



## LES FICHES TECHNIQUES



### Fiche technique n°2 : documentation pour le maître

#### La circulation de l'eau

*Objectif : comprendre la circulation de l'eau dans les massifs calcaires.*

*Plan :*

- 1 La circulation de l'eau dans les massifs calcaires
2. Creusement du réseau de galeries de la grotte de Clamouse
3. Origine de l'eau de la rivière souterraine de Clamouse
4. Pollution de l'eau dans les massifs calcaires
5. La vie sous terre

#### 1. La circulation de l'eau dans les massifs calcaires

Nous savons que dans les pays calcaires toutes les eaux de pluie s'infiltrent dans les fissures du Karst. Même lorsqu'elles forment des ruisseaux ou des rivières ces eaux disparaissent dans le sol au niveau des pertes.

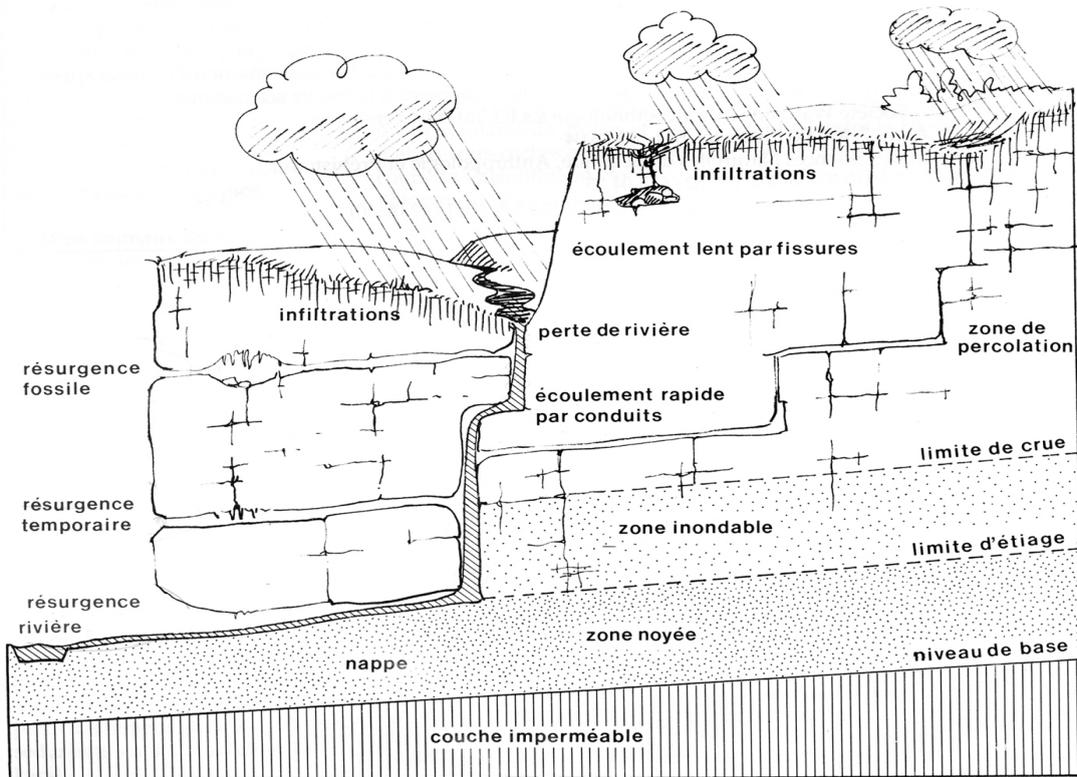
Ces eaux d'infiltration forment des nappes aquifères dont le niveau varie avec la hauteur des précipitations.

Ces nappes alimentent des résurgences, les plus inférieures coulent en permanence, les supérieures sont liées aux fluctuations de niveau de la nappe.

On appelle ces nappes d'eau dans le calcaire des nappes Karstiques, l'eau est contenue dans les fissures ou diaclases du massif : « perméabilité en grand » ou circulation en grand.

Dans les massifs dolomitiques à cette perméabilité en grand s'ajoute une perméabilité en petit due à une porosité de la dolomie (comparable à celle d'un sable).

