

DOSSIER PEDAGOGIQUE

2^{de} SVT





Musée Les Mineurs Wendel – F-57540 Petite-Rosselle – tél : +33 (0)3.87.87.08.54 fax : +33 (0)3.87.85.16.24 – contact@musee-les-mineurs.fr – www.musee-les-mineurs.fr



SOMMAIRE

VISITE GUIDEE DE LA MINE WENDEL

Introduction

Déroulement de la visite guidée

- Avant d'entrer dans La Mine Wendel
- La maquette du gisement de charbon
- Une galerie principale.
- Salle intermédiaire 1.
- Galerie au charbon.
- Salle intermédiaire 2.
- Les plateures.
- Les semi-dressants.
- Les dressants :
- A la sortie de La Mine Wendel

L'ATELIER PEDAGOGIQUE

Les thèmes abordés dans l'atelier pédagogique

- Les techniques de découverte d'un gisement de charbon et les éléments utilisés pour le choix des zones d'installation des sièges d'exploitation
- La composition du charbon
- La formation du charbon
- Les aspects économiques de l'exploitation du charbon

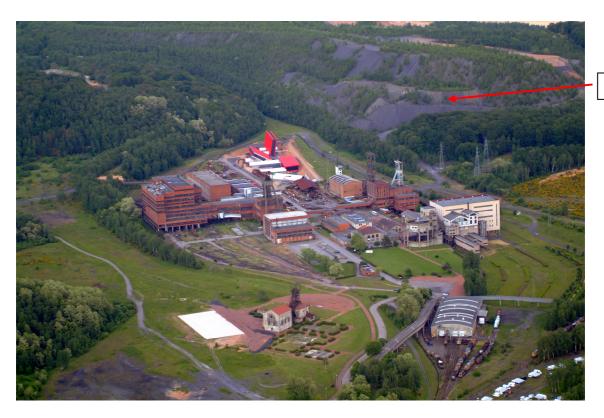
Organisation de l'atelier pédagogique

INFORMATIONS PRATIQUES

- Questionnaire de la visite guidée.
- Questionnaire de l'atelier pédagogique

VISITE GUIDEE DE LA MINE WENDEL

L'exploitation d'un gisement de charbon et ses implications environnementales.



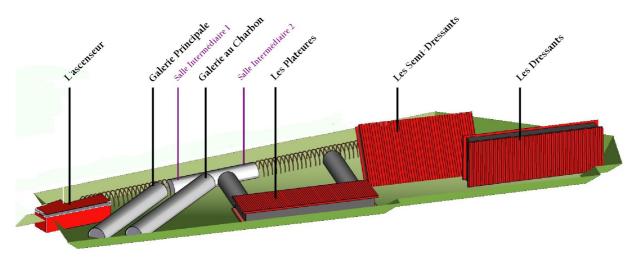
Introduction

Le musée *Les Mineurs Wendel* propose actuellement une visite guidée de *La Mine Wendel*, qui est une reconstitution du fond de la mine avec ses galeries et 3 types de chantiers où était extrait le charbon

Dans chaque galerie et chantier sont présents les différents outils et machines utilisés pour le creusement des galeries, l'extraction du charbon, le soutien du toit ainsi que pour l'évacuation du charbon.

Les salles situées entre les galeries proposent de visualiser diverses vidéos et des objets en rapport avec le travail des mineurs.

Le guide, ancien mineur, explique le travail réalisé dans chaque galerie et chantier et commente les vidéos et les objets présents le long du parcours.



Terril

Déroulement de la visite guidée

La visite guidée orientée vers les SVT niveau Seconde est axée sur :

- les différentes méthodes d'exploitation du charbon
- les risques liés au creusement des galeries et à l'extraction du charbon, qui dépendent de la structure du gisement et des contraintes liées au travail en sous-sol (déformations géologiques, présence d'un aquifère, absence d'atmosphère, présence de méthane dans le charbon,...).
- les impacts environnementaux de ces exploitations.

Cette visite se voudra la plus interactive possible mais souffre d'une contrainte majeure : le temps. En effet, une visite complète et adaptée à ce public nécessite 1h30.

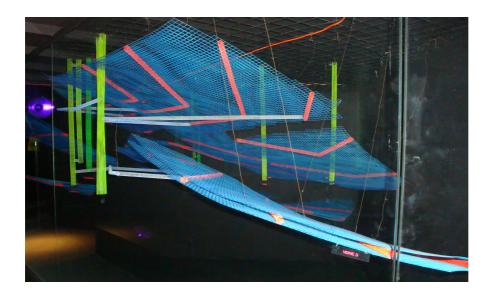
Vous trouverez ci-dessous la liste des supports et les notions qui en seront dégagées.

Avant d'entrer dans La Mine Wendel

Le panneau avec l'inscription "Glück Auf " suggère l'idée que le travail de mineur présente des risques.

La maquette du gisement de charbon

Elle présente une partie du sous-sol du bassin houiller lorrain.



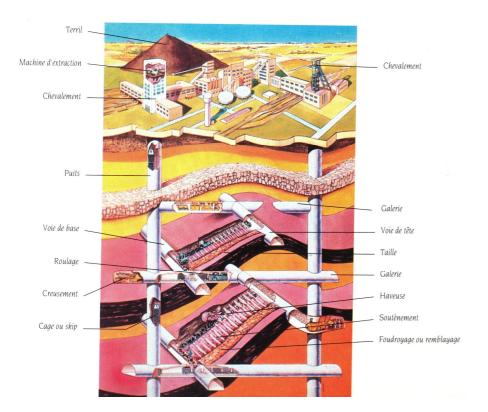
La structure générale du gisement saute aux yeux : le charbon (en bleu) se présente sous la forme de plusieurs couches, appelées veines, situées à des profondeurs différentes. Les parties sombres de la maquette correspondent aux roches, appelées stériles, qui encadrent les veines.

