

Le volcan dévoilé

LIVRET
ÉLÈVE



Carnet de découverte

Introduction à la visite du puy de Combegrasse

Au cours de cette visite, vous allez découvrir un site qui a fait l'objet d'aménagements récents importants.

Pour les comprendre ainsi que les enjeux d'environnement associés, il faut connaître l'histoire de ce site qui vous est résumée ci-dessous.

*A lire absolument avant la visite :
sinon, vous ne pourrez pas comprendre le
paysage et les aménagements récents.*

Brève histoire du puy de Combegrasse du moyen âge à aujourd'hui

Fin du Moyen âge. Les puy sont très boisés à cause notamment de l'épidémie de peste noire et des guerres interminables comme la guerre de Cent Ans qui ont conduit à l'abandon du pâturage du bétail et au retour de la forêt. On parle de paysage fermé.

Fin du 17ème siècle. Le pâturage a repris et les bois sont coupés pour la production de bois de chauffage et de charbon de bois. Les puy sont couverts de landes parsemées d'arbres. Le paysage s'ouvre.

Début du 19ème siècle. La forêt n'est plus qu'un souvenir ; les puy sont couverts d'herbages où pâturent des troupeaux de bovins et d'ovins. Le paysage est largement ouvert.

Début du 20ème siècle. Le puy de Combegrasse est complètement couvert d'herbages et sert même d'aire de décollage pour les premiers avions à moteur. En 1922, on y pratique les premiers vols de planeurs. 1930 : le puy est complètement dépourvu d'arbres sur toute sa surface.

1950. Après les deux guerres mondiales et suite à des changements économiques, l'élevage des moutons et des vaches est progressivement abandonné sur les puy où les pâturages sont de maigre qualité. Une estive* à moutons va quand même persister jusqu'en 1970 sur le puy de Combegrasse.

Progressivement abandonné, il connaît un boisement naturel progressif par la colonisation des pins, des genêts et des genévriers ainsi que quelques hêtres mais aussi par des plantations volontaires. Le paysage est en voie de fermeture.

* Estive : un pâturage de montagne dans lequel on amène des troupeaux pendant la période estivale (estivage).

2000. Une vue aérienne du puy montre qu'il est alors entièrement recouvert d'arbres (essentiellement des pins).

Le paysage est complètement fermé.

2014 à 2016. D'importants travaux de défrichement du puy sont entrepris dans le cadre d'un projet (voir ci-après). Plusieurs dizaines d'hectares de boisements clairsemés sont coupés et arrachés : on procède à la réouverture du paysage. Des troupeaux de moutons reviennent pâturer à la belle saison : une estive* fonctionne de nouveau.

Le projet de réouverture du paysage du puy de Combegrasse

Le puy de Combegrasse appartient aux habitants du hameau de la Garandie situé au Nord-Est du puy (on parle de terrains sectionaux qui sont propriété commune des habitants).

C'est la candidature pour l'inscription de la Chaîne des Puys-faille de Limagne au patrimoine mondial de l'UNESCO qui permet d'initier ce projet.

Trois objectifs principaux ont guidé ce projet :

- répondre aux besoins de pâturage des éleveurs locaux pour un total de 1200 moutons.
- favoriser l'ouverture du paysage grâce au pâturage afin de pouvoir apprécier de nouveau les formes du volcan de Combegrasse, cachées par la forêt ; désormais, on a une vue à 360° depuis le sommet sur l'ensemble de la Chaîne des Puys et le Sancy.
- inciter les randonneurs à venir sur ce site pour désengorger les sites les plus visités (puy de Pariou par exemple) et sur-fréquentés.

Le projet a été initié et conduit par le Syndicat Mixte de Gestion Forestière (qui gère les boisements pour les habitants de la Garandie), le Parc des volcans d'Auvergne, et le Conseil départemental du Puy-de-Dôme.

Les travaux ont consisté à :

- couper et broyer les arbres (surtout des pins) pour les transformer en plaquettes utilisées par les chaufferies à bois du nord de Clermont-Ferrand.
- conserver certains boisements comme refuges pour la faune et pour la valeur de leurs arbres.
- installer des clôtures et des barrières pour faciliter la gestion du pâturage.
- créer un sentier de promenade balisé qui fait le tour du puy et passe par le sommet (celui que vous allez emprunter). Ce sentier est équipé de tables de lecture du paysage. Un stationnement a été créé en pied de site pour garantir l'accueil du public.