## ↶ Coupe théorique d'un massif calcaire



Cf. fiche en fin de dossier

source : CNPSS  
nom du fichier : ft2\_doc1.jpg

### ➤ Exercice possible :

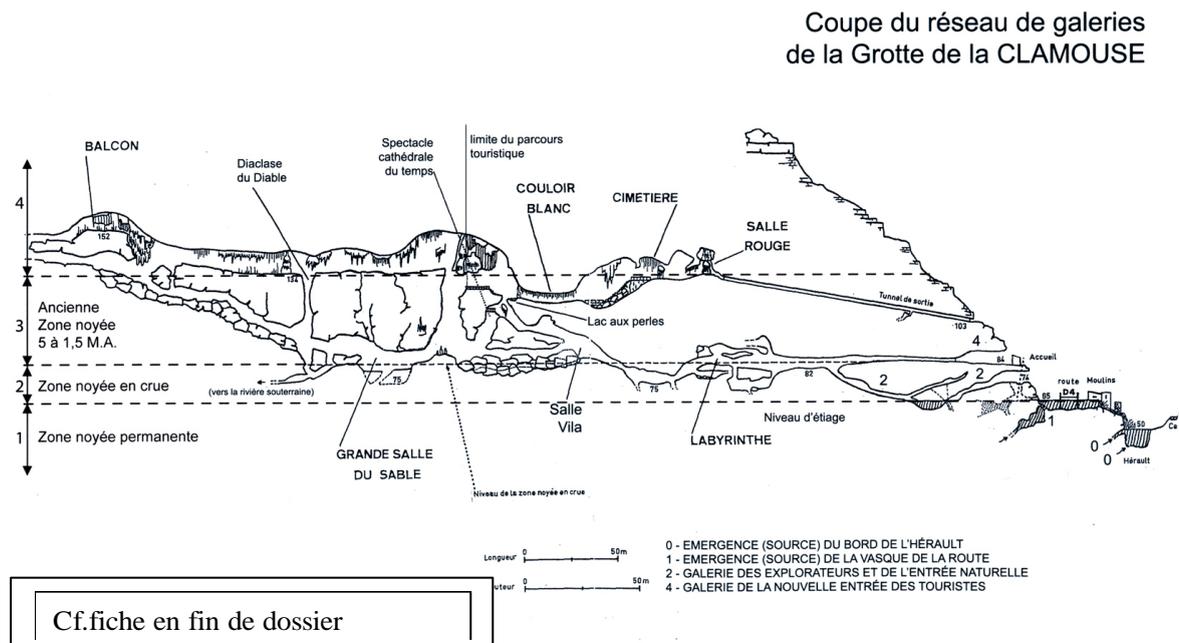
Demander aux élèves de colorier les parties inondées au moment des crues

Rappeler les étapes du creusement des différents niveaux et demander de situer :

- les galeries les plus anciennes
- les galeries les plus actuelles (amener la réflexion sur ce qui se passe dans la zone noyée (action corrosive de l'eau))

## 2. Creusement du réseau hydrographique de Clamouse

Analyse du document « coupe du réseau de galeries de la Grotte de Clamouse » joint



nom du fichier : ft2\_doc2.jpg

### De bas en haut :

**Zone 1 :** c'est la zone noyée permanente, zone active où circule la rivière souterraine de Clamouse qui rémerge par plusieurs émergences étagées : celle de la Vasque située sur l'aire de pique nique, celle du moulin et celle du bord de l'Hérault. A l'étiage de siphon peut se désamorcer comme cela s'est produit en Août 1945 et a permis la découverte.

**Activité possible :** demander aux élèves de colorier le chemin emprunté par les premiers explorateurs.

**Zone 2 :** c'est la zone noyée lors des crues, après des pluies abondantes les galeries du labyrinthe sont impraticables, on peut observer la rivière bouillonnante dans les galeries déchiquetées, ces formes labyrinthiques sont dues à l'érosion phréatique, c'est l'action chimique : la corrosion qui agit sur la dolomie donnant ces formes caractéristiques.

