

Les pluies rouges du Kerala



Les pluies rouges du Kerala

Exploiter des documents en relation avec ses connaissances

Le 25 juillet 2001, une mystérieuse pluie colorée s'est abattue sur les districts de Kottayam et d'Idukki de l'état du Kerala, au sud de l'Inde. Bien que généralement de couleur rouge, elle aurait été de couleur jaune, verte ou noire dans certaines localités.

Les scientifiques débattent encore de l'origine des pluies rouges de Kerala. A ce jour, plusieurs hypothèses plus ou moins fantaisistes ont été proposées :

- poussières colorées dans l'atmosphère en provenance d'un désert ou d'un volcan
- spores d'algues colorées dispersées par le vent
- globules rouges en provenance d'un nuage de chauves-souris percuté par une météorite
- cellules extraterrestres

A partir de l'analyse rigoureuse du dossier fourni et de vos connaissances, discutez la validité scientifique des hypothèses proposées.

On attend des arguments relevant des documents et de vos connaissances, en faveur et en défaveur de chaque hypothèse. Vous conclurez en indiquant l'hypothèse qui vous paraît la plus plausible.

Ressource T : Témoignages des habitants

Selon des habitants du Kerala, la première pluie colorée aurait été précédée d'un puissant coup de tonnerre et d'un éclair et suivie de la chute massive de feuilles de certains arbres, qui semblaient asséchées ou brûlées. Elle serait tombée sur des zones de quelques kilomètres carrés de surface seulement, parfois à quelques mètres seulement d'endroits touchés par une pluie normale.

Des pluies colorées ont encore été signalées sur l'état dans les dix jours suivants puis, de moins en moins fréquemment, jusqu'à la fin du mois de septembre. Les averses colorées, relativement courtes, ont en général duré moins de vingt minutes.

Adapté d'après un journal local

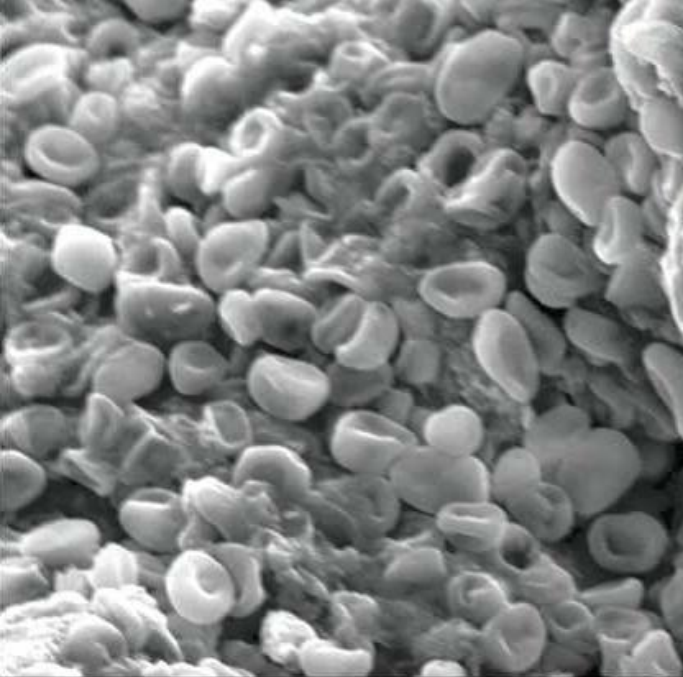
Ressource A : Analyses scientifiques de la pluie

Chaque millilitre de pluie colorée contenait environ 9 millions de particules, responsables de sa coloration, pour environ 100 milligrammes de solide par litre de pluie. En extrapolant cette valeur sur la quantité estimée de pluie colorée tombée cet été-là, on peut évaluer la masse totale de particules rouges tombées sur le Kerala à 50 000 kilogrammes environ.

Plusieurs groupes de chercheurs ont étudié la pluie colorée et la composition des particules solides responsables de sa coloration, pour arriver à des conclusions similaires :

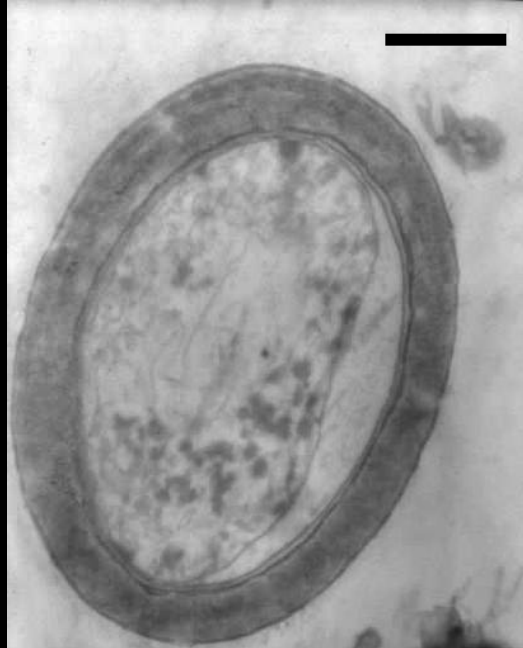
- Le pH neutre et la conductivité normale de la pluie indiquent l'absence de sels dissous.
- Les particules sont essentiellement composées de carbone, d'oxygène et d'hydrogène (plus de 90%) avec des traces de silicium (3%), de fer (1%) et de métaux lourds.
- Une analyse menée par J. Thomas Brenna de l'université de Cornell révèle la présence d'au moins sept acides aminés dans les particules (NB : On rappelle que les acides aminés sont les constituants des protéines).
- De formes ovales ou sphériques et de 4 à 10 micromètres de diamètre, les particules présentent au microscope électronique une dépression en leur centre (Fig1), ainsi qu'une paroi et une structure interne (Fig2).
- Selon S.Sampath (du Centre for earth science studies), les particules placées sur un milieu nutritif donnent des structures filamenteuses (Fig3).