LA BALADE

ARRET 1 - Le pin sylvestre

Cet espace clôturé est une estive* à moutons. Elle n'a pas fait l'objet de travaux dans le cadre du projet de réouverture.

Une espèce d'arbre domine : un conifère, le pin sylvestre ; tous se sont installés naturellement, sans avoir été plantés.

* Estive : un pâturage de montagne dans lequel on amène des troupeaux pendant la période estivale (estivage).

Fiche d'identité du pin sylvestre (*pinus sylvestris*)

Compléter la fiche d'identité de cet arbre que vous allez rencontrer tout au long de la visite.

SILHOUETTE : dessiner ici la silhouette d'un pin (en choisir un précis) en imaginant que vous enlevez le feuillage.

ECORCE : couleur ? apparence ? (« ça me fait penser à »).

AIGUILLES : (les « feuilles » des conifères) : en récolter 1 ou 2 échantillons (respecter l'arbre) : coller ici ou conserver dans la pochette plastique. Dessiner avec légendes : couleur ? longueur ? disposition ? forme ? consistance au toucher ? odeur (froisser et sentir en même temps) ?

CÔNES et GRAINES : ce sont les « pommes de pin » ; 3 à 5cm de long ; portés sur une « queue » très courte (pédoncule) ; formés d'écailles brun jaune. Entre les écailles, il y a des graines. Les écailles s'écartent quand le cône est mûr sur l'arbre : les graines tombent ; ensuite les cônes « vides » tombent au sol.



Cône vert
non mûr.
G. Guillot.
Zoom-nature.fr

Cône mûr aux
écailles
écartées.
G. Guillot.
Zoom-nature.fr



Graines de
pin sylvestre
extraites des
cônes.
G. Guillot.
Zoom-nature.fr



MODE DE DISPERSION : Les graines, coincées entre les écailles des cônes sont petites et noires, très légères et portent chacune une aile membraneuse. Quand elles tombent des cônes ouverts, le vent les pousse sur quelques mètres à plus d'un kilomètre ! Un pin adulte (à partir de l'âge de 15 ans) peut libérer des dizaines de milliers de graines.

EXIGENCES ECOLOGIQUES : aime la lumière ; supporte bien la sécheresse estivale ; ne craint pas le froid ; préfère les sols peu profonds ; se contente de sols pauvres.

TAILLE ADULTE : 30-40m

USAGES DU BOIS : selon la qualité : menuiserie ; contre-plaqués ; poteaux ; pâte à papier ; panneaux de particules ; bois de chauffage.

ARRET 2 - Des pins identiques mais différents

A gauche, un premier déboisement vous permet d'avoir un premier panorama en direction du Sancy qui était auparavant caché par la forêt : c'est un exemple de **réouverture du paysage**.

A droite, vous pouvez observer deux boisements de pins sylvestres très différents d'aspect :

- près du bord du chemin des deux côtés (**boisement 1**).
- en arrière-plan, complètement à droite, (**boisement 2**).

L'un de ces boisements correspond à une **ancienne plantation par l'Homme (A)** et l'autre à un **boisement naturel à partir de pins sylvestres qui se sont réinstallés tout seul, sans intervention humaine (B)**.

Complétez le tableau ci-dessous.

Aide : relisez la fiche sur le pin sylvestre ses exigences.