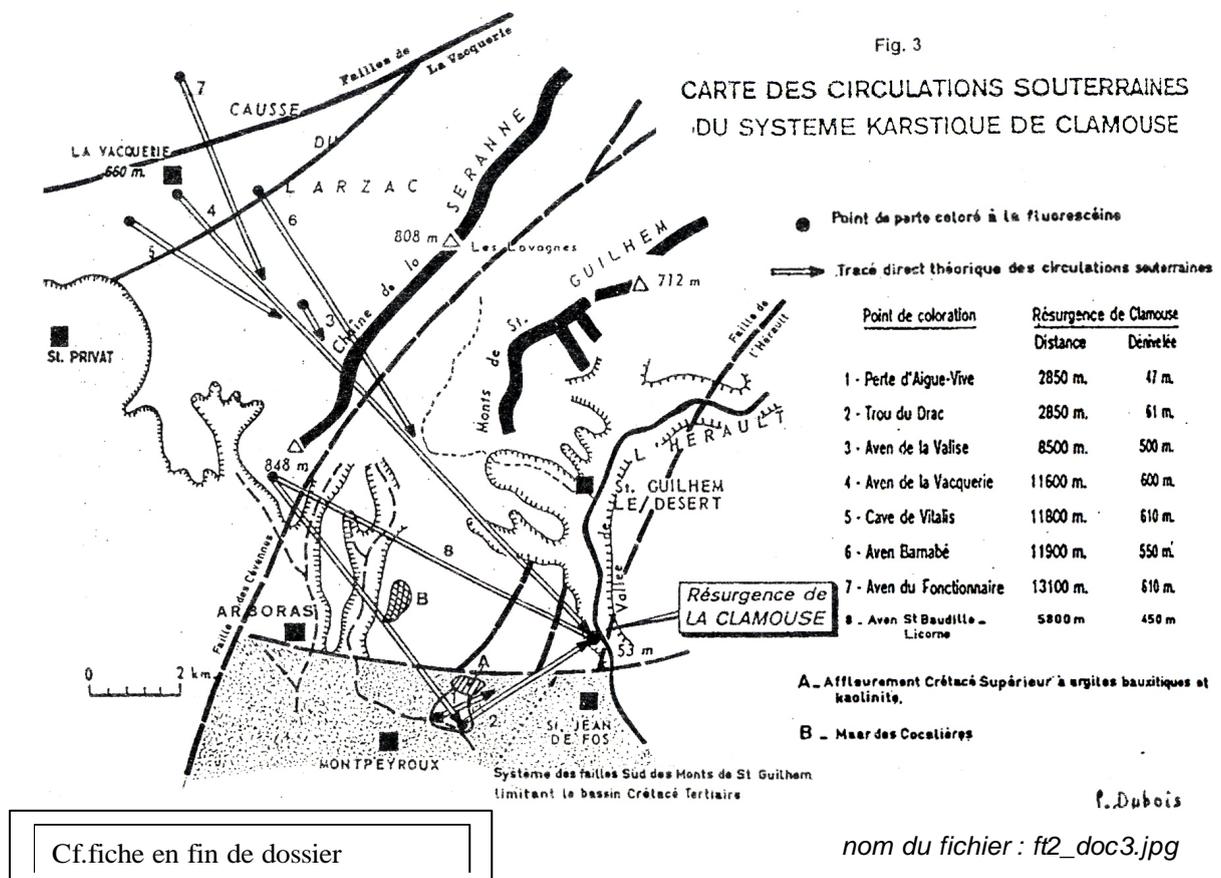
**Zone 3 :** ce sont des galeries fossiles qui ont été creusées par la rivière souterraine de -5 à 1.5 Ma (millions d'années). On peut observer le même aspect déchiqueté des parois. Ces galeries sont ornées de riches concrétions de calcite et d'aragonite dues à la percolation des eaux de pluies à travers le massif dolomitique

**Zone 4 :** les galeries supérieures, les plus anciennes, ont été creusées entre -10 et -5 Ma à l'époque où l'Hérault coulait beaucoup plus haut dans son lit qu'actuellement. C'est en s'enfonçant dans son lit que l'Hérault a entraîné l'enfoncement de la rivière souterraine de Clamouse et donc conditionné le creusement du réseau de galeries superposées.

On remarquera la couleur rouge du concrétionnement avant le tunnel de sortie. Cette couleur est due à la présence de matière organique dans l'eau, nous sommes très près de la surface dans cette zone, l'eau traverse l'humus et se charge en matière organique dont l'oxydation colore la calcite en rouge.