Adapté de http://en.wikipedia.org/wiki/Red_rain_in_Kerala



x2.0k 0028 15kV 20µm

**Fig1 : Particules observées au MEB
(Barre d'échelle en blanc = 20µm)**



**Fig2 : Particules observées au
MET
(Barre d'échelle = 1µm)**



**Fig3 : Particules sur un milieu
nutritif observées au
microscope optique**

Ressource R : Documents de référence

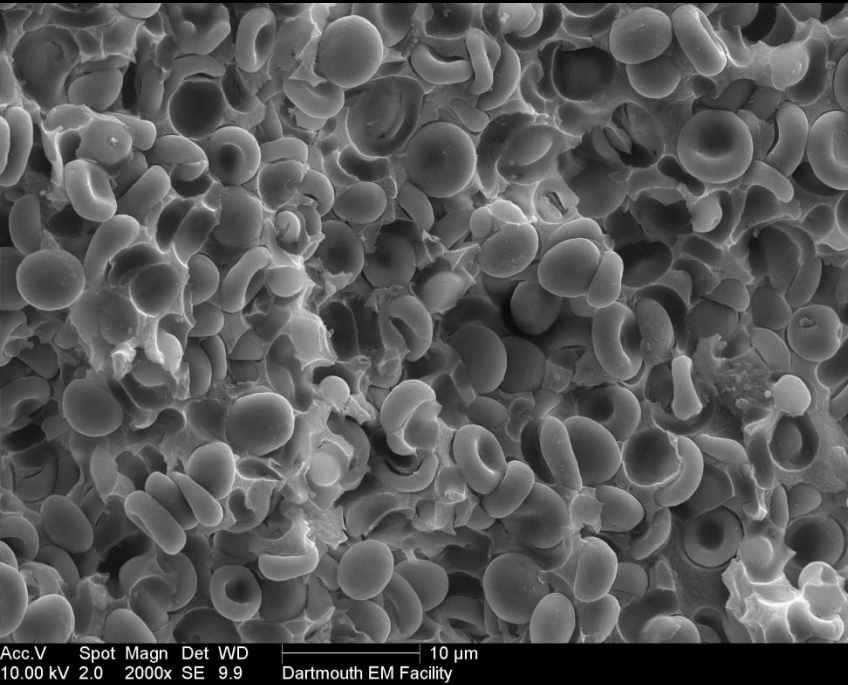


Fig1 : Globules rouges observés au MEB
(Barre d'échelle en blanc = 10µm)

Fig2 : Algue rouge observée au MET
(Barre d'échelle = 1µm)

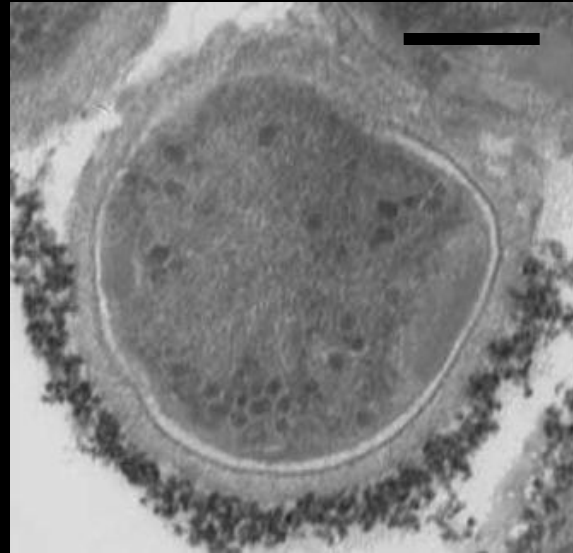


Fig3 : Germination d'algue rouge observée au microscope optique



BAREME

Qualité de la démarche

- Compréhension du problème posé
- Extraction d'informations pertinentes des documents
- Apport d'informations pertinentes à partir des connaissances
- Mise en relation des informations issues des documents et des connaissances
- Mise en œuvre d'un raisonnement rigoureux, esprit critique
- Bilan clair proposé

Éléments scientifiques

Compréhension globale

L'hypothèse à privilégier est que les pluies rouges contiennent des spores d'algues rouges

Éléments scientifiques tirés des documents

Hyp. Poussières

- + Présence de silicium, fer et métaux lourds / Taille / Couleur / Durée de l'événement
- Teneur en C,H,O / Acides aminés / Structure interne / Paroi / Germination

Hyp. Spores

- + Composition élémentaire / moléculaire / structure cellulaire / taille / germination / couleur / Localisation géographique
- Quantité / Durée de l'événement

Hyp. Globules rouges

- + Structure microscopique concave / couleur / Composition élémentaire / moléculaire
- Quantité (50 tonnes...) / Taille / Structure interne / Germination

Hyp. ET

Problème d'ordre épistémologique

- + Rien ne colle exactement / Témoignages étranges des habitants
- Très ressemblant à des structures vivantes / Arrivée sur Terre = ???

Éléments scientifiques tirés des connaissances

- Composition élémentaire et moléculaire du vivant
- Structure cellulaire