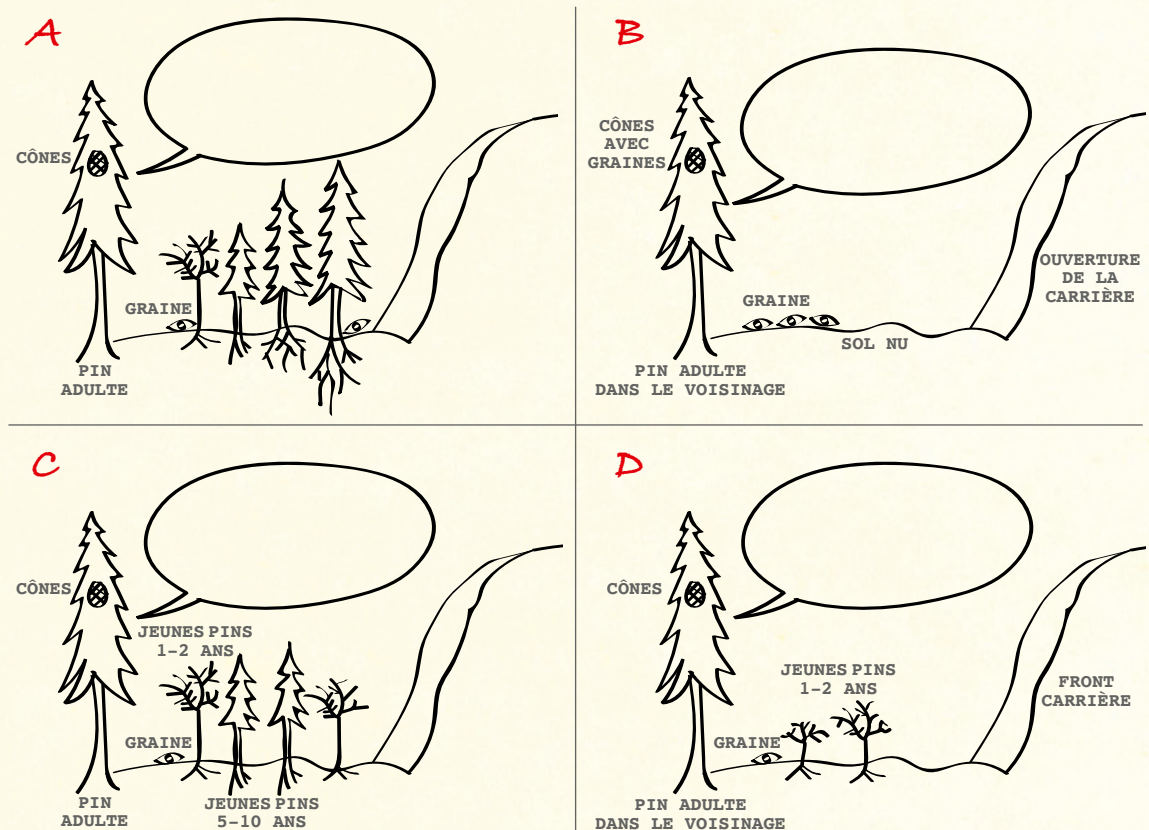
Boisement 1	Boisement 2
Silhouette des pins : faire un schéma simple avec un court descriptif	
Espace des pins	
A quel type de boisement correspond-il : A ou B ?	
Quels arguments et quelles explications scientifiques vous permettent de faire ce choix entre A et B ?	

Cet exemple montre que des arbres de la même espèce (le pin sylvestre) poussant sur le même site peuvent avoir une allure extérieure très différente : A et B correspondent à deux **phénotypes** différents.

ARRET 3

3-1 - Voyage avec les pins

Vous constatez que les pins sylvestres ont colonisé naturellement cette carrière. Vous disposez de 4 dessins qui représentent la colonisation naturelle des pins sylvestres au cours du temps. Ces dessins (A, B, C et D) sont dans le désordre et correspondent chacun à une date différente.



1) Reconstituez l'histoire dans l'ordre chronologique en indiquant en face de chaque date le dessin qui correspond (tableau ci-dessous).

2) Rédigez dans la bulle de chaque dessin un petit texte « faisant parler » un pin ou une graine de pin.

Aide : relisez la fiche sur le pin sylvestre.

Date	1970	1990	2000	2017
Dessin (A, B, C ou D) ?				

3) Rédigez une conclusion qui résume la manière dont les pins ont colonisé cette carrière.

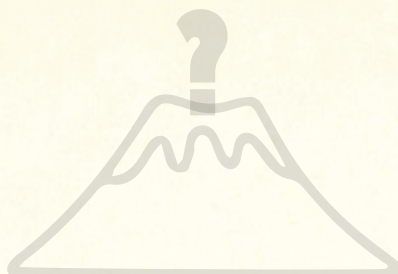
3-2 - Au pays des volcans endormis

L'affleurement mis au jour par la carrière nous dévoile les roches du sous-sol sans avoir à creuser. Ces roches sont d'origine volcanique (mises en place lors d'une éruption volcanique).

