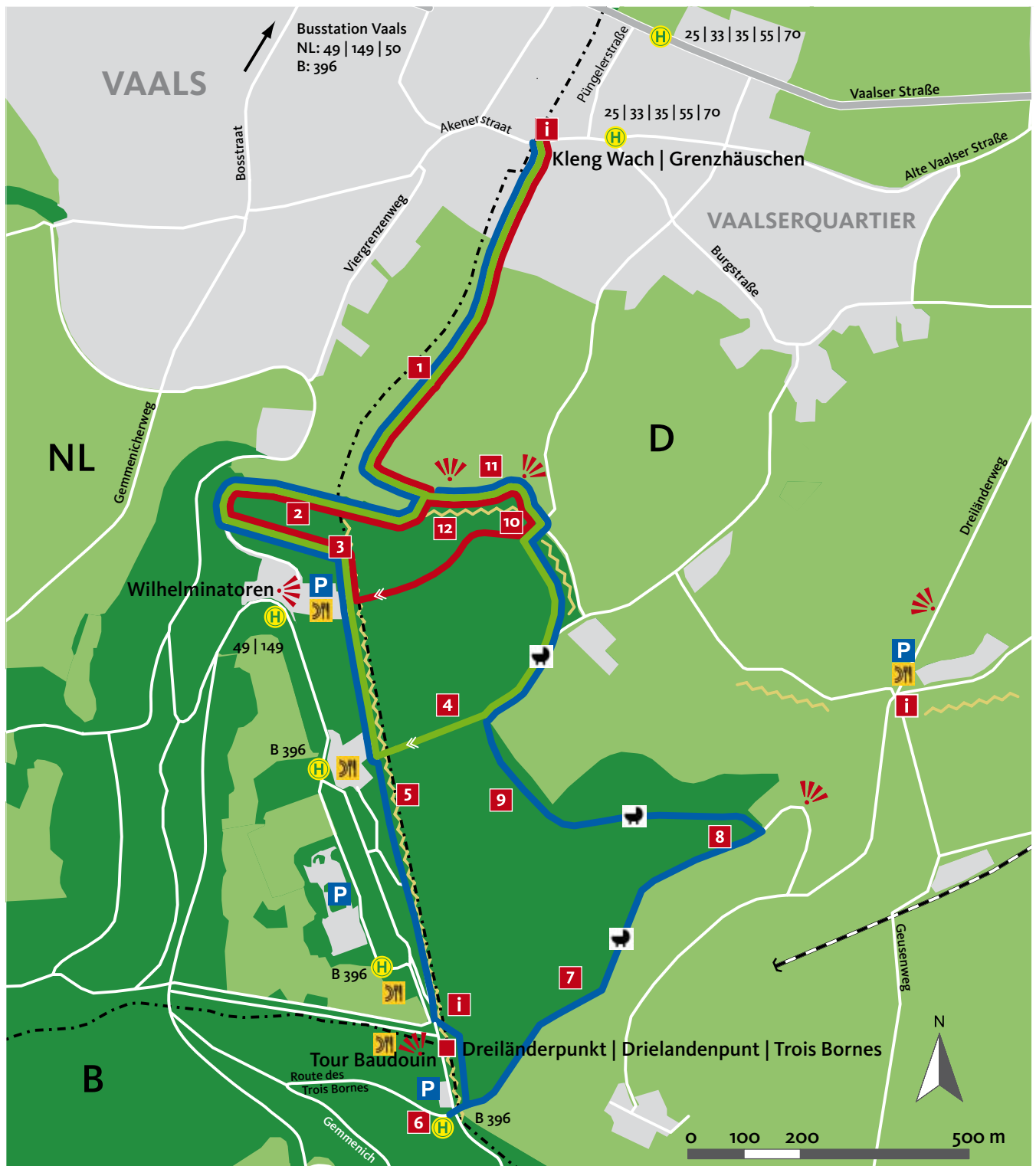
matériel didactique pour écoles
primaires et secondaires et pour
enseignants d'école maternelle

Routes des Frontières



GrenzRouten | GrensRouten





Wald | bos | forêt

Wiese, Feld | wei, veld |
pré, champs

Bebauung | bebouwing |
construction

kleine Runde | korte ronde |
petit tour: 1,9 km

mittlere Runde | middellange
ronde | tour moyen: 2,4 km

große Runde | lange ronde |
grand tour: 4,4 km

steiler Weg | steile weg |
chemin escarpé

flacher Weg | weg | chemin plat

Orientierungspunkt | oriente-
ringspunt | point d'orientation

Station | station | station

Gastronomie | restaurant |
gastronomie

Bushaltestelle | bushalte |
arrêt de bus

Landgraben
(historischer Grenzwall) |
Landgraben
(oude aardwal op de grens) |
Landgraben
(ancien fossé frontalier)



Avant-propos

Comprendre la nature et ses rapports. Quel endroit pourrait être plus approprié pour comprendre la nature que la nature elle-même ?

Donner une impulsion et créer un lieu d'apprentissage supplémentaire dans la région pour faire découvrir la nature est notre objectif depuis longtemps. L'Eurégional 2008 nous a permis d'atteindre cet objectif. Dans le cadre du projet « routes des frontières », un sentier d'interprétation à la nature a pu être aménagé. De par sa situation géographique, aux Trois Bornes, et grâce à la bonne coopération des communes de Vaals, de Plombières, de La Calamine et d'Aix-la-Chapelle, un sentier a pu voir le jour, le long duquel on peut « découvrir la nature par ses sens ». De plus, ce sentier d'interprétation à la nature ne permet pas uniquement la découverte de paysages naturels, il permet aussi d'aborder les particularités du Pays des Trois Frontières, sa culture et son histoire.

Par des recherches, des collectes, des classifications et des études, il est possible d'établir des relations concrètes avec les fondements naturels de la vie, de partir à la rencontre de la nature, de faire ses propres expériences, ... Les enfants, les adolescents comme les adultes peuvent ainsi tirer leurs propres conclusions et arriver à se rendre compte qu'ils font partie intégrante de la nature et de ses processus. D'ailleurs, les expériences et les aventures vécues collectivement dans la nature favorisent le développement social, les capacités motrices, le sentiment esthétique, sans oublier, la confiance en soi. Lors d'activités amusantes, les hommes développent, ensemble, de nouvelles idées et apprennent à participer activement au développement du monde.

Voilà justement l'objectif visé par le matériel d'accompagnement du sentier d'interprétation à la nature. A vous qu'enseignants de jardin d'enfant et d'école primaire ou secondaire, ce dernier est mis à votre disposition. Il contient des suggestions et des aides pour motiver des sorties et encourager l'exploration des trésors naturels qui se trouvent devant notre porte.

Tous les participants vous souhaitent, d'ores et déjà, réussite, plaisir et beau temps, ou tout du moins d'être équipé de vêtements appropriés, lors de vos expéditions dans la nature et le paysage culturel aux Trois Bornes.

Gisela Nacken
Chef de service pour la
planification et l'environnement,
Ville d'Aix-la-Chapelle

Jan Lux
Echevin de l'emploi
et du tourisme
Commune de Vaals

Thierry Wimmer
Bürgermeister
Gemeinde Plombières







Table des matières

Avant-propos.....	3
I. Introduction	6
I.1. L'espace naturel et cultivé sur le parcours de découverte de la nature	7 - 8
I.2. Comportement écologique – qu'est-ce que cela signifie ?	9
I.3. Dangers potentiels dans la nature	10 - 11
I.4. Planification d'une excursion de découverte de la nature	12 - 13
II. Expédition le long du parcours de découverte de la nature	14
II. 1. La diversité du paysage	15 - 26
Mais qu'est-ce qu'un paysage ?	
II. 2. La salle de classe verte	27 - 34
Une école pour expérimenter et explorer	
II. 3. Frontaliers	35 - 39
Une frontière à portée de main	
II. 4. Les différents niveaux de la forêt	40 - 46
Qui habite à quel niveau ?	
II. 5. Forêt de feuillus et forêt de conifères	47 - 55
Les différentes essences du point de convergence des trois pays	
II. 6. Les contrebandiers de la forêt	56 - 62
Un voyage dans le temps dans l'histoire de la région frontalière	
II. 7. L'équilibre de la nature	63 - 72
Que signifie l'équilibre dans la nature ?	
II. 8. Sur la trace des habitants de la forêt	73 - 80
Qui trouve l'empreinte du blaireau ?	
II. 9. Un îlot d'écoute	81 - 84
Un défi particulier : uniquement écouter !	
II. 10. Mémo sur la nature	85 - 88
Découvrir les détails secrets de la nature	
II. 11. Regard sur 2 pays	89 - 92
Quelles formes dépeignent les silhouettes à l'horizon ?	
II. 12. Notre terrain	93 - 99
Comprendre le terrain	
III.1. Expéditions dans les 4 saisons	100 - 101
III.2. Les botanistes en route	
III.3. Animaux dans les régions frontalières	
III.4. Expédition dans le monde des sens	
III.5. En route sur les sentiers frontaliers	
III.6. lire sur les pierres	
IV. Le blaireau	102 - 103
Notre compagnon sur le parcours de découverte de la nature	
Liste des dessins	104
Bibliographie	105
Impression	106





I. Introduction

« Tous sens éveillés à la découverte de la nature », c'est le principe de l'expédition aventure à travers la forêt des trois pays. Les 12 stations le long du parcours de découverte de la nature permettent de vivre avec tous ses sens les principaux thèmes couvrant la nature et l'histoire locale.

Cette brochure d'accompagnement pour le parcours de découverte de la nature s'adresse aux éducateurs, enseignants et toutes personnes intéressées faisant des excursions dans la nature au carrefour des trois pays pour découvrir la nature et le paysage cultivé. Cette brochure d'accompagnement présente et approfondit les thèmes des 12 stations.

La brochure est divisée en 3 chapitres :

Le chapitre 1 présente la nature et le paysage cultivé de la région au carrefour des trois pays. Il donne, par ailleurs, des conseils et recommandations pour la visite d'une forêt et pour ce qu'il faut préparer avant une telle excursion.

Le chapitre 2 traite des différentes stations du parcours de découverte de la nature. Il donne des informations techniques et documentaires au sujet de chaque station. Ensuite il présente plusieurs activités. Ces activités appartenant au domaine de la pédagogie de l'aventure et de l'environnement invitent à contempler, observer, reconnaître, expérimenter, vivre les sensations et agir. Une médiation interactive éveille la curiosité, l'instinct ludique et de recherche. Les instructions et jeux permettent aux participants de saisir et appréhender le thème eux-mêmes.

Les activités sont réparties en fonction de l'âge des participants (pour maternelle, primaire, secondaire), ce qui permet de sélectionner des activités qui conviennent pour chaque âge. A la fin de ce chapitre la brochure présente en plus des excursions potentielles avec des devises spécifiques.

Le chapitre 3 est consacré au blaireau. Le blaireau en tant qu'habitant type de la forêt, a été choisi comme symbole du parcours de découverte de la nature et y est présenté.





I.1. L'espace naturel et cultivé sur le parcours de découverte de la nature

L'espace cultivé, un paysage marqué par l'homme

L'agriculture, les pâturages, la sylviculture et la construction ont fait de notre « environnement » ce qu'il est aujourd'hui à proximité de régions peuplées : un « paysage cultivé ».

La formation du paysage cultivé dans la région au carrefour des trois pays a commencé il y a plus de 2000 ans avec la technique du brûlis des Germaniques. Peu de temps après, les Romains utilisaient déjà de grandes parties des anciennes collines boisées aux alentours d'Aix-la-Chapelle pour l'agriculture.

Au Moyen Âge, la région de Jülich avait été le grenier de la population d'Aix-la-Chapelle alors que le sud-ouest servait surtout de prairie et de pâturage pour les vaches à lait. Souvent les prairies, pâturages et champs étaient délimités par des haies.

Cette répartition du paysage en champs, prairies, pâturages, haies et forêts (ou sylviculture) a conduit à la structure divisée en forme de mosaïque conservée encore de nos jours dans la région des trois pays. Elle offre simultanément la base pour une riche biodiversité.

Au Moyen Âge, la forêt située au sud et au sud-ouest d'Aix-la-Chapelle était fréquemment utilisée comme 'Hudewald', autrement dit comme 'pâturage forestier': le bétail était conduit en forêt qui servait de pâturage. Il pouvait s'y nourrir essentiellement de glands et de faines. Cette utilisation de la forêt repoussait le sous-bois en créant des forêts éclaircies avec des arbres clairsemés aux vastes couronnes, des arbres dits arbres-mâts. En plus de cela, la forêt servait également pour l'obtention de bois de chauffage. En raison de la coupe et de l'abattage régulier des arbres s'est formé, au cours des années, un genre de taillis avec des chênes et des charmes bourgeonnant rapidement.

A la fin du 19^{ème} siècle, le conseil de la ville d'Aix-la-Chapelle décida d'abandonner l'exploitation du taillis et de le remplacer par l'exploitation de futaies. La forêt devait servir avant tout de zone de repos à proximité pour les habitants de la ville d'Aix-la-Chapelle. Les sentiers forestiers, dont certains existent encore de nos jours, ont été aménagés avec des bancs et des cabanes servant de refuges. Les arbres plantés ne devaient pas être abattus avant d'avoir atteint un âge de 80 – 100 années.

La deuxième guerre mondiale a causé de graves dommages dans la forêt d'Aix-la-Chapelle et par ailleurs le bois a également été utilisé à des fins de réparation (paiement de réparations). Il a donc fallu replanter des arbres sur de grandes surfaces. Comme les conifères poussent très rapidement et offrent de multiples utilisations, ils ont été préférés pour les nouvelles plantations.

De nos jours toutefois, on cherche à accroître la proportion des feuillus. Afin de protéger l'équilibre naturel, une exploitation de la forêt très consciente des richesses de la nature doit offrir des espaces vitaux à de nombreuses espèces animales et végétales dans des forêts à l'environnement polyvalent. Entre temps, la proportion des feuillus a pu être augmentée à plus de 60 % dans l'ensemble de la forêt d'Aix-la-Chapelle. Ce chiffre est supérieur à la moyenne du pays.

**Faune et flore le long du parcours de découverte de la nature**

Le chemin du point de départ au niveau de la cabane frontalière jusqu'à la lisière traverse des terrains agricoles. Le champ avant la station 1 sert à planter de manière conventionnelle des fruits de champs. La prairie de la station 1 a récemment été bêchée et se développe en pâture rudérale avec des arbrisseaux. Si elle continue à être tondue une à deux fois par an, elle va probablement se transformer en une prairie grasse rudérale. La petite prairie entre le sentier et le bord de la forêt est une prairie grasse rudérale avec certains éléments de la pâture à arbrisseaux. Elle est tondue 2 à 3 fois par an.

Parallèlement au sentier de la cabane frontalière et ce jusqu'au bord de la forêt pousse une haie. Cette haie, constituée de différentes espèces d'arbustes, est située sur la frontière entre l'Allemagne et les Pays-Bas. De nombreux oiseaux chanteurs nichent ici. Sur les arbustes et on peut observer un grand nombre d'insectes.

Pour plus d'informations sur les prairies et les haies : voir station 1.

La forêt des trois pays se compose de chênes et de charmes et partiellement de peuplements exclusifs de hêtres et un peuplement de bouleaux (à la station 7). Il existe également des parcelles constituées uniquement de conifères : épicéa d'europe, épicéa de sitka, douglas et mélèze. Sur le bord de la forêt et dans des peuplements moins denses, l'on trouve fréquemment des érables-sycomores, des merisiers, des bouleaux et des sorbiers. Pour plus d'informations sur les différentes espèces de plantes de la forêt des trois pays : voir stations 4 et 5.

Ici, les habitants typiques de la forêt sont le blaireau ainsi que le sanglier et le chevreuil.





I.2. Comportement écologique – qu'est-ce que cela signifie ?

Nous voulons vivre, voir, sentir, entendre et savourer la nature. Pour que cela soit possible pour tous, il faut donc :

Que nous quittions la nature dans l'état où nous l'avons trouvée à notre arrivée ! Nous sommes les hôtes de la nature.

Les plantes et animaux ainsi que leur habitat ne doivent pas être endommagés ou même détruits. Les plantes peuvent être contemplées sur place, nul besoin de les couper ou de les arracher.

Certaines activités prévoient la collecte de **matériel végétal**. S'il vous plaît, ramassez avant tout du matériel végétal détaché et parsemé sur le sol. Si vous détachez des feuilles ou fleurs des plantes, s'il vous plaît, prenez seulement quelques unes et jamais toute la plante !

Les petits animaux (insectes ou mille-pattes) s'observent parfaitement bien dans un gobelet plastique avec couvercle à effet de loupe. Veillez bien à poser les animaux avec précaution à l'aide d'un pinceau dans le gobelet, à ne pas les y laisser plus de 10 minutes et à les remettre ensuite là où ils avaient été pris.

Les animaux plus grands (oiseaux ou mammifères) sont en règle générale très farouches. Le mieux est de les observer à la longue-vue. Veuillez toujours vous tenir éloignés des endroits de couvaison et d'élevage des jeunes animaux et de ne les observer qu'à distance.

Les déchets n'ont pas leur place dans le paysage ! Veuillez toujours emporter tout ce que vous avez apporté avec vous. Même les déchets biodégradables (peaux de banane ou trognons de pomme) n'offrent pas une vue réjouissante aux visiteurs suivants. Par ailleurs, avec un nombre de visiteurs aussi important que dans cette région, le paysage risque de subir.

Et quelles sont les limites pour le **bruit** ?

Nous souhaitons tous savourer la nature. Quelques fois il est normal que l'on se défoule et parle fort ou chante. Rappelez aux participants que les animaux actifs la nuit dorment pendant la journée et qu'un chevreuil pourrait se cacher à côté dans les fourrés. Ils se calmeront probablement tout seul et voudront observer les animaux.

Selon la loi forestière du land, **l'accès à la forêt** dans le but de s'y reposer est en principe autorisé à vos propres risques. En sont exclus les cultures et fourrés (jeunes forêts épaisses) ainsi que les surfaces servant à abattre et traiter du bois. Ces zones ne sont pas accessibles.

De plus il est **interdit** dans la forêt

- d'allumer des feux
- d'utiliser des grills
- de fumer entre le 1er mars et le 31 octobre
- d'utiliser des véhicules motorisés



I.3. Dangers potentiels dans la nature

Des accidents se produisent partout, aussi dans la nature. Mais en comparaison, l'avantage des séjours dans la nature pour les enfants est énorme. En commençant par le développement des facultés motrices jusqu'au développement des facultés mentales tout en passant par la perception sensorielle, la nature a un effet calmant et contribue à la stabilité psychique.

Pour que le séjour dans la nature puisse rester dans la mémoire comme un événement beau et agréable, voici quelques informations complémentaires :

■ Tempête et orage

En cas de tempête et d'orage, vous ne devez pas aller dans une forêt ou la quitter par le chemin le plus court. Le danger d'être frappé par la foudre, de chute de branches et d'arbres tout entiers est trop important.

■ Plantes toxiques

« Tout est poison, rien n'est poison. Seule la dose fait qu'une chose n'est pas un poison ». Ce sont les mots du célèbre médecin et naturaliste Paracelse (1494 – 1541). La « toxicité » d'une plante est par conséquent toujours à considérer comme une chose relative, c'est la quantité absorbée qui est déterminante et par ailleurs l'âge et l'état de santé de la personne.

La description de l'effet toxique des différentes plantes dépasserait le cadre de cette brochure. Vous trouverez des informations sur les plantes, champignons et animaux toxiques et la manière de procéder en cas d'empoisonnement à l'adresse suivante :

www.meb.uni-bonn.de/giftzentrale/
ou au centre d'information anti-poisons de
l'Université de Bonn (24 heures sur 24) : ☎ +49(0)228-19240

Centre Antipoisons de Belgique
c/o Hôpital Militaire Reine Astrid
rue Bruyn, 1 - 1120 Bruxelles
☎ +32(0)70.245.24

Auprès du service spécialisé environnement de la ville d'Aix-la-Chapelle vous pouvez obtenir la brochure : « Plantes toxiques : contempler, mais ne pas manger »





■ Dangers qui émanent des animaux

Tiques Elles sont porteuses de deux maladies :

- l'encéphalite à tiques centre-européenne causée par des virus. Il est possible de se faire vacciner contre cette maladie.
- la borréliose causée par des bactéries. Cette maladie peut être traitée avec des antibiotiques.

Ce qui est trompeur avec ces deux maladies, c'est qu'elles peuvent être facilement confondues avec une grippe « normale ». Il est important d'observer l'endroit de la piqûre et de la montrer au médecin.

Après un séjour dans la nature, vous devriez toujours vous examiner vous-même et vos vêtements pour **trouver d'éventuelles tiques**. Veuillez également inviter les parents à procéder à la maison à une vérification chez les enfants. Plus tôt une tique est enlevée, moins élevé sera le risque d'une infection.

Pour **enlever une tique** utiliser de préférence une pince à épiler ou une carte à tiques (en vente dans les pharmacies). Agripper la tique avec la pince à épiler aussi profondément que possible de manière à saisir les mandibules et puis l'extraire en ligne droite.

Tourner, ou même appliquer de l'huile ou analogue sont malheureusement toujours et encore des méthodes recommandées, mais totalement inutiles ou parfois même dommageables. Car le fait d'appuyer ou d'appliquer de l'huile provoque le vomissement des animaux et les agents pathogènes risquent ainsi d'être transmis.

Echinococcose

Les œufs de l'échinococcose sont répandus dans l'environnement par les excréments de renards infectés. L'homme peut ingérer des œufs de ténia par le contact direct avec des animaux infectés ou par la consommation de fruits de la forêt.

Dans l'ensemble, le risque d'infection est très faible.



I.4. Planification d'une excursion de découverte de la nature

Equipement

Vous devriez toujours penser aux choses suivantes :

- Des vêtements résistant aux intempéries + des chaussures robustes
- Sac premier secours
- Téléphone mobile
- Carte avec les points de secours : http://www.aachen.de/DE/stadt_buerger/umwelt/wald_natur_und_landschaft/wald/rettungspunkte/index.html

En fonction de la durée de séjour, de l'âge des participants, des activités programmées, les éléments suivants sont nécessaires ou utiles :

- Pour les enfants de jardins d'enfants : badge avec le nom + le numéro de téléphone de l'établissement pour chaque enfant
- Ravitaillement
- Bouteille d'eau + petite serviette pour laver les mains et les pieds
- Coussins
- Matériel requis pour les activités
- Dépliants relatifs au parcours de découverte de la nature (disponibles auprès du service spécialisé écologie de la ville d'Aix-la-Chapelle, commune de Vaals (édition NL) et commune de Lontzen, Plombières et Kelmis (édition B))

Organisation de la journée dans la nature

La liste suivante devrait vous aider à planifier votre journée dans la nature :

→ **Quand**

A quel moment de l'année ou de la journée entreprendre l'excursion ?

Certaines observations de la nature ainsi que certaines des activités proposées ne sont possibles qu'au cours d'une certaine saison. (Plus de détails au chapitre III.1. Expéditions dans les 4 saisons)

→ **De combien de temps disposez-vous**

Réfléchissez à la distance que vous pouvez couvrir pendant la durée de temps donnée. Il faut tenir compte des facteurs suivants : plus le groupe est grand, plus il faut de temps pour une distance donnée. En outre : « le chemin à parcourir est en même temps le but », vous voulez découvrir la nature, cela veut dire que vous vous arrêtez parfois en dehors du programme pour la contempler.





(voir également chapitre II : Expédition le long du parcours de découverte de la nature)

→ **Objectifs/réflexions**

Quel est l'objectif de votre excursion ? Y a-t-il une devise ? (voir également chapitre III, excursions selon certains thèmes) Quelles activités souhaitez-vous entreprendre ? Devez-vous vous préparer ou également préparer le groupe pour le thème choisi ? Faut-il traiter ce thème également après l'excursion ? Avez-vous besoin de matériel pour l'activité ?

→ **Animateur**

Avez-vous besoin d'animateurs supplémentaires pour le groupe ? Certaines activités se déroulent mieux avec de petits groupes, dans ce cas vous aurez besoin d'un plus grand nombre d'accompagnateurs.

→ **Règles**

Déterminer auparavant avec le groupe les règles et sanctions relatives au comportement pendant l'excursion. (voir également chapitre I.2. (Comportement écologique – qu'est-ce que cela signifie ?)

II. Expédition le long du parcours de découverte de la nature

Le parcours de découverte de la nature conduit sur trois différents circuits à travers la forêt des trois pays. Le symbole du blaireau conduit à un maximum de 12 stations (selon le choix du circuit) permettant de découvrir et vivre la nature et l'histoire de la région. Toutes les stations peuvent être visitées indépendamment les unes des autres.

Points de départ :

■ **Altes Grenzhäuschen, Akenerstraat/Alte Vaalserstraße**

Bus (D) : 25, 33, 35, 55, 70, arrêt « Püngeler Straße »

Bus (NL) : 49, 50 / Bus (B) : 396, arrêt : « arrêt de bus Vaals »

■ **Dreiländerpunkt, Viergrenzenweg**

Bus (mars – octobre) : 49, 149 à partir de la station de bus de Vaals,

Arrêt « Drielandenpunt »

■ **Par principe, l'accès est possible partout**

Les circuits

■ **Le petit circuit** (marquage rouge) a une longueur de **1,9 km**, comptez environ **2 heures**

ce circuit permet de découvrir 5 stations

■ **Le circuit intermédiaire** (marquage vert) a une longueur de 2,4 km, comptez environ 3 heures

ce circuit permet de découvrir 6 (avec un petit détour à la station 5) même 7 stations

■ **Le grand circuit** (marquage bleu) a une longueur de 4,4 km, comptez environ 4 à 5 heures

- ce circuit permet de découvrir l'ensemble des 12 stations

Prévoyez suffisamment de temps pour votre « excursion ». Peut-être prendrez-vous plusieurs jours pour visiter le parcours de découverte de la nature. Le paysage naturel et cultivé a infiniment de choses à offrir.

Les différentes stations fournissent de manière différente des informations sur la nature et l'histoire de la région :

■ Des stations de recherche interactives conduisent les visiteurs au moyen de tâches de recherche et de questions de style quizz vers l'information souhaitée.

■ Les stations sensorielles sensibilisent et aiguissent les sens des visiteurs afin qu'ils perçoivent l'environnement comme un ensemble. Elles incitent à vivre des aventures dans la nature.

■ Les stations d'aventure offrent des perspectives inhabituelles permettant de percevoir la nature et l'environnement sous un angle totalement différent.

Consignes pour l'application des activités :

■ Si vous visitez le parcours de découverte de la nature pour la première fois, vous pouvez tout d'abord suivre les informations et propositions d'activités indiquées sur les tableaux des stations. Elles vous fournissent une introduction aux différents thèmes. Ensuite vous pouvez trouver, en fonction de l'époque et de la durée de votre excursion, les activités indiquées dans le dépliant et dans cette brochure.

■ Les indications d'âge pour les différentes propositions d'activité ne sont qu'approximatives ; vous pouvez bien entendu entreprendre ces activités également avec des participants plus âgés. Certaines activités peuvent également, sous une forme simplifiée, être entreprises avec des participants plus jeunes.

■ Pour certaines activités, vous devez vous éloigner quelque peu de la station à proprement parler ; et là veuillez respecter les indications pour entrer dans la forêt (chapitre I.2.). Le principe est le suivant : de nombreuses activités proposées sont aussi possibles en dehors du parcours des phénomènes naturels.

■ **Abbréviations:**

PN = participants

CG = chef de groupe

■ Les fiches et les dessins se trouvent à la fin du chapitre en question.



Multiplicité!



II. 1. Diversité du paysage

A cette première station, un immense livre montre aux visiteurs diversité du paysage.

A l'aide d'images et de textes courts, sont présentés les différents éléments du paysage que l'on trouve dans la région. Les questions relatives à ces textes excitent la curiosité et encouragent à observer le paysage d'aujourd'hui avec plus de précision.

II.1.1. Informations techniques et documentaires

Qu'est ce qu'un paysage ? qu'est ce que le paysage cultivé ?

En général, on désigne par paysage un espace géographique homogène qui est séparé optiquement des espaces voisins. Souvent on lie avec le concept de paysage les notions caractéristiques telles que homogénéité, singularité, intégrité et aussi harmonie et beauté.

L'homogénéité d'un paysage réside dans l'homogénéité de la végétation qui elle-même dépend des caractéristiques du sol et du climat ambiant. La présence des hommes et leurs constructions sont aussi importantes et caractérise un paysage.

Un paysage est constitué de différents éléments: par ex. des champs, des haies, des lacs, des ruisseaux ou aussi d'un seul et unique arbre.

La végétation naturelle qui a poussé sans l'intervention des hommes n'existe presque plus. Suite à la sédentarité de ces derniers, les premiers habitants avaient déjà dans les premiers temps donné une forme au paysage. La construction de colonies, de champs, d'exploitations de pâturages et l'utilisation permanente de la forêt ont occasionné des modifications du paysage. Le paysage originel naturel est devenu un „paysage cultivé“.

L'utilisation intensive sur plusieurs siècles a donné naissance à des formes différentes de végétations, en partie riches en espèces. Des forêts à l'origine denses, relativement pauvres en espèces ont été en certains endroits défrichées ou éclaircies et à leur place ont poussé, selon la nature des sols, différents types de végétations comme les pelouses calcaires, les prairies, les haies et les buissons.





Jusqu'au siècle dernier, le paysage a encore connu de grandes modifications: l'industrialisation et l'intensification de l'agriculture ont profondément modifié le paysage. La végétation a complètement disparu des villes et a fait place à quelques rares espaces verts. Les pâturages et les champs uniformes sont la conséquence de l'utilisation intensive des surfaces agricoles. Même les surfaces boisées ne sont pas le résultat d'une croissance naturelle. Nos forêts sont pour la plupart des espaces boisés créés par les hommes.

Vous trouverez dans **le chapitre 1.1** des informations sur l'histoire des paysages cultivés dans la région des trois frontières.

Importance des haies

Les haies sont également l'oeuvre des hommes. Souvent les haies sont plantées aux bords de lisières et servent de limites à plusieurs écosystèmes (voir station 7).

Les haies servent de protection contre le vent et l'érosion et servent également de séparation. Elles parcourent le paysage et augmentent ainsi la diversité des structures. Car c'est justement ce contraste entre le champ libre et le bosquet dense qui donne de la valeur à une haie. Elle offre protection et couverture à de nombreux animaux qui cherchent leur nourriture dans les prairies et dans les champs. Ainsi on a pu prouver l'existence dans des haies de plus de 1000 espèces de plantes et de plus de 7000 espèces d'animaux.

Importance des prairies

La naissance des prairies est normalement imputable aux hommes. Il existe peu de prairies naturelles, telles que par ex. dans des régions montagneuses, le long des rivières et sur les côtes. Après le déboisement des forêts, les surfaces ont été utilisées comme pâturages et comme source de foin. Cette utilisation empêchant parallèlement de faire pousser une forêt sur la surface.

Et selon la nature des sols, différents types de prairies de toutes sortes ont poussé au cours des temps.

Au cours des 50 dernières années, l'utilisation intensive des surfaces agricoles a entraîné la diminution conséquente de la diversité de la flore ainsi que la quantité des prairies (changement dans les champs, construction). Et pour garder la diversité de la flore, il est nécessaire d'exploiter les surfaces de prairies. Ceci signifie : ces surfaces sont fauchées seulement une ou deux fois par année. Compte tenu de cette fauche minime, des plantes à fleurs de grande taille peuvent ainsi croître. De nombreux régénérateurs de sols trouvent refuge dans les hautes prairies. Les plantes servent aussi d'aliment de base pour de nombreux animaux et la fauche à la fin de l'été ou en automne empêche la croissance de bosquets.



