



Le Musée des Dinosaures et son centre de recherche paléontologique se consacrent depuis plus de 20 ans à la **diffusion des connaissances scientifiques**.

Les activités et les visites proposées par le service éducatif sont **adaptées aux programmes scolaires** de l'Education Nationale. Elles enrichissent et illustrent les thèmes abordés durant les enseignements. Ce service propose également des visites hors programme pour faire partager tous ces sujets qui animent la communauté des paléontologues : la disparition des dinosaures, la paléobiodiversité, les toutes dernières découvertes paléontologiques, etc.

**Toute l'équipe du musée est à votre disposition pour organiser au mieux votre visite.**

Le Musée des Dinosaures est dirigé par le paléontologue Jean Le Loeuff. Le service éducatif est animé par Arnaud Ginouvès, géologue, et Elodie Collomb, professeure agrégée de SVT au lycée Jean Durand de Castelnaudary.

### **Réduction de 20% du 1<sup>er</sup> au 31 mars**

Sauf pour la journée "démarche paléontologique" et pour les interventions dans les établissements.



## *Sommaire*

### **Collège**

Classes de sixième.....	page 3
Classes de cinquième.....	page 4
Classes de troisième.....	page 5 à 7
Nouveauté "Empreintes de pas " .....	page 8

<b>Tarifs</b> .....	page 9
---------------------	--------

<b>Réservation</b> .....	page 10
--------------------------	---------

## *Infos*

Le Musée des dinosaures est fermé durant les mois de **décembre** et **janvier**. Il est ouvert **tous les jours le reste de l'année**.

## *Nous contacter*

Accueil - Réservation : **04 68 74 26 88**

Adresse postale : 3 place du M<sup>al</sup> de Lattre de Tassigny - 11260 - Espéraza

Mail : **contact@dinosauria.org**

Fax : **04 68 74 05 75**

Service éducatif :

Arnaud Ginouvès (responsable du service éducatif) :

**a.ginouves@dinosauria.org**

Elodie Collomb : (professeure missionnée auprès du musée) :

**Elodie.Collomb@ac-montpellier.fr**

Vous pouvez suivre notre actualité sur Facebook (Musée des dinosaures d'Espéraza), sur Twitter (@Dinosauria11) et via le DinOblog ([www.dinosauria.org/blog](http://www.dinosauria.org/blog))

## Classification des vertébrés (55 minutes)

Notre atelier "classification des vertébrés", initialement créé pour les classes de quatrième, est adapté aux sixièmes. Vous pouvez également choisir cet atelier en remplacement de l'atelier paléontologique ou de la visite du chantier de fouilles dans le cadre d'une sortie scolaire au musée.

### Classification en groupes emboîtés

En utilisant des figurines de vertébrés (poisson, singe, grenouille, homme, tortue, aigle, *Tyrannosaurus*, *Microraptor*, etc.), les élèves s'initient au principe de la classification en groupes emboîtés.

- ▶ Dans un premier temps, ils déterminent des critères qui peuvent être utilisés pour classer les vertébrés (travail en commun guidé par l'animateur).
- ▶ Ils remplissent une grille permettant de déterminer la présence des critères retenus pour chaque figurine (travail en petits groupes, phase en autonomie).
- ▶ La grille est ensuite validée par l'animateur.



- ▶ Les élèves établissent la classification en groupes emboîtés (travail en petits groupes, phase en autonomie) et une correction commune est effectuée à la fin de la séance.



## Découverte de la paléontologie (sortie en journée ou demi journée)

### Visite découverte du musée (1h15)

La visite se déroule de manière interactive grâce au jeu des questions-réponses initié par l'animateur ; une façon d'aborder la notion d'évolution, les végétaux et la faune du Crétacé supérieur, les familles de dinosaures et leur disparition.

### Atelier paléontologique (1h15)

Répartis en groupes, les élèves découvrent les différents aspects du métier de paléontologue en travaillant sur une aire de fouilles reconstituée au musée.

- ▶ Les fouilles : à l'aide de pinceaux, les élèves dégagent des moulages de fossiles enfouis dans du sable. Puis ils dessinent leur fossile et relève ses coordonnées.
- ▶ Reconstitution du squelette : les élèves doivent replacer chaque ossement sur un squelette de dinosaure de 5 mètres de long.
- ▶ Anatomie comparée : en comparant le squelette du dinosaure avec celui d'un humain, les élèves peuvent déterminer le nom de chaque os.
- ▶ Identification du dinosaure : il s'agit de *Rhabdodon*, un dinosaure de l'Aude.