Pour atteindre les veines, il a donc fallu creuser des puits (en vert) jusqu'aux profondeurs où elles se situent (= étages) ainsi que des galeries (en bleu clair et en rouge) pour les atteindre.

A remarquer l'inclinaison (= pendage) des veines, due à un plissement des terrains houillers. La manière d'exploiter le charbon dépend de cette inclinaison.

Ainsi 3 types de chantiers seront mis en place pour s'adapter aux différentes inclinaisons : les plateures quand la veine de charbon présente une inclinaison de 0° à 25°, les semi-dressants (30-45°) et les dressants (55-90°).

Les différentes mines du Bassin houiller Lorrain pouvaient posséder un ou plusieurs types de chantiers.

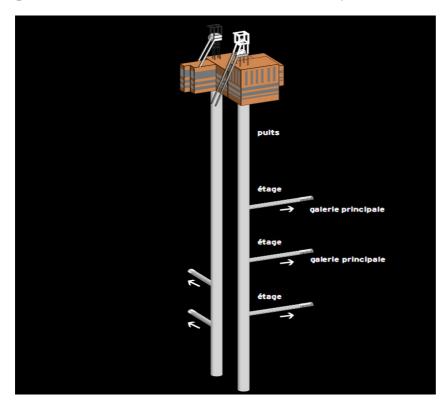


L'ascenseur.

A noter la vitesse de descente (12m/s) et la profondeur atteinte (1200m).Les mineurs appellent l'ascenseur la cage.

Une galerie principale.

Pour accéder au charbon, des galeries stables reliées aux puits sont creusées dans la roche. Ces galeries serviront ensuite à la circulation des hommes, du matériel et du charbon.



Le guide décrit la technique de creusement :

Des trous sont forés dans la roche et des tirs à l'explosif (= foration/tir) arrachent la roche. Les morceaux de roches sont ramassés avec des pelleteuses (= chargeuses), puis chargés dans des wagonnets (= berlines) et remontés en surface par le puits.

Le guide soulève les problèmes posés quant :

- à l'absence d'atmosphère et ce qui est fait pour y remédier : ventilation artificielle puis creusement d'un puits d'aération qui permet la formation d'un courant d'air, et qui diminue la température élevée due au gradient géothermique (30°C/km).
- aux venues d'eau : creuser dans la roche a pour conséquence un écoulement d'eau de la paroi (L'eau provient du grès vosgien situé plus en surface mais elle circule dans des réseaux de fissures jusqu'aux terrains houillers) et il y a un donc un risque d'inondation. Pour empêcher cela il faut pomper l'eau en permanence (= l'exhaure).
- au *risque qu'il y a à enlever de la roche* : l'éboulement, et sur ce qui est fait pour le limiter : le soutènement du plafond (=toit).

Le guide demande aux élèves ce que deviennent les roches évacuées. Réponse en fin de visite par l'observation des terrils.

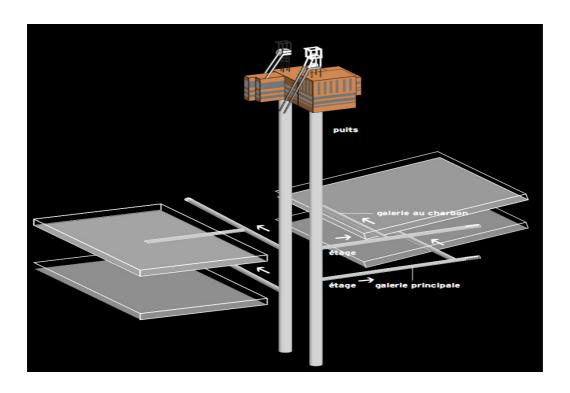
• Salle intermédiaire 1.

Le guide explique qu'avant de commencer à réellement extraire le charbon, il faut préparer le chantier en creusant deux galeries dans le charbon, qui seront connectées aux galeries principales. Ces galeries ou voies vont encadrer la future zone d'extraction du charbon (= taille). Voir le schéma ci-dessous.

Visualisation d'une vidéo sur le creusement (= traçage au charbon) des futures galeries dans le charbon encadrant l'affleurement de charbon.

Le guide commente la vidéo : une machine appelée haveuse arrache (=abat) le charbon qui est évacué mécaniquement de l'affleurement (= front de taille), et amené vers une galerie principale et le puits.

• Galerie au charbon.



Observation de la galerie et de la haveuse, puis

- précisions par le guide sur le fait que le charbon est une roche plus fragile que la roche précédente et qu'il faut donc un soutènement plus conséquent, avec des cintres métalliques.
- indication que la poussière formée peut brûler au contact d'une source d'énergie et la flamme se propager : c'est le coup de poussière.

Pour limiter ce risque, un dépoussiéreur va aspirer la poussière de charbon formée lors du creusement. De plus, des bacs à eau sont installés sur le parcours, et qui font barrage à la propagation du feu.

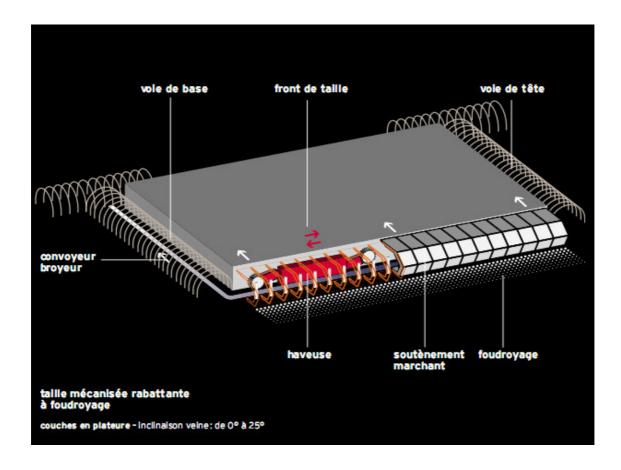
Enfin, la schistification est une technique de prévention qui consiste en l'application de poudre de calcaire sur les parois des voies et qui fixe la poussière de charbon.