**Certaines espèces de plantes de haie à la station 1**

Mûres (*Rubus spec.*)*
Frêne ordinaire (*Fraxinus excelsior*)
Noisetier (*Corylus avellana*)*
Sureau noir (*Sambucus nigra*)*
Prunellier (*Prunus spinosa*)*
Sapin (*Salix alba*)

Certaines espèces de plantes de prairie avant la station 1

Patience sauvage (<i>Rumex obtusifolium</i>)	Prêle des champs (<i>Equisetum arvense</i>)
Scrophulaire noueuse (<i>Scrophularia nodosa</i>)	Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>)
Grand plantain (<i>Plantago major</i>)*	Epilobe en épi (<i>Epilobium angustifolium</i>)
Grande ortie (<i>Urtica dioica</i>)*	Vesce à quatre graines (<i>Vicia tetrasperma</i>)
Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>)	Epiaire des marais (<i>Stachys paluster</i>)
Laiteron des champs (<i>Sonchus arvensis</i>)	Angélique sauvage (<i>Heracleum sphondylium</i>)
Chénopode blanc (<i>Chenopodium album</i>)	Anthriscus des bois (<i>Anthriscus sylvestris</i>)
Camomille sauvage (<i>Matricaria recutita</i>)	Angélique des bois (<i>Angelika sylvestris</i>)
Matricaire fausse camomille (<i>Matricaria discoidea</i>)	
Trèfle des prés (<i>Trifolium pratense</i>)	Herbes:
Trèfle blanc (<i>Trifolium repens</i>)	Panisse pied de coq (<i>Echinochloa crus-galli</i>)
Polygonacée dressée (<i>Polygonum lapathifolium</i>)	Fléole noueuse (<i>Phleum pratense</i>)
Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>)	Lvraie vivace (<i>Lolium perenne</i>)
Cirse commun (<i>Cirsium vulgare</i>)	

Certaines espèces de plantes de petite prairie directement à la lisière

(fauche 2 à 3 fois par an):

Angélique sauvage (<i>Heracleum sphondylium</i>)	Avoine bulbeuse (<i>Arrhenatherum elatius</i>)
Renoncule rampante (<i>Ranunculus repens</i>)	Houlquelaineuse (<i>Holcus lanatus</i>)
Chanvre sauvage (<i>Galeopsis spec.</i>)	
Anthriscus des bois (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	
Millepertuis (<i>Hypericum perforatum</i>)	
Angélique sauvage (<i>Angelika sylvestris</i>)	
Grande ortie (<i>Urtica dioica</i>)*	
Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>)	

* Ces plantes sont décrites dans l'activité 2 et représentées dans le dessin 1.





II. 1.2. Activités

1. Action: Dunja le blaireau souhaite la bienvenue à tous sur le parcours de découverte de la nature

Age : à partir de 4 ans
Nombre de PN: peu importe
Matériel : lettre de Dunja le blaireau
But : transmettre des connaissances, encourager à parler, écouter, concentration
Durée: 10 minutes environ

En guise de salutations sur le parcours de découverte de la nature, lisez pour les PN la lettre de Dunja le blaireau. Des mots sont soulignés dans la lettre. Les objets correspondants se trouvent le long du parcours.

Restitution des résultats :

Dialogue: que savent les PN sur l'histoire du paysage ? Que savent-ils du blaireau ? Qui a déjà visité le parcours de découverte de la nature?

Suite des activités :

Bricolez des masques de blaireaux avec les PN (modèle dans le chapitre IV) et faites les jouer le rôle d'une famille de blaireaux partant en expédition.

2. Activité: les botanistes

Age : à partir de 8 ans
Nombre de PN: peu importe
Matériel : éventuellement livre sur l'identification des plantes, loupes
But : reconnaître différentes formes et conditions de vie des plantes et apprendre à les différencier, encourager la connaissance des espèces, encourager la prise de parole
Durée: 30 à 60 minutes
Connaissances préalables des PN : parlez au préalable des plantes typiques que l'on retrouve sur le bord des chemins, des prairies et haies

Proposez aux PN la devinette suivante qui se rapporte à une plante et faites les chercher dans l'environnement:

On me trouve sur presque tous les rebords de chemin. Je suis à vrai dire une plante marchepied comme on les appelle. Ceci signifie que je me sens particulièrement bien là où de nombreuses personnes marchent. Mes feuilles quelque peu amères sont relativement larges et ont des nervures uniformes qui parcourent la feuille. Mes fleurs sont très petites et on ne les voit presque pas. Elles sont rangées l'une à côté de l'autre comme dans des épis de blé. Je suis une plante médicinale : si vous avez une démangeaison à l'ortie, il vous faudra seulement poser une de mes feuilles écrasées sur l'enflure et les démangeaisons cesseront. Mes vertus médicinales aident aussi dans le cas d'ampoules.

Qui suis-je ? (le grand plantain – Plantago major)





Avec mes longues pousses (ce sont pour ainsi dire mes tiges), je grimpe de long de clôtures et sur d'autres plantes. Mes feuilles sont larges de 5 à 7 doigts, mes fleurs sont blanches et en automne elles donnent des fruits noirs. Mais attention ! Si vous voulez cueillir mes fruits aigres-doux. J'ai des épines partout!

(mûres – Rubus spec.)

C'est sûr que vous m'avez déjà vue et aussi assurément touchée (même involontairement). Mes feuilles et mes tiges sont garnies de poils brûlants qui avec tout contact se cassent et entrent dans la peau. Le liquide qui en sort provoque des démangeaisons désagréables. (Je suis désolé; mais c'est ainsi que je me protège de vous). Mes fleurs vert pâle sont très petites et sont alignées comme des petites perles. J'atteins 30 à 50 cm de hauteur et pousse volontiers à l'ombre des buissons.

Qui suis-je ?

(l'ortie – Urtica dioica)

Je suis un arbuste ; c'est-à-dire bien plus grand que vous, mais pas aussi grand qu'un arbre. Mes feuilles sont constituées de 5 petites feuilles pointues le plus souvent uniformes. En juin, j'ai de nombreuses petites fleurs blanches rangées en plusieurs ombelles (c'est à dire les tiges des fleurs ont la même source). Vous pouvez me sentir de loin. On peut préparer un très bon sirop à partir de mes fleurs. Mes fruits dont la couleur va du bleu foncé au noir ressemblent à des baies; mais sont en réalité des fruits à pépins. Si on les mange crus, ils peuvent donner la diarrhée; mais cuits, ils sont délicieux et le jus que l'on en tire prévient en hiver tout refroidissement. Mes branches grises/marrons ressemblent légèrement au liège. Elles ont à l'intérieur une sève blanche que l'on peut enlever facilement et l'on peut ensuite bricoler avec les branches creuses.

(Surreau noir – Sambucus nigra)

Je suis aussi un arbuste de la haie le long du chemin. J'ai de nombreuses petites branches marron foncé avec des épines. Mes feuilles sont petites et dentées sur les rebords (imaginez une scie : c'est à cela que ressemble le rebord de mes feuilles). Au printemps, avant que mes feuilles n'apparaissent, mes fleurs sont blanches comme la neige. Alors on me voit de loin parmi les autres arbustes dénudés. Plus tard je suis plutôt difficilement visible. Mes fruits en forme de boules ressemblent à des billes bleues. Après qu'ils aient survécu au gel, on peut les cueillir et en faire une succulente confiture. Crus, ils sont plutôt amers.

(pruneaux – Prunus spinosa)

Je suis un arbuste de buissons qui grandit rapidement. Mon écorce est d'un marron brillant qui tourne parfois au gris marron. Mes feuilles sont environ de la taille de votre main et sont particulièrement douces parce qu'elles ont des poils doux au-dessous. Mes feuilles sont rondes, uniformes et pointues. Mes fleurs en chatons sortent déjà en février, alors que l'on ne voit aucune feuille ailleurs. Mes fruits qui mûrissent en automne se retrouvent souvent dans une assiette de Noël. Les écureuils, les pics et les souris les croquent aussi volontiers.

Noisetier (Corylus avellana)

Restitution des résultats :

Qui a trouvé les plantes décrites ? Quelles caractéristiques pouvait-on constater ? A quoi se différencient les plantes ?

A l'aide du dessin 1 on peut trouver le nom de la plante.

Suite de l'activité :

- *Décrivez vous-mêmes d'autres plantes qui se trouvent près de vous (voir aussi liste d'espèces „Plantes de prairies“). Faites attention aux caractéristiques qui différencient les plantes que vous choisissez des autres espèces.*





- Encouragez les PN à décrire une fois eux-mêmes une plante.
- Différence des formes de feuilles, rebords de feuilles + position de la feuille, voir station 5.

3. Activité: espace vital haie

Age :	à partir de 8 ans
Nombre des PN :	peu importe
Matériel :	livres d'identification des plantes, papier + crayons pour chaque PN,
fiche	« animaux dans leur espace vital, la haie » pour chaque PN, boîte à loupe, pinceaux, draps ou nappes blancs.
But:	connaître l'importance des haies et leurs habitants, décrire ce que vous voyez.
Durée:	30 à 60 minutes
Préparation du PN :	parlez avec votre groupe avant l'activité de l'importance des haies (voir informations techniques)
Lieu :	veuillez restez sur le chemin pour ne pas déranger les animaux

Avec votre groupe, observez la haie. Pourquoi pousse ici une haie ? Quel rôle joue-t-elle ? Pourquoi est-ce que des animaux pourraient y séjourner et où ? Quels animaux peut-on y trouver ? Constituez des petits groupes de 3 à 4 personnes. Chaque groupe reçoit un morceau de drap blanc qu'il pose sous l'arbuste. Puis secouez les branches (prière de ne pas les casser!). Quelques insectes et/ou araignées tomberont sur le drap. Les participants peuvent prudemment, à l'aide de pinceaux, mettre dans les boîtes à loupes ces animaux et les observer. Pour chaque animal, le participant remplira la fiche « Les animaux dans leur espace naturel ». Et enfin, les animaux seront retirés des verres et retournés dans la haie.

Restitution des résultats :

Chaque petit groupe présente les animaux qu'il a observés. Quels animaux ont pu être découverts ? Quels animaux qui se trouvent aussi dans la haie n'ont pu être collectés ? et pourquoi ? Essayez à l'aide des livres d'identification de déterminer les animaux. (Pour les jeunes PN, une répartition en coccinelles, punaises, araignées, etc.. suffit).





4. Activité : plan de paysage

Age :	à partir de 14 ans
Nombre de PN :	au moins 8
Matériel :	carte mesure 1:5000 (vous trouverez d'autres informations sur le territoire au département Environnement de la mairie d'Aix la Chapelle) papier pour notes, crayons, livres d'identification des plantes et des animaux, éventuellement appareil photos.
But :	faire la connaissance de différents éléments du paysage, lire une carte, travailler en fonction de l'objectif, reconnaître des problèmes et discuter, apprécier la valeur d'un paysage ;
Durée :	selon le nombre des PN et l'abondance des détails, entre 1 et 4 heures pour l'inventaire ; préparation et discussion dans les heures de cours suivant l'excursion.
Préparation du chef de groupe :	avant le travail sur le terrain, il faut déterminer avec exactitude ce qui devra être cartographié. Chaque groupe reçoit une copie de la carte du territoire. Déterminez d'abord ce qui doit être inventorié: un inventaire brut dans lequel les différents éléments du paysage seront saisis, tels que champs, haies, certains arbustes ou arbres, chemins, routes et territoire construit. Et selon l'état de connaissance des PN, on pourra saisir les plantes ou animaux, ou les deux à la fois, que l'on y trouve.

Exercice :

„La commune du lieu prévoit de faire du chemin de terre, qui va des petites maisons de la frontière jusqu'à la lisière de la forêt, une route à deux voies. Elle prévoit également de construire un stationnement pour randonneurs à la lisière de la forêt. Avant l'obtention de la permission pour la construction de cette route, il faudra d'abord procéder à un inventaire. Cet inventaire est la condition pour un rapport sur l'environnement comme instrument de planification.“

Pour l'inventaire, répartissez le groupe en petits sous-groupes. Vous pouvez alors diviser le territoire en parties ou vous constituez des groupes de spécialistes, qui chacun cartographiera seulement certains éléments du paysage, tels qu'un groupe de végétation, un groupe d'animaux que l'on y retrouve et un groupe de structures (chemins, maisons, clôtures, frontières).

Restitution des résultats :

Les résultats seront présentés par les PN et regroupés dans un classeur commun. Les éléments importants du paysage peuvent être présentés sur une carte qui en donnera une vue d'ensemble. Vous pourrez en outre à l'aide de photos ou de dessins en faire ressortir les particularités. Puis discutez avec le groupe, pour savoir si la construction d'une route est judicieuse à cet endroit. Qui est pour, qui est contre ? Existe-t-il des animaux ou plantes qui méritent d'être protégés et qui avec la construction seraient chassés. Quel est le niveau de pollution sonore pour les habitants ?

Autres idées d'activités pour la station 1:

- quels éléments du paysage peut-on trouver dans la proximité de votre établissement ?
- Quels fruits utiles y avait-il autrefois et lesquels sont cultivés aujourd'hui ?
- Semez vous-même différentes espèces de céréales !
- L'activité 4 est toute indiquée comme jeu de rôle, même de plan.





carte 1 : le trajet des maisonnettes de la frontière à la lisière de la forêt, échelle 1:5000





Une lettre de Dunja le blaireau :

Hello, je vous souhaite la bienvenue sur le parcours de découverte de la nature .

Permettez-moi de me présenter. Je suis Dunja le blaireau et je vis ici dans la forêt des trois pays. J'ai 4 ans et je suis déjà adulte !

Ceci vous étonne sûrement, mais nous, les blaireaux, nous grandissons rapidement et sommes déjà des adultes à seulement un an. Tiens, vous ne savez pas du tout à quoi je ressemble. Ceci est dû au fait que nous nous cachons toujours quand nous voyons des êtres humains, car vous nous chassez. On fabrique des vêtements et des brosses pour cheveux à partir de notre fourrure; et dans certains endroits des hommes mangent notre chair. Mais de nature, nous sommes plutôt actifs la nuit et nous dormons le jour dans nos terriers.

Sur chaque panneau indicateur le long du parcours de découverte de la nature, vous pouvez voir une image de moi. En tant que résident depuis des lunes de la forêt des trois pays, je vous indique le chemin.

« Forêts des trois pays » je vous demande sûrement ce que signifie cette expression.

Au cœur de cette forêt se rencontrent trois pays : l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas.

Dans cette forêt, vous pouvez circuler librement à travers ces trois pays. Et n'oubliez pas de chercher à voir la frontière lorsque vous la traverserez!

Ce n'était pas toujours aussi facile de traverser la frontière pour aller dans le pays voisin.

Savez-vous où j'ai appris tout ceci?

Parfois en hiver, quand nous sommes blottis dans notre cuvette (c'est notre salon; il est bien à l'abri sous terre) mon arrière grand-mère nous raconte des histoires. Elle a vécu certaines d'entre elles, d'autres lui ont été racontées par sa grand-mère, laquelle les a apprises de sa grand-mère également. Il s'agit donc d'histoires vraiment très anciennes ! Et vous pouvez vous imaginer donc depuis combien de temps déjà ma famille vit dans cette forêt.

Il y a longtemps de ceci, les champs étaient encore cultivés à la main et les vaches et les porcs se nourrissaient librement dans la forêt. Les anciens hêtres épais de la forêt se souviennent encore de cette époque.

A cette époque les frontières sont nées dans cette forêt. Les chefs d'alors de l'Allemagne, de la Belgique et des Pays-Bas, décidèrent que leur pays s'arrêtait dans cette forêt. La frontière a été marquée avec de grosses pierres sur lesquelles était représenté un aigle. Et ils ont érigé une fortification avec un fossé profond de chaque côté de cette fortification : on l'appelle fossé frontalier extérieur. Vous pourrez tout de suite découvrir les deux dans la forêt.

D'ailleurs, nous sommes ici à la frontière entre l'Allemagne et les Pays-Bas. La haie le long de ce chemin, pousse sur la frontière.

Il s'agit donc ici d'un territoire d'une grande importance .

Cependant tous n'ont pas toujours respecté la frontière. Il y avait souvent des disputes et





des batailles, parce que les hommes n'étaient jamais satisfaits de ce qu'ils avaient et voulaient toujours davantage.

Connaissez-vous ce sentiment ?

Il y a eu des guerres terribles au cours desquelles les hommes se sont battus. Au cours d'une de ces guerres, on a érigé le long de cette frontière une clôture, avec des fils barbelés, de sorte que personne ne pouvait plus passer. C'était une époque terrible que mon arrière arrière grand-mère avait encore vécue. Elle était passée grâce à un de nos couloirs souterrains de l'autre côté de la frontière car il n'y avait pas de clôture sous terre et de l'autre côté, les hommes ressemblaient exactement à ceux qui se trouvaient ici. Mes ancêtres n'ont pas vraiment compris pourquoi il y a avait ces guerres...

Entre temps, les hommes se sont à nouveau réconciliés et ont abattu la clôture. Maintenant, dans la forêt, on ne sait même plus dans quel pays on se trouve exactement. (Vous pourrez tout de suite le constater !)

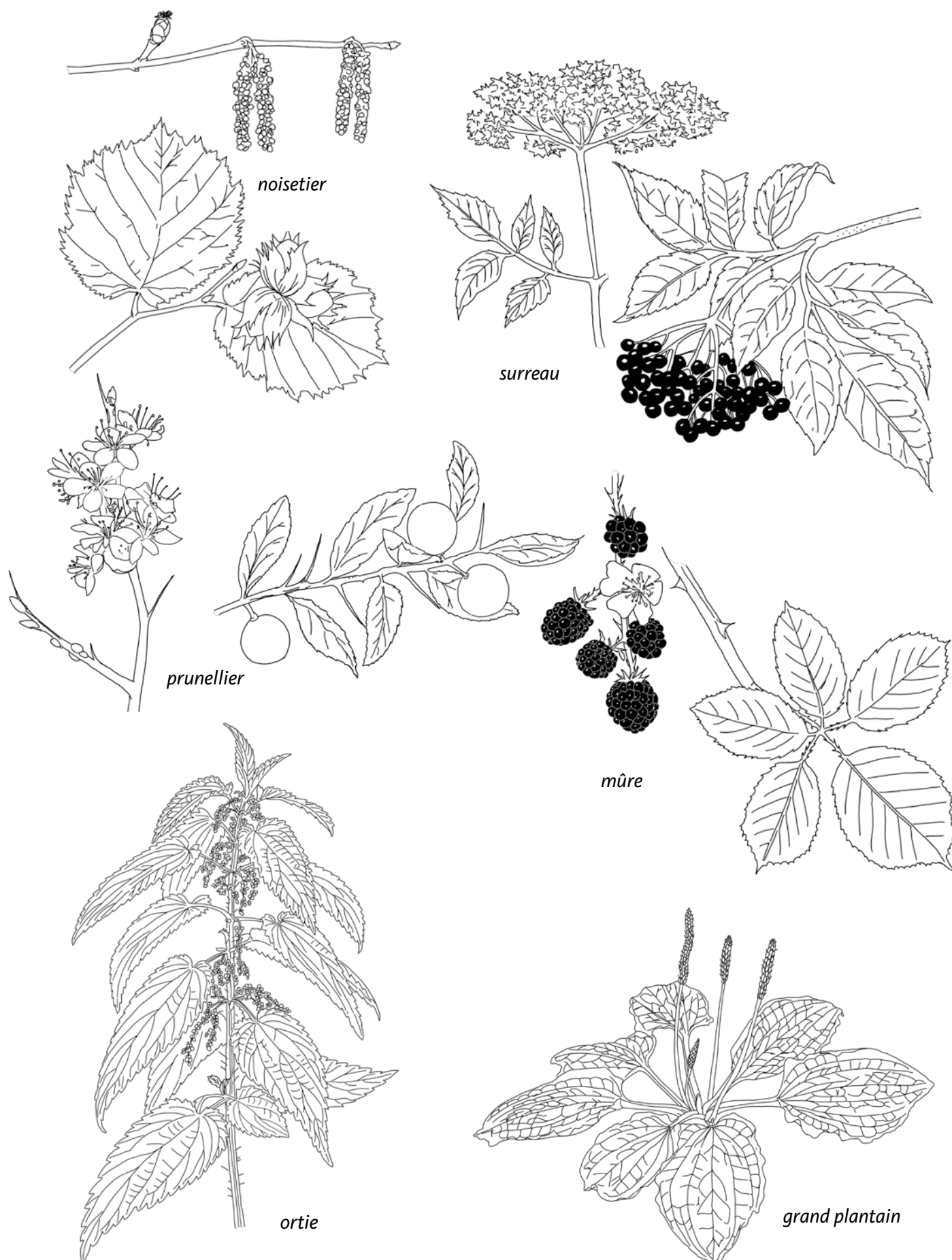
Voilà, je vous ai raconté une partie de l'histoire de cette forêt. Mais il y a dans cette forêt beaucoup plus à découvrir. Venez avec moi et suivez mes indications et vous apprendrez encore davantage sur les plantes et les autres animaux qui habitent ici.

Peut être que vous découvrirez aussi certaines choses que je vous ai racontées dans mon histoire.

Indications pour la recherche :

- | | | |
|------------------------|---|--|
| ■ Panneau d'indication | - | partout le long du parcours de découverte de la nature |
| ■ Frontière NL/D | - | parallèlement au chemin des anciennes maisonnettes de la frontière jusqu'à la lisière de la forêt, on traverse la forêt avant la station 2, parallèlement au chemin de la station 3 jusqu'au point des trois frontières. |
| ■ anciens hêtres épais | - | entre autre à proximité de la station 9 |
| ■ pierre avec aigle | - | aux maisonnettes de la frontière juste après la station 3 |
| ■ fossé extérieur | - | on le traverse avant la station 2, parallèlement au chemin de la station 3 jusqu'au point des trois frontières. |
| ■ haie | - | station 1 |





dessin 1 : noisetier, sureau, prunellier, mûre, ortie, grand plantain



Fiche 1

Les animaux dans une haie comme espace de vie

Observe « ton » animal pendant un moment et réponds aux questions suivantes :

- ☐ quel est la taille de l'animal ?
(de la taille de l'ongle de ton pouce ou plus grand ?)

- ☐ a-t-il des pattes, si oui combien ?

- ☐ comment est-ce qu'il se déplace ?
- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| en marchant à quatre pattes | ☐ |
| en rampant | ☐ |
| en volant | ☐ |
| en sautant | ☐ |

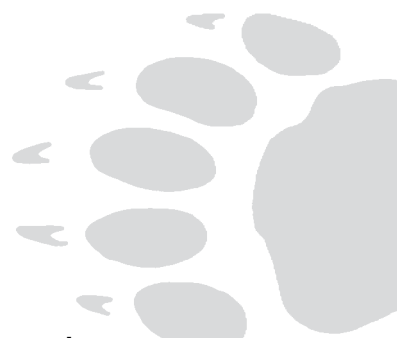
- ☐ est-ce qu'il te rappelle un animal que tu connais ?

- ☐ fais un dessin de « ton » animal !

- ☐ donne à « ton » animal un nom qui lui convient !



En classe verte!



II.2. classe en plein air

Si vous allez dans classe en plein air , vous traversez la frontière de l'Allemagne vers les Pays-Bas. Dans un domaine protégé de la forêt, on trouve une salle de classe verte équipée de bancs en bois, de sièges en bois et d'un gros pupitre. Le mobilier lui-même invite déjà à se renseigner sur plusieurs sujets. Vous pouvez utiliser la salle de classe comme point de rencontre et comme salle de cours et de récréation pour votre groupe. Sur un gros disque en bois, on peut reconnaître la structure du tronc et compter les cernes du bois pour calculer l'âge de l'arbre.

II.2.1. Informations techniques et documentaires

La structure d'un arbre feuillu

Un arbre se compose des parties qui sortent de terre : tronc et cime avec les feuilles et de la partie souterraine: les racines. Le tronc se divise en branches, lesquelles se divisent à leur tour en de nombreuses petites branches et rameaux. Tout ceci constitue la cime de l'arbre. Comme dans le cas du tronc, les racines souterraines de support qui partent du tronc se divisent en de nombreuses radicelles et finalement en petites nervures. Ces racines puisent dans le sol l'eau et les aliments naturels nécessaires à l'arbre. L'expansion des racines correspond quelque peu à l'expansion en plein air de la cime.

En coupe transversale, le tronc d'un arbre se compose (de l'intérieur vers l'extérieur) de : **duramen – aubier – cambium – liber – écorce** (voir dessin 2 à la page 28).

C'est dans le **cambium**, qui est la couche de croissance, que les nouvelles cellules se construisent. Elles sont générées à l'intérieur et vers l'extérieur.

A l'intérieur, vers l'**aubier**, de grosses cellules en forme de tuyaux se forment, et sont liées les unes aux autres. Elles servent au transport de l'eau. L'aubier est donc également désigné par conduit d'eau. Le bois est conservé dans les parois de ces cellules (cellule de bois).

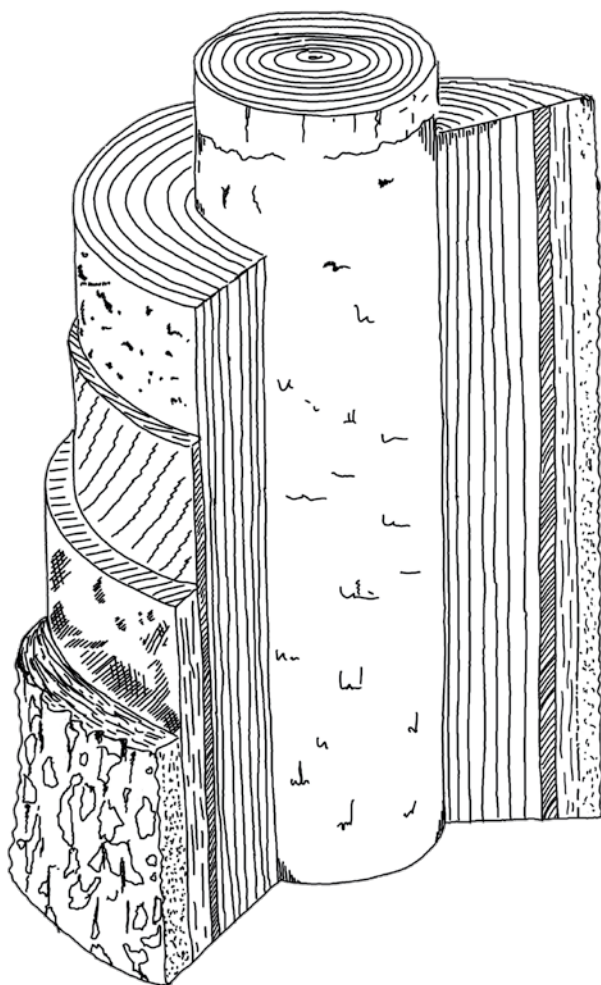
Le **duramen** se compose d'anciennes cellules de bois mortes. Ces cellules mortes sont obstruées par l'accumulation d'agents tanants et ne peuvent plus conduire de l'eau.

L'accumulation provoque une coloration sombre et sert à l'amélioration des caractéristiques mécaniques et de la durabilité du bois. Cette accumulation est plus ou moins prononcée selon la variété de l'arbre: teck ou bois d'ébène (le bois « dur ») a une accumulation très forte. Par contre cette accumulation n'a pas lieu dans le cas des tilleuls, des peupliers et des saules (les bois « mou »). Ces arbres en pourissant à l'intérieur deviennent souvent creux.

Le duramen et l'aubier garantissent la stabilité de l'arbre.



dessin 2 : coupe transversale du tronc : duramen, aubier, cambium, liber, écorce (liber + écorce = croûte)



Vers l'extérieur, le cambium est constitué de plus petites cellules; ces tuyaux capillaires sont aussi appelés **liber**. Dans ces trous coule la « sève ». Les anciennes cellules du liber meurent avec le temps et deviennent de l'**écorce** morte. Cette couche externe protège l'arbre contre le froid, la chaleur et les dommages mécaniques. La régénération régulière de nouvelles cellules entraîne un élargissement constant de la circonférence par le biais duquel les cellules externes mortes se dilatent et se déchirent. Pour suivre cette croissance de l'épaisseur, de nombreux arbres ont à l'intérieur de l'écorce une autre couche de croissance. Et dépendant du lieu et du moyen de rangement de cette couche de croissance, on obtient, selon la nature de l'arbre, des espèces d'écorce typiques, tout à fait différentes. Le cerisier et le bouleau possèdent une écorce à rayures. Ici la couche extérieure a une forme d'anneau. Le chêne et le pin ont par contre une écorce à écailles. Dans ce cas, certains morceaux sont rejetés, le tout ayant alors une forme d'écaille.

L'âge des arbres

On peut déterminer avec exactitude l'âge des arbres seulement en comptant les cernes de croissance, ce qui n'est possible qu'avec un arbre abattu.

Au printemps et en été, le cambium est constitué vers l'intérieur de grosses cellules en bois (qui laissent une impression de clareté). En automne seules de petites cellules de bois sont constituées (qui ont un effet sombre). Le bois clair et le bois plus sombre forment une cerne de croissance. En comptant ces cernes, on peut connaître l'âge que l'arbre avait atteint.

En outre, la forme des cernes donne des informations sur les conditions dans lesquelles l'arbre a grandi.

Des cernes larges indiquent de bonnes années de croissance, alors que des cernes étroites font référence à de mauvaises conditions (par ex. trop sec, trop froid, trop mouillé). Parfois, on reconnaît sur un côté des restrictions à la croissance ou des endroits où l'arbre a été blessé.

Les dendrochronologues analysent et comparent les cernes de croissance de différents arbres du monde entier. Ainsi ils peuvent, à l'aide de la croissance des arbres, déterminer comment le climat a changé au cours des siècles, voir parfois sur des millénaires. Grâce à la comparaison des cernes de croissance d'une pièce de bois avec ceux d'un arbre connu, on peut déterminer l'âge de cette pièce de bois.

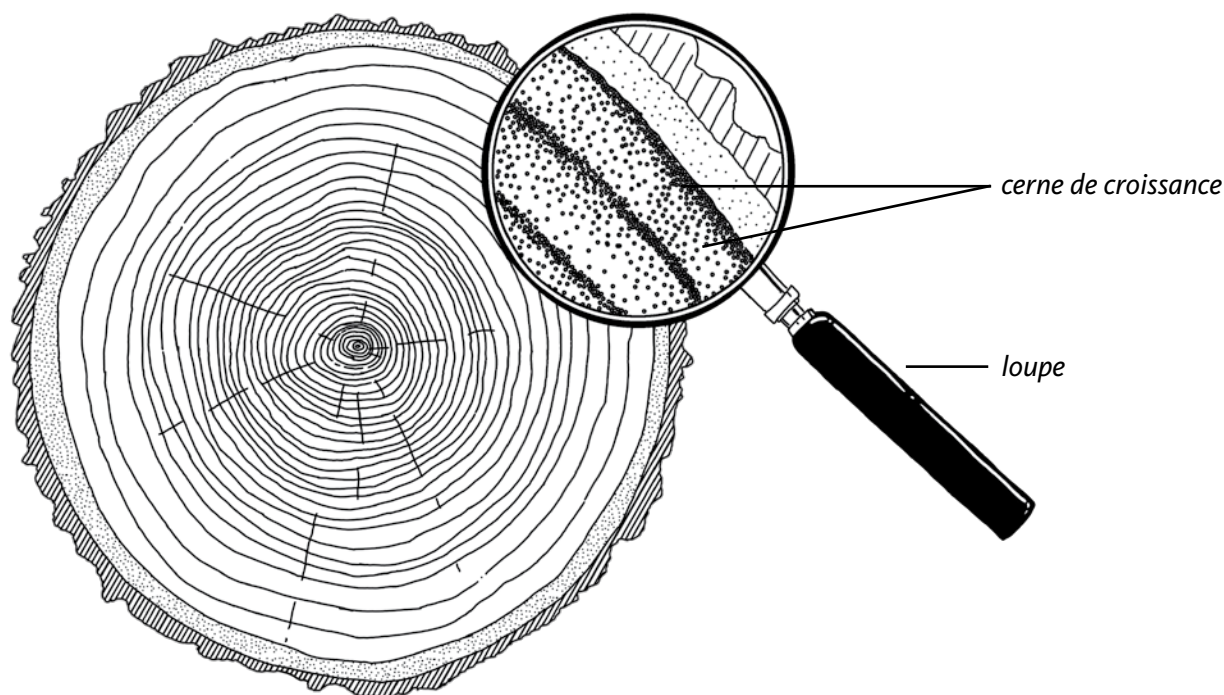
Importance des arbres

Les arbres sont les plus grosses plantes qui poussent sur la terre. Dans l'histoire de la terre, ils comptent parmi les plus anciens êtres vivants. Un grand nombre d'entre eux peuvent atteindre cent ans ou mille ans.