### Chantier de fouilles (1h30)

A 3 km d'Espéraza (déplacement avec votre bus), les élèves découvrent le site de fouilles exploité par l'équipe scientifique du musée. L'animateur aborde des notions de géologie afin d'expliquer la mise en place du gisement et reconstituer le paysage à l'époque des dinosaures.

- ▶ Les élèves pourront ensuite chercher des fragments d'os et des coquilles d'oeufs de dinosaures.



## Evolution des paysages (sortie en journée)

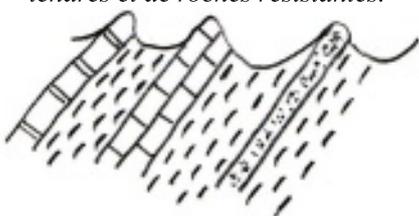
**Notions abordées : érosion - transport des sédiments - sédimentation - modelé de paysage - reconstitution de paléoenvironnement - comparaison avec l'environnement actuel.**

### Sortie de terrain (2h30 - 3h) : gisement de Bellevue à 3 km du musée (déplacement avec votre bus et retour à pied)

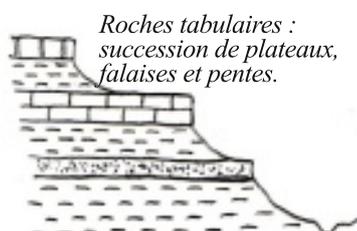
En fonction de la météo, certains secteurs peuvent être boueux : il peut donc être utile de prévoir des chaussures adaptées.

- ▶ Analyse du paysage : l'observation du paysage permet de mettre en évidence la disposition tabulaire des roches.
- ▶ Histoire du paysage actuel : après avoir souligné le rôle de l'eau comme agent d'érosion principal, les élèves constatent que le modelé du paysage dépend de la dureté des roches, de leur disposition et de l'importance de l'érosion.
- ▶ Reconstitution d'un paysage ancien : à travers l'étude détaillée de deux couches de roche sur le gisement, les élèves peuvent identifier une ancienne plaine d'inondation. Ils utiliseront pour cela les arguments paléontologiques et sédimentologiques ainsi que le principe d'actualisme. Avant de quitter le site de fouilles, l'animateur présente les techniques d'extraction des fossiles.
- ▶ Analyse d'un deuxième type de paysage : lors du retour vers Espérazo (à pied), les élèves observent un changement de modelé du paysage. Les mêmes roches ont un pendage vers le nord et le paysage consiste alors en une succession de crêtes et de vallons.
- ▶ La végétation : la Haute-Vallée de l'Aude se situe en limite du climat méditerranéen. Les élèves peuvent donc distinguer des végétaux méditerranéens et océaniques.

*Paysages de la Haute-Vallée de l'Aude : alternances de roches tendres et de roches résistantes.*



*Roches inclinées : succession de crêtes et vallons.*



*Roches tabulaires : succession de plateaux, falaises et pentes.*

### Visite du musée (1h30)

- ▶ Présentation des cinq grands groupes de dinosaures : théropodes, sauropodes, ornithopodes, marginocéphales et thyroéophores.
- ▶ Présentation des éléments qui permettront la reconstitution d'un écosystème du Crétacé supérieur : les dinosaures de l'Aude, les autres vertébrés de l'Aude et les végétaux présents dans la serre du Crétacé.
- ▶ A partir de la liste des fossiles découverts sur le gisement de Bellevue les élèves, guidés par l'animateur, peuvent reconstituer l'écosystème de l'époque, il y a 72 millions d'années.



### Synthèse

Pour conclure la journée, l'animateur et les élèves effectuent une synthèse des données acquises afin de mettre en évidence les différences entre l'écosystème passé et l'écosystème actuel.

Une discussion est engagée à propos de la répartition des fossiles par famille. Les élèves prennent ainsi conscience de l'imperfection de l'enregistrement fossile (rareté des fossiles d'invertébrés, valeur relative de l'étude statistique).