### 3. Origine de l'eau de la rivière souterraine de Clamouse

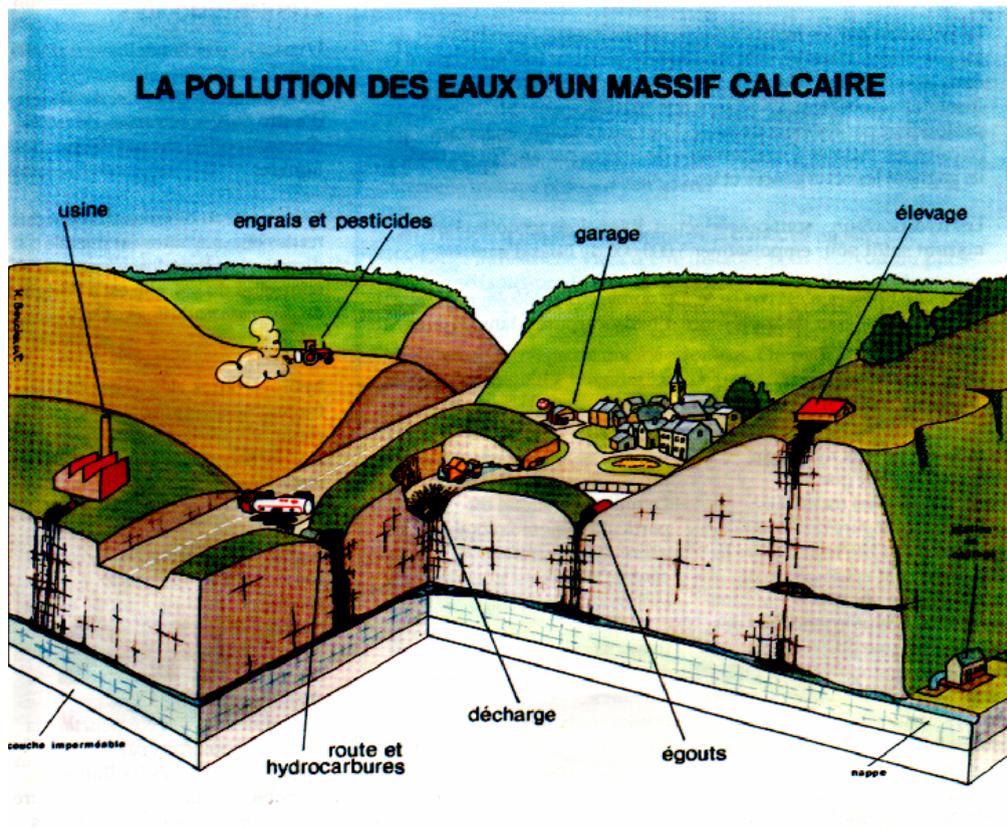
L'analyse du document permettra de revoir les notions de pertes et de résurgence.



Les côtes (altitudes) montrent la dynamique du système et l'étalement des résurgences.

Les notions de périmètres d'alimentation pourront conduire à se poser des questions sur la protection des eaux.

## 4. Pollution de l'eau dans les massifs calcaires



Source : CNPSS  
nom du fichier : ft2\_doc4.jpg

### Activité :

- Analyser le bloc de diagramme pour relever les différentes sources de pollution.
- Signaler l'absence de filtration des eaux en massif calcaire : circulation en grand, dans les fissures donc : eau non filtrée

On pourra faire l'expérience classique de filtrations par le sable.

De plus le parcours souterrain de l'eau, sans lumière, sans U.V. conserve toutes les impuretés

Ceci doit conduire à l'idée d'une nécessité de surveillance des zones de drainage.

Informez les élèves sur les sources qui ne sont pas toujours aussi pures qu'on le croit...

# LA VIE SOUS TERRE

## Comment y vit-on?

**Dans les grottes, il fait noir, humide et plutôt frais.**

Le milieu souterrain diffère beaucoup des milieux de surface.

A l'exception d'une courte zone à l'entrée de la grotte, *l'obscurité* y est permanente, *l'humidité* de presque 100%, et *la température* basse (entre 8° et 11°).

Ces trois facteurs restent assez constants, ce qui en fait un milieu exceptionnel. Certains organismes s'y sont adaptés, parfois depuis des milliers d'années.

## Les habitants de l'ombre

Tout aussi exceptionnels sont les habitants de ces lieux.

Certaines espèces animales tout à fait originales ne vivent nulle part ailleurs.

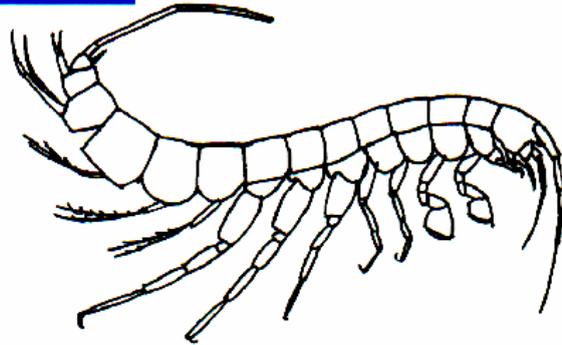
### Prenons l'exemple du *Niphargus*.

