

La carte de Bob - Présentation

Le site de l'aven d'Orgnac a développé un outil pédagogique pour faciliter la compréhension de la formation des grottes, à travers l'exemple de l'aven d'Orgnac. Il est constitué de la « carte de Bob » et d'une animation multimédia qui peut être utilisée comme bilan ou comme correction.

La carte de Bob comprend un plan en trois dimensions de la partie aménagée. Les enfants doivent placer dans les cercles blancs, la lettre de l'indice observé. Ce repérage spatial étant difficile, cette étape peut être évitée.

Le reste de la carte comprend des petites cartes détachables qui représentent chacune une étape de la formation de la grotte. Chaque étape est évoquée et matérialisée dans la grotte par le pictogramme et la lettre qui figurent sur la carte correspondante.

Remises dans le bon ordre, les cartes forment l'expression : « **AVEN Orgnac** ».

Des cartes sans lettres représentent des étapes supplémentaires qui peuvent être intercalées à des endroits précis.

Trois cartes sont appelées « cartes joker » car elles peuvent être intercalées à différents endroits.

A la sortie de la grotte, des tables sont à votre disposition pour faire le jeu de carte. (En cas de mauvais temps, vous pouvez vous abriter dans le hall du musée)

Pour aider les élèves, vous pouvez reprendre le contenu de la visite en leur racontant l'histoire de la grotte écrite au verso.

La carte de Bob est en vente à l'accueil du site en format triple A4 cartonné glacé avec prédécoupage des cartes (tarif 2008 : 1 €). Vous pouvez aussi la télécharger sur www.orgnac.com et l'imprimer dans votre établissement.

L'animation multimédia (fichier Flash) est téléchargeable sur www.orgnac.com.

Recommandations durant la visite :

Le milieu est fragile. Merci de veiller à :

- ne pas toucher les concrétions
- ne pas écrire sur les concrétions
- rester en groupe derrière le guide
- ne pas sortir du circuit aménagé

La formation de l'aven d'Orgnac

Chaque étape correspond à une carte. Les cartes des étapes principales portent une lettre.

- A :** Il y a 100 millions d'années, le sud-est de la France était occupé par la mer. Près du littoral, dans la région d'Orgnac, des sédiments calcaires se déposaient au fond de la mer.
- V :** Peu à peu, ceux-ci se sont durcis et transformés en roche. Durant la formation des Alpes, il y a environ 30 millions d'années, la mer s'est retirée et les roches ont émergé.
- E :** Lors de la formation des Alpes, les roches ont été fracturées.
- N :** L'eau de pluie s'infiltré dans ces fissures, dissout la roche et élargit les vides en formant des puits et des galeries. L'eau circule alors dans un véritable réseau souterrain.
- O :** Lorsque le courant ralentit, l'eau dépose l'argile, insoluble, qui était en suspension.
- r :** Le plafond des galeries s'est effondré à certains endroits. Des blocs rocheux encombrant alors les galeries.
- g :** Des stalagmites et stalactites se sont formées dans les galeries abandonnées par les eaux.
- n :** En 1935, Robert de Joly et une équipe de quatre spéléologues sont descendus dans l'aven à l'aide d'échelles souples.
- a :** En 1939, l'accès à la grotte a été aménagé pour le tourisme. Depuis 2001, un ascenseur permet la remontée directe depuis le fond.
- c :** Dans quelques dizaines de milliers d'années, le plafond de la première salle s'effondrera. L'aven d'Orgnac ne sera plus qu'un vaste trou ouvert sur l'extérieur.