Avec leur grand nombre, les arbres forment des surfaces de forêts immenses (forêt = wald en allemand qui vient de l'indoeuropéen « wolst » qui signifie croître densément). Environ un tiers de la surface de la terre est couvert de forêts.

La vie sur terre sans les arbres ne serait pas possible. Une grande partie de l'oxygène vital pour les hommes et pour les animaux est produite par les arbres. Les plantes utilisent comme source d'énergie le rayonnement électromagnétique de la lumière du soleil. Ce rayonnement est absorbé à l'aide de la chlorophylle. La chlorophylle donne cette coloration verte aux feuilles. La photosynthèse a lieu dans toutes les parties vertes de la plante.





dessin 3 : cernes de croissance

La photosynthèse est le processus au cours duquel du sucre et de l'oxygène sont produits à partir d'oxyde de carbone (qui est tiré de l'air à travers de petites ouvertures) et de l'eau (absorbée à partir des racines) avec l'aide de l'énergie solaire. L'oxygène est à nouveau dégagé vers l'extérieur à travers les ouvertures. Le sucre est réparti dans la plante grâce au système de tuyaux capillaires afin de nourrir et d'entretenir la plante.

Les arbres ont également une fonction importante dans la circulation de l'eau sur la terre.

L'arbre récupère l'eau du sol à travers les racines. L'eau arrive dans les conduits d'eau (voir structure d'un arbre) en passant par les branches jusqu'aux feuilles. Et là elle se dégage dans l'atmosphère en passant par les stomates et par toute la surface supérieure de la feuille (dans une part minime). Le « transport de l'eau » dans une plante se fait selon le principe de la transpiration. La teneur en eau dans une plante est, dans des conditions normales, bien plus élevée que dans l'air. Ensuite l'eau se trouvant sur les feuilles s'évapore dans l'air et la perte en eau de la plante est compensée par une nouvelle arrivée d'eau venant du sol. L'eau étant ainsi aspirée de la terre par l'arbre et renvoyée dans l'air. Selon la constitution de la plante (conduits, feuilles) et la teneur en

eau de l'air ambiant, plus ou moins d'eau est dégagée dans l'atmosphère. Ainsi fluctue la vitesse avec laquelle l'eau monte vers le haut, entre 1m/heure dans le cas d'un hêtre et 43m/heure dans le cas d'un chêne (Förster Bodo, 2002).

Un hêtre vieux d'environ 250 ans :

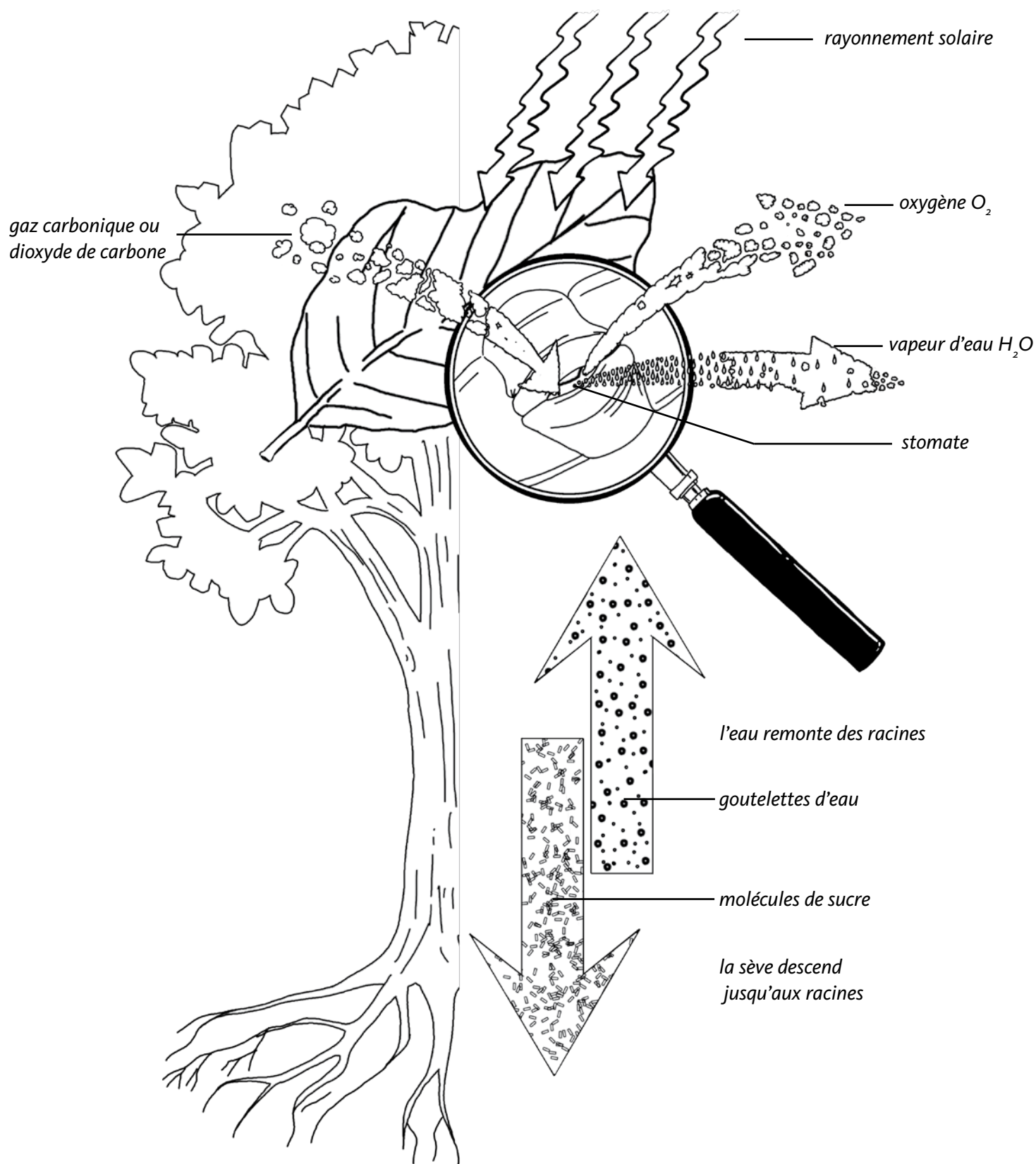
- a environ 200 000 feuilles, ce qui correspond à une superficie d'env. 1200 m²
- évapore jusqu'à 400 l/jour dans la végétation
- produit env. 5 kg d'oxygène par jour
- consomme env. 6kg de dioxyde de carbone par jour

(www.sdw.de/wald/baum_infos/faltblatt-buche/fagus.htm)

Les arbres sont aussi d'une autre utilité pour l'homme. Leur bois sert à la fabrication de maisons, de meubles, d'outils, de papier et à la production de chaleur (combustion du bois).

De nombreux fruits sont source d'aliments pour l'homme et pour les animaux.

En outre, la forêt est utilisée comme zone de repos.



dessin 4 : transport d'oxygène dans un arbre





II. 2.2. Activités

1. Activité: Empreinte de l'écorce d'un arbre

Age :	à partir de 4 ans
Nombre des PN:	peu importe ; de grands groupes de jardins d'enfants avec plus de moniteurs, étant donné que les petits enfants ont encore besoin d'aide
Matériel :	papier, crayons à peinture lavables
Objectif :	faire la connaissance des arbres comme êtres vivants ; exercice de la motricité
Durée :	15 minutes

Chaque PN se cherche un arbre, qu'il trouve particulièrement beau et reproduit « l'empreinte de son écorce » (Frottage). Et pour cela, le papier est posé sur le tronc et on passe le crayon dessus. Ainsi, on obtient une empreinte de l'écorce.

Restitution des résultats :

Comment différencier les empreintes ? Quelle empreinte vient d'un tronc rugueux et laquelle vient d'un tronc lisse ?

2. Activité : retrouve ton arbre !

Age :	à partir de 5 ans
Nombre des PN :	au moins 2
Matériel :	caches-œil (écharpes)
But :	apprendre à connaître de nombreuses structures d'écorces ; exercer le toucher, faire appel aux compétences sociales et à la confiance en son partenaire, encourager la parole
Durée :	20 minutes
Préparation des PN :	quand des petits enfants se guident mutuellement, il faut leur rappeler qu'ils doivent bien veiller sur leur partenaire « aveugle » et les prévenir d'éventuels obstacles ou les guider autour de ces derniers.

D'abord le groupe constitue des paires. Un partenaire de la paire a les yeux bandés. Alors il est amené par son partenaire à un arbre. Le partenaire « aveugle » touche ensuite l'arbre. L'écorce est-elle lisse ou rugueuse ? Quelle est l'épaisseur du tronc, est-ce qu'il peut sentir des branches ? L'arbre a-t-il des cicatrices ? Quand les participants estiment bien connaître leur arbre, ils sont ramenés par leur partenaire à la position de départ. Et maintenant ils peuvent retirer le bandage des yeux et essayer de retrouver leur arbre.

Restitution des résultats :

Est-ce que tous ont retrouvé leur arbre ? Comment se sent-on aveugle marchant à travers la forêt ? Quelle perception a-t-on alors de la forêt ? Quelle sensation éprouve-t-on en guidant un aveugle ?

Astuce :

Faites dessiner une empreinte d'écorce de l'arbre qui a fait l'objet de recherches (voir activité 1).



3. Activité : Jusqu'où vont les racines des arbres ?

Age :	à partir de 5 ans
Nombre de PN :	au moins 10
Matériel :	aucun
But :	apprendre à connaître l'être vivant qu'est « l'arbre »
Durée :	10 minutes

L'expansion de la cime correspond en quelque sorte à l'expansion des racines sous terre. Avec votre groupe, cherchez un arbre isolé dans lequel l'expansion de la cime peut être facilement observée. Tous les participants se mettent en cercle sous le rebord de la cime. Le cercle que le groupe a constitué correspond plus ou moins à la circonférence de l'expansion des racines de l'arbre.

Restitution des résultats :

Jusqu'où s'étend l'arbre sous-terre ? Est-ce que certains PN se tiennent déjà debout sous un autre arbre ?

Suite des activités :

Faites de même sous un arbre qui se tient sur la route. Quelle place occupe cet arbre ?

4a. Activité: représenter l'arbre

Age :	à partir de 8 ans
Nombre des PN:	au moins 15
Matériel :	bande rouge et bleue
But:	apprendre à connaître la structure d'un arbre
Durée :	15 minutes
Préparations des PN:	à l'aide d'une pièce de bois en forme de disque, expliquez aux PN la constitution en couches du tronc .

Quels sont les composants d'un arbre (racine, tronc, cime)?

Après que vous ayez compté les différents composants, le groupe peut présenter un arbre selon le schéma suivant. Indication : S'il n'y a pas assez de personnes disponibles, vous pouvez laisser tomber duramen, le cambium et l'écorce.

Tronc :

- duramen - 2 personnes, qui se tiennent debout dos à dos
- conduit pour eau – 3 Personnes autour du duramen avec la bande bleue pour représenter le conduit pour eau
- cambium (couche de croissance) – 4 personnes se mettent autour du conduit d'eau
- liber (tuyaux capillaires) – 5 personnes avec la bande rouge (pour représenter le transport de la sève) se tiennent autour du cambium
- L'écorce – 6 personnes se tiennent autour du liber

Branches avec feuilles – plusieurs personnes avec les bras levés autour du tronc

Racines – plusieurs personnes qui s'asseyent autour de l'arbre en étirant les jambes

Restitution des résultats :

Chaque groupe annonce la partie de l'arbre qu'elle présente et explique la fonction qu'a cette partie. Et pour illustrer la fonction des différents composants de l'arbre, vous pouvez utiliser l'activité 4.





4b. Activité : comment vit un arbre ?

Age :	à partir de 8 ans
Nombre de PN :	au moins 15
Matériel :	bande rouge et bleue, eau potable, poudre effervescente, seau propre, brins de paille, bandes jaunes
But :	connaître la fonction des différents composants de l'arbre encourager le travail en équipe
Durée :	15 minutes
Préparation des PN :	faites représenter d'abord un arbre par le groupe (activité 4a)

Outre les présentations de l'activité 4a, il vous faut encore des PN qui représentent les rayons du soleil.

Après que vous ayez construit un arbre, imaginez ensemble comment un arbre vit :

Les « racines » remplissent le seau d'eau (ce qui signifie que les racines puisent de l'eau du sol). Le seau d'eau est ensuite remis à ceux qui représentent les conduits d'eau. De là, l'eau arrive dans les feuilles. maintenant le soleil doit briller de tous ses feux : certains participants représentent les rayons du soleil avec les bandes jaunes et dansent autour de l'arbre. Dans les feuilles, se forme la sève (suc de l'arbre) qui est produite à l'aide des rayons du soleil, de l'eau et du dioxyde de carbone, que les feuilles prennent de l'air. Dans notre jeu, les « feuilles » jettent de la poudre effervescente dans le seau et la mélangent. La sève est transportée des feuilles au liber et de là la sève est amenée dans toutes les parties de la plante. Cela signifie que tous les présentateurs d'arbre peuvent à la fin boire avec une paille le suc qui est dans le seau.

5. Activité: l'âge des arbres

Age :	à partir de 8 ans
Nombre de PN :	peu importe
Matériel :	le cas échéant papier abrasif
But :	comprendre l'arbre comme « être vivant » ; saisir le temps
Durée :	30 minutes

Les PN peuvent compter les cernes de croissance sur les pièces de bois en forme de disque. Pour les premiers (qui sont pour la plupart non visibles) il faut ajouter 5 ans. C'est ainsi que vous obtiendrez l'âge des arbres. Et regardez si vous pouvez trouver d'autres pièces de bois en forme de disques autour de vous. L'idéal est de pouvoir observer les cernes sur les arbres fraîchement abattus ou si vous sablez avec du papier abrasif la couche supérieure déjà érodée.

Restitution des résultats :

Quel âge avait l'arbre ? Quel âge avait-il lorsque les PN sont nés ? Remarque-t-on des particularités : cernes très larges ou très étroites, entaillages, cernes de taille différente ? Quelle importance ont – elles ?



6. Activité : volume de l'arbre

Age : à partir de 12 ans
Nombre de PN : peu importe
Matériel : mètre à mesurer, calculatrice, crayon, bloc notes
But : développer un sens pour la mesure d'un arbre, mathématiques illustrées
Durée : 30 minutes

Les gardes-forestiers sont aussi des vendeurs de bois ; c'est pourquoi, il est aussi important pour eux de connaître le volume de bois dans le tronc d'un arbre. Jouez le rôle de garde-forestiers avec votre groupe et calculez le volume de certains troncs :

Calcul du volume d'un tronc couché

Formule : $d(\text{Milieu})^2 \times l \times 0,8 = \text{Volume en m}^3$

$d(\text{Milieu})$ = diamètre du tronc au milieu du tronc en m
 d = u/π
 l = longueur du tronc en m
 u = circonférence

Calcul du volume d'un tronc droit

Formule: $d(\text{droit})^2 \times l \times 0,4 = \text{Volume en m}^3$

$d(\text{droit})$ = diamètre du tronc à 1,3m de hauteur en m

Restitution des résultats :

Quel est le volume de bois calculé dans les arbres mesurés ?

Suite des activités :

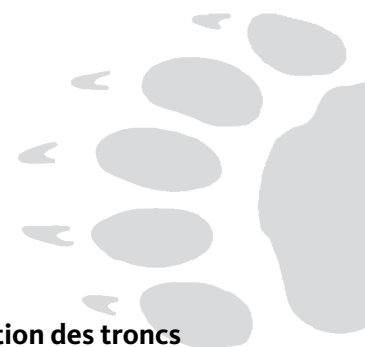
Si 1 m³ de bois coûte 80 euros, combien coûte donc tout le tronc ?

D'autres idées d'activités pour la station 2 :

- le parcours de l'eau dans une plante : tulipe blanche trempée dans de l'encre
- preuve de l'évaporation : sacs en plastique sur des feuilles de laurier
- alimentation de plantes
(<http://hypersoil.uni-muenster.de/1/01/pdf/Pflanzen/2.05AB.pdf>)
- calculs de la consommation d'arbre pour la production de papier:
1 personne consomme env. 250 kg de papier/année, ce qui correspond à env. 1,5 m³ de bois, qui peut être obtenu à partir d'un épicéa de 80 ans environ qui a grandi dans des conditions moyennes.



Frontières!



II.3. A travers les frontières

Pour indiquer la frontière entre l'Allemagne et les Pays-Bas, on a placé à cette station des troncs en forme d'échasse. Les visiteurs peuvent se promener en marchant sur les échasses et à chaque pas changer de pays, étant donné que les troncs sont situés à la fois en Allemagne et aux Pays-Bas. Le fait de pouvoir en jouant traverser la frontière illustre l'ouverture de la région du pays des trois frontières et aussi le fait que cette région n'est pas limitée par des frontières.

II.3.1. Informations techniques et documentaires

Les frontières du pays des trois frontières

L'Allemagne, les Pays-Bas et la Belgique sont limitrophes à la région des trois frontières. S'il n'y avait pas de panneaux indicateurs, on n'aurait pas pu reconnaître les frontières aujourd'hui. Lors de la détermination des frontières, on n'a tenu compte d'aucun tracé naturel de frontières, tels que ruisseaux de délimitation, vallées ou autres éléments du genre. Ce sont des frontières politiques qui ont été tracées compte tenu de circonstances historiques. Cependant, il y a des références historiques aux frontières tracées il y a déjà longtemps de cela :

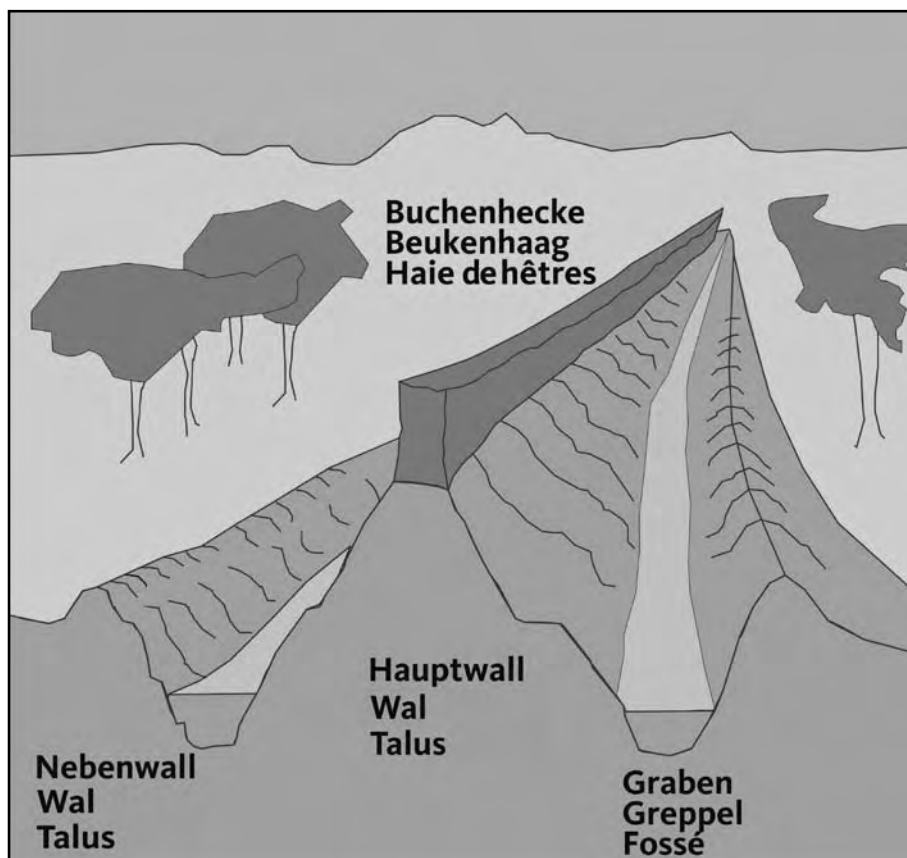
Le fossé frontalier extérieur

Le Royaume d'Aix-la-Chapelle était protégé par les « fossés frontaliers extérieurs » (appelés aussi la défense d'Aix-la-Chapelle). Le fossé frontalier était composé d'une fortification avec un fossé des deux côtés. Sur la fortification on avait planté une épaisse haie de hêtres comme protection supplémentaire contre les intrus. On peut encore reconnaître la fortification aujourd'hui. Les fossés ont été entre-temps comblés. Le fossé frontalier longe le sentier parallèlement à la frontière entre les Pays-Bas et l'Allemagne : à partir de la vieille maisonnette frontalière (env. 200 m plus loin) jusqu'au point des trois pays et au-delà.

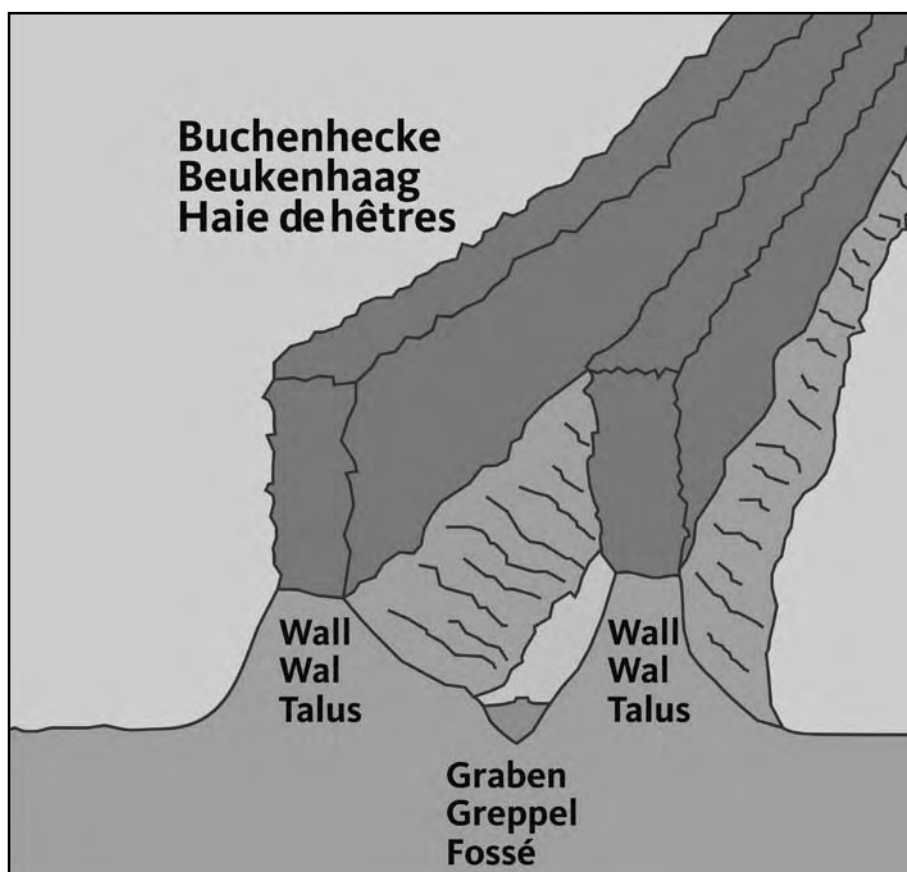
Le Fossé frontalier intérieur

Au sud de l'Empire d'Aix-la-Chapelle, le fossé frontalier intérieur sépare en outre le Heideveld de la forêt d'Aix-la-Chapelle. Le fossé de hêtres se compose d'un large fossé bordé des deux côtés par une fortification. Le fossé était si large que deux chevaliers y passaient côte à côte. Les fortifications étaient plantées d'une haie de hêtres qui était régulièrement taillée. A cause de cet émondage régulier, les hêtres ont poussé ensemble jusqu'à adhérer les uns aux autres.





dessin 5 : fossé frontalier extérieur



dessin 6 : fossé frontalier intérieur





Le fossé frontalier intérieur n'existe plus qu'à quelques endroits. En certains endroits poussent encore des haies sur les fortifications. Elles sont protégées comme monuments naturels et émondées à des d'entretien. Le fossé frontalier se situe le long du NEP en amont du chemin entre la station 10 et la station 12. La fortification est traversée tout de suite après la station 10. Le chemin en aval de la lisière de la forêt suit le tracé de l'ancien chemin de contrôle. La forme originelle a malheureusement disparu à cause de la forêt et peut à peine être décelée. Des recherches archéologiques apporteraient des connaissances plus exactes.

Les pierres à aigles (Adlersteine)

Au 17^e siècle, le tracé de la frontière était jonché d'Adlerstein. L'Aigle était l'animal héraldique du Royaume d'Aix-la-Chapelle et a été taillé dans de la pierre.

Une pierre à aigles existe encore sur le mont de Vaals (« Schorenkopf ») tout de suite après la station 3 et à la maisonnette frontalière.

(voir www.grenzrouten.eu/themen/golandgraben/index.html)

Historique de la région des trois pays

Le Royaume d'Aix-la-Chapelle se constitua entre le 12^e et le 14^e siècle. L'année 1430 a vu la détermination du territoire d'Aix-la-Chapelle qui s'étend du Vaals en passant par le point des trois frontières jusqu'au Chêne vert. On suppose que le point du pays des trois frontières est né lors de la détermination de la frontière. (voir www.grenzrouten.eu/themen/1aachener_reich/index.html)

En 1815 le nouveau tracé de la frontière, entre la Prusse et le Royaume-Uni des Pays-Bas auquel appartenait aussi la Belgique actuelle, a été décidé par les grandes puissances, à savoir la Russie, l'Angleterre, la Prusse, l'Autriche et la France. Seul un petit territoire de la commune de Moresnet (Kelmis), qui comptait 256 habitants, est devenu la pomme de discorde entre les Pays-Bas et la Prusse. La raison de cette dispute était un minerai de zinc précieux sur la Vieille Montagne dans le territoire de Kelmis. La calamine appartient aux minerais de cuivre et était utilisée au 19^e siècle pour la fabrication du zinc et du laiton. Aucune des deux puissances ne voulait laisser à l'autre la précieuse calamine.

En 1816, on convint dans le « Traité d'Aix » de diviser Moresnet en trois. La partie ouest a été concédée aux Pays-Bas et la partie orientale à la Prusse. La partie centrale contestée reçut le nom de Moresnet Neutre qui se trouvait dès ce moment sous administration commune. « Neutre » signifie que ce territoire n'avait pas le droit d'être occupé.

Encore aujourd'hui la pensée calaminaire à Kelmis comme on l'appelle (Viola calamina) est la preuve de l'existence d'un sol à haute teneur en métal. De tels sols sont toxiques pour la plupart des plantes. La calamine violacée a cependant au cours de l'évolution développé une tolérance au métal lourd.

En 1830 la Belgique se sépara du Royaume-Uni des Pays-Bas et devint un royaume indépendant. Et ainsi le pays des trois frontières devint le pays des quatre frontières. Le territoire de Moresnet Neutre arrivait jusqu'au pays des trois frontières et ainsi se rencontrèrent alors 4 pays : la Prusse, les Pays-Bas, la Belgique et le Moresnet Neutre.

En 1919, le Moresnet Neutre a été concédé à la Belgique dans le Traité de Versailles et le point des quatre frontières redevint le point des trois frontières.

(le pays des trois frontières voir <http://de.wikipedia.org/wiki/Neutral-Moresnet>)

En 1915, les allemands firent construire une clôture de barbelés entre la Belgique qu'ils occupaient et les Pays-Bas indépendants. La clôture commença environ à la station 1 et arriva sur plus de 180 kms jusqu'à la Mer du nord. Tout de suite après 1918, les riverains commencèrent la destruction d'un témoin d'une époque aussi terrible.

Après la première guerre, ce fut le début de la grande contrebande (voir station 6). Elle dura jusqu'aux années soixante. A l'époque, les frontières étaient protégées par du fil métallique, pour que personne ne traverse la frontière avec des marchandises en évitant les points de passage officiels.

En 1968, on créa l'Union douanière. Dans le cadre de cette union, on ouvrit progressivement les frontières entre ces pays. Aujourd'hui on peut à peine reconnaître les frontières.



II. 3.2. Activités

1. Activité: douaniers, douaniers, comment passer par la frontière ?

Age :	à partir de 4 ans
Nombre de PN:	au moins 8
Matériel :	aucun
But :	connaître les « frontières » ; motricité
Durée :	10 minutes

Selon les règles de l'ancien jeu pour enfants « Pêcheur, pêcheur, quelle est la profondeur de l'eau ? » passez la frontière avec les enfants :

un accompagnateur et un PN se tiennent en face du groupe en respectant une distance de 10 à 20 m. Le groupe appelle « douanier, douanier, comment passer la frontière ? ». Les douaniers (accompagnateur + PN) imaginent un mouvement vers l'avant et répondent par ex. : « Vous devez sauter sur un pied (ou aller en arrière ou sur la pointe des pieds) ». Alors que le groupe saute de l'autre côté, les douaniers essaient d'attraper certains PN du groupe. Celui qui a été attrapé, devient un douanier. Qui réussira le plus longtemps à passer « les obstacles de la frontière » sans être attrapé ?

2. Activité : je me construis un royaume

Age:	à partir de 8 ans
Nombre des PN:	au moins 10
Matériel :	aucun
But :	signification des frontières, travail en équipe, compétence sociale, encourager à parler
Durée :	30 à 60 minutes
Préparation des PN :	expliquez d'abord aux PN l'importance des frontières. Observez les frontières actuelles dans le pays des trois frontières et expliquez à quoi elles ressemblaient autrefois.
Lieu :	à gauche de la pierre à aigles, suivez le chemin « rouge » ; vous pourrez y jouer le jeu.

D'abord constituez des petits groupes. Ces petits groupes constituent chacun un « Etat » : vous vous cherchez un morceau de terre sur lequel vous pouvez vous installer. A quelles conditions doit répondre « votre » territoire ? Comment pouvez-vous limiter votre territoire des autres territoires ? Est-il judicieux de répartir des tâches différentes à tous les habitants pris séparément ? Est-ce que les habitants ont tous les mêmes droits ? ou existe-t-il des meneurs ?

Que se passerait-il si tous faisaient disparaître leur royaume et vivaient ensemble ? Quels sont les avantages et les inconvénients qu'un regroupement apporterait ?





3. Activité : témoins d'une époque révolue

Age :	à partir de 14 ans
Nombre de PN :	peu importe
Matériel :	éventuellement, ancienne carte et autres matériaux sur le fossé frontalier; livres d'identification des plantes et des arbres; bloc notes, crayons, appareil photo.
But :	différencier les formes des paysages naturels des paysages artificiels ; analyse de paysages ; travailler en tenant compte de l'objectif ; reconnaître les problèmes et discuter.
Durée:	60 minutes env. sur le terrain; préparation et discussion pendant les heures de cours suivantes ;
Préparation des PN :	les PN devraient connaître l'histoire de la région et du fossé frontalier (voir texte d'info.)
Indication :	veuillez faire remarquer que dans le cas du fossé frontalier, il s'agit en effet d'un témoin de l'époque, qui doit demeurer et qui est classé monument historique. N'entrez donc pas dans la fortification!

Le fossé frontalier dans le pays des trois frontières est une relique du passé. Il existe des indications sur l'existence d'habitants dans la région déjà depuis des siècles. On a également des éléments qui donnent des renseignements sur le style de vie de l'époque.

Le fossé frontalier est aussi classé monument historique. Dans le cadre de l'Euregionale 2008, des fonds ont été mis à disposition pour sa restauration et son entretien.