Ce petit crustacé ressemble à une crevette. Il est parfaitement adapté à la vie sous terre. Juges-en plutôt.

- Il n'a pas de couleur, et pas d'yeux non plus.

Après tout, c'est du superflu, quand on vit dans la parfaite obscurité.

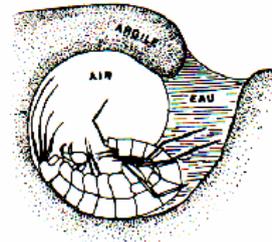
- Il jouit d'une très longue vie, mais prend tout son temps pour grandir. Comme si, sous terre, les journées



coulaient moins vite...

- La femelle pond ses œufs avec parcimonie. Ils sont peu nombreux, et très gros. Ils constituent une importante réserve de nourriture pour le futur bébé.

- Si une sécheresse survient, *Niphargus* se creuse une petite loge dans la boue. Là, roulé sur lui-même, il attend avec patience que l'eau revienne.



Le *Niphargus*, et bien d'autres animaux cavernicoles, sont d'un très grand intérêt biologique.

Ce sont, en effet, de véritables *fossiles vivants*, dont l'origine remonte dans la nuit des temps.

Leurs ancêtres auraient investi le milieu souterrain lors de changements géologiques ou climatiques.

BEN QUOI ?  
VOUS NE M'AVEZ  
JAMAIS VU ?

VOUS DEURIEZ VOIR VOS TRONCHES  
ELLES SONT PAS MAL NON PLUS !



AM:

Source : CNPSS  
nom du fichier : ft2\_doc5.jpg



Une quarantaine d'espèces de Troglobies existent en Belgique.

En une nuit de chasse, la chauve-souris dévore environ son propre poids d'insectes.

Toutes sortes d'espèces animales fréquentent le domaine souterrain. Les spécialistes les ont classé en **trois catégories**, d'après leur degré d'adaptation au milieu souterrain.

Nous rencontrons d'abord les **Trogloxènes**, ce qui veut dire «étrangers aux grottes». Ces hôtes «temporaires», vivent dans le milieu extérieur, mais peuvent pénétrer et séjourner temporairement sous terre.

Exemple: certains moustiques, des papillons, des grenouilles, des chauves-souris.

Viennent ensuite, les **Troglophiles**, ou "amis des grottes".

Ces hôtes "réguliers" vivent très souvent sous terre, mais restent capables de vivre dans le milieu extérieur.

Exemple: certaines araignées, des escargots, des salamandres.

Et enfin, les **Troglobies**, les «habitants permanents des grottes».

Ils vivent en permanence dans les profondeurs de la terre, prisonniers de ce monde souterrain, ils ont perdu toute capacité de vivre ailleurs.

Exemple: des crustacés (comme le Niphargus), des araignées, certains insectes...