Creusement des galeries et dépôts d'argile ont alterné compliquant ainsi l'histoire de la grotte et la forme des galeries. (**Cartes supplémentaires**)

De même, des stalagmites couchées, sur lesquelles poussent d'autres stalagmites attestent d'une alternance d'effondrements et de formation de concrétions. (**Carte joker 1**)

Malgré l'absence de lumière, quelques animaux vivent dans la grotte en s'alimentant des particules nutritives apportées par les eaux d'infiltration. (**Carte joker 2**)

L'eau a été l'acteur principal de l'histoire de la grotte. Aujourd'hui les gouttes ne font que la traverser en déposant le calcaire qui forme les stalagmites et stalactites. Il y a très peu d'eau en surface car elle s'infiltré très facilement dans la masse calcaire. Le ruisseau qu'on suit à la sortie de l'ascenseur est artificiel. (**Carte joker 3**)

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Pendant la visite

De par sa position souterraine, en l'absence de lumière, l'aven est sombre. Son exploration est facilitée par un aménagement adapté à tous publics : escaliers et sentiers sécurisés, éclairage de sécurité et d'ambiance, ascenseurs pour le retour.

La visite est toujours guidée. Le guide est à votre disposition pour répondre à vos questions. Le parcours pédagogique souterrain suit le cheminement du circuit aménagé.

Les indices géologiques sont disposés le long du chemin de progression de la visite souterraine, en fonction de l'intérêt du lieu et en rapport avec l'histoire (à construire) de l'Aven d'Ornac. Ils sont positionnés au niveau des plateformes où le guide donne des explications. Les indices sont nommés par des lettres, placées sur des supports rigides munis d'un dispositif réfléchissant. Leur nombre est de 10 indices principaux et 3 indices jokers. Ils ne sont pas disposés dans l'ordre chronologique.

Une lettre = un indice ! Les indices « Joker » permettent de faire des liens entre les observations et les phénomènes géologiques évoqués.

Au cours de la visite, notez que le guide est l'animateur de la visite souterraine. Ses commentaires et informations sont utiles pour l'appréciation et la compréhension du site.

Les indices choisis permettent à l'élève d'accumuler les observations nécessaires pour la compréhension des lieux et du milieu souterrains.

Après la visite

En fin de visite, quand le groupe d'élèves est remonté à la surface, l'enseignant réunit les élèves (à la sortie des ascenseurs ou à l'abri dans le hall du Musée de Préhistoire). Il peut alors lire l'histoire de la grotte (Cf. p. 2) et leur faire placer les cartes à jouer (cartes avec indices) dans un ordre logique permettant de reconstituer une histoire de la cavité. Cette étape peut se réaliser :

- par petit groupe, l'enseignant passant de groupe en groupe pour suivre la réflexion des différents groupes ;
- avec le groupe au complet, en animant un débat sur la position relative des différentes étapes.

On peut animer le débat selon les pistes suivantes :

- faire échanger les élèves entre eux sur leurs sensations et leurs observations ;
- vérifier avec eux la pertinence des reports de lettres d'indices et des lieux d'observation ;
- commencer à élaborer avec eux les questions qu'ils peuvent se poser (si vous disposez de temps sur le terrain, vous pouvez proposer l'utilisation possible d'un questionnaire écrit, à lire et à compléter par l'élève) ;
- discuter des positions recevables pour les cartes « Joker » (différentes positions sont possibles pour celles-ci) ;
- tenter de leur faire raconter, en expression libre, une ou les histoires de l'évolution de la grotte dans le temps (scénarii, chronologie).

Pistes pour une exploitation complémentaire

La liste des questions suivantes n'est pas exhaustive. Ces questions sont à assembler suivant votre choix ...

Vous pouvez aussi les simplifier suivant votre méthode pédagogique et le niveau de vos élèves. Selon votre expérience des lieux, vous pouvez en inventer d'autres. Elle constitue une base pour construire votre questionnaire, que vous pourrez adapter en fonction du programme scolaire.

Ce questionnaire, quel qu'il soit, doit être posé aux élèves APRÈS la visite.

Il peut constituer ainsi pour les élèves un outil de compréhension du site de l'Aven d'Orgnac.

Il peut permettre aux élèves de mettre en correspondance les indices et leurs descriptions géologiques sur le terrain.