Salle intermédiaire 2.

Visualisation d'une animation (courte) sur l'explication scientifique de la nécessité de soutènement dans une mine : la détente des roches.

Les plateures.

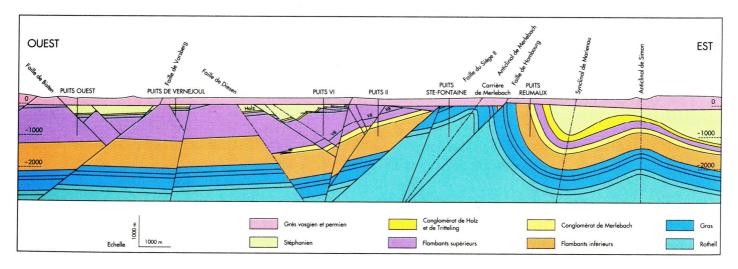
Il s'agit des chantiers d'exploitation des veines inclinées de 0° à 25°.



La voie de base : Situation par le guide sur le plan de la mine.

Il explique que

- c'est l'une des galeries obtenues lors du creusement dans une veine de charbon.
- c'est une voie d'évacuation du charbon venant de la taille et où se fait le broyage des gros morceaux de charbon avant la remontée en surface (= au jour). Le charbon est ensuite transporté par bandes transporteuses jusqu'au puits et chargé dans un gros container (le skip) qui le transporte jusqu'en surface.



Ensuite, observation d'une coupe géologique ouest-est du gisement sarro-lorrain sur un panneau. Les terrains houillers en plus d'être plissés présentent de nombreuses failles. Ainsi une même veine de charbon peut subir un décalage plus ou moins important au niveau d'une faille, ce qui va poser des problèmes lors de l'exploitation. C'est ce genre d'accident géologique qui peut être détecté grâce à la prospection sismique. (voir l'atelier)

Le front de taille = affleurement de charbon : voir les schémas.

Localisation par les élèves de la veine de charbon et détermination de son inclinaison.

Explications par le guide de la technique d'extraction :

Extraction du charbon (= abattage) par havage : une machine appelée haveuse se déplace sur la largeur de la veine et gratte l'affleurement sur plusieurs mètres de hauteur, puis le charbon est évacué mécaniquement.

En parallèle, le soutènement se déplace mécaniquement vers l'avant au fur et à mesure de l'extraction du charbon (= soutènement marchant),

Le vide créé par l'abattage est comblé en laissant s'écrouler le toit lors du décalage du soutènement (= foudroyage). Voir le schémo ci-dessous : profil d'un chantier en plateures.



Le foudroyage a souvent pour conséquence des affaissements de terrains visibles en surface = impact environnemental.

Le guide évoque ensuite que le charbon contient du gaz appelé méthane (CH4) : la quantité est variable selon les charbons (de moins d'1m³ à plusieurs dizaines de m³). Le creusement libère du méthane dans l'air.

Ainsi, mélangé à l'air dans des proportions variant de 5 à 15 %, le méthane (= grisou) peut exploser en présence d'une étincelle = coup de grisou.

Pour limiter le risque, une ventilation dilue le gaz et l'entraine dehors et/ou il est capté pour être utilisé.

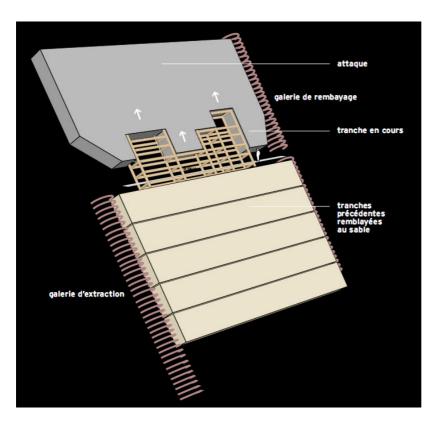
Il existe des appareils pour mesurer le taux de CH4.

La voie de tête : 2ème galerie encadrant l'affleurement de charbon. Voir les schémos.

Dans cette galerie se trouve le train des énergies : pour éviter les étincelles et les explosions, les composants électriques sont enfermés dans des coffrets anti-déflagration et éloignés de la taille. Le guide cite ici quelques exemples de coups de poussière et de grisou qui ont coûté la vie à de nombreux mineurs : la catastrophe du puits Simon en 1985 par exemple.

Les semi-dressants.

Il s'agit du 2ème type de chantier, les veines sont inclinées de 30° à 45°.



Localisation par les élèves de la veine de charbon et de son inclinaison.

Explications par le guide de la technique d'extraction :

L'inclinaison de la veine a posé des problèmes pour mécaniser les semi-dressants et de ce fait le charbon a été le plus souvent abattu manuellement par foration / tir.

Les hommes devaient travailler sur la pente et le charbon abattu dévalait cette pente avant d'être récupéré par un "tapis roulant" (=bandes transporteuses) qui l'évacuait du chantier.

Précisions sur le fait que le soutènement se fait manuellement avec du bois.