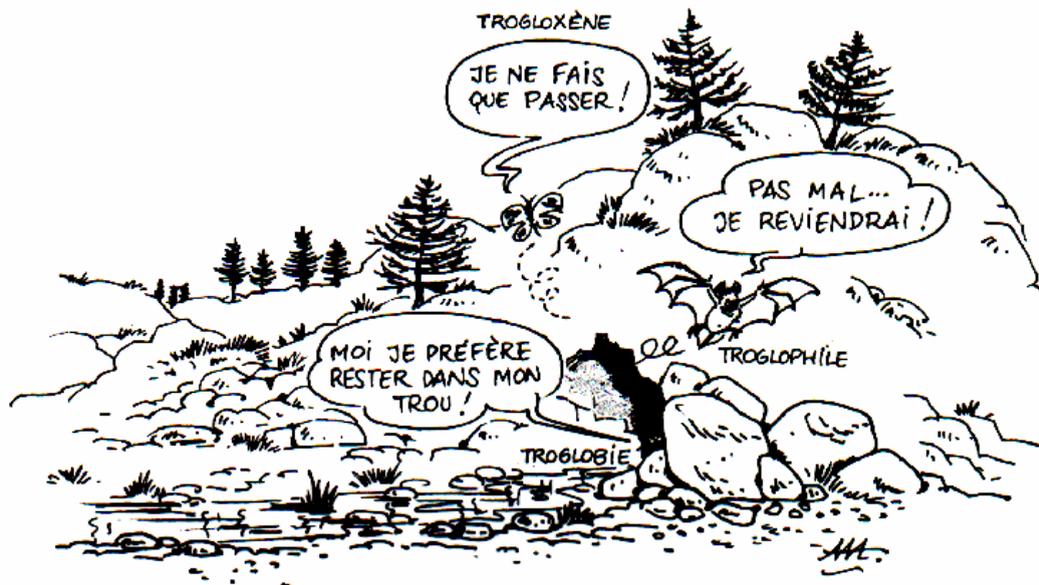
#### Les chauves-souris

La chauve-souris est un mammifère, tout comme le chat ou la souris, mais c'est le seul à pouvoir voler comme l'oiseau. Notre pays en compte 18 espèces différentes. Toutes se nourrissent d'une énorme quantité d'insectes. La nuit, elles prennent le relais des hirondelles et autres oiseaux insectivores. Vu leur grande utilité, elles sont protégées légalement. Contrairement à certaines légendes, elle n'est absolument pas agressive. Hélas, les superstitions sont parfois tenaces. Ce petit animal, très utile, devrait être considéré comme un ami.

Au printemps, les mères se groupent pour mettre bas et élever leurs petits. A la fin de l'été, les jeunes sont capables de se débrouiller seuls, et la colonie s'éparpille. L'hiver, la nourriture manque. Pour ne pas mourir de faim, pour arriver sans encombre à la belle saison, les chauves-souris s'endorment profondément, bien à l'abri au fond des grottes. La basse température qui y règne les aide à trouver le sommeil; elle abaisse aussi la température de leur corps. La forte humidité leur évite de se déshydrater.

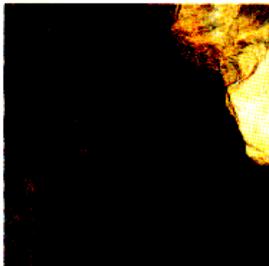
Source : CNPSS  
nom du fichier : ft2\_doc6.jpg

LES HABITANTS DES GROTTES : Les TROGLOXÈNES: hôtes temporaires  
 Les TROGLOPHILES: hôtes réguliers  
 Les TROGLOBIES: hôtes permanents

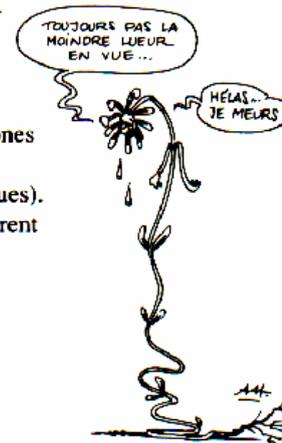


## Le jardin botanique des grottes

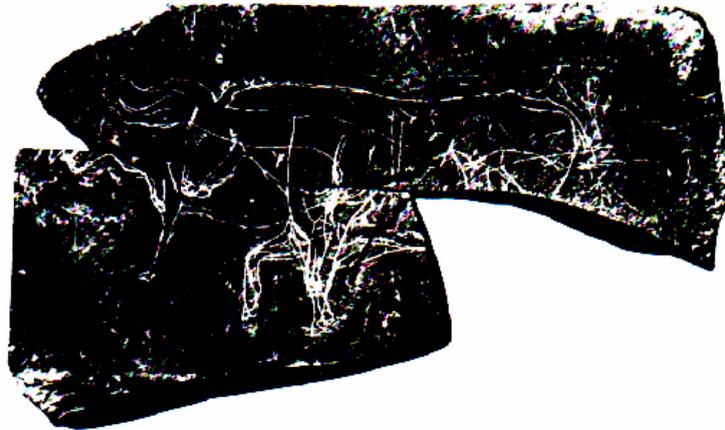
Voilà un jardin fort peu touffu...  
 Mais cela s'explique.  
 Sous terre, l'absence de lumière confine les plantes vertes (fougères et mousses) dans la zone d'entrée, partiellement éclairée.  
 Dans les grottes touristiques, on les trouve près des sources de lumière



artificielle.  
 Ailleurs, les rares graines en provenance de l'extérieur germent, mais la plantule pousse démesurément, en vain, à la recherche de lumière, et puis meurt...  
 Cependant, d'autres formes de végétation s'observent dans les zones obscures: des champignons, des lichens\*, des algues (rouges ou bleues). En effet, les pigments qui les colorent s'élaborent en l'absence de toute lumière.