*Rappels à propos
des roches volcaniques*

Roches	Volcan effusif	Volcan explosif
Couleur	Gris foncé ou noir, rouge brique foncé	Blanc crème, gris
Aspect	Peu de cristaux visibles dans une pâte, « trous » plus ou moins petits mais très nombreux (anciennes bulles de gaz)	Peu de cristaux visibles dans une pâte (ils sont parfois noirs, et on peut les voir briller). Trous de petite taille, très nombreux et visibles à la loupe.
Densité	Roche plutôt « légère »	Roche très légère
Forme	Si la lave a été projetée on peut avoir des éléments de petite taille, les scories (aussi appelées pouzzolanes), ou de plus grosse taille (allongés, écrasés), les bombes volcaniques. Si la lave a coulé, elle forme des masses importantes, dans lesquelles on peut parfois observer des prismes.	Souvent en bloc, cette lave peut être dans certains cas poussiéreuse au toucher, laissant une poudre blanche sur les doigts.

Trouvez des indices sur le terrain permettant de repérer de quel type d'éruption volcanique est issu le puy de Combegrasse. (Aidez-vous des rappels des caractéristiques de ces roches.) Vous pouvez présenter votre réponse sous la forme de votre choix (texte avec explications ou croquis légendés).



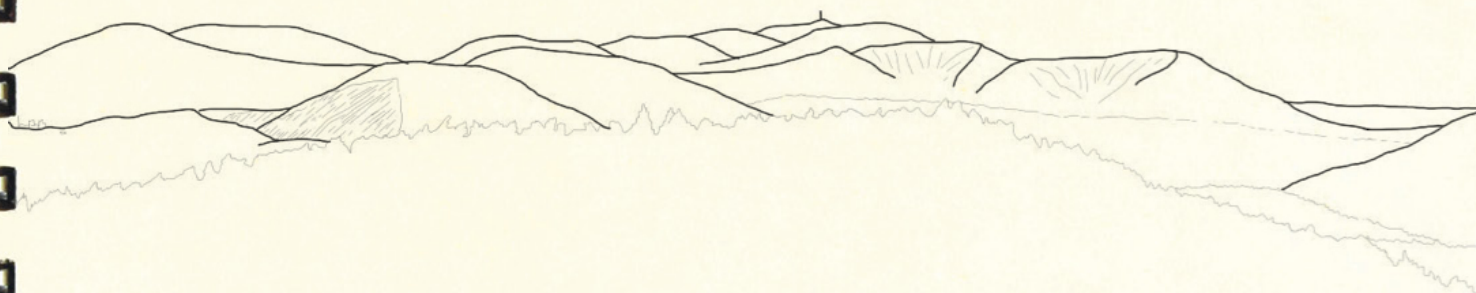
ARRET 4 - Lecture de paysage

Un panorama s'ouvre sur la Chaîne des Puys au Nord (le puy de Combegrasse se trouvant à l'extrémité Sud). L'alignement des puys est difficilement visible ici.

On peut cependant repérer un certain nombre d'édifices emblématiques : le puy de Dôme et sa forme caractéristique bombée surmontée d'une antenne, le puy de la Vache et le puy de Lassolas, volcans à cratère égueulé (une partie s'est effondrée lors de l'éruption).

Ne les confondez pas avec le puy de la Toupe, dont la carrière bien visible indique l'exploitation des scories, aussi appelées pouzzolanes.

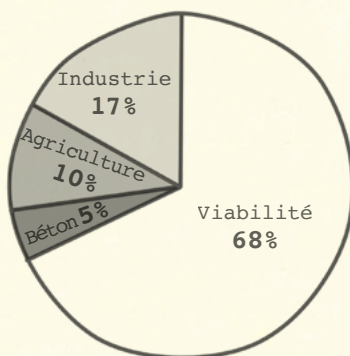
Repérer dans le paysage puis placer sur le schéma ci-dessous les différents éléments soulignés dans le texte.



Le puy de la Toupe n'est pas unique dans la Chaîne des Puys. D'autres puys ont été et sont toujours exploités. En 2001, il ne restait cependant que 8 carrières autorisées.



Utilisation des pouzzolannes



Viabilité : utilisation concernant les routes ou les aménagements paysagers.

Industrie : nettoyage et filtration des eaux usées, matériau pour barbecue.

Agriculture : amendement des sols.

Béton : béton cellulaire, boisseau de cheminée.

Source : Volcanologie de la chaîne des Puys, 5e édition (d'après DRIRE)

utilisez le document ci-dessus pour expliquer quelle est l'utilisation principale des produits volcaniques issus de l'exploitation des puys.

Les eaux de la Chaîne des Puys qui viennent du sous-sol sont souvent de très bonne qualité. Expliquez pourquoi en utilisant les informations du document ci-dessus.

Si l'exploitation du puy de la Toupe ne s'arrêtait pas, quelle serait la conséquence pour le paysage ?