Ce bois provient des forêts de la région où il a fallu réaliser des plantations conséquentes dans le Warndt, et de prélèvements massifs dans les forêts vosgiennes : impact sur l'environnement,

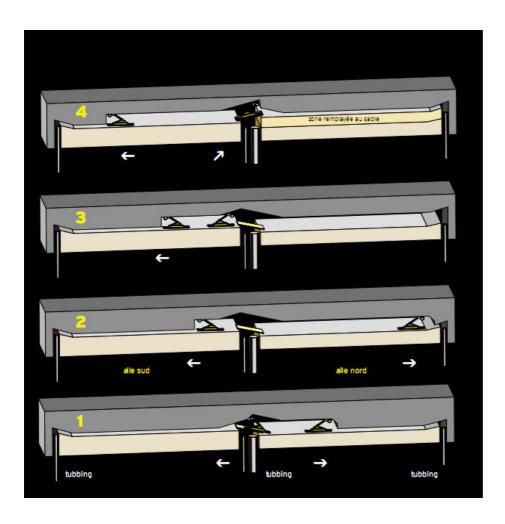
Indication sur le fait que le comblement du vide créé en contrebas se fait par injection d'eau mélangée à du sable (= remblayage).

Le sable provient des terrains situés sur les terrains houillers (= morts-terrains) : il s'agit du grès vosgien. L'exploitation du sable est réalisée dans différentes carrières de la région : en exemple la carrière de Freyming

= Impact sur l'environnement.

Les dressants :

Il s'agit du 3ème type de chantier, les veines sont inclinées de 55° à la verticale.



Localisation de la veine de charbon et de son inclinaison par les élèves.

Explications par le guide de la technique d'extraction :

La veine de charbon est exploitée de bas en haut car elle est verticale (au musée). Des haveuses avec bras mobile abattent le charbon au-dessus d'elles. Le charbon est ensuite évacué mécaniquement du chantier. Le vide créé est ensuite remblayé avec le mélange sable + eau. La technique est originale car les haveuses se déplacent sur le remblai et l'ensemble du chantier monte au fur et mesure que l'abattage et le remblayage progresse.

A la sortie de La Mine Wendel

Observation de terrils : reliefs non naturels entourant le carreau et constitués entre autres des roches issues du creusement des galeries principales et remontées au jour. (Voir photo du site)

Observation des plantations : politique des Houillères du Bassin de Lorraine de protection des paysages avec la destruction des installations vétustes (éviter les friches industrielles) sauf le carreau de Petite-Rosselle pour le musée, et la réhabilitation des sites (implantations de nouvelles industries ou autre), après leur fermeture.

Evocation de la prise en compte des dégâts dus aux affaissements miniers :

- + mesures de prévention au moment des constructions en surface
- + réparation des dégâts dans la limite des responsabilités.

QUESTIONNAIRE DE VISITE SVT NIVEAU SECONDE DE *LA MINE WENDEL*

L'exploitation d'un gisement de charbon et ses implications environnementales.

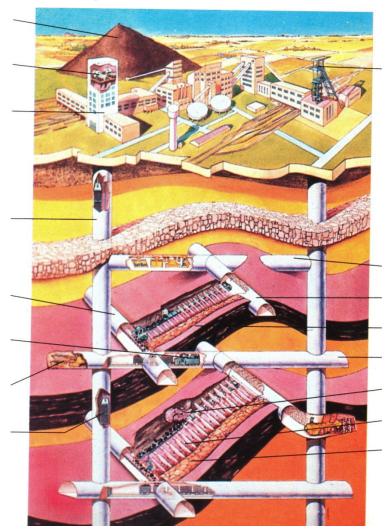


Schéma d'une exploitation de charbon A annoter à la maison.

La maquette fluorescente présente le sous -sol d'une partie du bassin houiller.

2) L'extraction du charbon s'est alors fait en Moselle dans :

1) Décrivez la disposition du charbon dans le sous-sol.

- □ des **mines** à ciel ouvert.
- □ des **mines** souterraines

3) Indiquez succinctement les étapes de la mise en place des installations permettant l'accès au charbon.		
Galerie principale (dans la roche) :		
Ces galeries vont servir à la circulation des hommes, du matériel et du charbon.		
Image à coller		
4) Pour créer ces galeries principales, il faut :		
a)		
b) c)		
Les roches prélevées sont ensuite ramenées en surface par le puits.		
5) <u>Précisez alors la modification de l'environnement entraînée par cette remontée de roches :</u> (Répondre en fin de visite)		

Seulement creuser dans la roche présente des risques.

- 6) Lesquels?
 - _
 - _
 - _

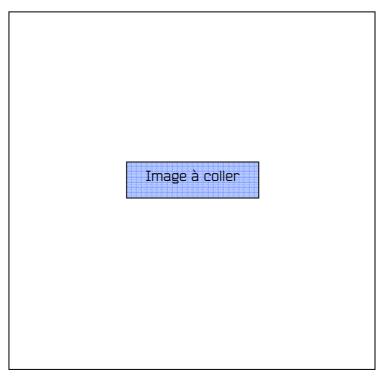
Pour limiter les risques, des mesures de sécurité sont prises

- 7) Relier par des flèches les mesures correspondantes aux dangers :
 - Porter un casque
 - Soutenir le plafond avec un grillage boulonné
 - Porter un masque
 - Pomper l'eau en permanence

ues mesures de securite sont prises.
De plus, travailler dans le sous-sol pose des problèmes. En effet dans le sous-sol :
- il fait nuit
- il n'y a pas d'air
- il fait très chaud
8) Indiquez au bout des flèches ce qui est fait ou utilisé pour résoudre ces problèmes.
9) Précisez les origines de la température élevée au fond des mines.
10) Dites d'où provient l'eau qui s'écoule des parois lors du creusement.
11) <u>Indiquez ce que devient l'eau pompée dans les galeries</u> : Vidéo sur l'exhaure

Galerie au charbon:

Avant d'extraire véritablement le charbon, des galeries sont formées dans les veines de charbon. Ces galeries sont reliées aux galeries principales.



Une machine appelée haveuse creuse dans le charbon. De l'eau est pulvérisée sur l'affleurement de charbon lors du creusement.

12) Dites d'où provient cette eau.