Les PN font un inventaire du fossé frontalier externe.

(de la station 3 au point des trois frontières) . Où peut-on le mieux reconnaître la fortification ? Quels arbres poussent sur la fortification ? Est-ce que les visiteurs entrent dans la fortification ou est-elle utilisée à d'autres fins ? Qu'est – ce qui la différencie du paysage déformé naturellement par la nature ? Comment reconnaît-on qu'il s'agit d'une forme modelée artificiellement ?

Restitution des résultats :

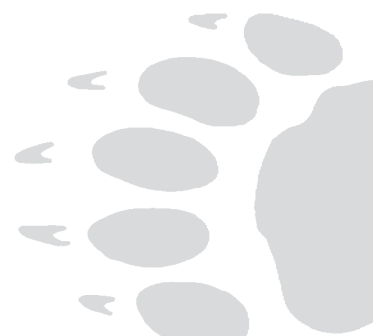
Les groupes d'apprentissage créent un classeur à partir de l'inventaire.

Tous les PN envisagent les mesures nécessaires pour conserver la fortification.

Variante:

Analyse et discussion relative au fossé frontalier externe et interne.

Espace de vie!



II.4. Les différents étages de la forêt

On pourra, à cette station, visualiser les quatre étages de la forêt. Dans les trois habitats supérieurs, un tube de visualisation a été installé, à travers lequel on peut observer avec précision l'étage en question. Un plancher de bois, sur lequel on peut s'allonger, vous permettra d'examiner de très près le sol et les nombreux organismes vivants qui l'habitent.

II.4.1. Informations techniques et documentaires

La forêt, un immeuble à multiples étages

Dans la nature, la lumière est un facteur déterminant de vie et de croissance. Au cours de l'évolution, des groupes d'organismes les plus divers se sont développés, dont la survie dépendait de conditions de luminosité très différentes. Dans la forêt, la luminosité est très variable, non seulement en fonction des saisons mais aussi des étages de végétation. Au cours du temps, les différentes plantes et animaux s'y sont adaptés. C'est pourquoi l'on peut subdiviser la forêt en différentes couches, ou plutôt en différents étages de végétation, chacun offrant un habitat particulier à des plantes et animaux bien définis :

- l'étage des arbres : au-dessus de 5m, il est constitué de la cime des arbres (le couvert)
- l'étage des arbustes : de 1,5 à 5m, constitué de petits buissons et de jeunes arbres
- l'étage des plantes herbacées : de 0,15 à 1,5m, il y pousse des plantes, arbustes et des jeunes pousses d'arbres
- l'étage des mousses et du sol : de 0 à 0,15m, sur de nombreux sols poussent des mousses ou des lichens ; on peut y observer beaucoup d'organismes vivants.

L'étage des arbres

Pour tous les organismes vivants de la forêt, l'étage des arbres, ou plutôt le « couvert », revêt une importance capitale. Plus ce couvert (constitué de la cime des arbres) est dense, moins la lumière et les précipitations pourront pénétrer et atteindre les étages inférieurs.

Dans une dense forêt de hêtres, on ne peut observer la présence de plantes au sol qu'au printemps, avant que les feuilles des hêtres ne se soient développées. Les essences à floraison précoce comme les anémones sylviées, les ficaires fausses-renoncules, les gagées à fleurs jaunes et les corydalis profitent de la courte période de luminosité entre mars et mai pour fleurir et développer leurs fruits. En été, lorsque le feuillage des hêtres est si dense qu'il ne permet presque plus le passage de la lumière (à savoir seulement 2%), ces espèces se sont enfouies sous la terre (elles sont dites « géophytes »).





lamier jaune (*Lamium galeobdolon*)

Les forêts de résineux restent obscures toute l'année, car, exception faite des mélèzes, les résineux conservent leurs aiguilles durant plusieurs années et ne les perdent qu'une à une. Dans ces conditions, seules de rares plantes parviennent à se développer dans les étages inférieurs.

En même temps, c'est l'étage du « couvert » qui a, de par la chute des feuilles, le plus d'influence sur l'étage du sol. Ces feuilles tombées constituent en grande partie la « litière », l'humus du sol.

De nombreux animaux vivent à la cime des arbres. Les oiseaux y installent leur nid, les écureuils et les martres y trouvent de la nourriture, de nombreux insectes vivent sur les feuilles et les bourgeons et s'en nourrissent.

Ici, dans la forêt d'Aix-la-Chapelle, le couvert est essentiellement constitué d'arbres à feuilles caduques comme les hêtres rouges, les chênes, les bouleaux et les

érables sycomores. Les résineux présents sont les épicéas, sapins de Douglas, mélèzes et les pins.

L'étage des arbustes

Si suffisamment de lumière parvient à traverser le couvert, un étage constitué d'arbustes peut se former. Il se compose de petits buissons et de jeunes arbres. Les botanistes considèrent les arbustes comme des plantes de type « arbre », vieilles de plusieurs années. Contrairement aux arbres, tous les bourgeons des arbustes devront donner des branches plus ou moins solides. Les arbres, eux, ne sollicitent que les bourgeons situés à la cime ; les premières petites branches latérales mourront dès la fin de leur formation. Ainsi, un tronc se forme, qui se constituera plus tard une cime, grâce aux ramifications des branches latérales restantes.

Cet étage des arbustes est particulièrement important pour de nombreux animaux. Ceux-ci y trouvent nourriture et refuge. Beaucoup d'oiseaux chanteurs y nichent, les insectes y sont également présents en nombre. Il constitue aussi l'habitat des chevreuils.

On trouve, dans les zones moins obscures de la forêt d'Aix-la-Chapelle, le sureau noir et le sureau rouge, le noisetier, l'érable champêtre ainsi que le houx d'Europe. Cet arbuste toujours vert atteint ici ses limites de propagation à l'Est. Son utilisation massive pour décorer les maisons a, par le passé, eu un effet néfaste considérable sur la pérennité de cet arbuste à croissance très lente. Depuis, le houx est, en Allemagne, une espèce protégée, ce qui signifie qu'on ne peut le couper sans autorisation.

L'étage des plantes herbacées

L'étage des plantes herbacées peut être constitué de nombreuses plantes à fleurs, de fougères et de prêles. Leur type et leur nombre dépend ici aussi essentiellement de la luminosité, du sol et du micro-climat. Dans les zones protégées, sous des arbustes denses, il fait certes sombre, mais il y fait aussi plus chaud et humide que sous le « seul » feuillage de la cime des arbres.

On entend par plantes herbacées ou arbustes les plantes qui ne se lignifient pas. Vous trouverez un grand nombre de formations qui vous permettront de différencier les plantes herbacées suivant leur âge.





gouet tacheté (Arum maculatum)

Celles vieilles d'un an hibernent sous forme de graine (elles sont dites « thérophytes », du grecque théros, la belle saison et phytos, la plante), ce qui signifie que la plante meurt après maturité de la graine et, l'année suivante, de nouvelles plantes se développent à partir des graines. Chez les plantes herbacées vieilles de plusieurs années, on distingue plusieurs modes d'hibernation. Les bourgeons sont cachés dans le sol (ils sont dits « géophytes »), qui produisent chaque année de nouvelles pousses avec feuilles caduques et fleurs. On trouve parmi les géophytes beaucoup d'espèces à floraison précoce.

De nombreuses plantes herbacées passent l'hiver avec leurs bourgeons au ras du sol (ils sont dits « hémicryptophytes »). Elles y seront protégées par les feuilles qui y sont tombées. On compte parmi elles de nombreuses graminées, des plantes herbacées à rosette (plantain, pissenlit) et des plantes à pousses (fraise, renoncule rampante). Les orties font elles aussi partie des hémicryptophytes. Les petites plantes naines portent leurs

bourgeons juste au-dessus du sol (ils sont dits « chamaephytes »). De nombreuses plantes ligneuses rampantes ainsi que les bruyères appartiennent à ce groupe (airelles).

On rencontre souvent, dans l'étage des plantes herbacées de la forêt d'Aix-la-Chapelle, des fougères aigles, des grandes orties, des compagnons rouges, des sceaux de Salomon et les plantes à floraison précoce telles les anémones sauvages, les ficaires fausses-renoncules et le gouet tacheté.

L'étage des plantes herbacées offre lui aussi protection et nourriture à de nombreux animaux. C'est là que vivent renards, lièvres, faisans mais aussi cerfs et sangliers. On peut y observer des papillons, libellules, sauterelles, coléoptères, punaises, etc.

Etage des mousses ou « litière »

L'étage des mousses (encore appelé « litière ») est la couche la plus basse de la végétation, et ne se développe donc que dans des forêts très humides. Cet étage est souvent limité à de petites zones, comme par exemple les souches d'arbres. C'est pourquoi cet étage est souvent appelé litière.

On trouvera dans une poignée de cette litière plus d'organismes vivants qu'il y a d'hommes sur terre. Cette vie dans la terre, l'« édaphon », est essentielle à l'écosystème de la forêt. C'est ici que la substance organique morte, comme les feuilles tombées au sol ou les animaux morts, est redistribuée sous forme de composants inorganiques. Ce travail est effectué par les décomposeurs (destructeurs). Ce sont aussi bien des champignons et des bactéries que de petits animaux vivant dans le sol (insectes, vers, crustacés).

Nous aborderons plus en détail l'édaphon à la station 12 (découverte du sol).





II.4.2. Activités

1. Activité : Qui vit à quel étage ?

Age :	dès 4 ans
Nombre de PN :	peu importe
Matériel :	bâtons et plantes provenant des 4 étages de végétation
Objectif :	apprendre à connaître les différentes zones de vie de la forêt ; reproduire ce que l'on a observé
Durée :	30 minutes
Lieu :	Vous pouvez entreprendre cette activité dans la zone forestière située entre la bifurcation chemin « vert » + « bleu » (derrière la station 4) et la station 10. Prenez garde à ne pas endommager les plantes herbacées.

Observez tout d'abord avec le groupe les 4 étages de la forêt à l'aide du tube de visualisation. Que peut-on voir ? Quelles différences y a-t-il entre chaque étage ?

Ramassez beaucoup de bâtons grands d'environ 50cm. A l'aide de ces bâtons, reproduisez au sol une maison de 4 étages (voir croquis). Ensemble, essayez de vous rappeler ce que vous avez vu à chaque étage. Rassemblez maintenant du matériel qui illustre chaque étage : par exemple des feuilles pour le couvert (cimes), des branches pour l'étage des arbustes, des fleurs pour l'étage des plantes herbacées, des pierres pour la litière (sol).

Vérifications :

Que pouvait-on observer dans les étages à travers le tube de visualisation ? Où se situe chaque étage dans la « maison-bâtons » ? Quels animaux vivent à chacun des étages ?

2. Activité : Etage Leporello

Age :	dès 8 ans
Nombre de PN :	minimum 4
Matériel :	min. 4 feuilles de papier, crayons, colle
Objectif :	apprendre à connaître différents habitats de la forêt ; savoir observer avec précision ; apprendre à reproduire les observations
Durée :	60 minutes

Observez tout d'abord la forêt, avec l'ensemble du groupe, et essayez de la subdiviser en quatre étages. Quelles différences peut-on distinguer ?

Répartissez-vous en quatre petits groupes. Chaque groupe observera alors, pendant un temps défini (à l'avance), un étage, à l'aide du tube de visualisation et dessinera « son » étage. Les dessins des 4 groupes seront finalement collés ensemble pour former un Leporello.

En fonction de l'âge et du nombre de participants, vous pourrez réaliser plusieurs Leporellos.





3. Activité : Arbre, arbuste ou plante herbacée ?

Age :	dès 10 ans
Nombre de PN :	peu importe
Matériel :	crayons, manuel de cartographie (fiche 2), bandes de couleur, mètre, calepin
Objectif :	connaître différentes formes de vie des plantes ; savoir lire une table de classification
Durée :	30 minutes
Préparation :	faire des copies du manuel de cartographie en fonction du nombre de sous-groupes
Notions préalables:	savoir différencier une forêt de feuillus, de résineux, une forêt mixte (voir station 5)
Lieu :	Vous pouvez entreprendre cette activité dans la zone forestière située entre la bifurcation chemin « vert » + « bleu » (derrière la station 4) et la station 10. Prenez garde à ne pas endommager les plantes herbacées.

Quelle est la différence entre un arbre, un arbuste et une plante herbacée ? A quoi puis-je distinguer un arbre d'un arbuste ?

Répartissez-vous en petits groupes de 2 à 4 personnes. Avec les bandes de couleur, délimitez, dans des zones forestières de différentes structures, une surface d'environ 20 x 20 m. Chaque groupe reçoit un manuel de cartographie et un mètre. Chaque groupe examine alors « sa » surface pour répondre aux questions suivantes : combien y a-t-il d'arbres et d'arbustes sur cette superficie ? Quelle est la taille de la surface où poussent des plantes herbacées ou peut-on compter les plantes une à une ? S'agit-il de vieux, de grands et de gros arbres ou bien sont-ils encore minces et petits ?

Restitution des résultats :

Présentez et comparez les résultats de chaque cartographie. Quelles différences peut-on constater dans chacune des zones forestières ? Où un étage de plantes herbacées s'est-il formé, où peut-on rencontrer chacune des trois formes de vie ? Pourquoi ?

Suite de l'activité :

Désignez dans chacune des cases les plantes les plus caractéristiques.



Etage des arbres

Etage des arbustes

Etage des plantes herbacées

Etage des mousses

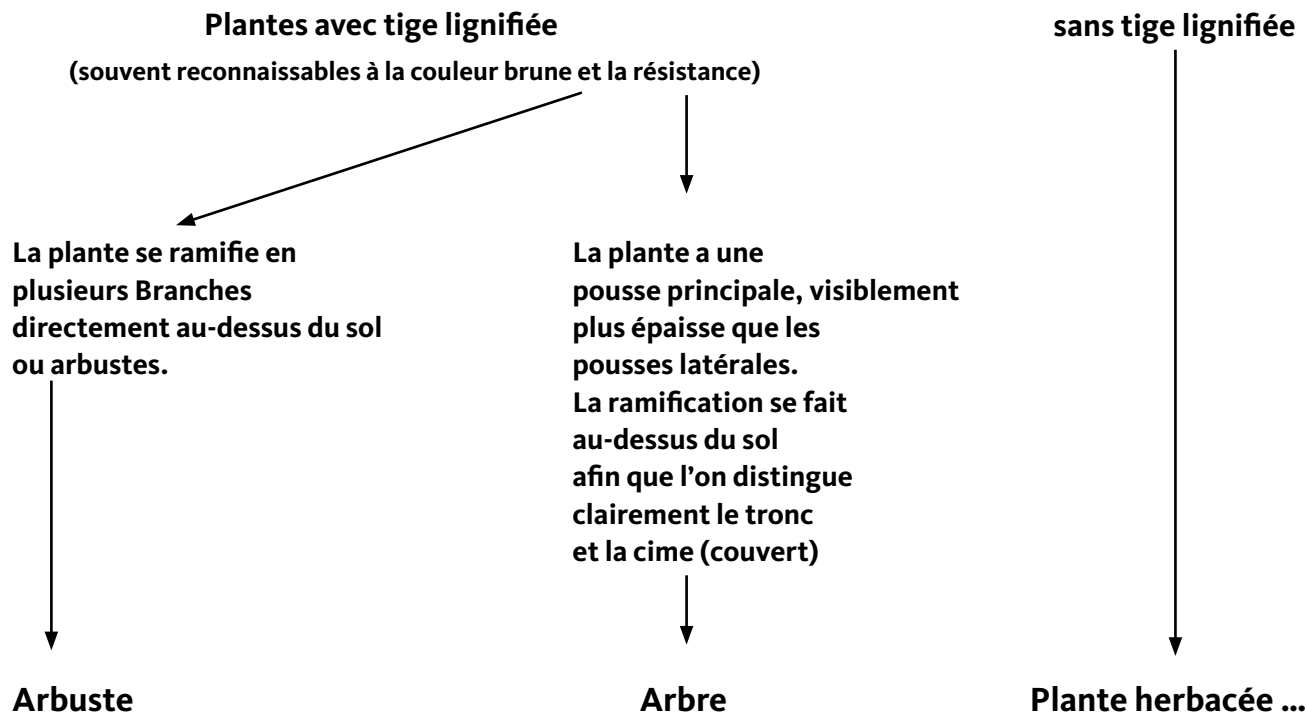


dessin 7 : „Maison-bâtons“



Feuille 2:

Table de classification des différentes formes de vie des plantes



Cartographie des formes de vie :

	Nombre
Arbre	
Arbuste	
Plante herbacée	

Type: Forêt de résineux ☐
 Forêt d'arbres à feuilles caduques ☐
 Forêt mixte ☐
 (résineux et arbres à feuilles caduques)

Taille de la superficie : _____

Particularités
(p.ex. luminosité) : _____



Forêt!



II.5. Forêt de feuillus et forêt de conifères

II.5.1. Informations techniques et documentaires

Un jeu de dés géants invite les visiteurs à apprendre davantage sur les quatre essences d'arbres les plus répandues dans les forêts environnantes. Tournés dans la bonne position, les trois dés superposés forment l'image d'un arbre. En plus, le visiteur reçoit quelques informations sur cet arbre. Les quatre essences d'arbres reproduites se trouvent toutes dans les environs proches.

Quelques essences d'arbres à proximité de la station 5 :

Hêtre commun (*Fagus sylvatica*)

Le hêtre commun est l'arbre feuillu le plus répandu en Allemagne. Sans intervention humaine, la plus grande partie de l'Allemagne serait couverte de forêts de hêtres. Pour une croissance optimale, le hêtre a besoin d'un climat tempéré et de sols humides mais pas trempés.

Il peut vivre jusqu'à 300 ans et atteint une hauteur de 30 à 45 m, en grandissant jusqu'à un âge avancé. Son écorce couleur grise argent est fine et lisse. Ses feuilles ont la forme d'un œuf, avec un bord lisse. Ses fleurs, florissant d'avril à mai, sont sexuées : l'inflorescence en forme de chatons et les fleurs droites à trois carpelles, desquelles se forment des noix à trois bords (faînes).

Environ 7000 espèces d'animaux (dont 5000 espèces d'insectes) dépendent de la forêt de hêtres. Ainsi le hêtre est le principal arbre de nidification pour le pic noir. Le pinson (Buchfink en allemand), qu'on trouve fréquemment dans des forêts de hêtres, tient son nom du hêtre (Buche en allemand). Beaucoup de noms de villes en Allemagne viennent du nom de l'arbre hêtre. Le „caractère“ (Buchstabe en allemand) était un bâton de hêtre, sur lequel étaient gravées des runes et qu'on jetait pour les ramasser ensuite.

Chêne pédonculé (*Quercus robur*)

En plus du chêne pédonculé, on trouve en Europe centrale aussi le chêne rouvre (*Q. petraea*) et, dans des régions clémentes, le chêne pubescent (*Q. pubescens*). A l'échelle mondiale, il existe environ 600 essences de chênes, quelques-uns ont été cultivés, ou le sont toujours, dans des forêts allemandes, comme par exemple le chêne rouge d'Amérique (*Q. rubra*). Les chênes ont une écorce marron, avec des sillons profonds, et des branches épaisses et noueuses. Leurs feuilles en forme d'œuf sont lobées. D'avril à mai apparaissent les fleurs mâles, en forme de chatons verdâtres pendant, et les fleurs femelles, peu visibles et dispersées de manière isolée qui donneront les fruits : les glands. Chez le chêne pédonculé (*Quercus robur*) les glands se trouvent au bout d'une tige de 3 à 10 cm. Les chênes poussent très lentement : après 20 ans, le gland se transforme en un petit arbre de 2 m de haut. A 80 ans, il fleurit pour la première fois. En tout, ils peuvent atteindre de 800 à 1000 ans, parfois encore plus.



Epicéa commun (*Picea abies*)

A côté du pin, l'épicéa est l'essence d'arbre la plus répandue en Allemagne. Parce qu'elle pousse très rapidement et peut être utilisée à des fins très variées, elle a été plantée dans les 100 dernières années sur de vastes étendues. Son aire naturelle de répartition est la moyenne montagne de l'Europe, les Alpes jusqu'à une hauteur de 1800 m ainsi que l'Europe du nord et nord-est jusqu'à la Sibérie.

Les épicéas peuvent atteindre un âge de 600 ans, très souvent cependant ils sont coupés à l'âge de 100 à 120 ans. Les aiguilles de cet arbre sempervirent restent pendant 7 à 13 ans sur la branche.

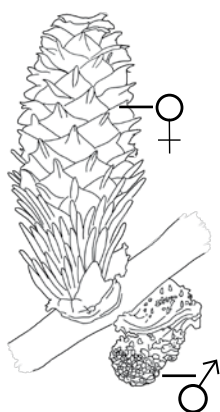
Les fleurs mâles sphériques et les inflorescences en forme de bâtons se trouvent aux bouts des branches de l'année précédente. Peu après la fécondation, les inflorescences femelles se tournent vers le bas (contrairement au sapin, dont les cônes restent debouts) ; 1 an après ils sont arrivés à maturité et tombent intégralement.

Mélèze commun (*Larix decidua*)

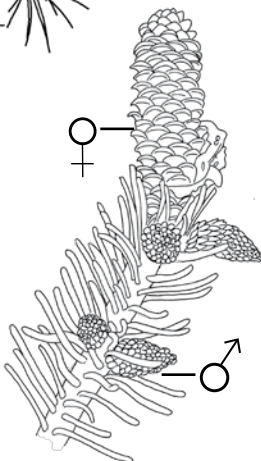
Le mélèze est le seul résineux en Europe qui perd ses aiguilles en hiver. Ses aiguilles, de 2 à 3 cm de longueur, douces et d'un vert clair, forment des touffes. Vers la fin de l'automne, elles se colorent en jaune d'or et tombent ensuite. Le mélèze ne fleurit que tous les 3 à 5 ans. Les fleurs en forme d'œuf sont suspendues sous les pousses. Les fleurs, entourées d'une rosette d'aiguilles, se trouvent aux bouts de pousses courtes. Elles se transforment en cônes d'une taille de 2 à 3 cm, qui tombent (au bout de 1 à 10 ans) après avoir dispersé les graines.

Leur aire naturelle de répartition inclut les Alpes, les monts des Sudètes et les Carpates à une altitude de 1000 à 3000 m. Ils sont très résistants au gel et au vent. Déjà depuis le 16^{ième} siècle, le mélèze est planté aussi en bas pays. Son bois, très solide et durable, est apprécié pour les constructions.

Plus d'informations sur : www.sdw.de/wald/baum_infos/



mélèze

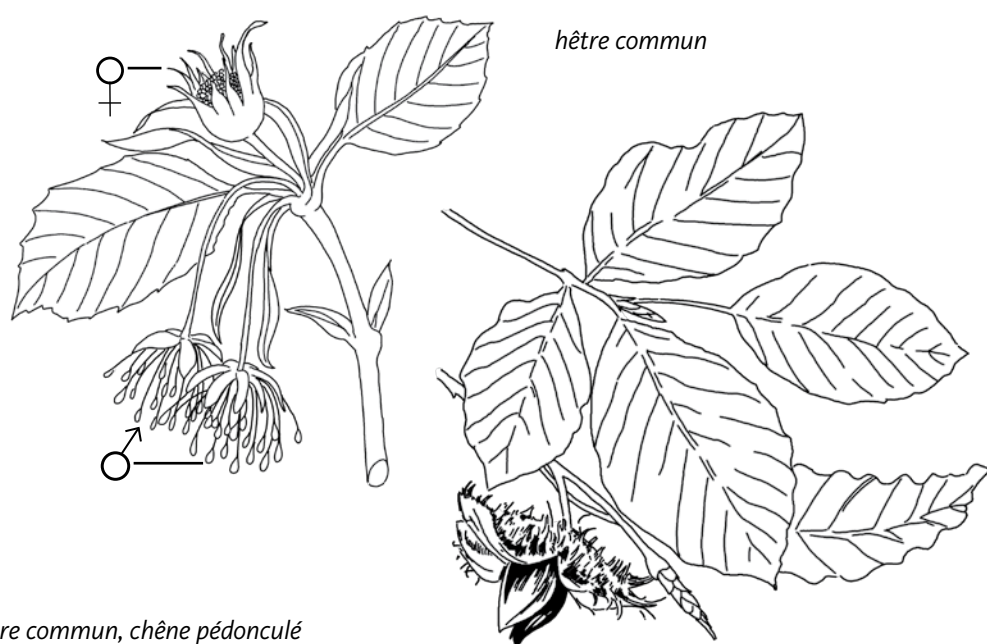
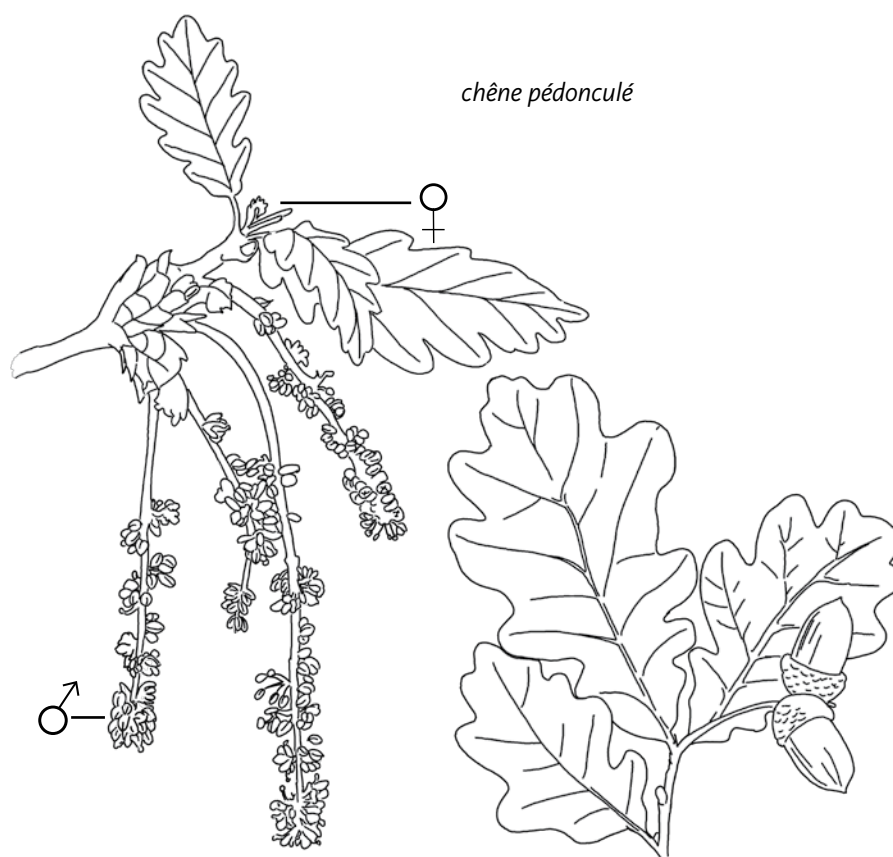


épicéa



dessin 8a : épicéa commun, mélèze commun





dessin 8b : hêtre commun, chêne pédonculé



Arbres feuillus

Angiospermes

= l'ovule se trouve dans un étui, formé par des carpelles (ovaire). Tout autour de l'ovaire sont disposées les feuilles de la fleur.

Fleurs et fruits :

Fleurs et fruits très multiformes :

Pour certaines fleurs bisexuées, c.à.d. les organes ♂ et les organes ♀ disposés dans une même fleur (beaucoup d'arbres fruitiers)

Plantes monoïques à sexes séparées, c.à.d. les fleurs ♂ et fleurs ♀ séparées, mais présentent sur la même plante (monoïque); font partie entre autre de cette catégorie : chêne, hêtre, charme et bouleau.

Plantes dioïques à sexes séparés, c.à.d. fleurs ♂ et fleurs ♀ sur des plantes différentes; ceci est le cas, entre autre, pour les saules et les peupliers.

Pollinisation par le vent et/ou par des animaux

Feuilles :

Feuilles d'arbre très multiformes;

En Europe centrale, beaucoup d'essences à feuilles caduques, c.à.d. qui perdent complètement leurs feuilles en automne/hiver et forment des nouvelles feuilles au printemps.

Habitus :

Le tronc se ramifie dans la moitié supérieure d'abord en 2 à 3 grosses branches, qui se ramifient à leur tour en plusieurs petites, puis très petites branches Δ (habitus externe = Tronc avec une cime plus ou moins sphérique).

Arbres conifères

Gymnosperme

= l'ovule se trouve libre sur la surface des carpelles.

Fleurs et fruits :

Les organes ♂ et ♀ sont toujours disposés sur des fleurs différentes (fleurs sexuées):

Fleurs ♂ en forme de cônes, petits et peu visible, disposées de manière isolée ou en petits groupes.

Les fleurs ♀ sont regroupées en forme de cône.

Les cônes sont formés d'écaïlles (qui se lignifient au cours du mûrissement des graines), avec les fleurs disposées dans leurs axes.

Après pollinisation, la graine s'en développe.

Pollinisation par le vent, à quelques rares exceptions près

Feuilles :

Feuilles très petites, solides, en forme d'aiguilles ou d'écaïlles; souvent sempervirent, c.à d. qu'il ne perdent pas toutes leurs aiguilles en même temps, mais les remplacent petit à petit (Exception : entre autre, le mélèze)

Habitus :

Les branches latérales sont disposées en forme d'étages, par-là souvent un habitus en Δ.





La diversité des feuilles d'arbres

Au cours de l'évolution, des feuilles très différentes se sont développées : grandes, petites, épaisses et charnues, fines, de formes et de couleurs très différentes. Il s'agit, essentiellement, d'une adaptation à l'environnement externe. Des grandes feuilles captent beaucoup de rayons solaires, perdent cependant beaucoup d'eau à cause de leurs grandes surfaces (évaporation). Les plantes d'ombre ont souvent des grandes feuilles, pour capter le maximum de rayons solaires, de toute façon très rares. Normalement, la perte d'eau n'est pas un problème pour ces plantes, qui poussent dans un environnement ombragé et humide.

Les petites feuilles avec une peau extérieure solide perdent peu d'eau par évaporation, elles captent cependant aussi moins de rayons solaires. Ces plantes se trouvent souvent sur des lieux exposés avec un fort rayonnement solaire. Pour ces plantes il est plus important de perdre le moins d'eau possible.

Entre ces deux extrêmes existent beaucoup de possibilités d'adaptations pour utiliser au mieux les facteurs essentiels pour la vie, que sont l'eau et la lumière.

Une autre adaptation dans des régions avec des hivers rudes est de perdre les feuilles en automne (arbres à feuilles caduques). Avant que les feuilles tombent, la chlorophylle (responsable de la couleur verte des feuilles) est décomposée et les produits de décomposition sont stockés dans le tronc et les racines. Parce que d'autres pigments de couleur, par

exemple les carotènes, se conservent plus longtemps, les feuilles changent de couleurs d'abord dans des teintes de jaune et de rouge, avant de devenir marron. Au printemps suivant, les substances décomposées sont réutilisées pour la production de nouvelles feuilles. En perdant les feuilles, les arbres se protègent contre l'assèchement. Quand l'eau dans le sol gèle en hiver, les plantes n'ont plus d'eau à disposition, les feuilles continueraient cependant à évaporer de l'eau et, en conséquence, les arbres s'assécheraient.

Les conifères et quelques autres arbres feuillus (par exemple le houx) se protègent par une épaisse couche cireuse sur la „peau des feuilles“ contre une évaporation d'eau excessive.

D'autres caractères distinctifs des feuilles :

- leurs bords extérieurs :
lisses en dents de scie, dentés, crénelés, lobés
- des feuilles séparées + des feuilles composées :
consistent en plusieurs petites feuilles (pinnules)
- formes des feuilles
- position réciproque des feuilles : opposée, alternante, verticillée

Plusieurs caractères peuvent correspondre en même temps (par exemple, pinnule en dents de scie, disposée de manière alternée par rapport aux autres pinnules.)