Décrivez la végétation dominante sur les puys devant vous et le type de paysage (fermé ou ouvert ?).

ARRET 5 - Expérience sonore

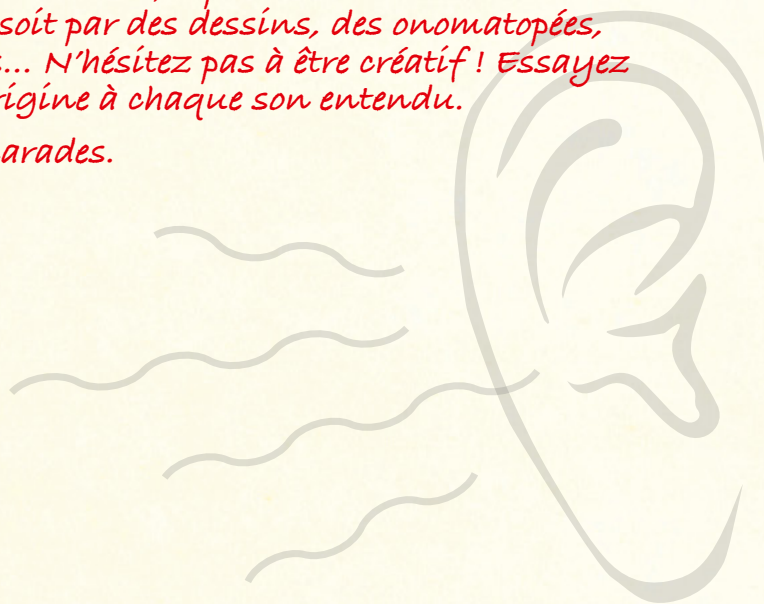
Vous êtes arrivés au premier sommet matérialisé par une borne de granite (altitude 1121m).

Vous bénéficiez ici d'un panorama à 360°.

Vous allez consacrer 5 minutes à une « expérience sonore » ; il s'agit de se concentrer individuellement (sans s'occuper des voisins/voisines !) et d'enregistrer dans sa tête tous les sons que vous allez entendre. Il est conseillé de fermer les yeux la première minute pour mieux se concentrer.

Au bout des 5 minutes d'écoute attentive, reportez ci-dessous tous les sons que vous avez entendus : soit par des dessins, des onomatopées, des mots isolés, des petits textes... N'hésitez pas à être créatif ! Essayez à chaque fois de proposer une origine à chaque son entendu.

Comparez ensuite avec vos camarades.



ARRET 6 - Le second sommet

Moutons et marcheurs !

Les terrains déboisés ont été clôturés de manière à y faire paître des troupeaux de moutons pour répondre aux besoins de pâturage des éleveurs locaux pour un total de 1200 moutons et favoriser l'ouverture du paysage, afin de pouvoir apprécier de nouveau les formes du volcan de Combegrasse, cachées par la forêt.

Comment les moutons peuvent-ils entretenir ainsi un paysage ouvert ?

Observez l'état du chemin sur lequel vous circulez. Que pouvez-vous dire de l'impact des promeneurs (dont vous faites partie !) sur le sol et la végétation ?

Pour comprendre les conséquences de cet impact, vous allez collectivement réaliser une mini-expérience pour reconstituer ce qui peut se passer à l'occasion d'un orage avec de fortes pluies sur ce sommet : choisir un endroit avec du sol nu ; verser d'un peu haut une grosse quantité d'eau d'un coup et observer ce qui se passe au niveau du sol.

Décrivez l'action de l'eau qui ruisselle sur le sol à nu et expliquez ce qui pourrait se passer lors des orages sur ce chemin.

Proposez collectivement des solutions possibles pour remédier à ce problème.

ARRET 7 - Un autre conquérant

Dans cette forêt de pins sylvestres (une pinède), on observe dans le sous-bois et en lisière (où vous vous trouvez) des arbres feuillus : ce sont de jeunes hêtres.

*Complétez la fiche de description de cette autre espèce d'arbre (cases avec une *)*

Hêtre commun (*Fagus sylvatica*)

Compléter la fiche d'identité de cet arbre que vous allez rencontrer tout au long de la visite.

* Feuille : verte ou sèche

Dessiner et légender

* Bourgeons (si présents)

Dessiner et légender

* Ecorce (branches et tronc)

Couleur ? Consistance au toucher ?