Source : CNPSS  
 nom du fichier : ft2\_doc7.jpg



Gravure préhistorique provenant du «Trou de Chaleux» à Hulsonniaux

## Et l'homme des cavernes...

Le monde souterrain peut être considéré comme le berceau de l'humanité.

Lors des grandes périodes glaciaires, il y a près de 2.000.000 d'années avant J.C., nos ancêtres directs ont cherché refuge dans les grottes. Elles leur assuraient un abri contre les rigueurs du climat et contre les grands animaux aujourd'hui disparus. C'est là, dans ces antres obscurs, que

se sont développées les premières collectivités et les premières manifestations de la civilisation.

Il ne s'agissait alors que d'habitats temporaires. Il a fallu attendre 450.000 ans avant J.C. et la maîtrise du feu, pour que les hommes commencent à s'installer dans les grottes d'une manière "régulière". Ce mode de vie "troglophile" a provoqué une véritable révolution dans l'histoire de l'humanité.

2.000.000 d'années avant J.C.:  
Nos ancêtres s'abritent dans les cavernes.

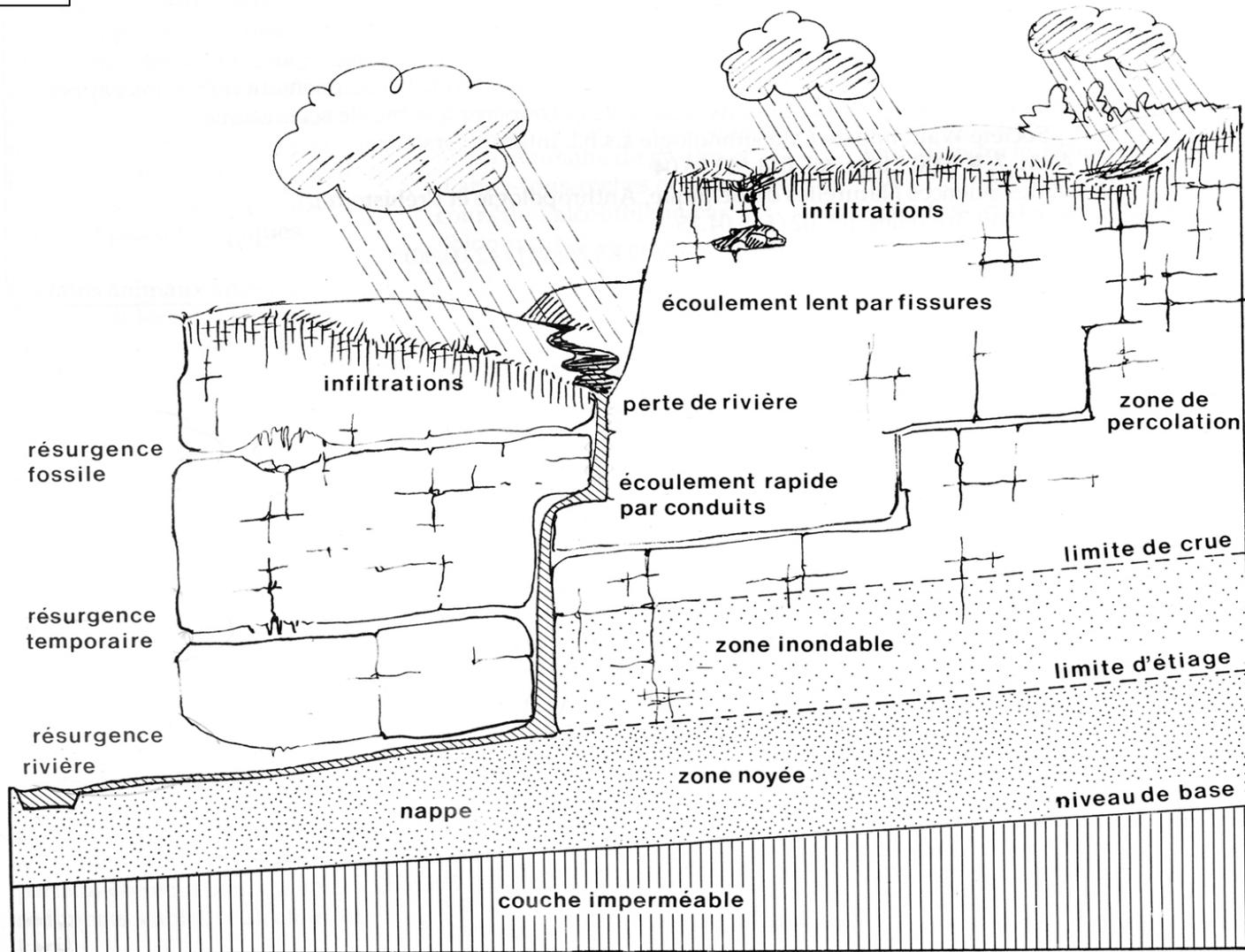
450.000 ans avant J.C.:  
L'homme maîtrise le feu, il vit dans les grottes et les abris-sous-roche.