## Evolution de la vie, évolution de la Terre (sortie en journée ou demi-journée)

### Trois options sont possibles pour aborder le thème de l'évolution :

- La visite du chantier de fouilles + la visite du musée + l'atelier des vertébrés (4h15)
- La visite du chantier de fouilles + la visite du musée + l'atelier frise du temps (4h15)
- La visite du musée + l'atelier évolution des vertébrés + l'atelier frise du temps (3h15)

### Une demi-journée sur le chantier de fouilles de Bellevue (2h)

► Lecture de paysage et géomorphologie : les élèves réfléchissent à toutes les hypothèses concernant la nature des roches et la manière dont elles structurent le paysage. L'animateur valide ensuite les hypothèses : le paysage a été façonné par l'érosion du fleuve Aude, les roches sont tabulaires et présentent une triple alternance de roches tendres et résistantes.

► Détermination des roches de la première alternance : il s'agit de marnes (roche tendre) et de grès (roche résistante). En fonction de l'avancée dans le programme, les élèves peuvent reconnaître ces roches ou les déterminer en identifiant leur composition. Ils vont ainsi comprendre dans quel paléoenvironnement se sont déposés les marnes et le grès.

► Reconstitution de l'histoire du bassin sédimentaire : la méthode utilisée pour comprendre la présence de cette alternance de marnes et de grès est appliquée à l'ensemble du paysage. La présentation d'un tableau synthétique permet ainsi de reconstituer l'histoire de ce paysage entre 80 et 55 millions d'années.

► Fouilles et reconstitution du paléoenvironnement il y a 72 millions d'années : l'exposé sur les techniques de fouilles paléontologiques est l'occasion d'aborder les questions concernant la taphonomie et la conservation préférentielle des fossiles.

### Visite orientée du musée (1h15)

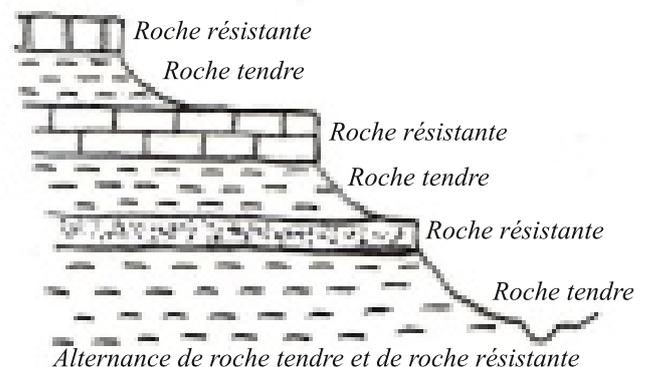
► La méthode scientifique : l'animateur met l'accent sur les éléments qui permettent la reconstitution d'organismes et d'écosystèmes anciens. Il insiste sur les problèmes rencontrés pour reconstituer des animaux disparus, des problèmes liés à l'imperfection de l'enregistrement fossile. L'exemple d'*Ampelosaurus atacis*, découvert dans l'Aude montre bien l'évolution des reconstitutions de dinosaures depuis 20 ans. Il s'agit, entre autres, d'aborder la découverte des plumes qui recouvrent désormais certains dinosaures.

Une discussion avec les élèves permet de remettre en cause la validité de leurs pré-acquis et de développer, au fil de nombreux exemples, une

démarche critique.

► La phylogénie : l'animateur aborde ici les concepts de classification, de filiation et d'évolution à travers l'exemple d'*Archaeopteryx* qu'il faudra replacer sur l'arbre phylogénétique des dinosaures.

► Les dinosaures du sud de la France il y a 72 millions d'années : c'est un des principaux sujets de recherche pour les paléontologues du musée. Les fossiles qu'ils ont découverts et leurs reconstitutions occupent toute la deuxième partie de l'exposition. Dans le cadre de cette visite orientée, cette halle aux dinosaures de l'Aude illustre tous les thèmes abordés avec en conclusion la présentation d'un écosystème particulier : la Haute-Vallée de l'Aude il y a 72 millions d'années (Crétacé supérieur).



**Atelier "Frise des temps géologiques" (1h)**  
Voir page 6

**Atelier "Evolution des vertébrés" (1h)**  
Voir page 6

## Atelier : évolution des vertébrés (1h)

**Notre atelier s'appuie sur l'observation de figurines de vertébrés actuels et disparus pour mettre en évidence les caractères anatomiques qui permettent leur classification. Notions abordées : filiation dinosaures-oiseaux, adaptation, régression d'un caractère.**

▶ Durant les 20 premières minutes les élèves, répartis en petits groupes, réalisent eux mêmes leur classification des vertébrés en respectant les règles suivantes :

- tous les animaux d'un même groupe ont un caractère anatomique en commun,
- il est possible de faire des groupes emboîtés,
- il faut noter l'ensemble des caractères retenus.