II.5.2. Activités

1. Activité : Ruban de souvenirs de la forêt

Age : à partir de 4 ans
Nombre de PN : peu importe
Matériel : des rubans de raphia ou de la ficelle, pour des petits enfants, un sachet
Objectif : se familiariser avec les composants de la forêt ; exercer la motricité fine
Durée : 30 minutes

Regardez d'abord ensemble les dés de la station. Quelle est l'apparence des arbres reproduits ici ? Comment sont faites les feuilles, les fruits ?

Qui trouve un de ces arbres ici dans la forêt ?

Chaque participant reçoit un ruban, qui sera son « Ruban de souvenirs de la forêt » personnel. Des feuilles, des fruits, des petits bâtons, tout ce qui traîne par terre et qui rappelle la forêt peut être noué à ce ruban.

Astuce : les petits enfants, qui ont encore besoin d'aide pour faire des nœuds, peuvent collectionner les souvenirs d'abord dans un petit sachet, pour les enfiler après avec un accompagnateur. Ou on fabrique un ruban collectif pour tout le groupe.

2. Activité : Diversité des feuilles

Age : à partir de 5 ans
Nombre de PN : peu importe
Matériel : vieilles nappes ou draps unicolores,
Objectif : apprendre à reconnaître différents arbres ; identifier et classer les formes ; développement du langage
Durée : 30 minutes

D'abord, le groupe cherche dans les environs proches autant de feuilles différentes que possible et éventuellement des fruits, (s'il vous plaît, seulement des objets par terre). Les feuilles sont étalées sur la nappe/le drap. Examinez ensemble la diversité des feuilles. Essayez de trier les feuilles selon des critères :

Par exemple, selon

- taille
- couleur
- feuilles composées
- forme
- bords des feuilles

Restitution des résultats :

Combien de formes différentes ont été trouvées ? Est-ce que le classement était toujours sans équivoque ou y avait-il plusieurs possibilités ? Déterminez l'essence de l'arbre à l'aide des dés de la station 5.

Suite de l'activité :

Faites regrouper les mêmes fruits.





3. Activité : Recensement d'arbres

Age :	à partir de 5 ans
Nombre de PN :	peu importe
Matériel :	les feuilles ramassées en activité 2
Objectif :	apprendre à connaître différents arbres ; identifier et classer les formes ; compter
Durée :	30 minutes

Cette activité est particulièrement indiquée à la suite de l'activité 2 « diversité des feuilles ». Après que les participants ont appris à reconnaître les différentes formes de feuilles, ils cherchent les arbres correspondants dans les environs proches. Balisez un sentier, par exemple de la station 5 jusqu'à la prochaine borne frontalière. Formez des petits groupes, chaque groupe reçoit une forme de feuille particulière et compte combien d'arbres avec cette feuille se trouvent le long du sentier balisé.

Restitution des résultats :

Combien d'arbres d'une essence ont été comptés ? Quelle était l'essence la plus fréquente ?

4. Activité : Diversité d'essences d'arbres

Age :	pour tous les groupes d'âge à partir de 7 ans
Nombre de PN :	peu importe
Matériel :	sacs; calepins; crayons; papier; crayons gras; pour les livres d'arbres : classeur épais et papier A4; pour les boîtes d'arbres : cartons de chaussures
Objectif :	apprendre à reconnaître différentes essences d'arbres ; effectuer ses propres recherches
Durée :	30 minutes sur le terrain ; 1 à 2 heures pour l'élaboration dans la salle de classe

Regardez d'abord ensemble les quatre essences d'arbres sur les dés. Quels arbres y sont représentés ? Où est-ce qu'on trouve ces arbres dans les environs proches ? Faites ramasser du matériel de ces arbres : feuilles, petites branches tombées, fleurs ou fruits, selon la saison (s'il vous plaît, seulement quelques fleurs et feuilles isolées). Les participants doivent bien mémoriser les caractéristiques de ces 4 essences, afin de pouvoir décrire cet arbre plus tard à un tiers. Faites éventuellement dessiner une image des arbres ou faites faire une empreinte de l'écorce (station 2, activité 1).

Restitution des résultats :

Les participants décrivent les différentes essences d'arbres à l'aide du matériel collecté. Comment se différencient les feuilles, fleurs, fruit des différentes essences ? Quelle est l'apparence de l'écorce, est-elle ridée ? Comment sont disposées les branches ?



Suite de cette activité dans la salle de classe :

Le Memory des essences d'arbres :

Pour cela, vous avez besoin de 2 parties de plante d'une essence (2 feuilles ou feuille + fleur ou feuille + fruit). Les PN collent une partie de plante sur un carré de carton. Ainsi, ils se constituent leurs cartes du Memory d'arbres. Vous pouvez aussi coller seulement une feuille d'une essence et mettre le nom de l'essence sur une autre carte, ces deux cartes forment ainsi une paire.

Livre d'arbres / Boîtes d'arbres :

A l'aide du matériel collecté, les PN confectionnent un livre pour l'identification des arbres ou des boîtes d'arbres. Pour cela, le matériel collectionné ou fabriqué (par exemple par frotti) est collé et étiqueté. Les PN élaborent leurs propres descriptions de « leur » arbre. Quelles sont sa taille et son épaisseur ? Où est-ce qu'il se trouve ? Qu'est ce qui se trouve autour ? Où est-ce qu'on peut trouver d'autres informations concernant cette essence ? Le matériel et les descriptions fabriqués sont triés en fonction de l'essence et classés dans un classeur (livre d'arbre) ou déposés dans une boîte (boîte d'arbre) étiquetée convenablement.

Le livre d'arbres, respectivement les boîtes d'arbres peuvent être complétés par des arbres qui se trouvent sur l'enceinte de l'école ou dans les environs. De cette manière, vous obtenez un livre d'identification personnel. Ou vous installez une bibliothèque d'arbres dans la classe.

Variante pour adolescents :

Faites examiner plusieurs arbres d'une espèce par les participants. Quelles différences existent ? Les différences sont-elles liées à des différences de site ? Quelles plantes poussent à proximité ?





entière



en dents de scie



dentée



lobée



palmatilobée



ovale



cordiforme



en pointe



palmée



*composée
imparipennée*



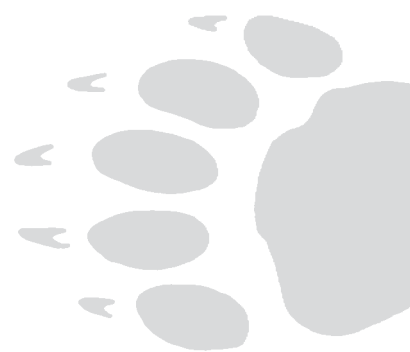
*composée à
pointe trifoliée*



*composée
paripennée*



Tableau à volets!



II. 6. Contrebandiers dans la forêt !

A la station 6, un tableau à volets attire l'attention sur les différentes facettes du temps des contrebandiers. Il explique des faits intéressants et divertissants de la contrebande et pose des devinettes.

II.6.1. Informations techniques et documentaires

Douanes et contrebande

L'histoire des douanes commence déjà dans l'Antiquité. La coutume d'apporter des cadeaux se transforma rapidement en un devoir : les droits de douane, aussi appelés „péage“ dans certaines régions, étaient nés. Lors du passage d'une frontière, des droits de douane étaient à payer au pays, respectivement à la ville, dans lequel on entrait. Au Moyen Âge, la ville d'Aix-la-Chapelle disposait de 12 portes, et à chaque porte était positionné un douanier qui percevait un péage des passants. Aujourd'hui, on distingue une multitude de types de droits de douane. En règle générale, les états prélèvent des droits de douane sur l'importation de certaines marchandises.

Avec l'introduction des douanes s'est aussi bientôt développée la contrebande. On comprend sous contrebande l'import et l'export illégaux de marchandises à travers une frontière. Dans la plupart des cas, on fait de la contrebande pour éviter des droits de douane et des impôts, mais certaines matières sont transportées par des contrebandiers car leur import/export est strictement interdit (par exemple, des stupéfiants).

„Le trou à l'ouest“ – un paradis pour les contrebandiers

A gauche de la „station des contrebandiers“ se trouve un chemin en forme de tranchée, partiellement recouvert de végétation (chemin creux), qui mène d'Aix-la-Chapelle à Gemmenich. On l'aperçoit aussi sur le chemin de la station 7 à la station 8, en regardant à droite. Ce chemin creux est un chemin charretier très ancien du Moyen Âge, sur lequel des biens ont été transportés vers toutes les destinations. A l'époque des contrebandiers, il a été intensément utilisé. L'appellation „l'autoroute du Moyen Âge“ donne un aperçu des proportions de la contrebande. Les croix sont des témoins de temps très durs.

Déjà avant la première guerre mondiale, Aix-la-Chapelle était un eldorado pour les contrebandiers. A cette époque, au moins 1000 personnes vivaient à Aix-la-Chapelle du commerce d'acheter du café à bon prix aux Pays-Bas ou en Belgique, et de le revendre à Aix-la-Chapelle avec bénéfices. On en retirait trois fois plus que le prix payé aux Pays-Bas ou en Belgique.





Avec le temps, la contrebande professionnelle se développa. En 1927, 20 000 kg de café, 1,1 millions de cigarettes, 83 000 cigares et 2500 kg de tabac ont été confisqués dans la région d'Aix-la-Chapelle. La contrebande trouvait des preneurs dans tout l'empire allemand. La contrebande avait pris de telles proportions, que l'expression „le trou à l'ouest“ s'établit dans toute l'Allemagne. Même l'art traita ce sujet. Hans Fischerkoesen tournait en 1919 son premier film d'animation avec le titre „Le trou à l'ouest“. De véritables combats se développaient à cette époque entre contrebandiers et douaniers. On comptait des morts et des blessés des deux côtés.

Après la deuxième guerre mondiale, la situation empira. Les frontières étaient fermées avec des barbelés. On pouvait franchir la frontière uniquement aux postes frontières officiels. Lors du retour des Pays-Bas, de longues files d'attente se formaient devant le bureau des douanes allemandes. Tous les frontaliers devaient montrer leurs achats aux douaniers. L'import et l'export étaient restreints, et chaque visite de l'autre côté de la frontière était marquée par un tampon dans le passeport. Une „carte de petites quantités“ autorisait l'achat de certaines quantités. En 1961, les habitants de la zone frontalière allemande pouvaient importer 50g de café, 20g de thé, 5 cigares ou 20 cigarettes. Les habitants de régions plus éloignées de la frontière pouvaient importer des quantités plus importantes.

Jusqu'en 1948, on obtenait à Aix-la-Chapelle pour 1kg de café jusqu'à 1500 Reichsmark, pour 500g de beurre 600 Reichsmark, pour 1 „cigarette américaine“ 8 à 10 Reichsmark. Parfois, la „cigarette américaine“ faisait office d'une monnaie parallèle. Un douanier allemand gagnait 180 Reichsmark par mois. La tentation de profiter de la contrebande était, en conséquence, considérable.

En 1953, l'abaissement de la taxe sur le café de 10 Mark/kg de café à 3 Mark/kg de café rendait la contrebande professionnelle sans intérêt.

Depuis le 01.01.1993, le libre échange de biens existe à l'intérieur de l'Union Européenne; ainsi, tous les contrôles douaniers y ont disparus.

Quelques histoires de contrebande

L'herbe des contrebandiers

La dense végétation de fougères dans la forêt d'Aix-la-Chapelle offrait aux contrebandiers une protection contre les douaniers. Quand un douanier s'approchait, les contrebandiers se cachaient dans les hautes fougères aigles (cf. station 7, „Les cartes des habitants de la forêt“). Ainsi, on l'appelle encore aujourd'hui „l'herbe des contrebandiers“.

Vêtements de contrebandiers

Les parents bourraient les vêtements et les manteaux de leurs enfants avec des paquets de café et les faisaient passer ainsi la frontière. C'était simplement „de gros enfants“. Les sous-jupes étaient équipées de poches verticales, juste la taille pour une cartouche de cigarettes.

Colonnes de contrebandiers

Certains contrebandiers se regroupaient en colonnes. Il y avait un „précurseur“, qui ne transportait pas de marchandise et qui distrayait les douaniers. De cette manière, ils essayaient d'éviter les douaniers et de passer la „frontière verte“.

Des Informations supplémentaires :

- www.uni-muenster.de/HausDerNiederlande/zentrum/Projekte/NiederlandeNet/D-NL/WirtsBez/WeitereArtikel/schmuggel.html
- www.grenzrouten.eu/themen/8schmuggeln/index.htm
- www.zollmuseum-friedrichs.de



II.6.2. Activités

1. activité : Traces de contrebandiers

Age :	à partir de 4 ans
Nombre de PN :	au moins deux accompagnateurs, pas de limite pour les participants
Matériel :	Matériaux naturels, comme branches, pierres, pommes de pin
Objectif :	Chercher et identifier des traces; vivre „la vie de contrebandiers“; travail d'équipe
Durée :	30 minutes
Préparation CG :	Définir le „sentier des contrebandiers“ (longueur d'env. 500 à 1000m)

Faites deux groupes. Un groupe représente les contrebandiers, l'autre les douaniers. Chaque groupe est commandé par un accompagnateur. Les contrebandiers traversent „la frontière“ sur le „sentier des contrebandiers“ et se cachent au bout. Cependant, ils sont un peu imprudents et laissent des traces sur le sentier (convenir auparavant quelles traces : branches ou autres matériaux naturels). 10 minutes plus tard, les douaniers suivent les traces et cherchent les contrebandiers.

Les contrebandiers, seront-ils trouvés ?

2. activité: Attention, contrebandiers en route !

Age :	à partir de 6 ans
Nombre de PN :	au moins 8
Matériel :	„marchandise de contrebande“: un paquet de café ou une autre chose de semblable, rubans de balisage
Objectif :	Vivre „la vie de contrebandiers“; travail d'équipe
Durée :	30 minutes
Lieu :	Forêt de hêtres au point des trois pays

Balisez d'abord le „champ de contrebande“ dans la forêt à l'aide des rubans. En fonction du nombre et de l'âge des participants, le terrain de jeu devrait s'étendre au moins sur 100 x 50 m. Les 2/3 du groupe sont les contrebandiers, les autres les douaniers. Une personne du groupe de contrebandiers reçoit la marchandise de contrebande et la cache dans son blouson (d'autres vêtements ne sont pas autorisés comme cachettes). Lorsque la marchandise est bien cachée, les contrebandiers entrent sur le terrain de jeu par un côté. Ils doivent le traverser complètement une fois. De l'autre côté du terrain, les douaniers partent en même temps. Ils observent les contrebandiers attentivement; si quelqu'un leur paraît suspect, ils essayent de le rattraper. S'il ne rend pas la marchandise de contrebande spontanément, son blouson (enlevé) peut être fouillé.

Variantes :

- On fait la contrebande de plusieurs marchandises.
- Utiliser des emballages vides comme leurres
- Les douaniers doivent partir plus tard.

Objectif : Est-ce que la marchandise de contrebande a été trouvée ? Si les douaniers trouvent la contrebande, ils ont gagné. Si la contrebande a été transportée jusqu'à l'autre bout du terrain sans avoir été découverte, les contrebandiers ont gagné.





3. activité : La mathématique des contrebandiers

Age :	à partir de 12 ans
Nombre de PN :	au moins 10 participants et 2 accompagnateurs
Matériel:	10 x 10 RM par „contrebandier“ et par citoyen d'Aix-la-Chapelle“; 50 RM par douanier; 4 cartes café et 4 cartes de tromperie par contrebandier; (pour les voir Préparation); des rubans colorés pour le balisage du terrain de jeu
Objectif :	comprendre le sens de la contrebande; mathématique parlante; travail d'équipe
Durée :	30 minutes
Préparation	
accompagnateurs :	faites des copies de l'argent fictif selon le nombre de participants (Dessin 10); fabriquez des „cartes de café“ à l'aide du modèle (Dessin 11); pour les cartes de leurre, prenez du carton blanc de la même taille; Connaissances préalables participants : parlez avec les participants du temps de la contrebande (voir le texte d'information)
Lieu :	Forêt de hêtres au point des trois pays ou zone forestière près de la station 10

Avec 10 participants, vous avez besoin du terrain de jeu suivant, d'une taille d'environ 40 m x 10 m

Belgique ou Pays-Bas - 15 m -	Douanier - 10 m -	Aix-la-Chp. - 15 m -
--	------------------------------	---------------------------------

S'il y a plus de 10 participants, agrandissez le terrain de jeu selon les besoins.

- 4 PN représentent les contrebandiers,
- 2 PN sont des douaniers et
- 4 PN sont des citoyens d'Aix-la-Chapelle.
- 1 accompagnateur vend du café en Belgique ou aux Pays-Bas,
- 1 accompagnateur est contrôleur.

Chaque „contrebandier“ et chaque „citoyen d'Aix-la-Chapelle“ reçoit au début du jeu 100 RM, les contrebandiers reçoivent en plus des cartes leurres. Les douaniers reçoivent 50 RM chacun en tant que „salaire“.

Les contrebandiers achètent du café en Belgique/NL auprès d'un accompagnateur (cartes de café). 50g de café (correspond à 1 carte café) coûtent 10 RM. 50 g de café peuvent être transportés à travers la frontière, c'est le maximum autorisé.

Les contrebandiers essaient de faire passer autant de café que possible à côté des douaniers; pour cela, le „café“ peut seulement être caché dans le blouson. Les douaniers doivent rester dans leur carré (poste de frontière). Chaque contrebandier doit s'arrêter quand il se fait toucher par un douanier. Le douanier peut exiger que le contrebandier enlève son blouson pour le fouiller (évidemment, pendant ce temps-là, d'autres contrebandiers peuvent rapidement passer). Si un douanier trouve plus qu'une carte café sur le contrebandier, il les confisque. A la fin du jeu, le douanier reçoit 10 RM pour chaque carte café confisqué. Cependant, les douaniers sont corrompibles. Le contrebandier offre au douanier 20 RM par carte café, par exemple, pour qu'il puisse la garder.





Un contrôleur (accompagnateur) observe le jeu; s'il attrape un douanier qui accepte un pot-de-vin, tout le café du contrebandier est confisqué (c'est-à-dire, le contrebandier et le douanier font une perte). S'il prend un citoyen qui achète au noir auprès d'un contrebandier (le citoyen achète du café pour plus que 10 RM par carte café), le café négocié est confisqué.

Remarque :

- *Jouez le jeu pour une durée déterminée (10 minutes), ainsi l'attrait de faire passer le plus de café possible en une seule fois de l'autre côté de la frontière est plus grand. (Vous pouvez rejouer plusieurs fois en échangeant les rôles)*
- *Les contrebandiers peuvent se regrouper en colonnes, avec un précurseur qui ne porte que des cartes leurres sur lui. Arrivé à Aix-la-Chapelle, il doit naturellement être remboursé en conséquence par ses camarades.*
- *Utilisez pour l'achat du café en Belgique/NL une autre monnaie, qui doit donc être échangée en conséquence à la frontière. (1 franc belge $\approx$ 7 RM)*

But :

A la fin du jeu, chaque participant compte son argent. Les „citoyens d'Aix-la-Chapelle“ peuvent compter 50 RM par carte café.

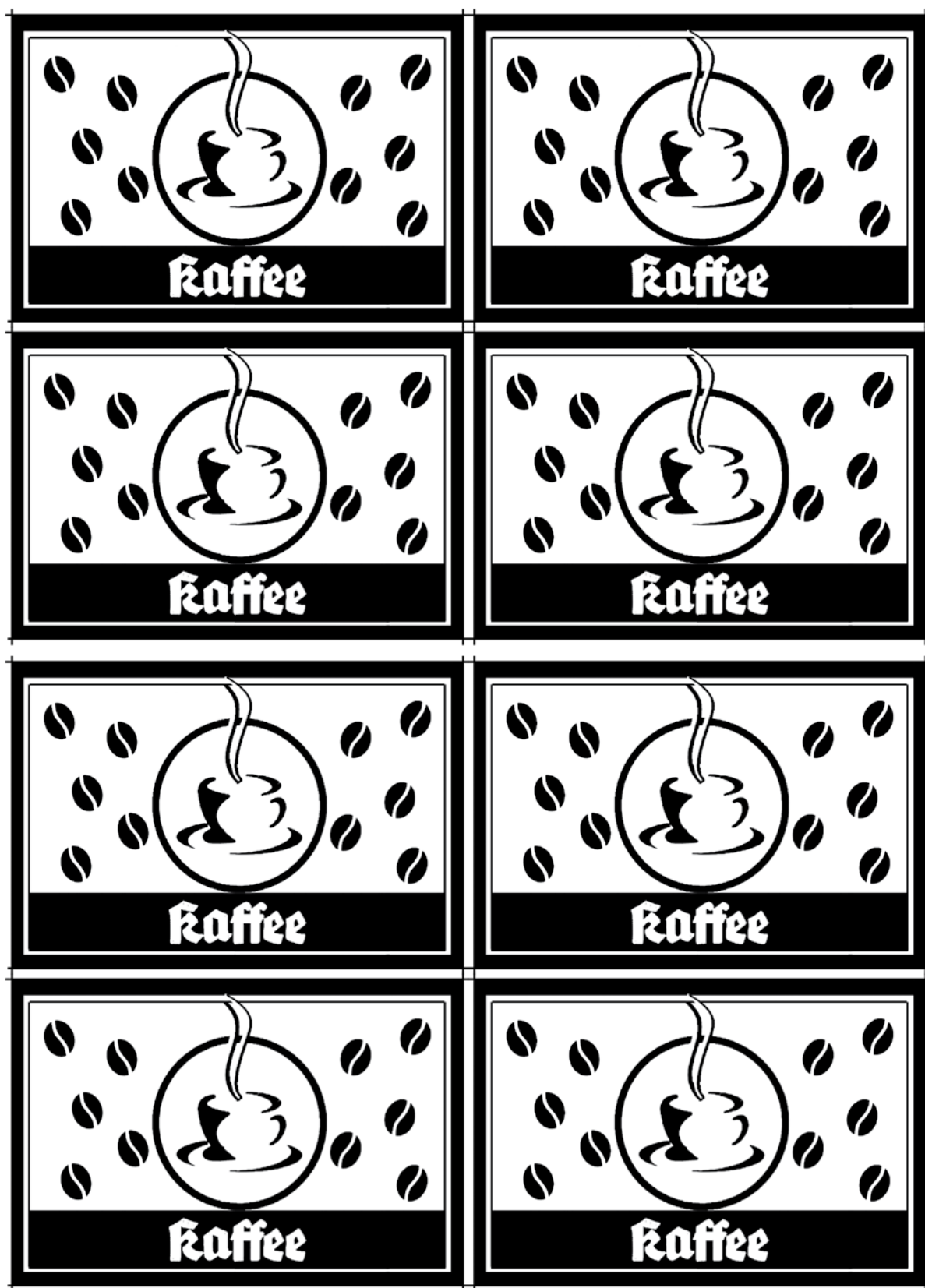
Qui a le plus d'argent ?





dessin 10 : argent fictif





dessin 11 : cartes café



Équilibre!



II.7. L'équilibre de la nature

Au niveau de la station 7, une grande balance symbolise la fragilité de l'équilibre d'un écosystème. Les visiteurs doivent tenter de la maintenir en équilibre, et de tenir eux-mêmes en équilibre sur celle-ci. On constate vite qu'il n'est pas si aisé de trouver un équilibre stable lorsque plusieurs personnes interagissent. Un léger changement suffit à faire basculer la planche. À l'instar de la planche qui bascule lorsque les personnes ne sont pas correctement réparties, un écosystème de vie entière réagira à la moindre perturbation.

II.7.1. Information spécifique et préliminaire

Qu'est-ce que l'équilibre de la nature ?

Les composants biotiques d'un biotope (plantes, animaux et aussi l'homme) et les facteurs abiotiques que sont la terre, l'eau, l'air et la lumière forment ensemble une structure complexe d'incidences. Il en résulte des rapports d'échanges tant entre les organismes vivants eux-mêmes qu'entre les êtres vivants et les éléments abiotiques, tels que la terre.

Lorsque des facteurs locaux sont constants sur plusieurs années, un équilibre dit dynamique se forme dans une communauté de vie.

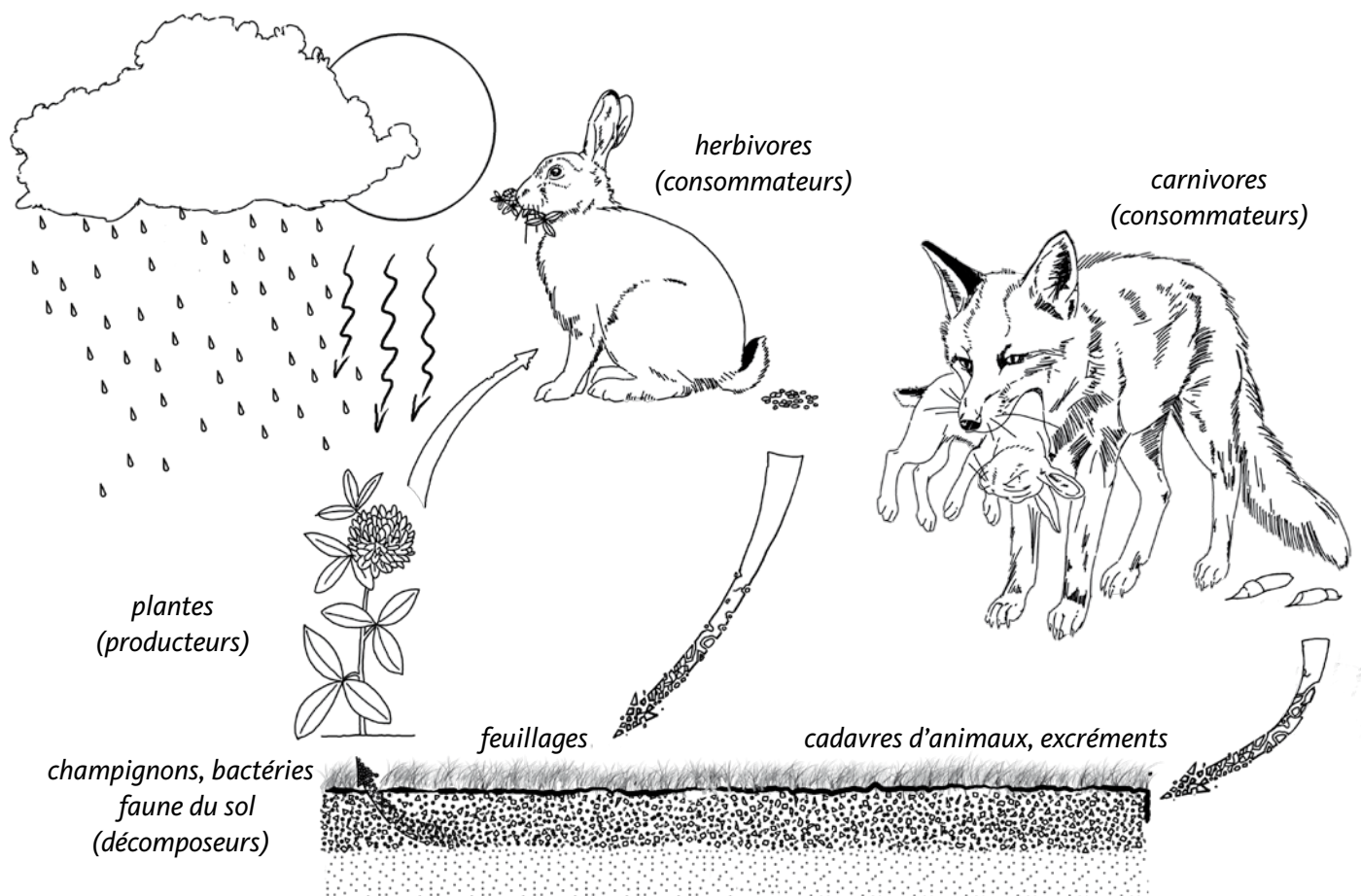
« Cette structure globale d'incidences formée par des êtres vivants et leur environnement anorganique, qui certes est ouverte mais capable, jusqu'à un certain degré, de s'autoréguler, est appelée écosystème » (Ellenberg, 1973).

Sont définis comme des écosystèmes, des espaces même minimes, tels que le fond d'un lac, mais aussi de grands espaces comme la forêt ou l'océan. Un écosystème est créé dès lors que les organismes qui y vivent forment un cycle (quasiment) fermé sur lui-même avec les composés anorganiques.

Ce cycle naturel est rythmé par la mort régulière et la naissance ou la reproduction des êtres vivants d'une communauté de vie. Les recycleurs y jouent un rôle primordial, ils transforment la matière organique morte en substances anorganiques, fermant ainsi le cycle des matières. Les êtres vivants d'un même écosystème régulent réciproquement leur population et leur expansion (dynamique prédateur/proie). Les prédateurs permettent d'éviter une surpopulation d'herbivores qui nuirait à la végétation. Par contre, s'ils sont en surnombre, les prédateurs sont confrontés à un manque de nourriture de base, ce qui affaiblit leur population. Les transitions entre chaque écosystème sont fluides, de plus petits écosystèmes comme par exemple un lac, pouvant constituer une partie d'un écosystème plus grand, comme par exemple celui d'une forêt.



lumière, air, eau



dessin 12 : cycle naturel schématisé

S'agissant de systèmes ouverts, ils peuvent aussi évoluer. Une communauté de plantes et d'animaux donnée peut, au fil des années, se transformer en une communauté totalement différente. Dans ce cas, l'écosystème n'est pas équilibré et évolue dans une direction précise. L'équilibre dynamique d'un écosystème se stabilise souvent après plusieurs années, après que de nombreuses autres communautés de vie aient disparu.

Sous nos latitudes, lorsque nous mettons en jachère un champ préalablement cultivé, il s'y propage des mauvaises herbes. Après une à deux années, la surface est complètement recouverte d'herbes. Ensuite, des arbres dits pionniers commencent à pousser, comme par exemple le bouleau, le saule et d'autres formes d'arbustes. Ces arbres ont la capacité de pousser sur des terres ouvertes alors que de jeunes hêtres ont besoin de l'ombrage d'autres arbres. Les hêtres et les chênes ne pourront donc se développer qu'après plusieurs années. L'opacité du feuillage des arbres ne laisse cependant plus aucune chance de survie aux fleurs sauvages. Nous obtiendrons finalement une forêt de hêtres formant alors un équilib-

re dynamique, à condition que l'homme ne soit pas intervenu et que les facteurs abiotiques restent constants (comme le climat).

Perturbation de l'équilibre

De par sa complexité, cet équilibre dynamique peut subir des perturbations très diverses. Les influences naturelles telles que les tempêtes, les inondations, les tremblements de terre ou les éruptions volcaniques génèrent des changements très soudains dans une communauté de vie. Mais des processus beaucoup plus lents comme les changements climatiques ont, eux aussi, des effets sur l'équilibre d'une communauté de vie. Il n'en reste pas moins que l'homme est le principal destructeur direct (par l'exploitation) ou indirect (par l'émission de substances nocives) de l'équilibre naturel d'une communauté de vie.





II.7.2. activités

1. Activité : L'équilibre des habitants des forêts I

Âge :	dès 4 ans
Nombre de PN :	10 au minimum
Matériel :	balançoire, cartes illustrées avec les habitants des forêts (dessin 13)
Objectif :	expérience commune, reconnaissance des relations, découverte de l'habitat de la forêt, développement du sens de l'équilibre et de la motricité
Durée :	15 minutes
Préparation CG :	reproduisez les cartes ; vous aurez besoin d'environ 2 fois plus de cartes que de participants. Réflexion préalable des PN : ensemble, réfléchissez aux animaux et aux plantes qui habitent nos forêts.

Chaque participant personnifie un être vivant de la forêt. Pour cela chacun reçoit une carte. Veillez à ce qu'au moins la moitié d'entre eux personnifie une plante. Disposez ensuite les participants sur la balançoire, en respectant les catégories (plantes, herbivores, carnivores) :

Plantes (absorbent la lumière du soleil)	herbivores
	carnivores

Restitution des résultats :

La balançoire est-elle en équilibre ?