25.000 ans avant J.C.:  
Les hommes préhistoriques dessinent sur les parois des grottes les premières "peintures rupestres".

### **Bibliographie :**

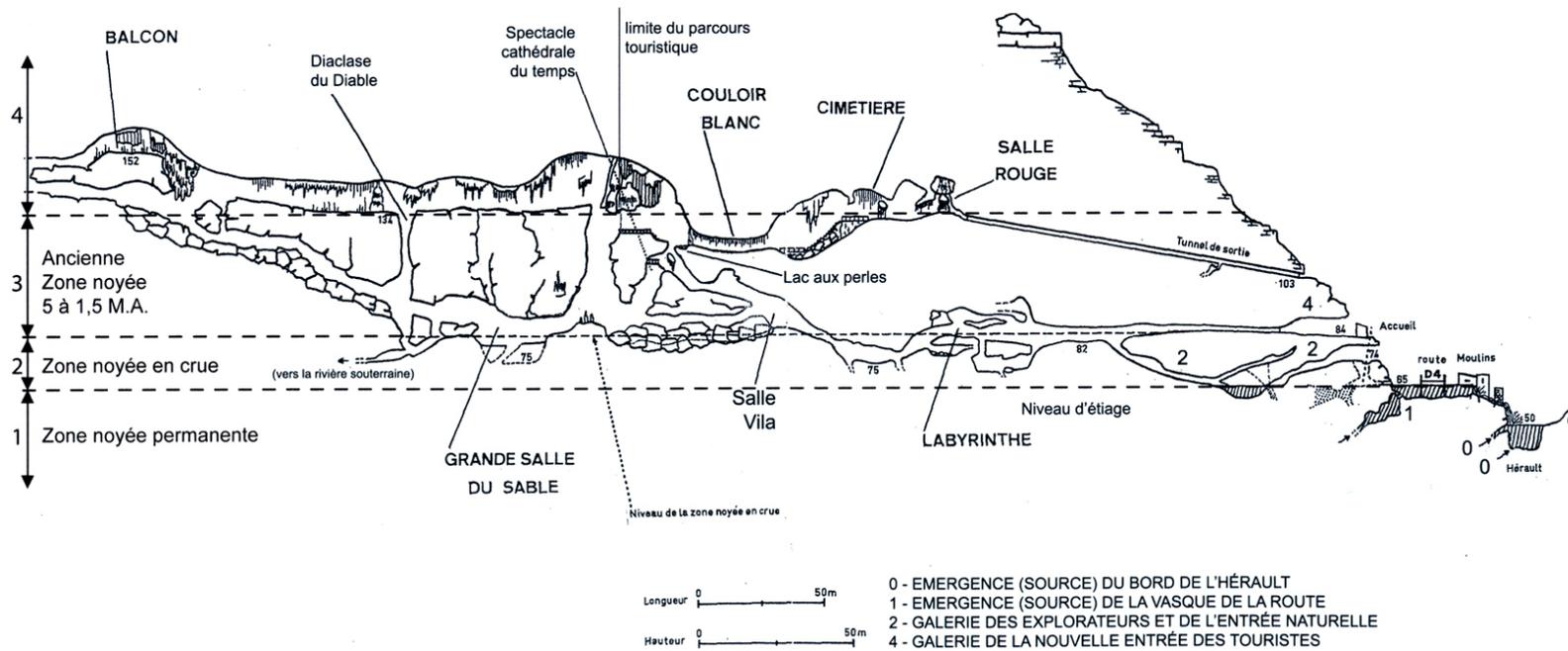
Documents empruntés à: «grottes et eaux souterraines, Trésors à protéger» CPSS (commission de protection des sites spéléologiques).

Document 1 :



Document 2 :

Coupe du réseau de galeries de la Grotte de la CLAMOUSE



Document 3