▶ L'animateur effectue une synthèse de leurs travaux. En relevant les incohérences, il démontre qu'aucune des classifications proposées ne donne satisfaction.

▶ Les vertébrés représentatifs de chaque grande famille sont positionnés sur un arbre phylogénétique. Avec toute la classe, chaque vertébré est évalué pour chaque caractère en suivant le "chemin" sur l'arbre jusqu'au "blocage" des animaux à leur place respective.

▶ La filiation dinosaures-oiseaux : les élèves constatent que les dinosaures et les oiseaux se retrouvent au même endroit sur l'arbre phylogénétique. Avec les exemples

d'*Archaeopteryx*, *Oviraptor*, *Velociraptor*, *Microraptor*, *Caudipteryx*, ils déduisent l'existence d'une filiation entre les dinosaures et les oiseaux.

▶ Les notions d'adaptation, de convergence et de ressemblances anatomiques sont abordées avec les exemples du dauphin, du requin et d'un ichtyosaure (reptile marin). Ils comprennent ainsi la notion de "trajet évolutif" du dauphin et de l'ichtyosaure (aquatique-terrestre-aquatique).

▶ La notion de régression d'un caractère anatomique est illustrée par la perte des pattes chez les serpents.



## Atelier : la frise des temps géologiques (1h)

**Cette atelier entraîne les élèves dans la galerie de l'évolution qui présente les grands événements de l'histoire de la Terre. Ils doivent positionner ces événements sur la frise du temps.**

**Notions abordées : "temps long" géologique, découpage de l'histoire de la Terre en ères, périodes et étages, la place de l'homme sur la frise et dans l'évolution de la vie.**

▶ Répartis en groupes, les élèves parcourent seuls la galerie de l'évolution. Sans l'aide de l'animateur, ils doivent retrouver l'âge d'une trentaine d'événements marquant l'histoire de la vie sur Terre.

▶ L'animateur intervient pour reprendre et présenter ces événements majeurs en insistant sur l'évolution des vertébrés.

▶ Ces événements sont ensuite placés sur la frise des temps géologiques de 23 mètres (1cm représentant 2 millions d'années)



## La démarche scientifique (sortie en journée)

Les élèves ont désormais l'occasion unique de fouiller un des gisements fossilifères les plus riches d'Europe. Depuis 20 ans, le site de Bellevue, à 3 km du musée, a livré plus de 4000 fossiles qui appartiennent à 14 espèces de vertébrés, 5 espèces de dinosaures dont le squelette complet du sauropode *Ampelosaurus*.

### Une demi-journée de fouilles (3h)

- ▶ Les élèves doivent prévoir une tenue adaptée aux fouilles, une activité salissante. Si les conditions météo rendent impossibles les fouilles, le conservateur peut remplacer cette activité par une sortie de terrain classique.
- ▶ Cette activité commence par une lecture du paysage avec la mise en évidence des différentes roches qui façonnent la Haute-Vallée de l'Aude. L'étude d'un affleurement permet la détermination des marnes et des grès qui constituent le gisement.

### Le travail de fouilles

- ▶ Les techniques de fouilles paléontologiques : l'animateur présente les techniques de prospection qui permettent de repérer un gisement et les techniques de fouilles suivantes :
- ▶ Le nettoyage : pour voir affleurer un fossile, le gisement doit d'abord être nettoyé, balayé, brossé.
- ▶ Le travail de fouilles : à l'aide de marteaux, burins et munis de lunettes de protection et de gants, les



élèves commencent à dégager la roche jusqu'à l'apparition d'un fossile.

- ▶ Le dégagement : ce travail est très minutieux. Les fossiles sont très fragiles et doivent être dégagés avec des petits outils (pointerolles, couteaux à huitres, petits marteaux, pinceaux) et enduits de colle.
- ▶ La description : les élèves remplissent une fiche d'identité correspondant à chaque fossile découvert. Ils doivent les décrire, les localiser par triangulation, donner leur orientation et déterminer leur pendage à l'aide d'une boussole et d'un clinomètre.



### Synthèse

Grâce à l'analyse des sédiments et à l'étude des fossiles extraits du gisement, les élèves peuvent déterminer le milieu de dépôt et le paléoenvironnement (notion d'actualisme).