Si oui, la communauté de vie est viable. Si la balançoire vacille, la communauté de vie est vouée à des changements : certains participants doivent alors changer de rôle, le blaireau devenant par exemple un hêtre, ou la buse, un chevreuil, jusqu'à ce que la communauté ait trouvé son équilibre. Mais que se passe-t-il lorsque certains êtres vivants viennent à manquer ?

2. Activité : L'équilibre des habitants des forêts II

Âge :	dès 7 ans
Nombre de PN :	10 au minimum
Matériel :	balançoire
Objectif :	idem à activité 1
Durée :	15 minutes
Réflexion préalable des PN :	ensemble, réfléchissez aux animaux et aux plantes qui habitent nos forêts. Précisez aussi de quoi chacun des êtres vivants vit.

Chaque participant choisit l'animal ou la plante qu'il souhaite personnifier. Les « habitants de la forêt » se placent alors sur la balançoire de la même manière que lors de l'activité 1.

La balançoire est-elle en équilibre ? Combien dénombre-t-on de carnivores et d'herbivores sur la balançoire ? Y-a-t-il aussi une plante dans cette communauté de vie ? Certains participants devront sûrement changer de rôle pour amener la balançoire en équilibre.

Variante :

Certains animaux et certaines plantes sont dévorés (les participants descendent de la balançoire). Cette dernière est-elle en équilibre à présent ?





3. Activité : Jeu du prédateur et de la proie

Âge :	dès 6 ans
Nombre de PN :	5 au minimum
Matériel :	rubans servant à distinguer les prédateurs
Objectif :	expérience commune, reconnaissance des rapports, développement moteur
Durée :	15 minutes
Lieu :	forêt de hêtres au carrefour des trois pays

Un participant personnifie un prédateur, par ex. une buse. Afin de bien le reconnaître, il doit porter un ruban de couleur. Les autres participants personnifient les proies de la buse, par ex. des souris. Ceux qui se font attraper deviennent à leur tour des prédateurs et reçoivent un ruban de couleur.

Restitution des résultats :

Que se passe-t-il lorsqu'il n'y a plus aucune proie pour les prédateurs ? Combien faudrait-il de souris dans le jeu pour que les buses puissent être rassasiées ?

4. Activité : Qui suis-je ?

Âge :	dès 8 ans
Nombre de PN :	minimum 5
Matériel :	cartes des habitants de la forêt (dessin 13)
Objectif :	apprendre à connaître les animaux de la forêt et leur rôle, développement du langage
Durée :	15 minutes
Réflexion préalable des PN :	ensemble, essayer de déterminer quels sont les habitants de la forêt et comment ils vivent.

Chaque participant reçoit une carte d'un habitant de la forêt (animal ou plante) et ne la montre à personne. Chacun à leur tour, ils décrivent la façon de vivre de leur animal respectif, par ex. : « mon animal aime manger de jeunes branches » (chevreuil) ou lorsqu'il s'agit d'une plante, ils précisent la taille et l'endroit où on la trouve.

Restitution des résultats :

De quel animal/quelle plante s'agit-il ? Que mange-t-il ?





5. Activité : Les liens entre les habitants des forêts

Âge :	dès 8 ans
Nombre de PN :	5 au minimum
Matériel :	éventuellement des cartes d'habitants de la forêt (dessin 13)
Objectif :	apprendre à connaître les animaux de la forêt et leur rôle, reconnaître les rapports, coordination
Durée :	10 minutes
Préparation :	comme pour les autres activités, les participants doivent connaître les habitants de la forêt et leur façon de vivre.

Ce jeu s'inscrit directement dans la lignée de l'activité 4. Chaque participant personnifie un habitant de la forêt. Libre à chacun d'en choisir un ou alors, aidez-vous des cartes.

Ensuite, chaque habitant ayant un rapport direct avec un autre habitant de la forêt doit toucher ce dernier : le renard mange les faines du hêtre → donc le « renard » touche le « hêtre ». Une buse a construit son aire dans le hêtre en question → le « hêtre » touche donc la « buse », et ainsi de suite. Un véritable enchevêtrement résultera de cet exercice qui mettra clairement en évidence les relations entre chacun des habitants de la forêt.

Restitution des résultats :

Avec combien « d'habitants » chacun des participants a-t-il un rapport ? Que se passe-t-il lorsqu'un habitant, par ex. le hêtre, vient à manquer ?

Remarque :

Pour faire ce jeu, vous pouvez aussi utiliser un long fil qui servira à relier les « habitants de la forêt » entre eux.





6. Activité : La forêt : un écosystème

Âge :	dès 14 ans
Nombre de PN :	sans limite
Matériel :	papier, crayons
Objectif :	reconnaître des écosystèmes, les rapports, observation approfondie
Durée :	30 minutes
Réflexion préalable des PN :	discutez sur la signification des termes « écosystème » et « cycle naturel »
Lieu :	à 50 m de la station 7, à droite, sur le chemin situé avant la forêt de succession

Les activités 2, 4 ou 5 sont parfaitement adaptées à une approche de ce thème, car elles mettent bien en évidence les rapports et les différentes fonctions qui peuvent exister dans un écosystème.

Qui et qu'est-ce qui fait partie de l'écosystème « forêt » ?

Laissez les participants réfléchir aux différents éléments de la forêt. De quoi est constituée une « forêt » ?

Quelles plantes trouve-t-on en forêt ? Quels sont les animaux qui y vivent ? Quels organismes appelle-t-on des recycleurs (cf. station 12, êtres vivant dans le sol) ? Tous les habitants de la forêt sont-ils visibles ?

Les champignons et les bactéries sont très significatifs (cf. tableau d'information). Où sont-ils/elles ? (procéder éventuellement à une analyse du sol ; cf. station 12)

Que trouve-t-on d'autre dans un « cycle naturel » de forêt ?

Demandez aux participants de dessiner le cycle naturel de la forêt.

Restitution des résultats :

Sur le dessin, l'écosystème de la forêt est-il équilibré ?

Quels sont les facteurs capables de perturber son équilibre ?





dessin 13 : documents sur les habitants de la forêt à copier
(image au recto, description correspondante au verso)



**Épicéa commun (*Picea abies*)**

- « Absorbe la lumière du soleil »
- Conifère fréquemment planté
- Constitue la nourriture et l'habitat de nombreux animaux
- Fruits : graines emballées en cônes cylindriques

Hêtre commun (*Fagus sylvatica*)

- « Absorbe la lumière du soleil »
- Feuillu le plus répandu en Europe centrale
- Constitue la nourriture et l'habitat de nombreux animaux
- Fruits : faines très nutritives

Bouleau (*Betula pendula*)

- « Absorbe la lumière du soleil »
- Plante pionnière : le premier occupant des terrains sablonneux, arides
- Offre nourriture et protection
- Fruits : nombreuses petites noisettes constituées en « petits chatons »

Fougère Aigle (*Pteridium aquilinum*)

- « Absorbe la lumière du soleil »
- Répartie dans le monde entier
- Peut mesurer jusqu'à 2m, voire plus
- Offre un abri et une possibilité de camouflage

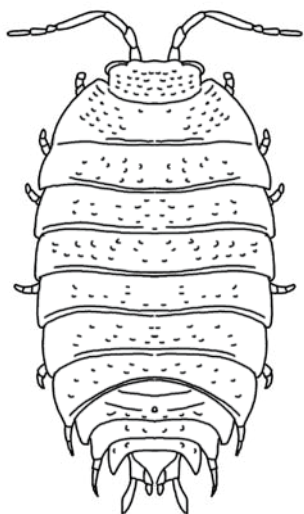
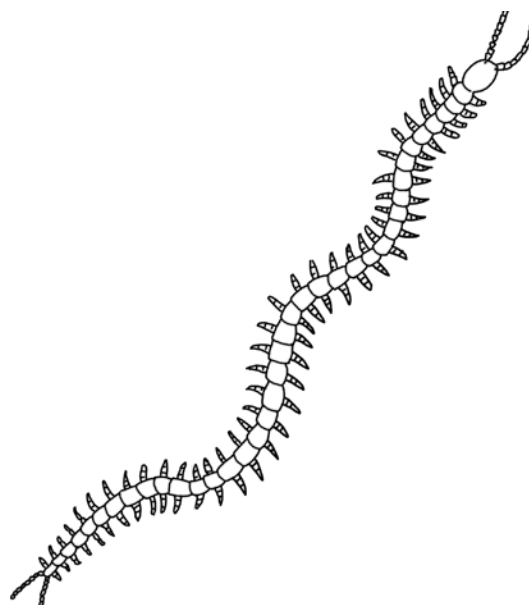
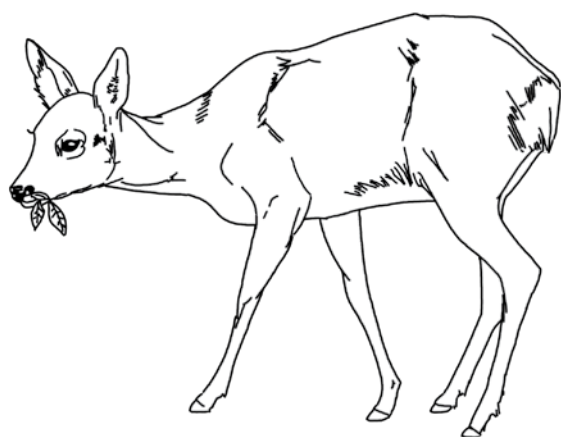
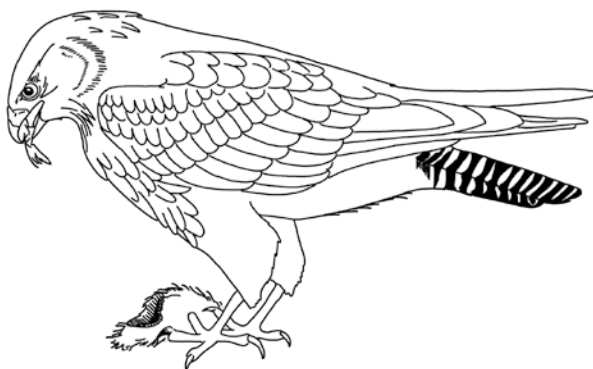
Anémone de bois ou anémone sylvie (*Anemone nemorosa*)

- « Absorbe la lumière du soleil »
- Plante à floraison précoce typique des forêts de hêtres : fleurie avant que le hêtre ne bourgeonne ; cette plante disparaît totalement en été
- Offre une protection aux animaux vivant au sol
- Graines collantes, souvent répandues par les fourmis

Sureau noir (*Sambucus nigra*)

- « Absorbe la lumière du soleil »
- Arbuste
- Offre nourriture et protection
- Fruits : drupe → la graine logée dans la chair du fruit est déjectée à l'état non digéré par les animaux et ainsi répandue





dessin 13 : documents sur les habitants de la forêt à copier (image au recto, description correspondante au verso)



**Blaireau (*Meles meles*)**

- **Herbivore et carnivore :**
fruits, graines, racines,
champignons, vers, insectes,
limaces, oeufs, jeunes oiseaux,
souris
- **Vit dans des cavités souterraines**
- **nocturne**

Buse variable (*Buteo buteo*)

- **Carnivore :**
chasse surtout les souris
- **Fait son nid dans des petites forêts**
au sommet des arbres
- **Active le jour**

Chilopode (*Geophilidae*)

- **Carnivore :**
se nourrit de vers de terre, de
larves d'insectes et autres petits
animaux de terre
- **Vit au sol, sous les cailloux, les**
feuilles et les branchages
- **De la famille des mille-pattes**
(*Chilopoda*)

Chevreuril**(*Capreolus capreolus*)**

- **Herbivore :** mange les jeunes
pousses des arbres, de l'herbe et
des fruits des bois
- **Se trouve souvent dans les**
sous-bois

Souris sylvestre
(*Apodemus sylvaticus*)

- **Herbivore, en partie carnivore :**
mange des graines, des racines,
des pousses et parfois des insectes
- **Vit dans les forêts de conifères et**
mixtes, où elle fait son nid dans
des cavités
- **Nocturne**

Cloporte rugueux**(*Porcellio scaber*)**

- **Herbivore :**
Se nourrit de plantes mortes
- **Vit dans des zones humides**
et sombres : sous les feuilles, les
écorces pourries et les pierres
- **De la famille des crustacés**
- **Porte ses petits dans une**
poche ventrale



Traces!



II.8. Sur la trace des habitants des forêts

À la station 8, les traces de pas du renard, du chevreuil, de l'écureuil et du blaireau sont dessinées sur un tableau. Le jeu consiste à attribuer les traces représentées à l'animal correspondant. La bonne combinaison est indiquée au dos du tableau. Les traces des animaux représentées sont reproduites au sol, derrière la station. Il suffit simplement de regarder de plus près !

II.8.1. Informations techniques et documentaires

Beaucoup d'animaux sont craintifs et préfèrent vivre au cœur de la forêt. Certains d'entre eux deviennent actifs à la tombée du jour ou pendant la nuit. C'est pourquoi seules leurs traces de pas nous laissent deviner leur présence.

L'analyse de ces traces peut aussi nous renseigner sur de nombreux aspects de la vie de ces animaux. Il est possible d'en conclure des comportements et des habitudes, comme par exemple les mouvements ou les positions d'arrêt des cerfs et des sangliers, ou le choix de la nourriture.

Lors de cette lecture des traces, nous pouvons faire la distinction entre les traces suivantes :

Empreinte et traces de pas

Empreinte = empreinte laissée par une seule patte

Nous distinguons :

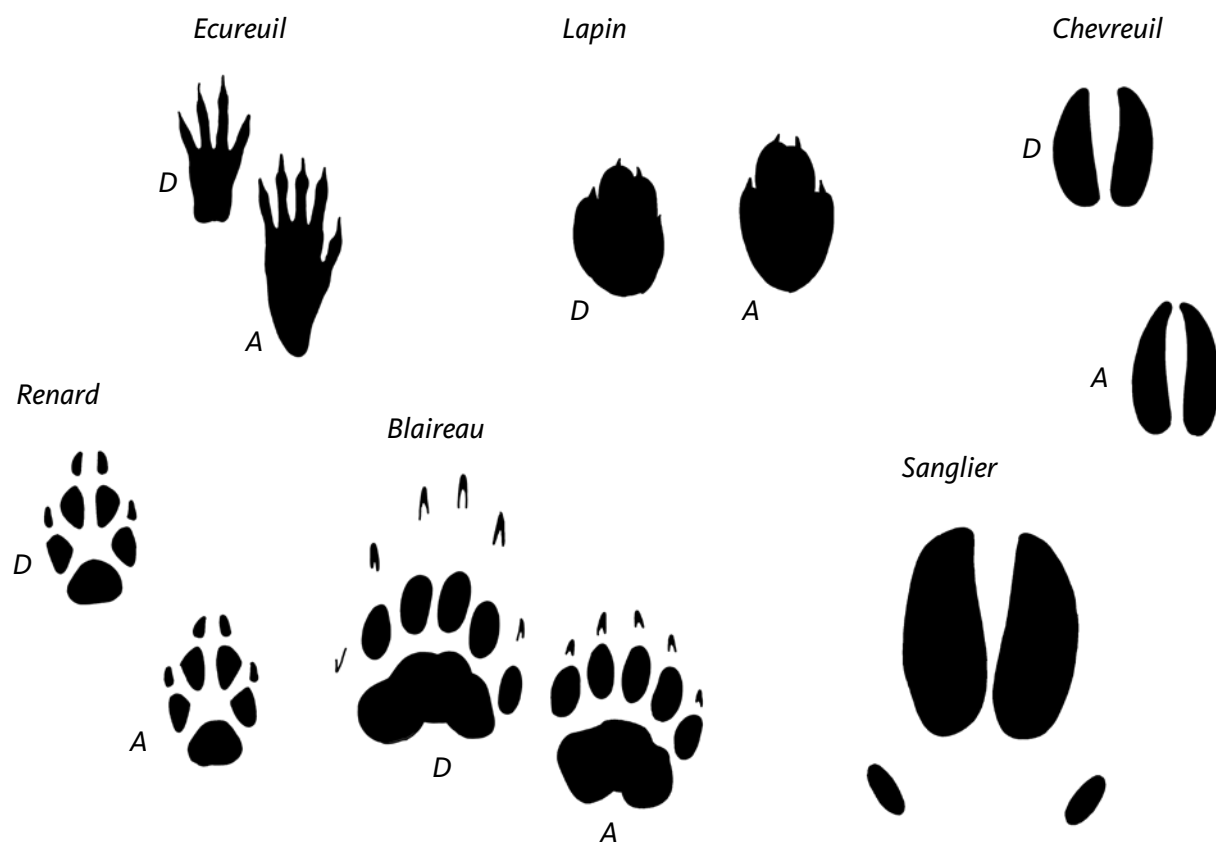
- plantigrade (le blaireau)
- digitigrade (le renard)
- onglés (le chevreuil, le cheval)

Traces de pas = alignement d'empreintes dû à un déplacement

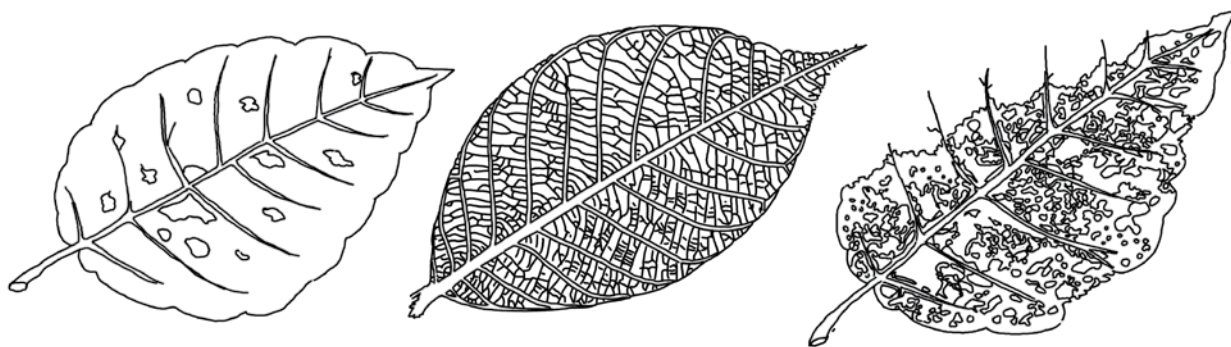
- Piste = traces de pas des grands gibiers (chevreuils, cerfs et sangliers)
- Course = traces de pas des oiseaux

Afin de déterminer l'auteur d'une « trace de pas », il est nécessaire d'en prendre les mesures et d'en relever le tracé. Parfois, de petites différences permettent de savoir quel animal vient de passer par ici. Ainsi, la position de l'hypothénar nous révélera s'il s'agit de traces de renard ou de chien. Les traces de pas ne permettent pas seulement une distinction claire des espèces animales, elles donnent aussi des informations sur la façon de se déplacer des animaux. Selon qu'un animal est à la recherche de nourriture ou qu'il est en fuite, les traces des pattes arrières seront soit dans, devant ou derrière les traces des pattes avant.





dessin 14 : empreintes de quelques animaux : blaireau, sanglier, chevreuil, renard, lapin, écureuil



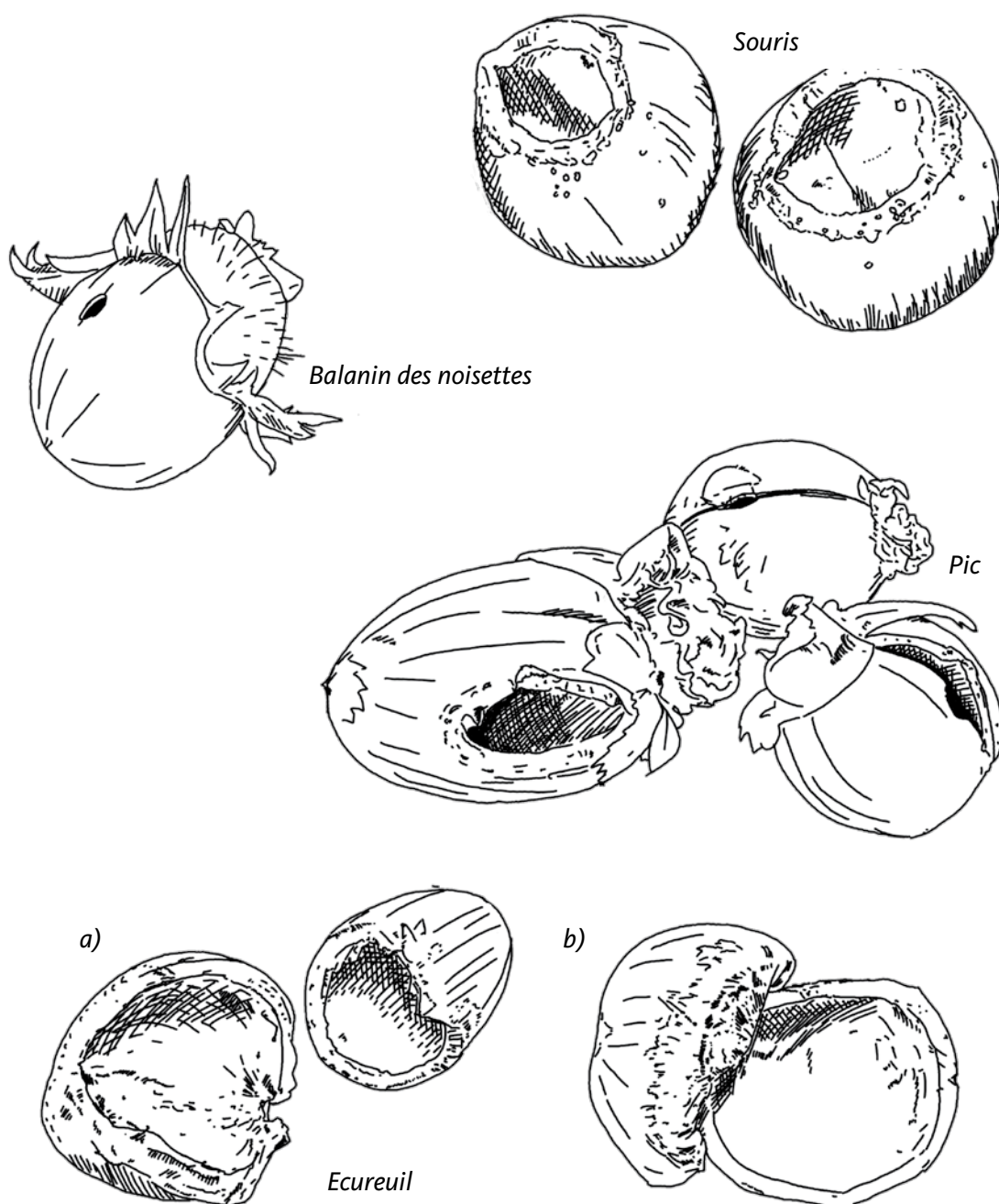
dessin 15 : traces de morsures sur les feuilles



Traces de morsures

Les herbivores laissent derrière eux de nombreuses traces de morsures sur les plantes. Elles sont assez faciles à repérer. Sur les feuilles, on trouve entre autres des traces de chenilles, de scarabés et de limaces. Les souris, les lapins et les lièvres grignotent volontiers l'écorce des arbres et des arbustes, les chevreuils laissant des traces de morsures plus en hauteur. Les écureuils, les campagnols et les loirs quant à eux, aiment grignoter les branches.

Généralement, les oiseaux laissent des traces de picorement ou des entailles sur l'écorce ou sur les fruits. Les mammifères sont repérables aux traces d'incisives qu'ils laissent. Les traces de morsures sur les noisettes et les pommes de pin sont un exemple repris maintes fois et très facile à trouver. Selon le trou laissé dans la coque de la noisette, il est possible de déterminer la technique employée par l'animal pour l'ouvrir et de savoir ainsi s'il s'agit d'un écureuil expérimenté ou non.



dessin 16 : traces de morsures de souris, balanin des noisettes (charançon), pic et écureuil sur des noisettes
a) inexpérimenté b) expérimenté

En hiver, lorsqu'il n'y a rien d'autre à manger, les pommes de pins sont une nourriture très appréciée. Toutefois, la partie comestible, de minuscules petites graines, est bien cachée sous chacune des écailles. Pour y accéder, les animaux doivent d'abord retirer ou soulever les écailles (essayez vous-même d'attraper une graine et vous verrez à quel point c'est difficile). Chaque mangeur de graine a développé sa propre technique, pour parvenir à les extraire.

Le pic-vert pénètre au cœur de la pomme avec son puissant bec, laissant ainsi une pomme de pin totalement pillée de l'intérieur mais sur laquelle les écailles sont restées. Les écureuils et les souris retirent les écailles pour accéder aux graines, mais l'écureuil laisse une tige de pomme de pin entièrement dépouillée et en lambeaux alors que la souris procède de façon beaucoup plus méticuleuse.

Pelotes de réjection

De nombreuses espèces d'oiseaux régurgitent des restes d'aliments non digérés sous forme de pelotes de ré-

jection. Une analyse approfondie de ces pelotes permet de savoir quels animaux l'oiseau a mangés. L'analyse de pelotes de réjection de chouettes a permis de découvrir l'existence de petites espèces de mammifères très rares.

Fumées, excréments et fientes

Le terme « fumées » provient du langage de la chasse et désigne les déjections d'ongulés herbivores, toutefois le terme est aussi utilisé pour les excréments du blaireau, du renard et d'autres animaux.

Les oiseaux ne rejettent pas leurs déchets séparément, comme le font les mammifères avec les excréments et l'urine, mais éliminent tout par le cloaque. Il s'agit souvent d'une déjection blanchâtre et visqueuse. Chez les rapaces, on parle de fiente. Les déjections des animaux permettent non seulement de les identifier, mais aussi de tirer des conclusions sur leurs habitudes alimentaires.



Souris



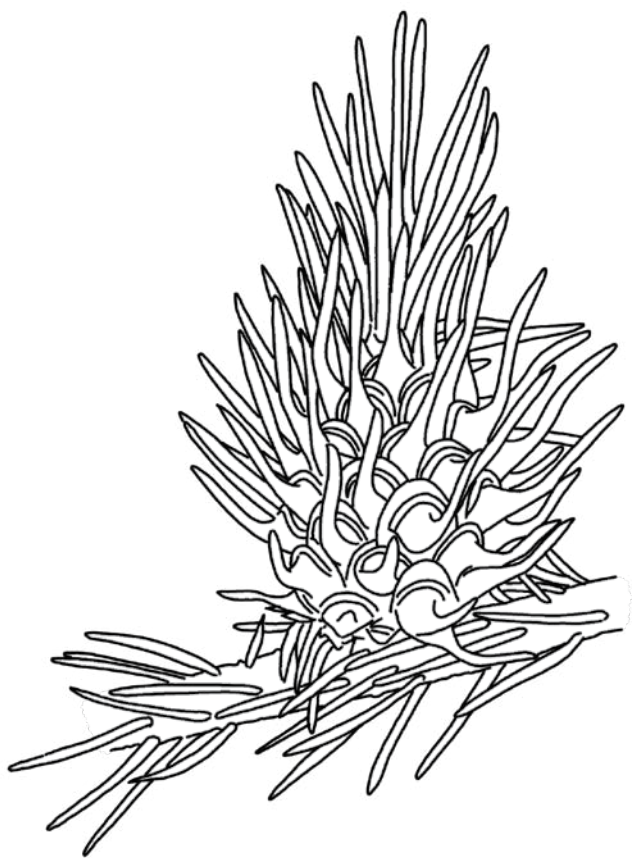
Pic



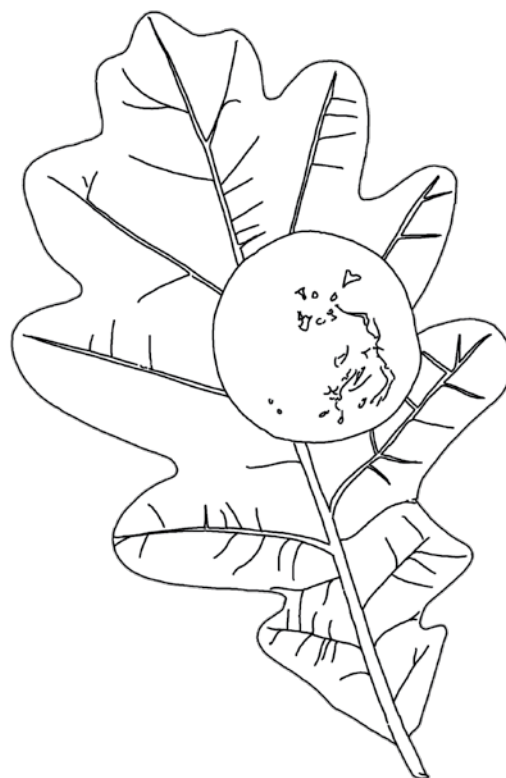
Ecureuil

dessin 17 : traces de morsures de souris, pic et écureuil sur une pomme de pin





*Galle en ananas sur un sapin provoquée par un puceron (*Sacchiphantes viridis*)*



*Galle de chêne provoquée par une guêpe (*Cynips quercusfolii*)*

dessin 18 : galle en ananas sur un sapin, excroissance sur la face inférieure d'une feuille de chêne

Nids et constructions animales

De nombreux animaux font des nids ou érigent une construction pour élever leurs petits. Certains utilisent leur « habitation » aussi tout au long de l'année comme refuge, lieu de repos ou garde-manger. D'autres encore, n'ont besoin que d'une place d'hibernation. Les « habitations » des animaux sont aussi variées que l'usage qu'ils en font. Certains animaux enménagent comme « successeur ou sous-locataire ». Qu'il s'agisse du « maître de l'ouvrage » ou de son simple occupant, chacun laisse ses marques caractéristiques. Celles-ci nous permettent de savoir qui vit en ces lieux ou qui y a séjourné.

Les galles sont une « habitation » souvent oubliée. Ces excroissances trouvées sur les plantes sont souvent provoquées par une piqûre d'insecte (mais aussi des virus, des bactéries, des champignons). L'agent causal injecte une sécrétion (cytokinine) dans les tissus de la plante, ce qui pousse la plante à former des galles typiques de l'agent causal.

La galle offre un refuge à l'agent causal ou permet à sa progéniture de s'y développer.

La relation entre la plante et les agents causaux est très variable et va du simple parasitisme à la symbiose.



II.8.2. Activités

Au cours de ces activités, veillez à ne déranger aucun animal. Au printemps, pendant la phase de développement de la progéniture, restez à distance des nids et des endroits de couvaison et observez-les avec des jumelles. Les nids et les refuges des animaux protégés ne doivent en aucun cas être détruits ou emportés.

L'hiver est une saison propice à la recherche d'empreintes d'animaux. Il est facile de trouver de nombreuses empreintes laissées dans la neige ou dans la terre meuble. Lorsque les feuilles sont tombées, les nids se retrouvent à découvert et se dissimulent à nouveau derrière les feuillages au printemps. En hiver, il est donc aisé de les observer sans les déranger.

Lieu de l'activité :

À la station 8, il est possible de quitter le sentier. Les activités proposées ici peuvent être menées le long du sentier, dans la forêt à la station 10 ou dans des endroits aérés (dépourvus de broussailles).

1. Activité : Recherche de traces

Âge :	dès 4 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	images du texte d'information, éventuellement, un livre sur les empreintes/traces d'animaux
Objectif :	reconnaître les traces, observation accrue
Durée :	illimitée

Restreignez la recherche à une trace précise.

Par ex. recherchez des pommes de pins rongées dans une forêt de conifères, ou des feuilles grignotées dans une forêt de feuillus. Présentez la trace en question aux participants et demandez-leur de la rechercher.

Restitution des résultats :

Qui a trouvé cette trace ? Combien de traces a-t-on pu trouver dans les parages ? Pourraient-elles provenir de plusieurs animaux ?