Fruit/graines : coque dure hérissée de piquants qui s'ouvre en 4 parties. Elle contient 3 ou 4 « graines » brunes dures et riches en matières nutritives (on les appelle des faînes).

Ne sont produits que par les arbres adultes d'au moins 40 ans.



Fruits de hêtre en été sur l'arbre /
G. Guillot. Zoom-nature.fr.

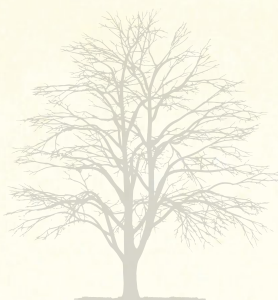
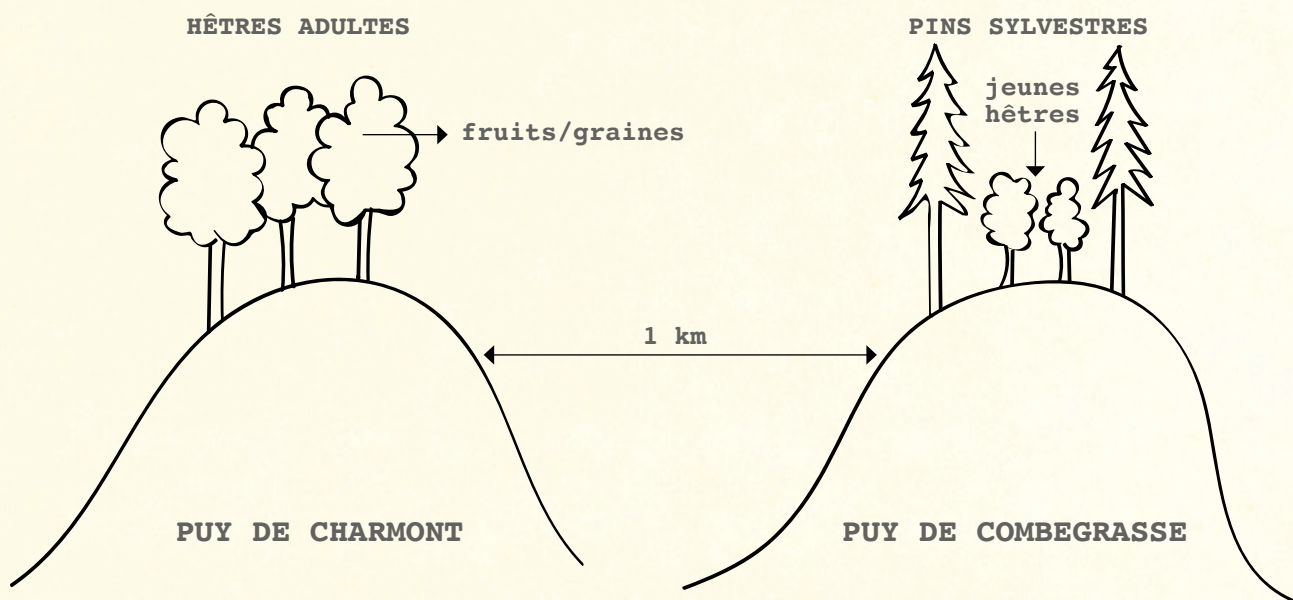
« Graines » de hêtre (ou
faînes) extraites des
coques dures /
G. Guillot. Zoom-nature.fr.



Mode de dispersion : les « graines » sont consommées par les écureuils et surtout les oiseaux qui les récoltent, les emportent plus ou moins loin et les cachent au sol pour faire des réserves pour l'hiver ; ils en oublient certaines qui vont pouvoir germer.

Exigences : A besoin d'ombre au stade jeune.

Expliquez comment ces jeunes hêtres sont apparus tous seuls dans cette pinède alors qu'il n'y a pas de hêtre adulte sur le puy de Combegrasse en complétant et en légendant le schéma ci-dessous.