Pour créer ces galeries dans le charbon, des mineurs doivent creuser dans le charbon et soutenir le plafond.

13) Expliquez pourquoi la technique de soutènement est différente dans une galerie au charbon par rapport à une galerie principale.

Seulement, creuser dans le charbon n'est pas sans risques ; en effet un **coup de poussière** peut survenir.

14) Indiquez de quoi il s'agit.

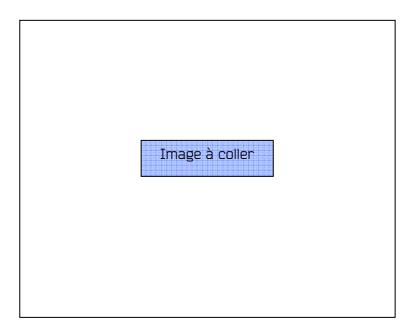
Des mesures de sécurité sont prises pour limiter le risque ou les effets liés au coup de poussière.

- 15) Citez trois de ces mesures :
 - _
 - _

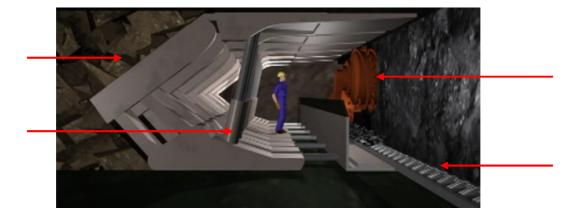
Une fois que les galeries dans la roche et le charbon sont formées, l'extraction du charbon peut commencer au niveau du chantier. Les ingénieurs-géologues ont conçu différents chantiers d'exploitation du charbon.

Les plateures : chantier d'exploitation quand la veine de charbon est

Le charbon est exploité par tranche (une partie de la veine). Chaque tranche est encadrée par deux galeries dans le charbon appelées voies.



- 16) Pour extraire le charbon, il faut :
 - a)
 - b)



Le charbon arraché tombe sur un convoyeur à chaînes qui évacue le charbon hors du chantier vers la voie de base puis vers une galerie principale.

Le vide créé par l'extraction du charbon est comblé naturellement par **foudroyage**.

17) Expliquez en quoi consiste le foudroyage :		
18) Indiquez la cor	séquence en surface du foudroyage dans une mine :	
	n n'est pas sans risque, un coup de grisou peut survenir. ne d'un coup de grisou.	
20) <u>Lesquels</u> ? - - -	enir le risque de coup de grisou sont mis en place : S : Chantiers d'exploitation quand la veine de charbon est : Image à coller	

21) Indiquer comment sont comblés les vides créés par l'extraction du charbon.
Le charbon est ensuite évacué du chantier sur bandes transporteuses (=un tapis roulant) jusqu'à une galerie principale.
22) a. <u>Indiquez d'où provient le bois utilisé pour le soutènement.</u>
b. <u>Dites alors ce que ce prélèvement a comme conséquence sur l'environnement et ce</u> que l'Homme fait pour y remédier.
23) a. <u>Précisez d'où provient le sable utilisé pour combler les vides laissés par l'extraction du charbon.</u>
b. Indiquez quelle conséquence ce prélèvement de sable a pour l'environnement.

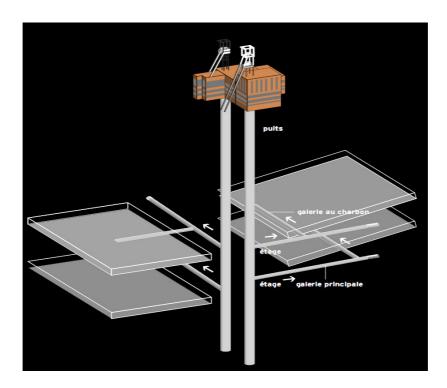
La veine de charbon est également exploitée par tranches et chaque tranche est encadrée par

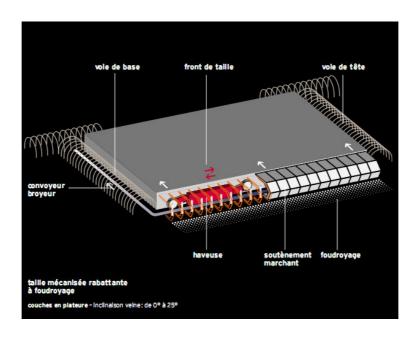
Le charbon est extrait par foration / tir et le plafond soutenu par des piliers en bois.

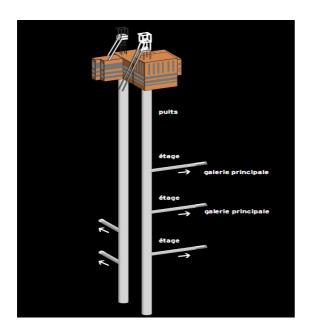
deux galeries dans le charbon.

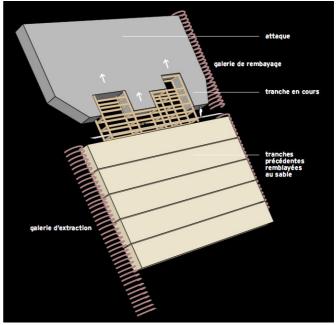
<u>Les dressants</u> : Chantiers d'exploitation quand la veine de charbon est :
Image à coller
24) Décrivez succinctement la technique d'extraction du charbon :
Le charbon est ensuite évacué du chantier par des galeries verticales appelées tubbing jusque ve une galerie principale. Le vide créé est ensuite remblayé avec le mélange sable + eau.
A la sortie des chantiers du fond : 25) Précisez ce que sont devenus les anciens sièges d'exploitations du charbon.
26) Dites pourquoi les mineurs se saluaient aux changements de poste en se disant « Glück auf »