Il peut leur servir de point d'appui pour faire émerger, à partir des indices trouvés sous Terre, les interprétations géologiques possibles de l'Aven d'Orgnac, sa formation, son histoire, son devenir ...

1. Que signifie la présence d'un wagonnet au fond de l'Aven d'Orgnac ?
2. Pourquoi y a-t-il une échelle suspendue sous l'entrée naturelle de l'Aven d'Orgnac ?
3. Que représente ce mannequin sur l'échelle suspendue sous l'entrée naturelle de l'Aven d'Orgnac ?
4. Quelle est la forme de l'éboulis situé sous l'entrée naturelle ?
5. Des ossements ont été trouvés sur l'éboulis situé sous l'entrée naturelle. A quelles espèces d'animaux appartiennent-ils ?
6. Qu'est-ce qu'un aven ? Définir en quelques mots ... ou dessiner une illustration simple légendée
7. Qu'est-ce qu'une baume ? Définir en quelques mots ... ou dessiner une illustration simple légendée
8. Qu'est-ce qu'une concrétion ?
9. Citer les noms de types de concrétions trouvées dans l'aven d'Orgnac ?
10. Qu'est-ce qu'une stalactite ?
11. Qu'est-ce qu'une stalagmite ?
12. Qu'est-ce qu'une draperie de calcite ?
13. Comment se forment les différents types de concrétions ?
14. La calcite est un minéral cristallisé composé de carbonate de calcium (dont la formule chimique est CaCO_3). Où en trouve-t-on dans la grotte ?
15. Qu'est-ce que cette roche que les géologues appellent « calcaire » ? Peux-tu la décrire ?
16. Quelle est la composition du calcaire ? Quelles sont ses propriétés physiques et chimiques ?
17. À quelle famille de roches appartient le calcaire ? Pourquoi ? (Décris par une illustration légendée les phénomènes géologiques qui aboutissent à sa formation)

18. Le calcaire réagit avec l'eau. Comment réagit-il ?
19. Quel est le gaz que l'on trouve dans l'atmosphère de la grotte ? D'où vient-il ?
20. Qu'est-ce qu'un fossile ? Que représente-t-il ?
21. Le calcaire contient des fossiles. En connais-tu des espèces présentes dans cette roche dans l'Aven d'Orgnac ou à l'extérieur ?
22. Que signifie la présence de fossiles dans une roche calcaire ?
23. Le calcaire est une roche utile à l'Homme. À quoi peut-il servir ? Cites des applications...
24. Quelle est cette roche rouge que l'on trouve dans la grotte ? Comment s'est-elle formée ?
25. Cette roche rouge est molle et malléable. Que contient-elle qui la rend ainsi ? Pourquoi ?
26. Cette roche rouge est très utile à l'Homme. Cites des applications.
27. Il y a actuellement de la vie permanente dans la grotte d'Orgnac ; cites les espèces vivantes que tu as vues, ou dont le guide t'a informé ?
28. Des blocs sont amoncelés sur le sol de la grotte. D'où viennent-ils ? Comment se sont-ils formés ?
29. Des fractures traversent les roches. Comment se sont-elles formées ?
30. Des plans de fractures particulières montrent des stries. De quel type sont ces fractures ? Que montrent les stries ?
31. Quels sont les phénomènes géologiques à l'origine des différentes fractures qui traversent les roches ?
32. Les lettres des dix indices principaux assemblés dans un ordre chronologique forment une anagramme. Quelle est-elle ? Que signifie t'elle ?

Exemples de questions subsidiaires pour départager les équipes dans le cadre d'un « jeu concours » :

- a) En pleine saison touristique, les visiteurs humains se succèdent dans les cavités de l'aven d'Orgnac. Sais-tu combien de visiteurs y a t'il par jour ? Combien y a t'il de visites chaque jour ? Y a t'il d'autres types de visiteurs ?
- b) Combien de marches y a- t'il dans l'escalier de descente au fond de l'Aven d'Orgnac ?
- c) Quelle est la hauteur du puits creusé pour installer les ascenseurs ?
- d) En combien de secondes monte l'ascenseur de sortie de l'Aven d'Orgnac ?
- e) Combien de kilomètres ont parcouru sous Terre les guides de l'Aven d'Orgnac en une année?