2. Activité : Relevé de traces

Âge :	dès 7 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	livre sur les empreintes/traces d'animaux, images d'empreintes du texte d'information, plâtre, eau, spatule, récipient, bandes de carton de 10x40 cm, trombones, mètre, calepin, crayon
Objectif :	reconnaître les traces, montrer la possibilité de relever des empreintes, observation accrue, relevé des détails
Durée :	60 minutes
Préparation des PN :	présenter quelques empreintes animales aux participants

Quelles qu'elles soient, les empreintes peuvent disparaître très vite. Pour « conserver » une empreinte, on peut en faire un moule en plâtre.

Avec le groupe, recherchez des empreintes aussi nettes que possible en forêt. Le plus simple est de les rechercher dans la neige ou un terrain meuble et humide. Mesurez l'empreinte. Quelle est sa longueur, sa largeur ?

Quelle forme a-t-elle ? Peut-on voir des griffes ? De quel animal s'agit-il ?

Ensuite, avec les bandes de carton et les trombones, faites un cadre assez grand pour contenir l'empreinte.

Mélangez le plâtre à l'eau selon les proportions requises et versez-le dans le cadre. Pendant que le plâtre sèche, vous pouvez poursuivre vos recherches aux alentours.

Une fois sec, retirer le moule du cadre avec précaution. Vous avez alors une impression positive de l'empreinte. N'oubliez pas de ramener tous vos instruments !

Restitution des résultats :

Identifiez le moule et exposez-le dans votre école/classe.

3. Activité : À qui est cette empreinte de chaussure ?

Âge :	dès 7 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	surface meuble sur laquelle il est facile de laisser des empreintes, long bâton
Objectif :	observation accrue, relevé des détails
Durée :	15 à 30 minutes

Délimitez une surface meuble si possible d'environ 2 x 0,5m. Aplanissez-la avec votre bâton.

L'un des participants s'éloigne du groupe. Ensuite, choisissez un autre participant qui devra marcher sur la surface. Le participant qui avait quitté le groupe doit maintenant deviner qui a marché sur la surface.

Variante :

Le participant marche, court ou se déplace en faisant des bonds sur la surface. Comment s'est-il déplacé ?

Conseil :

À l'école, l'activité 3 constitue une parfaite séance préliminaire à la recherche d'empreintes (terrain de sport, bac de saut en longueur).





4. Activité : Qui vit dans cette forêt ?

Âge :	dès 12 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	livre sur les empreintes/traces d'animaux, images d'empreintes du texte d'information, bandes de marquage, papier, crayons, jumelles, appareil photo
Objectif :	reconnaître et distinguer les empreintes/traces d'animaux ; Recherche d'empreintes/de traces d'animaux permettant de déterminer les espèces d'animaux vivant à cet endroit
Durée :	60 minutes
Préparation des PN :	Présentez différentes empreintes pouvant être laissées par les animaux (cf. texte d'information).

Selon la taille du groupe, faites des sous-groupes de 3 ou 4 personnes. Chaque groupe recherche des empreintes sur un terrain d'environ 25 x 25 m.

Tout d'abord, tout ce qui peut provenir d'un animal sera relevé et commenté. Les empreintes peuvent être décrites, dessinées ou photographiées. À l'aide du livre sur les empreintes et des images du texte d'information, les participants doivent tenter de retrouver les animaux correspondant aux empreintes. Certaines empreintes pourraient-elles provenir d'un seul et même animal ?

Restitution des résultats :

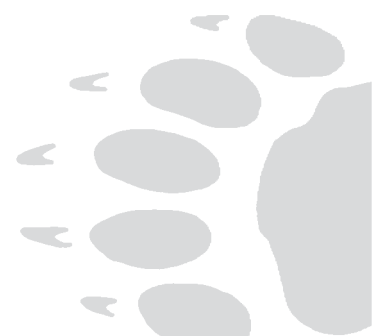
Demandez aux différents groupes de présenter leurs résultats et de les comparer.

Ont-ils trouvé les mêmes empreintes ou y-a-t-il des différences ? Si oui, pourquoi ?

Les différences peuvent-elles s'expliquer par une différence de végétation ?



Prêtons l'oreille!



II. 9. Comment on épie la forêt...

Un énorme cornet acoustique vous invite à épier la forêt, à vous concentrer sur les bruits qui l'habitent. Ecoutez le frémissement des feuilles, le chant des oiseaux et le bourdonnement des insectes ou tout simplement le silence de la forêt. Cette station vous permettra de mettre tous vos sens en éveil. En effet, la chaise longue placée près du cornet acoustique vous permettra d'avoir une vue magnifique sur la cime des arbres.

II.9.1. Informations techniques et documentaires

Perception sensorielle

C'est le fait d'être sensible Aux stimuli physiques et chimiques du monde extérieur. Pour capter ces stimuli, nous possédons des organes sensoriels. Chacun de ces organes est muni d'outils spécifiques et capte des stimuli différents. D'un point de vue évolutif, il existe un rapport très étroit entre les outils des organes sensoriels et les conditions de vie de chacune des espèces animales.

L'homme possède 5 sens (voire 6) : la vue, l'ouïe, le toucher, l'odorat, le goût et le sens de l'équilibre.

Au quotidien, nous percevons souvent de manière inconsciente le monde qui nous entoure. De nombreuses choses sont perçues sans que l'on s'en rende compte. C'est pour cette raison que sur le sentier de découverte de la nature, chaque station privilégie un sens bien précis : station 9 – l'ouïe, station 10 – la vue et station 12 – le toucher. (de plus amples informations sur ces sens aux stations respectives)

Perception auditive

La perception des sons est appelée perception acoustique ou auditive.

Son

D'un point de vue physique, le son est la propagation de fluctuations de densité et de pression infimes dans un milieu élastique. Des molécules sont mises en oscillation et font alors osciller des molécules voisines. Ces oscillations se propagent en ondes sonores.

Pour les percevoir, nous utilisons des organes sensoriels sensibles aux oscillations sonores de l'environnement. La façon qu'ont les êtres vivants de percevoir les sons dépend de l'anatomie et de la fonction des organes sensoriels de chacun d'entre eux.





Les organes auditifs se retrouvent généralement chez les groupes d'animaux produisant eux-mêmes un cri (en premier lieu les vertébrés et quelques groupes d'insectes).

Les mammifères ont un organe auditif extrêmement développé. Grâce à un pavillon externe, ils peuvent localiser la provenance des ondes sonores qui sont ensuite transmises en bouquet au canal auditif. Les pavillons mobiles de certains mammifères leur offrent une meilleure perception tridimensionnelle du son. Par ailleurs, le pavillon de l'oreille sert aussi de protection à l'organe interne.

L'organe auditif des oiseaux ne possède pas de pavillon. Il est situé à l'intérieur, légèrement à l'oblique, sous les yeux. L'orifice est protégé par une petite couronne de plumes, par conséquent les oiseaux ne peuvent localiser la provenance d'un son que par d'intenses mouvements de la tête. Pour les oiseaux, l'ouïe est un sens primordial et donc développé. Leur capacité de perception des sons est supérieure à celle de l'homme.

Cependant, l'homme a recours à des moyens techniques pour émettre, recevoir, interpréter et rendre audibles des ondes électromagnétiques sur de grandes distances (par ex. un radiotélescope).

Sons mélodieux et bruit

L'amplitude de l'onde sonore détermine la puissance. Plus l'amplitude est grande, plus le son est fort. La hauteur du son par contre, est déterminée par la fréquence de l'onde sonore et plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu. Des ondes sonores à répétition régulière sont perçues comme des sons agréables, des oscillations aperiodiques au contraire constitueront un son désagréable.

L'oreille humaine peut percevoir entre 0 et 120 dB :

Onde sonore	0 dB
Frémissement des feuilles, respiration douce	10 dB
Conversation normale	40 – 60 dB
Rue à circulation dense	80 – 90 dB
Troubles auditifs lors d'expositions prolongées	85 dB
Marteau piqueur / discothèque	100 dB
Troubles auditifs lors d'expositions courtes	120 dB
Tir d'arme à feu	140 dB

Étant exposé en permanence au niveau sonore de base des zones urbaines, la forêt nous semble silencieuse. Ce que nous décrivons comme le « silence de la forêt » est en réalité un son mélodieux se distinguant radicalement du bruit de la civilisation et que nous ressentons comme tel par la force des choses.

Chaque forêt possède une image sonore spécifique. La nature de ces forêts, leur végétation et leur règne animal, le relief et la nature du sol influencent la formation et la propagation des sons. Mais les saisons, l'heure de la journée et le temps modifient aussi les bruits existants. Le vent, le mouvement des arbres, les cris des oiseaux, le bourdonnement des insectes sont différents selon les saisons et parfois même inexistant à certaines périodes.





II.9.2. Activités

1. Activité : Sentier silencieux

Âge :	dès 4 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	aucun
Objectif :	perception des bruits de la forêt, exercice de concentration
Durée :	5 à 10 minutes

Un parcours de 50 à 100m (plus long selon l'âge des participants) est déclaré « sentier silencieux ». Sur ce parcours, il est interdit de parler : les bouches restent closes, les oreilles au contraire, sont grandes ouvertes. Pour beaucoup (pas seulement les enfants), cela relève d'un véritable défi que de devoir se taire pendant un temps donné et de se concentrer sur l'ouïe. Certains constateront à quel point ils ont non seulement entendu mais aussi vu plus de choses !

Restitution des résultats :

Qui a entendu quoi ? D'où provenaient les bruits ? Étaient-ils loin ou à proximité ?

2. Activité : Qu'est-ce que c'était ?

Âge :	dès 4 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	bandeau pour les yeux, matériaux naturels : pierres, bâtons, feuilles
Objectif :	Déterminer les bruits, exercice de concentration
Durée :	10 minutes

Bandez les yeux à l'un des participants. Ensuite, faites des bruits : par ex. brisez une branche, frottez des feuilles, frapper des pierres les unes contre les autres ou un bâton contre une pierre.

Restitution des résultats :

De quoi provenait ce bruit ?





3. Activité : Qui se déplace le plus discrètement ?

Âge :	dès 6 ans
Nombre de participants :	5 à 10
Matériel :	bandeau pour les yeux
Objectif :	écoute attentive, s'exercer à s'approcher en silence, exercice de concentration
Durée :	20 minutes

Dans ce jeu, il s'agit de se déplacer le plus discrètement possible, ce qui est essentiel lorsqu'on veut observer les animaux. En même temps, celui qui a les yeux bandés stimule son ouïe.

En chemin, bandez les yeux à un participant et faites-le s'asseoir au sol. Les autres participants forment un cercle autour de lui en laissant 5m maximum entre eux. Ils s'approchent alors aussi discrètement que possible de celui qui a les yeux bandés. Si ce dernier entend quelqu'un, il pointe du doigt dans sa direction. Celui qui a été démasqué doit alors rester immobile.

Restitution des résultats :

Qui arrivera jusqu'à « l'aveugle » ? Comment se déplace-t-on en silence : en portant sur toute la plante du pied ou sur la pointe des pieds ?

4. Activité : Carte des bruits

Âge :	dès 10 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	papier, crayons
Objectif :	reconnaître des bruits, deviner leur provenance et estimer leur distance, exercice de concentration
Durée :	20 minutes

Chaque participant reçoit une feuille de papier et un crayon. Ensuite, chacun se place ou s'assoit à une place dans un périmètre de 5m autour du cornet acoustique. Pendant 5 à 10 minutes, selon ce qui a été convenu, tout le monde écoute les bruits environnants. Là, chaque bruit perçu sera noté, en indiquant de façon aussi précise que possible sa provenance (droite, gauche, devant, derrière,...).

Restitution des résultats :

Comparez les cartes des bruits. Il est aussi intéressant de voir jusqu'où certains bruits sont perceptibles. Le bruit train qui passait à 3 km d'ici était-il plus fort que l'oiseau ou l'arbre à 100m de distance ?



VOIR!

II.10. Memory nature

A cette station, le jeu consiste à observer précisément et à relever les détails. Un tableau comporte plusieurs images d'objets se trouvant dans la nature à proximité de la station. Qui retrouvera l'image dans la nature ?

Pour ce jeu de « Memory nature », les participants peuvent déterminer eux-mêmes les règles : qui sera le plus rapide ? Qui a trouvé le plus d'objets ? Remarque : ■ Il faut s'éloigner de la station pour retrouver les objets correspondant aux images dans la nature. ■ En période de végétation, les chênes et les saules ne se trouvent qu'à l'extérieur de la forêt (derrière le Landgraben interne).

II.10.1. Informations techniques et documentaires

Informations d'ordre général sur la perception des sens, cf. texte d'information relatif à la station 9.

La solution la plus simple consiste en cellules sensorielles photosensibles, que le lombric par exemple, possède. Elles permettent de faire la distinction entre lumière et obscurité. Les yeux en facettes des insectes et des crabes montrent une image en trames livrée par une quantité d'yeux. Chaque œil ne voit qu'une infime partie de l'environnement.

Les limaces possèdent des yeux concaves. En plus de percevoir la clarté, ils permettent de déterminer l'incidence de la lumière.

Les vertébrés et certains mollusques possèdent des yeux à lentilles, qui, toutefois, sont différemment évolués selon les espèces :

Comparés à l'œil humain, l'œil d'une grenouille est dépourvu de muscle oculaires. Par conséquent, celle-ci n'est pas en mesure de faire des mouvements actifs des yeux et ne peut donc reconnaître aucun objet immobile lorsqu'elle-même est immobile.

Dans une zone de la rétine, les rapaces voient les objets fortement agrandis, ce qui leur offre une arme efficace pour chasser leur proie à haute altitude.

Une couche rétro réfléchissante derrière la rétine permet aux animaux nocturnes de capter plus de lumière (les chats, les chouettes et les chevreuils par ex.). De plus, on peut voir que chez les animaux nocturnes, les yeux sont particulièrement grands par rapport au corps.

Par conséquent, ce que les animaux « voient » peut être très différent. Mais cette vision est adaptée au style de vie de chacun.

De nombreux animaux des forêts ne distinguent même pas les couleurs (par ex. l'écureuil). En fait, cela n'a pas tant d'importance en forêt. Les couleurs dominantes sont le vert et le marron et en fonction du temps ou de la nature de la forêt, il fait souvent sombre. Aussi, il est plus important de distinguer les formes et les silhouettes que les couleurs.

Lorsqu'on observe les animaux en forêt, on peut facilement les identifier à leur silhouette, leur position et à la manière dont ils se déplacent.





II.10.2. Activités

1. Activité : Qu'est-ce qui n'est pas un élément de la forêt ?

Âge :	dès 4 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	objets ménagers et autres n'étant pas des éléments de la forêt
Objectif :	observation accrue, classement : qu'est-ce qui a sa place dans la forêt, qu'est-ce qui ne l'a pas ? exercice de concentration ; stimulation du langage
Durée :	30 minutes
Préparation par le superviseur :	au préalable, cachez 20 objets intrus le long d'un sentier d'environ 100 m

Une fois les objets cachés, sans qu'aucun participant n'ait pu tricher, parcourez le sentier avec le groupe.

Restitution des résultats :

Qu'est-ce qui n'est pas un élément de la forêt ? Quelle est la vraie place des déchets par ex. ?

Conseil :

Si vous utilisez des fruits, réfléchissez ensemble à l'endroit où on les trouve en règle générale.

2. Activité : « Voir » par le toucher

Âge :	dès 5 ans
Nombre de PN :	indéterminé
Matériel :	sacs, 5 objets de la forêt
Objectif :	reconnaître des choses par le toucher ; exercice de concentration
Durée :	30 minutes
Préparation par le superviseur :	cherchez 5 objets de la forêt (par ex. : bâton, feuille, écorce, pierre, pomme de pin) et placez-les dans les sacs opaques.

Chaque participant tâte les objets contenus dans les sacs. Il est interdit de regarder dedans. Ensuite, ils cherchent dans la forêt ce qu'ils pensent avoir reconnu par le toucher.

Restitution des résultats :

Comparez les 5 objets cachés dans les sacs avec les objets rapportés.





3. Activité : Silhouettes d'animaux

Age :	à partir de 7 ans
Nombre de PN :	sans limite
Matériel :	silhouettes d'animaux en carton noir, éventuellement de la ficelle ou du fil métallique pour les accrocher, bloc-notes et crayon pour chaque participant
Objectif :	identifier les silhouettes ; promouvoir l'observation attentive ; exercice de concentration
Durée :	30 minutes
Préparation CG :	À l'aide des modèles, réalisez les silhouettes d'animaux des forêts en carton noir (voir image 19) Cachez-les le long du chemin tout en les plaçant dans leur milieu naturel : le mulot au sol, la sittelle sur un tronc d'arbre, etc.

Les participants parcourent le chemin un à un tout en notant les animaux identifiés. Il est interdit de quitter ou de refaire le chemin.

Restitution des résultats :

Combien d'animaux cachés ? De quels animaux s'agit-il ?

Variante :

Rechercher des couples : Faire confectionner deux exemplaires de chaque espèce et faire rechercher les couples.

4. Activité : Qu'est-ce qui a changé ?

Age :	à partir de 12 ans
Nombre de PN :	8 au minimum
Matériel :	rubans de marquage
Objectif :	promouvoir le don de l'observation ; exercice de concentration
Durée :	30 minutes

Faire de petits groupes de 4 à 5 personnes. En fonction du nombre de groupes baliser des terrains aussi variés que possible de 5m². Ces « terrains de jeu » ne devraient pas être à portée de vue les uns des autres. Puis, chaque groupe observe bien « son » terrain et cherche à en retenir les particularités. Ce faisant, chaque groupe dispose de 5 à 8 minutes. Ensuite, les groupes changent de terrain et modifient le « terrain d'accueil ». Il faut seulement modifier des choses meubles et surtout ne pas arracher des plantes ou des branches ! Chaque groupe apporte 5 modifications. Ensuite, les groupes retournent dans leur « terrain d'origine ».

Restitution des résultats :

Présenter mutuellement ce qui a été changé.





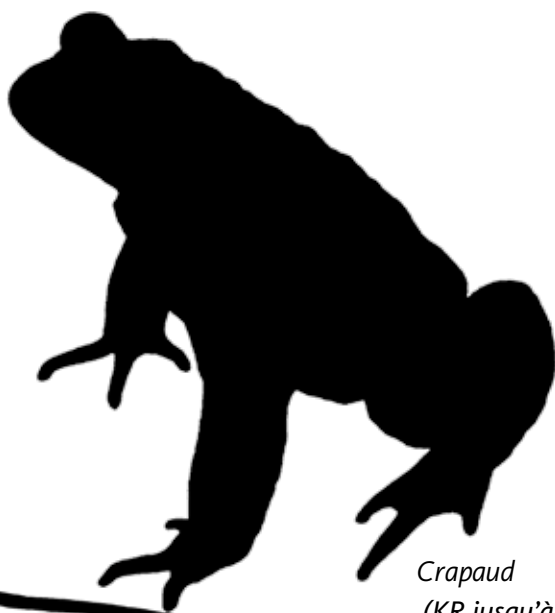
Lapin
(KR 34-50)



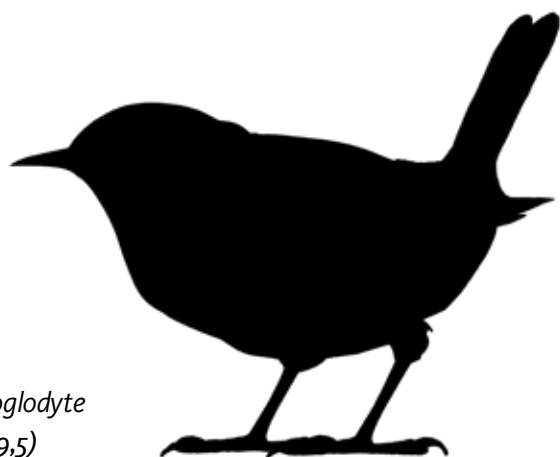
Écureuil
(KR 20-24, Schw 16-20)



Mulot
(KR 7,5 – 11, Schw 7-10)



Crapaud
(KR jusqu'à 15 max.)



Troglodyte
(L 9,5)



Sittelle
(L 14)

image 19 : silhouettes de 6 animaux des bois

Entre parenthèses est indiquée la taille grandeur nature des animaux, exprimée en « cm ».

KR = taille tête-corps, L = longueur bec-queue, Schw = longueur de la queue



Perspective!



II.11. Gros plan sur deux pays

Une grande fenêtre panoramique offre une vue sur deux pays : Les Pays-Bas et l'Allemagne. En regardant par la fenêtre, il faut rechercher la congruence entre les lignes qui y sont appliquées et les « lignes » du paysage. Que peut-on y découvrir ?

II.11.1. Informations techniques et documentaires

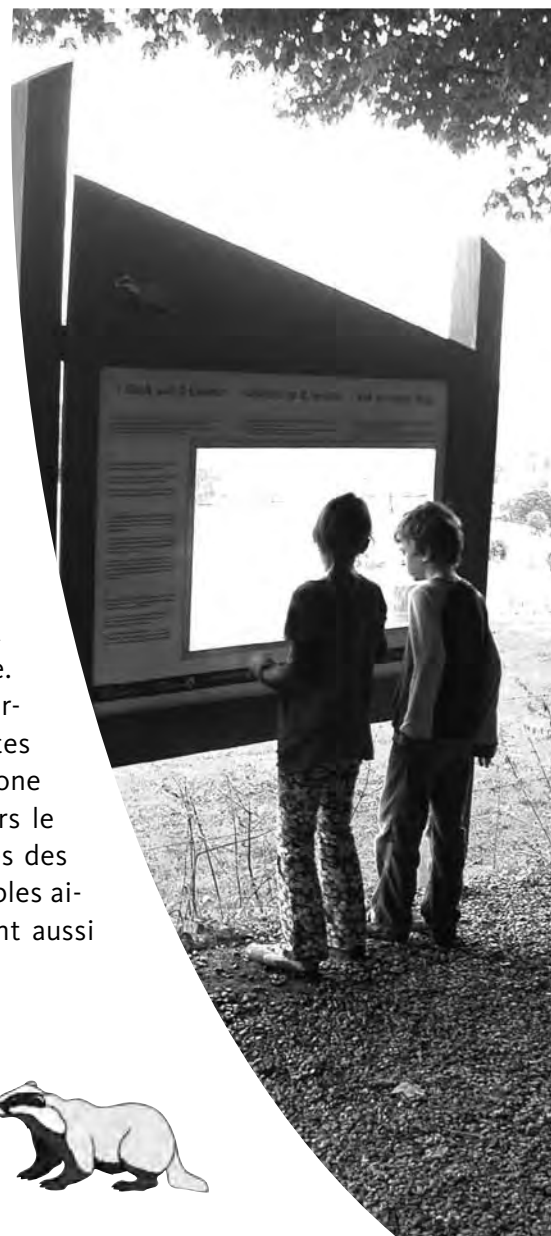
La majeure partie du territoire urbain se situe dans la zone de transition entre les collines d'Aix-la-Chapelle et les Hautes Fagnes. Le pays des collines aixois est à son tour scindé en trois secteurs : le bassin aixois avec le Lousberg, la forêt aixoise et le pays des collines de Vaals. Ce triangle géographique appartient au secteur du pays des collines de Vaals.

Formation du bassin aixois et du pays des collines de Vaals

Le territoire urbain d'Aix-la-Chapelle présente une diversité inhabituelle de rochers vieux de 400 millions d'années d'histoire terrestre et qui déterminent son paysage et marquent ainsi également la formation du bassin aixois.

Il y a environ 280 millions d'années, à la fin du carbonifère, cette formation montagneuse s'est formée et une chaîne de montagnes plissées est apparue ; elle occupait une grande partie de l'Europe. L'Eifel, à la limite nord des monts schisteux rhénans, en constitue une petite partie. L'Eifel et le territoire aixois étaient un continent et se sont érodés au cours des millions d'années suivants. Le climat chaud et humide du crétacé inférieur a fait apparaître sous la surface ondulée une écorce profonde sous les influences atmosphériques.

Au début du crétacé supérieur, il y a environ 200 millions d'années, le niveau de la mer a monté et des mouvements de blocs ont fait remonter la mer du Nord de l'ouest jusque dans la région aixoise. Pendant tout le crétacé supérieur, des sédiments marins sableux, argileux et calcaires, qui ont commencé à la base par les couches dites d'Hergenrath apparues dans un delta fluvial marécageux et une zone côtière, se sont déposés. La côte a ensuite continué à reculer vers le nord et il s'est créé une mer étale dans laquelle se sont constitués des bancs sableux étendus. Ces bancs sableux étaient composés des sables aixois et vaalshois. Du fait de leur couleur verdâtre, ces derniers sont aussi appelés sables verts de Vaals.





La submersion a atteint son point culminant au cours du crétacé supérieur avec le dépôt des calcaires de Vylen, des calcaires siliceux d'Orsbach et des calcaires de Vetschau et il s'y trouvait alors une mer profonde d'environ cent à deux cents mètres. Les calcaires ainsi formés constituent des roches « crayeuses » typiques telles que celles qu'on connaît sur les côtes d'Angleterre, de France et de la Baltique et qui ont donné son nom au crétacé.

Les sédiments du crétacé supérieur sont restés sur le territoire aixois presque aussi plats qu'ils l'étaient lors de leur dépôt et il n'y a pas eu d'autres plissements au cours du temps. Les formations aixoises du crétacé se distinguent également par de nombreuses cassures des couches qui peuvent s'expliquer entre autres par des mouvements de blocs souterrains.

L'histoire de la terre au tertiaire et au quaternaire qui suit est marquée par d'importants processus de rehaussement et d'érosion dans l'Eifel. Au début du miocène (tertiaire), il y a environ 23 millions d'années, le nord de l'Eifel a commencé à se relever et de ce fait, une érosion accrue des roches s'est produite sous l'effet des rivières et des ruisseaux.

Les sédiments moins durs du crétacé supérieur du territoire urbain aixois ont subi ces processus d'érosion et le bassin aixois avec ses collines aux pentes douces s'est constitué sous l'effet des mouvements des blocs.

Le mont du Lousberg a subsisté au milieu du bassin aixois parce que les marnes calcaires plus dures con-

tenant du silex (calcaire de Vetschau) protégeaient les sables sous-jacents plus mous (sable vert d'Aix et de Vaals) de l'érosion.

Au cours du quaternaire, les conditions climatiques se sont rapidement dégradées. Aix-la-Chapelle a subi l'influence de périodes chaudes et froides et les processus alternants et continus d'érosion et de dépôt ont ainsi abouti à la configuration actuelle du bassin aixois. Cette époque a vu aussi la formation du limon argileux qui est très répandu dans le secteur aixois. On y voit encore aujourd'hui des creux et des crevasses (voir stations 2 et 12). Ces phénomènes sont entre autres dûs à la désintégration des pierres marneuses du calcaire de Vylen. Depuis l'époque romaine, ce limon a été utilisé comme engrais ou sous forme de pierres naturelles. On y exploitait d'autre part des sables destinés au bâtiment.

La baie du Bas-Rhin et donc le territoire aixois font partie des zones sismiques les plus actives au nord des Alpes. Cette région a la forme d'un coin dont la pointe est dirigée vers la région du sud de Bonn. La partie occidentale de l'anse du Bas-Rhin sur la ligne de Düren, Jülich, Aix-la-Chapelle et Roermond aux Pays-Bas est tout particulièrement concernée par ce phénomène. Dans cet espace tectonique affaissé du Bas-Rhin, on enregistre plusieurs fois dans l'année de petites secousses. Ceci est dû à la pression exercée par l'Afrique sur le continent européen et qui y provoque des tensions qui se déchargent sous forme de tremblements de terre.





II.11.2. Activités

1. Activité : « Je vois des choses que vous ne voyez pas ! »

Age : à partir de 4 ans
Nombre de PN : sans limite
Matériel : non
Objectif : porter un regard précis ; promouvoir l'expression
Durée : 10 minutes

*Regarder le paysage en groupe. Qui voit quelque chose qu'il connaît ?
Qui a déjà visité le Lousberg ? Jouer avec les participants « Je vois des choses que vous ne voyez pas ! ».
Si les enfants sont petits, décrire de façon claire et simple.*

2. Activité : Trouver des triangles, carrés et rectangles dans le paysage

Age : à partir de 7 ans
Nombre de PN : sans limite
Matériel : non
Objectif : transposer des formes abstraites au paysage
Durée : 10 minutes

*En groupe, regarder le paysage.
Qui reconnaît des formes ?
Qui voit un triangle ou un rectangle ?
Où peut-on voir une ligne droite ?*





3. Activité : Devinette historique

Age :	à partir de 12 ans
Nombre de PN :	sans limite
Matériel :	non
Objectif :	connaître l'histoire du paysage
Durée :	15 minutes
Connaissances préalables requises :	Les participants devraient connaître l'histoire du paysage (voir Informations techniques et documentaires)

Qui suis-je ?

- *Au sens large, mon origine est liée à l'origine des Alpes. Les mouvements des plaques tectoniques ont donné naissance à pas mal de montagnes mais aussi de vallées. Autour de moi se sont soulevés l'Eifel et les collines de Vaals. Moi-même, je me suis abaissée. L'érosion, c'est-à-dire l'usure des sédiments supérieurs, m'a creusée encore davantage. Lors de la dernière période glaciaire je suis devenue encore plus large et profonde.
Les premiers colons sont venus s'installer chez moi il y a 5000 ans. Aujourd'hui, je suis densément construite.
(Cuvette d'Aix-la-Chapelle)*
- *On me reconnaît de loin. Mes 264m de hauteur font de moi le plus grand d'Aix-la-Chapelle. Toujours et encore, je joue un rôle important : Il y a 5000 ans déjà, à l'époque néolithique, mes silex furent exploités et utilisés dans la fabrication d'outils. Il y a pas mal de mythes autour de mes origines, cependant, grâce au silex, je suis un type costaud et j'ai résisté aux eaux et aux éboulis lors de la dernière période glaciaire.
Aujourd'hui, j'offre une belle vue panoramique sur Aix-la-Chapelle et ses alentours. C'est pourquoi je suis aussi une destination touristique.
(Lousberg)*
- *Nous ne sommes pas encore aussi âgés que le paysage qui nous entoure. Ce sont les hommes qui nous ont créés artificiellement au cours du dernier siècle. Cependant, on ne le voit plus d'un premier abord. Après tout, nous faisons pousser beaucoup de plantes et nous servons d'aire d'agrément aux riverains. Qui sait, peut-être, un jour, il y aura aussi des mythes autour de nos origines, car en effet, nous sommes des hauteurs tout aussi remarquables dans un paysage autrement plat que notre grand frère, le Lousberg.
(Terrils de Kerkrade, Kohlscheid, Merkstein et Alsdorf)*



Regarder & toucher!



II.12. Examiner le sol

À travers une ancienne mine aujourd'hui boisée, une passerelle en bois nous mène à une « fenêtre au sol ». A plusieurs endroits, la passerelle est entrecoupée de matières naturelles (feuilles, pierres, bouts d'écorce, mousse). Le contact direct des pieds nus avec les différentes matières permet une perception plus consciente. La « fenêtre au sol » enseigne pas mal de choses sur la formation et la composition du sol.

II.12.1. Informations techniques et documentaires

La station 12 vise deux objectifs : Répondre à la question « Qu'est-ce que le sol ? » et travailler le sens du toucher (voir station 9). La sensibilité cutanée permet de percevoir des impressions tactiles. Ici, mains et pieds s'apprêtent à percevoir au toucher la qualité du sol et des matières naturelles.

Qu'est-ce que le sol ?

« Le sol est un produit de transformation : un substrat ou roche-mère est transformé en sol par un processus d'humification, de météorisation et de lessivage. » (Wilhelmy, 1990, cité en substance)

La pédogénèse du sol que l'on trouve actuellement dans la région d'Aix-la-Chapelle a débuté il y a environ 10000 ans, après la dernière période glaciaire. Suite à l'érosion par l'eau de fonte, d'abord seule la roche à la surface terrestre était disponible à la pédogénèse. Vents, pluies et l'alternance de temps chauds et froids ont disloqué, fragmenté et transformé la roche. Au fur et à mesure, les fragments de roche se sont décomposés et ont fourni aux premières plantes des nutriments, tels que le calcium, le magnésium, le potassium ou le silicium. Simultanément des résidus de plantes, comme des feuilles et des branches, se sont amassés sur la roche en fragmentation.