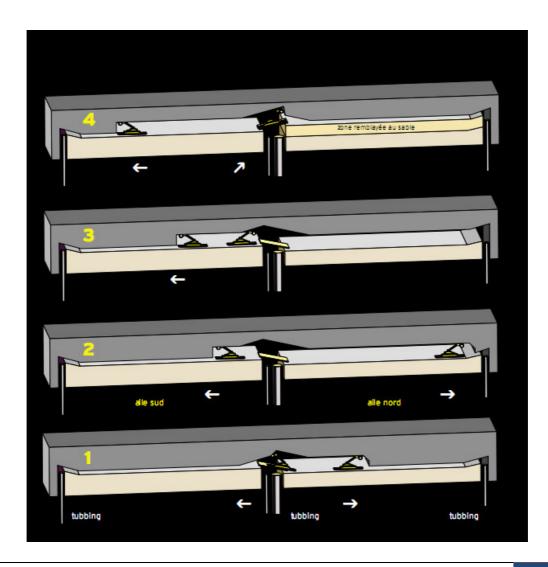
A la maison, découper et coller dans les cases correspondantes les images correspondantes aux galeries et aux chantiers de la mine présentés lors de la visite.











L'ATELIER PEDAGOGIQUE

Les thèmes abordés dans l'atelier pédagogique.

Cet atelier (divisé en quatre pôles) va permettre aux élèves de découvrir et comprendre :

- Les caractéristiques d'un gisement de charbon (découverte, structure,...) à partir :
- d'une carte géologique au 1/80.000° et d'une carte de la répartition des sièges des HBL,
- de coupes géologiques du bassin houiller lorrain et de la Lorraine,
- d'une carotte de sondage qui présente une séquence mur-charbon-toit.
- De cartes de la répartition du charbon en France et dans le monde.
- de textes descriptifs,

La composition du charbon à partir :

- d'échantillons macroscopiques,
- d'observations de lames minces de charbon au microscope optique ? ou d'une photographie et d'une description d'une lame mince de charbon observée au microscope optique.
- D'observations réalisées au microscope métallographique d'un échantillon de charbon poli.

<u>La formation du charbon</u> à partir :

1. d'échantillons de schistes fossilifères constituants le toit d'une veine de charbon :

Les échantillons présentés appartiennent à 2 groupes de Ptéridophytes et à 2 groupes de Préspermaphytes. Ces échantillons correspondent essentiellement à des feuillages et des troncs de spécimens appartenant à ces groupes. Sont présentés des :

+ <u>Lycopsides</u> ou <u>Lépidophytes</u> : tronc de <u>Sigillaria</u>, empreinte d'écorce, épis sporifères (lépidostrobus), organe souterrain (stigmaria) de <u>Lépidodendron</u>.



Empreinte d'écorce de Lépidodendron

- **Sphénopsides** ou Articulées : tronc, tige de <u>Calamites</u>.



Tige de Calamites



Feuillage (Annularia) de Calamites.

- **Préspermaphytes** : feuillage (<u>Aléthoptéris</u> et <u>Pécoptéris</u>) de **Ptéridospermales**. tronc, tige, feuillage de **Cordaïtales**.



Feuillage de Cordaïtales.



Ovules de Cordaïtales

- **2.** de documents permettant la comparaison des feuilles de plantes du Carbonifère à celles des plantes à fleurs.
- 3. de reconstitutions (images) des spécimens fossiles précédents,
- 4. de reconstitutions (images) d'une forêt houillère,
- **5.** d'une animation relatant la transformation partielle et de la conservation des débris issus de la flore houillère dans les lagunes/marécages du Carbonifère.
- 6. des schémas des différentes étapes de l'animation, à ordonner après visualisation.

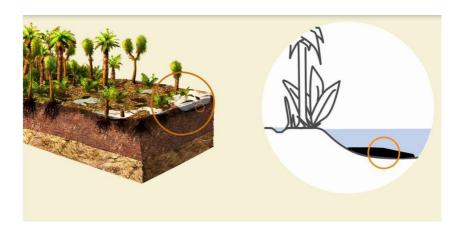
1.



Le bassin houiller est constitué de zones marécageuses occupées par une flore abondante.

Accumulation importante de débris végétaux en milieu aquatique peu profond, puis décomposition des débris en milieu anaérobie (=macération).

2.



La matière organique issue de la macération et formant une gelée noire commence à se transformer en charbon (=Carbonification).



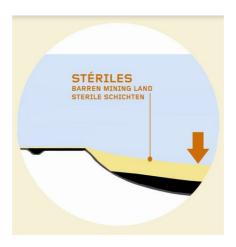
Inondation des zones marécageuses par augmentation du débit des cours d'eau alimentant le bassin.

4.



Dépôt important de sédiments minéraux sur l'accumulation de débris végétaux.

5.



L'accumulation importante de sédiments minéraux provoque un tassement, et un enfoncement des terrains (= subsidence).



La forêt très abîmée reprend place.

7.

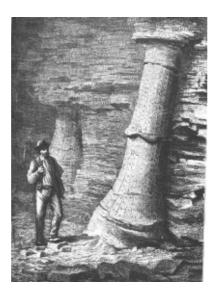


Ce cycle (=cyclothème) se répète des centaines de fois sur des dizaines de millions d'années durant une période alors nommée Carbonifère.

7. de compléments d'informations à l'animation : les processus de houillification qui expliquent la transformation des débris végétaux en charbon.