### Demi-journée : visite du musée

voir page 5



## Atelier : découverte et réalisation d'empreintes de pas de dinosaures (1h)



**Le saviez-vous ? L'étude des empreintes de pas fossiles (la paléoichnologie) est une des spécialités des paléontologues du musée. Dans notre atelier, les élèves réalisent eux-mêmes leur empreinte qu'ils rapporteront chez eux**

### L'atelier s'organise en 4 étapes.

- ▶ La découverte des empreintes. L'animateur présente une série d'empreintes de pas d'animaux actuels et fossiles que les élèves devront identifier.
- ▶ La découverte des empreintes de pas de dinosaures : les élèves découvrent comment les paléontologues étudient les empreintes de pas sur le terrain jusqu'à leur détermination. Ils comprennent quels renseignements nous apporte une empreinte de pas :
  - quadrupède ou bipède ?
  - vitesse de déplacement,
  - les dinosaures n'avaient pas la queue qui traînait au sol
  - vie en troupeau ou solitaire ? Etc.
 Démonstration du travail de calque et calcul de la taille.
- ▶ Comment savoir à quel dinosaure appartient une empreinte ? Les élèves doivent déposer la figurine de chaque dinosaure sur son empreinte.
- ▶ Réalisation d'une empreinte de dinosaure. Chaque élève réalise lui-même son empreinte à partir d'un moule et de l'argile durcissante qu'il pourra personnaliser. L'empreinte qu'il rapportera chez lui, aura besoin d'être conservée au sec pendant deux jours pour durcir définitivement. Le séchage peut-être effectué au collège ou chez les élèves.

### ▶ Synthèse

L'utilité de l'étude des empreintes de pas pour connaître la paléobiologie des dinosaures.



### Le Plus



S'il reste un peu de temps disponible, les classes pourront découvrir un espace entièrement dédié à *Tyrannosaurus*, intitulé "*Tyrannosaurus rex* et les mondes perdus". Cette exposition de 350 m<sup>2</sup> retrace la carrière du théropode de sa découverte par le paléontologue Barnum Brown en 1905 jusqu'à son entrée dans le cercle des stars de cinéma, des héros de la littérature, de la publicité, etc. La visite se clôt par la rencontre avec Bex, une reconstitution "vivante" et grandeur nature (animatronic) d'un *T.rex*.

## Tarifs

### Prix par élève

Visite libre du musée.....	4,90 €
Visite guidée du musée.....	6,40 €
Visite guidée du musée et du gisement.....	8,40 €
Visite guidée du musée + 1 atelier (sauf empreintes de pas).....	7,40 €
Visite d'une journée.....	9,90 €
Journée démarche paléontologique et fouilles.....	10,40 €
Nouveauté "empreintes de pas".....	+ 2 €

### Gratuit pour :

- les enseignants et accompagnateurs dans la limite d'un pour 10 élèves
- le chauffeur du bus

## Réduction de 20 % du 1<sup>er</sup> septembre au 31 mars

Sauf pour la journée démarche paléontologique et pour les interventions dans les établissements

### Intervention dans votre établissement

(concernant les ateliers classification des vertébrés et évolution des vertébrés)

60 € / heure

55 € / heure pour une demi-journée

45 € / heure pour une journée

Indemnités kilométriques : 0,40 € / km





## Réservation

- ▶ Pour préparer votre visite au Musée des Dinosauria, il vous faudra effectuer une **pré-réservation** au 04 68 74 26 88 pour définir votre programme avec les animateurs qui répondront au mieux à toutes vos attentes.
- ▶ Un **devis** vous sera alors transmis par mail ainsi que tous les documents nécessaires à votre visite.
- ▶ Votre **réservation sera confirmée** par retour de devis signé et daté.
- ▶ Enseignants et accompagnateurs sont responsables de leur groupe durant toute la visite et les ateliers.
- ▶ En cas de retard merci de nous prévenir au 04 68 74 26 88.
- ▶ Il est recommandé d'arriver **1/4 d'heure avant l'heure** de la réservation afin de régler les modalités d'entrée et de permettre aux élèves de passer aux toilettes avant le début de la visite et des ateliers.
- ▶ Sur réservation une **salle hors-sac** peut être mise gratuitement à votre disposition pour le pique-nique. Par beau temps, des aires de pique-nique sont disponibles à proximité du musée.
- ▶ En cas de très mauvais temps, rendant impossible la sortie de terrain, les animateurs vous proposeront de remplacer cette sortie par un atelier.

## Bon à savoir !

La SCNF propose depuis quelques années des billets de trains ou bus à **1 €** pour 1 trajet entre Carcassonne et Espéraza. N'hésitez pas à vous renseigner.