Au fil du temps, les feuilles ou aiguilles constituaient une couche de tourbe décomposée en ses composantes organiques par le temps, les animaux de sol et les microorganismes et finalement transformée en humus. Le mot « humus » désigne l'ensemble de la matière organique du sol, y compris les résidus végétaux et animaux. Les composantes organiques du sol sont importantes pour l'approvisionnement des plantes en nutriments, tels que l'azote ou le phosphore, mais aussi pour la répartition du volume des pores et donc pour l'aération et la régulation thermique du sol. Le type d'humus dépend de l'activité des micro-organismes, des conditions météorologiques et de la composition de la couche de tourbe. Selon le degré de défragmentation on distingue mull, moder et humus brut.





Horizons du sol

Le sol apparaît et se distingue en strates superposées, les horizons pédologiques, dues à une concomitance de facteurs, à savoir la météorisation, la décomposition / transformation des substances organiques, les processus de lessivage, l'érosion, la bioturbation et la filtration. On distingue les horizons suivants :

- L= couche de feuilles ou d'aiguilles mortes, encore reconnaissables (angl. litter), moins de 10 % de masse fine
- O = horizon organique, ou humus, au-dessus du sol minéral, plus de 10 % de masse fine
- A = horizon minéral de surface contenant de la matière organique
- B = horizon minéral intermédiaire ; la couleur et les composantes de la roche changent par enrichissement et mouvement de matières depuis l'horizon de surface (A) ou par lessivage d'argile, fer, aluminium.
- C = horizon de la roche-mère ; roche peu altérée

L'ordre des horizons pédologiques fournit des informations sur les conditions ambiantes de leur formation. Chaque sol a son propre profil caractéristique. Le profil permet de classer les sols en types de sol. Le type de sol de cette région va de la rendzine au sol ocre superficiel.

Les êtres vivants du sol (édaphon)

Comme nous l'avons vu à plusieurs endroits (exemple : la formation d'humus) les organismes vivant dans le sol jouent un rôle important dans la perpétuelle transformation de la matière. Ils décomposent les substances organiques ou les transforment en substances anorganiques. Par ailleurs, ils assurent la synthèse de matières, la bioturbation et la structuration et donc l'aération et la régulation hydraulique du sol.

Selon le mode d'alimentation on distingue :

Organismes **autotrophes** = capables de transformer des matières anorganiques en matières organiques

Organismes **hétérotrophes** = sont tributaires de matières organiques produites par les organismes autotrophes

Recycleurs = transforment des matières organiques en matières anorganiques

Présentation de quelques représentants clé de la faune du sol:

Les bactéries

- un des groupes d'organismes les plus importants du sol : 10⁶ – 10⁹ bactéries/g de sol
- organismes généralement unicellulaires d'une taille de 0,5 – 2 µm
- se trouvent dans le milieu humide autour de particules de sol ou de racines
- il existe un très grand nombre de bactéries différentes qui vivent de différents nutriments ; certaines bactéries (les actinomycètes) produisent un gaz (la géosmine) qui donne à la terre son odeur caractéristique
- selon les conditions ambiantes on les trouve dans différentes couches du sol
- certaines bactéries vivent en symbiose avec des plantes ou des champignons ; certaines d'entre elles sont capables de capturer l'azote de l'air et d'en nourrir les plantes dont elles reçoivent des produits carboniques en contrepartie

Les champignons

- sont des recycleurs très importants et exclusivement hétérotrophes
- un grand nombre de champignons forment une symbiose avec des plantes ; certains d'entre eux sont pathogènes ; certains (les champignons saprophytes) vivent de matières mortes.
- le corps végétatif se compose soit de levures unicellulaires soit de longues cellules regroupées que l'on appelle des filaments mycéliens. L'ensemble des filaments est appelé mycélium et peut atteindre une longueur de plusieurs mètres ; Les sporophores (fructification du mycélium) sont seulement une petite partie de l'organisme qui est responsable de la reproduction
- il est difficile de déterminer le nombre d'individus du mycélium, c'est pourquoi on détermine en règle générale la masse du mycélium ; elle peut atteindre jusqu'à 3000 g/l de sol
- les champignons jouent un rôle primordial en matière de régulation hydraulique de la forêt





Les lombrics

- un des représentants les plus importants de la faune du sol
- transportent de grosses quantités de feuilles mortes dans les couches plus profondes du sol (10-20 feuilles/nuit et par individu); depuis la profondeur en revanche ils transportent le sol minéral à la surface, notamment sous forme d'excréments (jusqu'à 70kg d'excréments/m² à l'an)
- les trous qu'ils percent améliorent l'aération, le drainage et la structure du sol

Les cloportes

- à quelques exceptions près, ils vivent dans un milieu humide et sombre parce que leur corps n'est pas suffisamment protégé contre l'évaporation
- ils se nourrissent de matières généralement végétales en décomposition

Les scolopendres

Ils sont divisés en :

▲ Les chilopodes

- une paire de pattes par segment
- vivent dans les couches pédologiques supérieures, dans la couverture morte ou sous l'écorce
- sont des prédateurs très agiles
- exemples: géophiles, lithobies

▲ les diplopodes

- deux paires de pattes par segment
- régime alimentaire détritivore
- groupes de différentes morphologies qui se distinguent aussi dans leurs modes de vie
- exemples: iules, glomérus

Les insectes

- plus grande classe du règne animal avec un grand nombre de différents ordres
- leur corps est composé en trois parties : tête, thorax et abdomen
- au thorax sont attachées 3 paires de pattes et la plupart du temps 1-2 paires d'ailes
- en règle générale, le corps est recouvert d'une cuticule chitineuse

■ développement

- à métamorphose incomplète : les jeunes subissent un certain nombre de mues pour devenir adultes ou

- à métamorphose complète : œuf – larve – puppe – imago

■ tous les modes d'alimentation hétérotrophe représentés

■ insectes typiques vivant dans le sol :

- insectes primitifs (aptérygotes) : archéognathes, diploures, protoures, collembolles

- grand nombre de coléoptères, notamment de héliques et des staphylinidés, vivant comme prédateurs dans la couverture morte ; certaines espèces passent seulement le stade larvaire dans le sol (p.ex. le hanneton)

- certaines larves de diptères, p.ex. la larve de la tipule

- certains hyménoptères, p.ex. les fourmis

Les arachnides

ont 4 paires de pattes; en font partie :

▲ Les opilions

- prédateurs vivant généralement au sol

▲ Les acariens

- très riche en espèces et individus
- modes d'alimentation très variés : prédateurs, herbivores, saprophytes

▲ Les araignées

- prédateurs : vivent d'arthropodes qu'elles lysent. Certaines tissent des toiles de piégeage des proies. D'autres n'en tissent pas mais sautent sur la proie (p.ex. les araignées lous)





II.12.2. Activités

1. Activité : Toucher au sol

Age : à partir de 4 ans
Nombre de PN : sans limite
Matériel : serviette pour les pieds, bandeau pour les yeux
Objectif : le sol en tant qu'expérience des sens ; promouvoir la sensibilité tactile
Durée : 15 minutes

Les enfants parcourent pieds nus le trajet prévu et découvrent au toucher des mains et pieds la qualité du sol. À quel point les matières sont-elles différentes au toucher ? Le toucher de la main est-il différent du toucher du pied ?

1ère variante : les yeux bandés

Faire le parcours les yeux bandés avec un partenaire qui guide.

2ème variante : les yeux bandés

Bander les yeux à un participant. Prélever un échantillon de chaque « fenêtre au sol » dans un sac. Le participant « aveugle » en retire un objet (p.ex. un cône). Ensuite, un guide le fait parcourir le trajet. Lorsqu'il ressent sous ses pieds la matière d'où provient l'objet qu'il a retiré du sac, il s'arrête. S'arrête-t-il au bon endroit ?

2. Activité : Décomposition de feuilles

Age : à partir de 10 ans
Nombre de PN : sans limite
Matériel : image 15 (voir station 8)
Objectif : connaître les processus de décomposition ; aiguïser le regard
Durée : 30 minutes

Une feuille devient terre :

1. Tout d'abord elle est ramollie par la pluie, les champignons et les bactéries.
2. Ensuite, les acariens et collemboles s'attaquent à la cuticule et en mangent la partie dure extérieure.
3. Limaces, dermaptères et scolopendres en mangeant percent des trous dans la feuille.
4. La feuille est maintenant pourrie et rongée. Le lombric la transporte sous la terre et en mange les restes. Ses excréments, sous forme de petits tas à la surface, sont de l'humus pur.

(illustration des différentes stations de décomposition voir station 8 image 15, p. 74)

Les participants ramassent des feuilles à différents stades de décomposition. Chercher à classer les feuilles ramassées selon les stades de décomposition définis ci-dessus. Peut-être trouvez-vous aussi le produit final : les excréments du lombric.





3. Activité : Qui vit dans le sol ?

Age :	à partir de 14 ans
Nombre de PN :	sans limite
Matériel :	loupe, pinceau, crayon, bloc-notes, feuille 3 « clé d'identification de la faune du sol »
Objectif :	apprendre à reconnaître et à examiner les animaux du sol ; se familiariser à l'usage d'une clé d'identification
Durée :	30 à 60 minutes
Connaissances requis :	au préalable, parler avec les participants de la faune du sol et des différents modes de vie (voir informations techniques et documentaires)

Faire de petits groupes de 2-3 personnes. Chaque groupe examine le sol à des endroits aussi variés que possible pour ensuite identifier les habitants. Le champ d'examen devrait se limiter à 1-2 m². Chaque groupe note les espèces identifiées sur son champ.

Restitution des résultats :

Où y avait-il le plus grand nombre d'animaux ? Existe-t-il un lien entre le site et la présence des animaux ?

Élargissement de l'activité :

- À l'aide des résultats et de la clé d'identification, les participants peuvent élaborer une chaîne d'alimentation..
- Quelles sont les stratégies de survie observables chez les différentes espèces ?
 - Couleur et forme sont-elles adaptées à l'environnement ?
 - Peut-on observer des mécanismes de défense ?

D'autres idées d'activités pour la station 12 :

- **Analyses du sol:**
 - La perméabilité de différents sols (sable, limon, argile, humus)
 - Tester la consistance
 - Les composantes de différents sols :
Comparer sol sableux, sol limoneux, terreau, etc.





Fiche de travail 3: Clé d'identification pour animaux terricoles simplifiée

(A côté des animaux énumérés, est spécifié leur régime alimentaire :

H= herbivore, P= prédateur, M= se nourrit de matière morte,

aM= animaux morts, pM= plantes mortes, C= Coprophage (mangeur d'excréments) , Pa= Parasite)

pas de pattes → *segmentation régulière* → **Annélides**
ver de terre - pM

avec des pattes → *Tronc rarement segmenté de la même manière :* oui **1** non **2** voir page 99

1 **avec 6 pattes** → *Corps segmenté en tête, thorax avec 3 paires de pattes, abdomen sans pattes*

→ **Insectes (Insecta)**



Bousier - C



Carabe - P, aM



Forficule - P, H



Fourmi - P, H



Collemboles - H



Diploure - P

1 **avec 8 pattes** → *Corps non-divisé ou divisé en céphalothorax et abdomen*

→ **Araignées (Arachnida)**

→ *L'avant du corps est nettement séparé de l'abdomen*

→ **Araignées (Araneida)**



Araignée loup - P





→ L'avant du corps et l'abdomen ne sont pas nettement divisés

→ **Acariens (Acarina)**



Tiques - P
Acariens - P, Pa



Fauchers
(Opilionida) - R

1

avec plus que 8 pattes

→ Tête avec 2 paires d'antennes

La section du corps qui porte les pattes est nettement segmentée

→ **Crustacés (Crustacea)**

→ **Cloportes (Isopoda)**



Cloporte - pM

2

→ Tronc divisé en segments +/- semblables qui comportent au moins 6 (souvent 9 jusqu'à plus de 100) paires de pattes de même nature

→ **Mille-pattes (Myriapoda)**

→ 2 paires de pattes sur chaque anneau

→ **Diploptides (Diplopoda)**



Gloméris - M



Lule - M

→ sur chaque anneau seulement 1 paire de pattes

→ **Chilopodes (Chilopoda)**



Araignée crabe - P



Geophilidae - P





III. Expédition sur des sujets définis

Vous pouvez aussi placer votre visite du parcours de découverte de la nature sous un thème particulier. Quelques expéditions thématiques sont présentées ci-dessous.

III.1. Expédition dans les 4 saisons

Vivre les 4 saisons dans la nature, c'est une merveilleuse expérience à tout âge. Très souvent, dans la vie de tous les jours, on ne perçoit les changements de la nature au cours de l'année que de manière inconsciente. Qu'est-ce qui change, hormis le fait que les arbres sont dénudés en hiver et verts en été ? Comment sent la forêt au printemps et en automne ? La forêt hivernale, recouverte de neige, sonne différemment que la forêt verte de l'été.

Rendez-vous avec votre groupe à chaque saison au même endroit dans la forêt. Faites examiner l'endroit minutieusement. Quel est l'aspect des arbres ? Y-a-t-il des plantes au sol ? Quelle est la sonorité de la forêt ? Comment sent-elle ? Faites faire, par exemple, à chaque visite une image ou une photo de l'endroit.

Les stations suivantes sont propices pour cette excursion :

- Station 4:** comment se transforment les 4 niveaux pendant les saisons ?
- Station 5:** comment se transforme un arbre au fil des saisons ?
- Station 8:** quelles traces différentes laissent les animaux dans les 4 saisons ?
- Station 9:** quelle est la sonorité de la forêt au printemps, en été, automne et hiver ?

III.2. Des botanistes en route

Une excursion dans le monde des plantes : Examinez à la loupe les habitants végétaux de la région des trois pays. Pour les stations suivantes, des possibilités pour l'étude des plantes sont décrites :

- Station 1:** „Botanistes“ (activité 2)
- Station 4:** „Arbre, arbuste ou herbe ?“ (activité 3)
- Station 5:** „Diversité de feuilles“ (activité 2),
„Recensement d'arbres“ (activité 3), „Diversité d'essences“ (activité 4)

III.3. L'arbre comme organisme

Les arbres sont des organismes fascinants. Ils vivent des siècles, quelques-uns même des millénaires, au même endroit. Comment fonctionne un arbre ? De quoi a-t-il besoin pour vivre ? Quelles différentes sortes d'arbres existe-t-il ? Les réponses à toutes ces questions sont ici :

- Station 2:** Dans „la salle de classe verte“,
on étudie la structure d'un arbre et son fonctionnement.
- Station 5:** Les essences les plus importantes de la forêt des trois pays
sont présentées ici.





III.4. Les animaux dans la région frontalière

Quels animaux vivent dans la forêt des trois pays ? Il faut beaucoup de patience pour observer des animaux, souvent ce sont seulement leurs traces qui donnent un indice de leur présence. Ça-dessous, il est décrit comment et à quel endroit on peut découvrir des animaux ou leurs traces :

Station 1: „La haie comme habitat“ (activité 3)

Station 8: Sur les traces des habitants de la forêt

Station 12: „Qui vit dans le sol ?“ (activité 3)

III.5. Expédition dans le monde des sens

Découvrir et vivre la nature avec tous les sens. Ceci est possible ici :

Station 7: La nature en équilibre – équilibrez la balançoire !

Station 9: Un îlot d'écoute – entendre la nature !

Station 10: Mémo sur la nature – il faut y regarder de très près !

Station 12: Sentir et respirer le sol !

III.6. En route sur les sentiers frontaliers

Sur les stations suivantes, l'histoire de la région sera rendue vivante sous forme de jeux et d'anecdotes ainsi que par des découvertes propres :

Station 1: „Un blaireau raconte...“ (Activité 1)

Station 3: Frontaliers – les frontières au carrefour des trois pays

Station 6: Les contrebandiers de la forêt!

Station 11: Regard sur 2 pays – la formation géologique de cette région

D'autres idées:

„Les pierres racontent“ – à ce sujet, d'autres informations sont disponibles auprès du département environnement (« FB Umwelt ») de la ville d'Aix-la-Chapelle



IV. Le blaireau

Notre accompagnateur sur le parcours de découverte de la nature

La plus grande martre de l'Europe centrale ressemble à un petit ours avec un masque noir et blanc très voyant. Avec une longueur de 90 cm (dont 15 cm pour la queue) il est à peu près aussi long qu'un renard, par contre avec un poids de 15-20 kg, il est presque trois fois plus lourd que ce dernier. Il peut cependant courir étonnement vite et (même s'il n'aime pas particulièrement) bien nager. Sa capacité visuelle est très mauvaise, c'est pour cette raison que l'odorat et la capacité auditive sont d'autant plus développés. L'habitat des blaireaux s'étend sur presque toute l'Europe (excepté l'Islande, la Corse, la Sardaigne et la Sicile) à travers l'Asie jusqu'au Japon. On les trouve jusqu'au cercle polaire et dans les montagnes jusqu'à une altitude de 2000 m. Ils se plaisent bien dans les forêts feuillues et mixtes, mais vivent en partie aussi dans les steppes et les lieux marécageux, en zone peuplée aussi dans des grands parcs.

Les blaireaux sont très farouches, la plupart du temps ils se déplacent la nuit et dorment le jour, reclus dans leur terrier. Bien souvent, seul le terrier du blaireau donne une indication de sa présence. Il s'agit ici d'un vaste édifice souterrain, qui compte de nombreuses galeries longues de 100 m et plusieurs entrées et sorties. A environ 5 m de profondeur est disposé un nid, qui est tapissé (à la différence du renard) avec feuillage, mousse et fougère. Ce garnissage est renouvelé chaque année. Aussi en ce qui concerne sa toilette, le blaireau apparaît comme un animal très propre: il creuse tout autour de son terrier de petits trous dans la terre qu'il utilise comme toilettes. Les blaireaux sont des animaux sédentaires; souvent des familles de blaireaux vivent pendant plusieurs générations dans un seul terrier. Ce terrier, ils le partagent parfois avec le renard. Un terrier de blaireau peut être utilisé pendant plusieurs centaines d'années. Chaque génération continue sa construction, de manière qu'il en ressorte un gigantesque labyrinthe de couloirs et de cavités à différentes profondeurs. Le blaireau atteint l'âge de la maturité à 1 an. La saison des amours a lieu en général en juillet et août. Après une durée de gestation de 7 à 8 mois, 1 à 6 petits arrivent en février/mars au monde. Ils sont d'abord encore aveugles et ont un pelage tout blanc. Ils seront nourris par leur mère durant deux à deux mois et demi. Les premières sorties de leur terrier se font à l'âge de deux mois. En octobre, mais au plus tard au début de la nouvelle année, les jeunes mâles doivent quitter le terrier, pendant que les de-

scendantes femelles restent habiter dans le terrier des parents et fondent des galeries voisines. Les couples de blaireaux restent toute leur vie ensemble. Ils peuvent atteindre l'âge de 20 ans. Le blaireau est omnivore et se nourrit de fruits, de racines, de semences, de crosnes, de champignons, de vers, d'insectes, d'escargots, d'œufs, d'oisillons, de souris et de jeunes lapins, bien que la majeure partie de son alimentation (à la différence d'autres martres) se compose de nourriture végétale. Avant, le blaireau avait une grande importance pour l'homme. La graisse de blaireau était proposée dans les pharmacies du Moyen Âge et au début des temps modernes comme un remède contre les rhumatismes. Le pelage de blaireau servait à la fabrication de vêtements, de brosses et (aujourd'hui encore) d'accessoires pour le rasage. La viande de blaireau, réputée être savoureuse, est considérée encore aujourd'hui en Chine comme une délicatesse. Les ennemis naturels du blaireau n'existent plus ou presque plus aujourd'hui en Allemagne : le lynx, le loup et l'ours brun. La chasse au blaireau et le gazage massif de terriers de renards (renard et blaireau se partagent souvent un terrier) dans le cadre de la lutte contre la rage jusqu'aux années 70, ont provoqué une dramatique réduction de la population de blaireaux. Grâce à l'introduction d'une période de fermeture de la chasse, les populations dans la région des trois pays se sont rétablies. Le coquin (Frechdachs en allemand) n'est pas un blaireau effronté. Le mot allemand „frech“ doit ici être compris dans sa signification ancienne de „courageux“ et signifie ainsi le blaireau courageux, qui défend farouchement ses petits et son terrier contre des prédateurs bien plus grands.

Disponibles auprès du département environnement (« FB Umwelt ») de la ville d'Aix-la-Chapelle :

■ **Maquette de blaireau en carton**

■ **Autocollant NEP montrant un blaireau („ich war schon da“) („J'y étais“)**

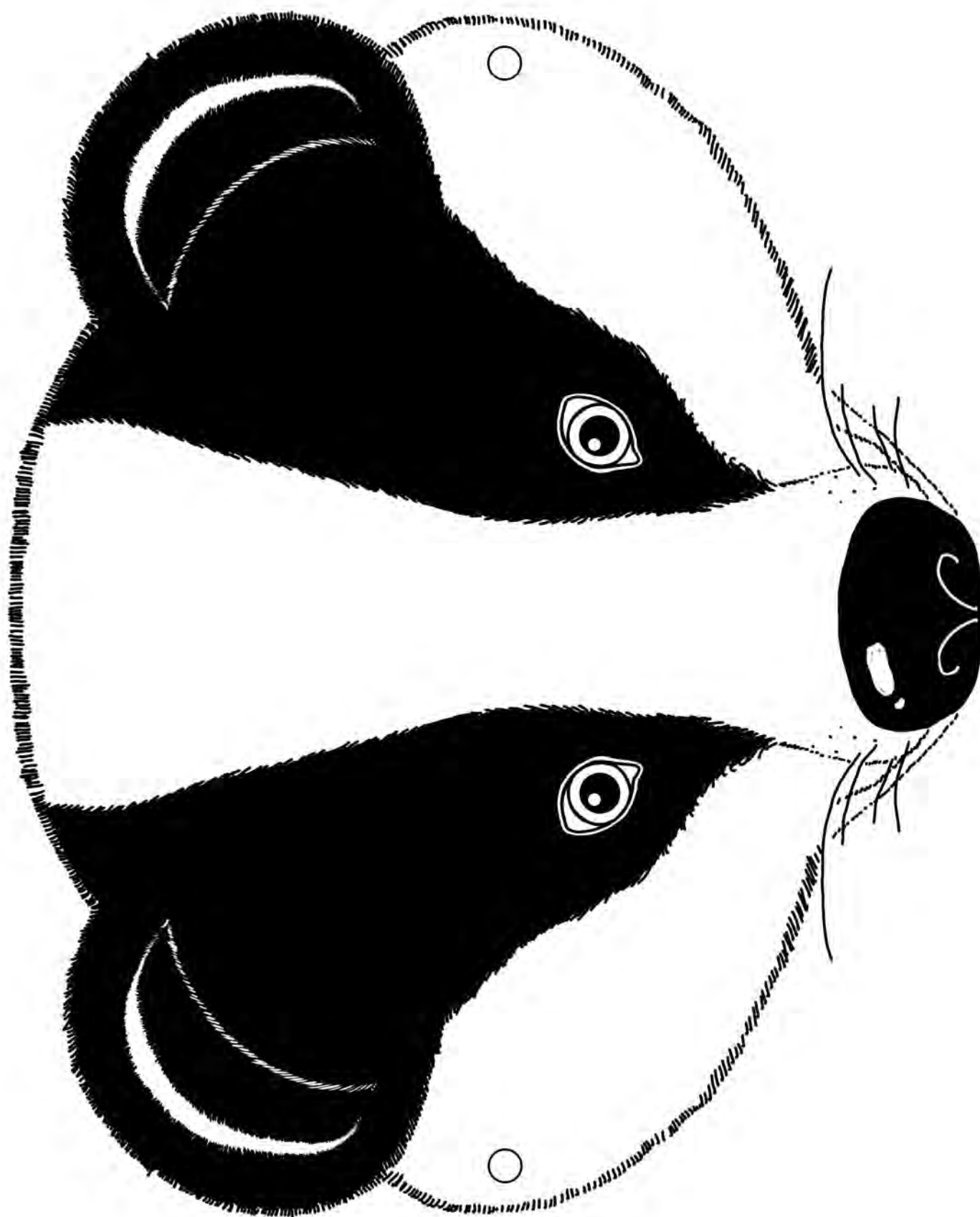
Idées pour des activités à propos du blaireau :

■ Texte lacunaire (sur la base du texte)

■ Inventer une chanson, par exemple „Blaireau dans le terrier“ sur la mélodie d'une comptine

■ Jeu de rôle avec le masque de blaireau : „En tant que blaireau le long du parcours de découverte de la nature“





dessin 20 : masque de blaireau





Liste des dessins

Dessin 1 - S. 25:	Espèces de plantes dans la haie : Prunellier, coudrier, sureau, mûre
Dessin 2 - S. 28:	Section d'un tronc d'arbre
Dessin 3 - S. 29:	Disque d'un tronc d'arbre avec cernes
Dessin 4 - S. 30:	Transport de matière dans l'arbre
Dessin 5 - S. 36:	Le fossé frontalier extérieur
Dessin 6 - S. 36:	Le fossé frontalier intérieur
Dessin 7 - S. 45:	Esquisse „maison-bâtons“
Dessin 8 - S. 48-49:	Essences d'arbre : Hêtre rouge, chêne pédonculé, épicéa commun, mélèze commun
Dessin 9 - S. 55:	Le bord et les formes de feuilles
Dessin 10 - S. 61:	Argent fictif
Dessin 11 - S. 62:	Cartes de café
Dessin 12 - S. 64:	Cycle naturel
Dessin 13 - S. 69-72:	Les habitants de la forêt
Dessin 14 - S. 74:	Les traces de quelques animaux
Dessin 15 - S. 74:	Traces de morsures sur la feuille
Dessin 16 - S. 75:	Coquille de noix grignotée
Dessin 17 - S. 76:	Cône grignoté
Dessin 18 - S. 77:	Galle sur une feuille de chêne, Galle en ananas sur un épicéa
Dessin 19 - S. 88:	Silhouettes des animaux de la forêt
Dessin 20 - S. 103:	Masque de blaireau

Liste des fiches

Fiche 1 - S. 26:	Animaux dans l'habitat la haie
Fiche 2 - S. 46:	Formes de vie
Fiche 3 - S. 98-99:	Clé d'identification pour animaux terricoles

Carte 1 :	Le trajet des maisonnettes de la frontière à la lisière de la forêt
-----------	---





Bibliographie :

- AHU + PRONATOUR (unveröffentlicht): Detailkonzept für die ERLEBNIS-EXPEDITION „Mit allen Sinnen der Natur auf der Spur“. Errichtung eines Naturerlebnispfades im Rahmen des EURegionale 2008-Projektes „Grenzrouten“ für den Fachbereich Umwelt der Stadt Aachen, 2008
- ALTMANN, H.: Giftpflanzen, Gifttiere. BLV, München, 2004
- BLESSING, K.: Natur erleben mit Kindern. Ulmer, Stuttgart, 1997
- BROHMER, P.; SCHAEFER, M.: Fauna von Deutschland: ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle und Meyer, Heidelberg, Wiesbaden, 1992.
- CORNELL, J.B.: Mit Kindern die Natur erleben. Prien, 1979
- DITTMANN, J.; KÖSTER, H.: Die Becherlupen-Kartei: Tiere in Kompost, Boden und morschen Bäumen. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr, 2004.
- ELLENBERG, H.: Ökosystemforschung. Ziele und Stand der Ökosystemforschung. Berlin 1973
- FUKAREK, F. u.a.: Pflanzenreich, Vegetation. Urania-Verlag Leipzig, Jena, Berlin, 1995
- GERLACH, C. und LÜTKE TWENHÖVEN, F.: Natur erkunden – Natur schützen für Jugendliche. Die große Ideen- und Projektkiste. Verlag an der Ruhr, 1999.
- GISI, U.: Bodenökologie. Thieme Verlag, Stuttgart, 1990.
- HENDL, M. und LIEDTKE, H.: Lehrbuch der allgemeinen physischen Geographie. Justus Perthes Verlag, Gotha 1997.
- HESEBECK, B.; LILITAKIS, G.; SCHULZ, S.; GOUDER, D.: Mit Robin Hood in den Wald. Ökotopia Verlag, Münster, 2003.
- HÖHERE FORSTBEHÖRDE WESTFALEN-LIPPE: Walderlebnisspiele, Mit Märchen und Detektivspielen den Wald entdecken. Verlag an der Ruhr, 1997
- MARSCHALL, B.; u.a.: Förster Bodos Wald-Aktionsbox: Vom Meckerlieschen und dem Igelblatt. KIGA-Fachverlag, 2002. (→ Aktion 4b, Station 2)
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN: Zu Besuch bei Wurm + Co. Bonn, 2007.
- MÜHLENBERG, M.: Freilandökologie. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden, 1993.
- NULTSCH, W.: Allgemeine Botanik, Thieme Verlag, Stuttgart, 1991
- SANDHOFF, K.; STUMPF, B.: Mit Kindern in den Wald. Münster, 1998
- STORCH, V.; WELSCH, U.: Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1994.
- STRASSBURGER, E.; u.a.: Lehrbuch der Botanik. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1991.
- TREES, W.: Schmuggler, Zöllner und die Kaffeepanzer. Triangel-Verlag, Aachen, 2002.
- UMLANDVERBAND FRANKFURT: Geschichten, Ideen und Aktionen für Kinder in Grund- und Hauptschulen. Abfall ist kein Müll. Frankfurt, 1995.
- WILHELMY, H.: Geomorphologie in Stichworten. II Exogene Morphodynamik. Ferdinand Hirt Verlag, CH Unterägeri, 1990.
- WITT, R.; RISSLER, A.: Natur in Not. Kosmos, Franck'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart, 1988.
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Auge>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Dachs>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Hutewald>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel>
<http://de.wikipedia.org/wiki/wahrnehmung>
www.aachen.de/DE/stadt_buerger/umwelt/wald/index.html
www.aachen.de/DE/stadt_buerger/umwelt/wald_natur_und_landschaft/landschaftsbilder/index.html
www.aachen.de/DE/stadt_buerger/umwelt/wald_natur_und_landschaft/wald/wald/index.html
www.grenzrouten.eu
www.kindernetz.de/oli/tierlexikon/dachs/
www.uni-muenster.de/HausDerNiederlande/zentrum/Projekte/NiederlandeNet/D-NL/WirtsBez/WeitereArtikel/schmuggel.html
www.wdr.de/themen/gesundheit/praevention/laerm/tag-gegen-laerm/index.jhtml
www.zollmuseum-friedrichs.de



Impression

Editeur : Stadt Aachen, Fachbereich Umwelt, D – 52058 Aachen

Idée, conception, rédaction, photos: Astrid von Reis, Fachbereich Umwelt

Texte: Dipl.-Biol. Inge Fischer

Dessin : Dagmar Ohlhoff

Réalisation : w. design, Simmerath

Photo de couverture : Frank Hecker

Traduction (NL) : Karin Birkhoff

Traduction (F) : Lingua-World GmbH

Imprimerie : Weiss-Druck, Monschau



Imprimé sur du papier 100% recyclé

Informations

Le parcours de découverte de la nature fait partie du Projet Eurégional « Route des Frontières » (2008), un réseau de sentiers de randonnée dans la zone frontalière entre la Belgique, l'Allemagne et les Pays-Bas.

Plus d'informations sur www.grenzrouten.eu

Contacts :

D Stadt Aachen, Fachbereich Umwelt
Umwelttelefon: 0049 (0)241 432 36 66
umwelt@mail.aachen.de

NL Gemeente Vaals
Telefoon: 0031 (0)43 306 85 76
info@vaals.nl

B Agence de Développement Local Lontzen - Plombières - Welkenraedt
Téléphone : 0032 (0)87 78 32 41
adl.lpw@skynet.be