Remaraues:

Les plantes fossilisées dans les schistes et les grès, roches encadrant le charbon, sont contemporaines des plantes à l'origine du charbon. En étudiant ces fossiles, on peut en déduire la flore qui s'est transformée en houille. De ce fait :



- 1) L'observation des fossiles permet de reconnaître que certaines empreintes de feuilles correspondent à des frondes constituées de pinnules. Les fougères actuelles possèdent ce type de feuillage. Les plantes à fleurs ont des limbes rattachés aux tiges par des pétioles et aucunes des plantes fossilisées du Carbonifère ne présentent cette structure.
- 2) Les fossiles et la lecture des documents de reconstitutions de la flore houillère permettent de mettre en évidence la <u>diversité des groupes végétaux présents</u> à l'époque de la formation du charbon. Ils montrent également que <u>de nombreux végétaux sont arborescents</u> et que <u>certains présentent une innovation importante : la fabrication d'ovules</u>.

Enfin, ils indiquent que les groupes de plantes présents au Carbonifère sont, dans l'ensemble, différents de ceux existant de nos jours : ils ont depuis disparu ou fortement régressé.

3) Par ailleurs, il est estimé qu'un mètre de houille provient de l'accumulation et la compaction d'une quinzaine de mètres de débris végétaux. L'importance de la houille dans une veine permet donc d'en déduire que la flore constituait une <u>forêt</u> de Ptéridophytes variés et de préspermaphytes.

Les reconstitutions de forêts houillères présentent une flore de <u>milieux marécageux</u> : certaines plantes vivaient avec les racines dans l'eau et d'autres en bordure de l'eau.

Certaines images montrent que ces <u>marécages</u> sont localisés <u>dans des bassins intra-montagneux</u> (limniques) et qui subissent un alluvionnement important.

4) Le texte houillification complète la vidéo et apporte des informations sur la conservation de la matière organique et sa transformation ainsi que sur la durée nécessaire à la réalisation des différents processus.

Cela permet aux élèves de se rendre compte qu'un combustible fossile n'est pas une énergie renouvelable.

La houillification.

Lors de l'enfouissement des débris végétaux, leur décomposition se fait en l'absence de dioxygène : la matière organique va fermenter et libérer du méthane, qui reste piégé. Puis la décomposition cesse progressivement et une faible partie de la matière végétale initialement déposée est conservée sous la forme de débris microscopiques enfermés dans une sorte de gelée fermentée de couleur noire.

Après leur enfouissement, les sédiments charbonneux ont été soumis aux mêmes actions que les sédiments minéraux et, notamment, aux augmentations de température et de pression, que celles-ci soient dues à la masse des sédiments pesant sur des couches de houille profondément enfouies, au degré géothermique ou aux efforts mécaniques accompagnant les déformations du sol. On désigne par houillification (ou carbonification) les modifications que le charbon subit au cours de son histoire géologique ; c'est l'ensemble des processus par lesquels le matériel végétal s'est transformé en lignite, puis en charbons de plus en plus pauvres en matières volatiles.

D'un point de vue physico-chimique, la carbonification se traduit essentiellement par un enrichissement relatif en carbone ; en même temps, il y a diminution des matières volatiles, diminution de l'hydrogène et de l'oxygène, augmentation, jusqu'à un certain stade, du pouvoir calorifique.

Ces processus se déroulent sur des millions d'années.

Informations tirées de l'article « Charbon-Géologie », de R. Feys, dans l'Encyclopédie Universalis.

- Les aspects économiques de l'exploitation du charbon à partir :
- d'un vidéogramme,
- d'un texte descriptif,
- d'échantillons de coke.

Organisation de l'atelier pédagogique

L'atelier dure en moyenne 1h15.

Il y a 4 pôles d'activités qui correspondent aux 4 points cités précédemment. Cela permet de faire des groupes tournants. Les pôles 2 et 3 permettront aux élèves de découvrir l'origine végétale du charbon.

A votre arrivée en salle, les élèves seront répartis en groupes de travail. La médiatrice proposera un timing d'alternance des groupes et gèrera la visualisation des différents vidéogrammes.

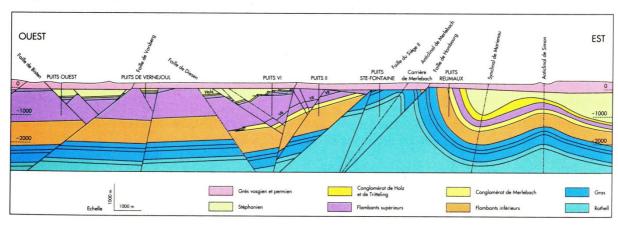
Les professeurs sont bien entendu chargés de s'assurer que les élèves puissent travailler dans le calme nécessaire au bon fonctionnement de l'atelier ainsi que dans le respect des supports utilisés.

QUESTIONNAIRE DE L'ATELIER PEDAGOGIQUE « LE CHARBON, COMBUSTIBLE FOSSILE », SVT SECONDE

Pôle 1 : Les gisements de charbon

- 1. A partir du document polycopié,
 - a) Indiquez ce qui a motivé la recherche du gisement de charbon en Moselle au 19°S.
 - b) Citez les paramètres d'un gisement qu'il faut déterminer pour s'assurer de la rentabilité de l'exploitation.
 - c) Précisez les méthodes utilisées pour déterminer ces paramètres.
- 2. Réaliser un croquis annoté de la carotte de sondage exposée.
- **3.** A partir de la coupe géologique et des informations annexes qui présentent la structure du gisement :
 - a) Indiquez les dimensions du gisement sarro-lorrain.
 - b) Précisez les déformations qui affectent le gisement.
 - c) Entourez sur la coupe ci-dessous un exemple de chaque déformation.

Coupe générale Ouest-Est du gisement sarro-lorrain



- d) Citez le nombre de veines exploitables ainsi que les couches géologiques dans lesquelles elles sont localisées.
- **4.** A partir de la carte géologique, de la carte de la répartition des sièges, et de la coupe géologique de Lorraine, expliquez pourquoi l'exploitation du charbon s'est limitée à l'estmosellan (le Warndt).

Pôle 2: La composition du charbon.