Ressources

- « Guide du site », en vente à l'accueil du Musée de Préhistoire. Édition site de l'Aven d'Orgnac.
- Exposition avant l'entrée de la grotte :
 - Panneaux et maquettes sur la géologie et la formation de la grotte.
 - Panneaux sur les études scientifiques en cours dans l'Aven d'Orgnac.

Tableau des correspondances :

Indice - Description – Interprétation / Étape - Liens thématiques.

Indices	Description	Interprétation / Etape	Thèmes liés
Strates	Les strates sont des couches de roches sédimentaires, délimitées par des plans, ici presque horizontaux.	Les strates sont issues d'une accumulation de sédiments au fond d'une mer ou d'un océan. À Ornac, ces roches sédimentaires sont essentiellement des calcaires dans lesquelles abondent des fossiles et débris récifaux. Dépôt du sédiment calcaire	- Sédimentation / diagenèse (processus de transformation de vases en roches sédimentaires)
Coquilles	Enveloppes externes de protection d'animaux à corps mous (rudistes, ammonites, oursins, foraminifères) enfouies dans les vases de sédiments calcaires.	Le soulèvement généralisé de la croûte terrestre ou l'abaissement du niveau de la mer provoque l'émersion de ces roches et l'apparition de reliefs. Ces roches sont alors soumises à l'érosion, notamment du fait du ruissellement des eaux qui les traversent pour rejoindre le niveau de la mer. Émersion des roches	- Mouvements tectoniques / Eustatisme / Formation de reliefs / orogenèse / érosion - Fossilisation / traces de vie passée / écologie / climat / climax / ...
Stries	Elles rappellent des rayures ou des traces de griffures. Elles sont bien parallèles et parfois soulignées par des cristallisations de calcite.	Les stries indiquent le frottement sur les lèvres d'une faille lors du déplacement relatif de deux compartiments rocheux. Les failles et les fractures associées fragilisent un massif rocheux et facilitent le passage de l'eau. Fracturation du calcaire	- Sédimentation / diagenèse (processus de transformation de vases en roches sédimentaires)
Conduites et Puits	Quelle que soit l'échelle d'observation, conduites et puits ont des formes allongées et/ou arrondies. Leurs parois sont dépourvues de concrétions et montrent la roche à nue.	Ces vides de différentes tailles indiquent un phénomène de dissolution chimique du calcaire, caractéristique du karst, parfois accentuée par l'érosion mécanique des particules entraînées par le courant de l'eau. Creusement des vides	- Altération – dissolution chimique et mécanique - Notion de karst
Eboulis	Des blocs anguleux de toutes tailles encombrant le sol.	Les éboulis traduisent l'effondrement de la voûte et des parois de la cavité. Les failles, fractures et autres plans de faiblesse, qui affectent les roches, facilitent le détachement de ces blocs sous l'effet de leur propre poids. Éboulement	- Tectonique cassante (failles, fractures, fissures, joints de stratifications, stylolithes) décompression et appel au vide.
Concrétions	Stalactites, stalagmites, draperies, excentriques, gours, encroûtements et pisolites.	Les concrétions se forment par la précipitation de calcite à partir de carbonates dissous dans l'eau. La calcite forme des cristaux. Différents contextes de dépôts (arrivées d'eau au plafond, chute au sol, bassins (gours)), donnent naissance à la variété des formes. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (calcaire dissous) – CO_2 (dioxyde de carbone, qui dégaze) => CaCO_3 (calcite qui précipite) + H_2O (eau)	- Dissolution du calcaire et recristallisation de la calcite - Géochimie des roches sédimentaires carbonatées - Altération – dissolution – transport chimique – cristallisation - Cristallographie /