ARRET 8

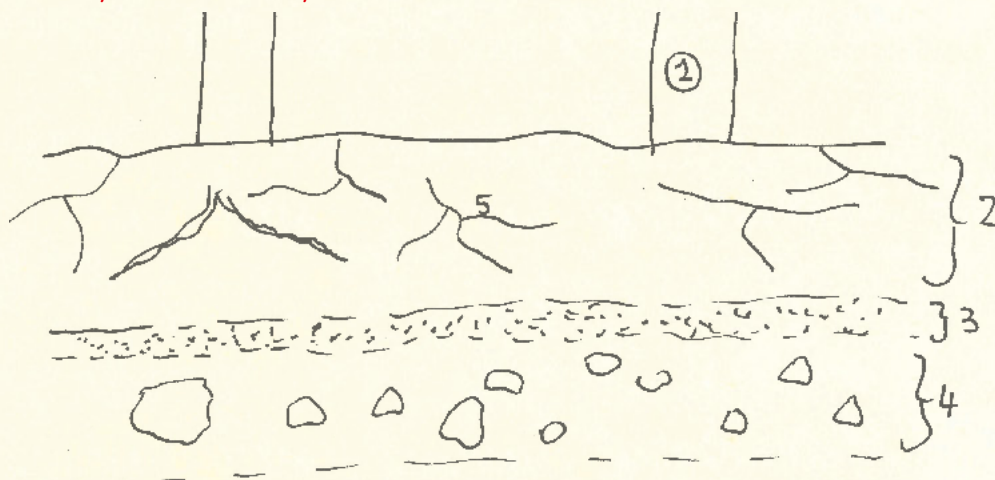
8-1 - Les bruits de la pinède

Nouvelle expérience sonore en milieu fermé cette fois, au milieu de cette pinède. On suit le même protocole qu'au sommet (voir les consignes).

8-2 - Dans la peau d'une taupe

Une coupe dans le talus permet d'observer directement le sol qui se trouve au-dessus du sous-sol volcanique non visible ici car le sol est épais.

Mettre une légende devant chaque numéro sur le dessin ci-dessous réalisé à partir d'une photo de ce talus.



Légende	3 :
1 :	4 :
2 :	5 :

Prélever un peu de sol dans le creux de votre main (attention à respecter le sol !) : sentir ; frotter entre ses doigts ; observer. Faites un petit compte-rendu de vos sensations (« ça me fait penser à »)

Collectivement, placer du sol dans un récipient et ajouter un peu d'eau. Trempez un doigt dans ce mélange et frotter pour « colorier » naturellement la partie concernée du dessin du talus présenté ci-avant.

ARRET 9

9-1 - La lande à fougère-aigle

Après être sorti de la pinède et après avoir passé la grande barrière rouge, s'avancer d'une trentaine de mètres.

Le long du chemin à droite et sur une partie de la pente s'étend une vaste étendue dominée pratiquement par une seule plante : **la fougère-aigle**. Elle forme une lande uniforme dont l'aspect change au cours des saisons comme le montrent ces quatre photos ci-dessous.



Fougère-aigle-hiver / G Guillot Zoom-nature.fr
1) En hiver, les frondes sèchent et persistent en surface ; les rhizomes restent vivants sous terre.



Fougère-aigle-printemps G Guillot / Zoom-nature.fr
2) Au printemps, les jeunes frondes sortent de terre depuis le rhizome



Fougère-aigle-été / G Guillot Zoom-nature.fr
3) En été, les frondes très développées forment un peuplement continu très dense.



Fougère-aigle-automne / G Guillot Zoom-nature.fr
4) Dès la fin août, les frondes commencent à jaunir et à sécher

Les quatre saisons de la fougère-aigle

Ce que l'on prend pour des tiges sortant du sol, ce sont en fait les pétioles (les « queues ») de feuilles géantes (**des frondes**) très découpées en **folioles** plus petites.

Prélevez une foliole (même sèche) que vous pouvez coller ici.

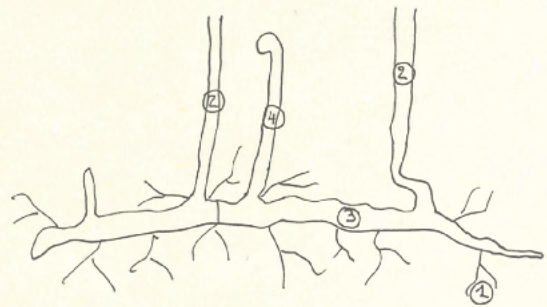
S'il y a des feuilles vertes, en froisser un morceau entre les doigts tout près du nez pour bien sentir : décrivez l'odeur qui se dégage.

L'expansion de la fougère-aigle est favorisée par le pâturage des moutons qui ne la broutent pas et le déboisement qui lui apporte de la lumière. Pour se propager ainsi, elle a recours à la **multiplication végétative** à partir de sa tige qui est sous terre et pousse à l'horizontale (à plus ou moins grande profondeur) : c'est un **rhizome**.