A partir de l'observation des échantillons macroscopiques et microscopiques (photo +description d'une lame mince de charbon) et du tableau de la composition chimique du charbon, présentez les indices d'une origine végétale du charbon.

Pôle 3: La formation du charbon.

- 1. a) A partir des fossiles présentés, montrez que la flore à l'origine du charbon était variée (groupes, formes,..).
 - b) Indiquez quelle innovation importante apparait chez certaines plantes.
- 2. A partir de la frise des temps chronologiques, datez les couches géologiques contenant du charbon
- **3.** a) A partir de la carte de la paléogéographie Carbonifère, dites où était située la France à cette époque à la surface de la Terre (Deux informations sont attendues).
 - b) Expliquez alors cette grande biodiversité végétale du Carbonifère
- 4. A partir du document et de l'animation présentant le bassin houiller au Carbonifère,

Décrivez le milieu de vie des végétaux de cette période en Lorraine.

- 5. A partir de l'animation, ordonnez sur le document proposé les étapes de la formation du charbon.
- 6. A partir du texte sur la houillification,
 - a) Indiquez ce qui a permis la conservation des débris végétaux.
 - b) Précisez comment les débris végétaux conservés se sont transformés en charbon.
 - c) Dites pourquoi le charbon est une énergie non renouvelable.
- 7. Expliquez comment du charbon a pu se former pendant 60 millions d'années en Lorraine.
- **8.** Expliquez alors pourquoi les prospecteurs ont recherché dans le monde les gisements de charbon du Carbonifère à proximité d'une ancienne chaîne de montagne, appelée la chaîne hercynienne, aujourd'hui complètement érodée.

Pôle 4 : Les aspects économiques de l'exploitation du charbon.

- 1. Répondez au questionnaire sur la séquence vidéo tirée de « C'est pas Sorcier ».
- 2. A l'aide de ce questionnaire et du document polycopié,

Montrer que l'exploitation d'un gisement de charbon a des implications économiques (Utilisation du charbon, aspects humains).

1.



La matière organique issue de la macération et formant une gelée noire commence à se transformer en charbon (=Carbonification).

2.



Le bassin houiller est constitué de zones marécageuses occupées par une flore abondante.

Accumulation importante de débris végétaux en milieu aquatique peu profond, puis décomposition des débris en milieu anaérobie (=macération).



Inondation des zones marécageuses par augmentation du débit des cours d'eau alimentant le bassin.

4.



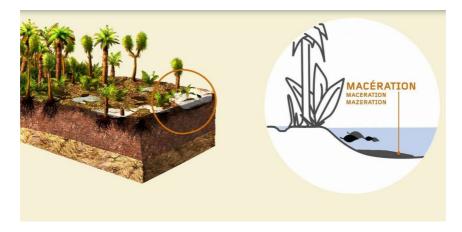
Dépôt important de sédiments minéraux sur l'accumulation de débris végétaux.

5.



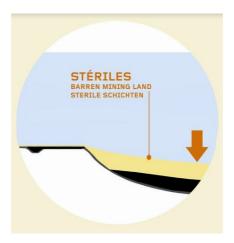
L'accumulation importante de sédiments minéraux provoque un tassement, et un enfoncement des terrains (= subsidence).

6.



La forêt très abîmée reprend place.

7.



Ce cycle (=cyclothème) se répète des centaines de fois sur des dizaines de millions d'années durant une période alors nommée Carbonifère.

QUESTIONNAIRE SUR LA SEQUENCE VIDEO TIREE DE « C'EST PAS SORCIER », L'EXPLOITATION DU CHARBON

Devenir du charbon extrait

- 1. Précisez comment le charbon était remonté en surface depuis la zone d'extraction au fond.
- 2. Décrivez le traitement subi par le charbon avant de quitter le site.
- 3. Indiquez certaines utilisations du charbon.

Aspects économiques

- 4. Nommez les causes de l'arrêt de l'exploitation du charbon en France.
- **5. a.** Indiquez les principales sources d'énergies utilisées en France puis dans le monde.
 - b. Citez les combustibles fossiles.
- **6.** La mine a été la principale source d'emploi du bassin houiller et la fermeture des sites a été programmée de longue date.

 Précisez ce qui a été prévu pour l'emploi sur le bassin houiller.
- 7. Indiquez ce que sont devenus les derniers mineurs lors de la fermeture.

Aspects environnementaux

- 8. Précisez l'un des principaux problèmes de l'utilisation d'une énergie fossile.
- **9.** Dites pourquoi le pompage des eaux de la nappe phréatique se poursuit malgré l'arrêt de l'exploitation du charbon en France.

INFORMATIONS PRATIQUES



Musée Les Mineurs Wendel

57540 PETITE-ROSSELLE

Tel: +33 (0)3-87-87-08-54

Fax: +33(0)3-87-85-16-24

contact@musee-les-mineurs.fr

pedagogie@musee-les-mineurs.fr

www.musee-les-mineurs.fr

Le musée est ouvert du mardi au dimanche de 9h à 18h.

La durée de la visite de *La Mine Wendel* adaptée au niveau Seconde est de 1h30, en tenant compte des temps de pause qui permettent aux élèves de compléter leurs questionnaires.

La durée de l'atelier pédagogique « Le charbon, combustible fossile » est de 1h30 minutes, en tenant compte du renseignement des questionnaires. Les professeurs qui le souhaitent peuvent réaliser gratuitement une pré-visite

du musée pour découvrir les outils pédagogiques.

Tarifs:

Consulter notre site internet.

Accès:

Autoroute A320 Forbach / Sarrebruck Sortie N° 42 Forbach / Petite-Rosselle Suivre les panneaux Musée *Les Mineurs Wendel*

Il est possible de réserver gratuitement une salle pour pique-niquer.