Voici une photo et, à côté, un dessin d'interprétation.







Rhizome fougère-aigle / G. Guillot Zoom-nature.fr
Partie souterraine de fougère-aigle extraite à la bêche au mois d'avril



Partie souterraine de fougère-aigle extraite à la bêche au mois d'avril
Dessin d'interprétation à partir de cette photo

Associez chaque légende avec un des numéros figurant sur le schéma.

n°  : fronde sèche de l'an passé ; n°  : racines ;

n°  : jeune fronde en train de sortir ; n°  : rhizome horizontal

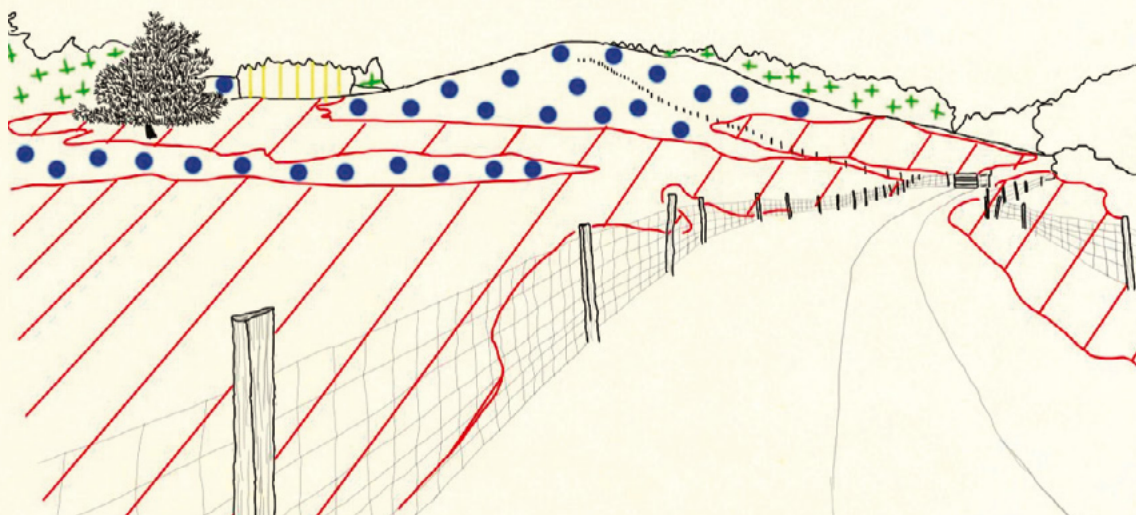
Proposez des explications au fait que même les pins sylvestres ou les hêtres n'arrivent pas à coloniser les landes de fougère-aigle.

9-2 - Un paysage en évolution

En guise de bilan sur l'évolution du paysage du puy de Combegrasse, légendez ce dessin réalisé à partir d'une photo du paysage devant vous, en reportant les différentes formes de végétation présentes avec les figurés proposés.

Reporter dans chaque case le nom du figuré correspondant utilisé pour légender ce paysage d'après photo :

*traits obliques (rouges) ;
points (bleus) ;
croix (vertes) ;
traits verticaux (jaune).*



Pinède naturelle de recolonisation

Pinède plantée par l'homme

Pâturage issu du défrichement

Lande à fougère-aigle

9-3 Bilan... odorant !

Au cours de cette sortie, vous avez à plusieurs reprises été sollicités pour « sentir » des choses ; vous avez dû aussi percevoir des odeurs ou des parfums autour de vous. C'est le **paysage olfactif**.

Décrivez trois (ou plus !) exemples d'odeurs qui vous ont marqué au cours de cette sortie sous forme de dessins, de mots, de textes, d'impressions... Voir les consignes à propos des paysages sonores qui relèvent de la même démarche.



ARRET 10 - Facultatif

Une bizarrerie volcanique

Le relief visible ici est lié au puy de Combegrasse, et plus précisément à une des coulées. Lorsque la lave a coulé du volcan, elle a commencé à refroidir en surface et sur le front de coulée, tout en restant encore liquide à l'intérieur. La pression s'accumulant, la lave a fini par casser la croûte superficielle, sortir et former ce relief aussi appelé intumescence ou tumuli.

Le tumuli est donc issu de la coulée de lave d'un volcan effusif : à vous de trouver des indices sur le terrain permettant de le confirmer ! Vous pouvez présenter vos observations sous la forme que vous voulez (texte ou dessin légendé).

