



Union des professeurs de physique et de chimie

[Accueil](#) | [Adhérer](#) | [Le bulletin](#) | [Lu et testé](#) | [Espace Labo](#) | [Espace Collège](#) | [Espace Lycée](#) | [Enseignement supérieur](#) | [Documents Thématiques](#)



Fer : curiosités



Curiosités

La découverte du fer marque le début de l'Âge du fer, situé environ de 1200 à 600 avant J.-C. en Europe occidentale.

Le fer et la vie

Les organismes vivants ont besoin d'un peu de fer ferreux Fe(II) pour leur métabolisme. Ils sont incapables d'absorber du fer ferrique Fe(III). On cite le cas de cultures d'ananas en Australie, qui manquent de fer bien qu'elles soient situées dans un terrain riche en fer. On doit leur apporter de l'engrais contenant du fer ferreux.

L'océan manque-t-il de fer ?

Plusieurs régions océaniques présentent un paradoxe : malgré l'abondance d'éléments nutritifs, le phytoplancton y est rare. L'océanographe John Martin a montré que ceci pourrait s'expliquer par une carence des eaux en fer. Hypothèse confirmée en 1995 : une expérience montrait qu'en « ensemençant » ces régions en fer, le phytoplancton s'y développait rapidement.

Bleu de Prusse, "bleu de Turnbull"

La calcination totale des tissus et résidus carnés laisse des cendres contenant un complexe de fer ferreux soluble dans l'eau, le ferrocyanure de potassium, hexacyanoferrate(II) $K_4[Fe(II)(CN)_6]$ que les Allemands appellent Blutlaugensalz ou sel de la lessive du sang. Ce produit est un sel jaune pâle, qui a la propriété (surprenante, sous le regard de Diesbach, drapier berlinois, et Dippel, son voisin alchimiste et médecin, au début du 18ème siècle) de produire un pigment bleu très foncé au contact de sel ferrique. On obtient alors le **bleu de Prusse**, qu'on utilise comme pigment. La formule du composé neutre est $Fe^{III}_4[Fe^{II}(CN)_6]_3 \cdot 15H_2O$. C'est un composé cristallin, cubique à faces centrées où les ions fer utilisent les sites octaédriques. La stoechiométrie $Fe^{III}:Fe^{II}$, 4:3, entraîne le caractère lacunaire des sites $[Fe^{II}(CN)_6]$, qui s'emplissent de molécules d'eau, coordonnées ou zéolithiques.

Longtemps, le bleu de Prusse a du subir la "concurrence" du "**bleu de Turnbull**" qui est obtenu en faisant réagir une solution d'ions ferreux sur une solution de ferricyanure de potassium [hexacyanoferrate(III)]. Une étude de spectrométrie Mössbauer a montré qu'il s'agissait en fait du même composé après un transfert d'électron très rapide, l'ion hexa-aquafer(II) réduisant l'hexacyanoferrate(III) à l'état d'hexacyanoferrate(II). Exit donc le bleu de Turnbull. L'aspect du produit ainsi obtenu est un peu différent (couleur et dispersion du solide). Cela tient à une autre particularité de la structure très ouverte du bleu de Prusse : sa capacité à insérer des cations alcalins dans les sites tétraédriques de la structure. Par exemple, l'insertion d'un ion potassium conduit à la formule brute $K^+Fe^{III}_4[Fe^{II}(CN)_6]_3 \cdot xH_2O$, de stoechiométrie $K:Fe^{III}:Fe^{II}$, 1:1:1, sans lacune sur les sites $[Fe^{II}(CN)_6]$. Cette capacité d'insertion donne des composés relativement stables avec les ions rubidium et caesium. Au contraire, les ions sodium et potassium peuvent entrer et sortir du site tétraédrique lors d'un lavage par exemple. Cet aspect de la chimie du bleu de Prusse conduit à une autre curiosité : il a été utilisé dans un médicament distribué aux bovins pour concentrer le caesium radioactif répandu dans l'herbe autour de la centrale de Tchernobyl ...

La cyanotypie : procédé photographique au fer.

Voir sur le site dans les actes du congrès, <http://udppc.asso.fr/paris2007/actes>

« **Comment le magnétisme vient aux molécules ... et le monde merveilleux qui en résulte** » des manipulations ont été présentées en 2007 lors de *Paris de Sciences* par Michel Verdaguer, Françoise Villain et Véronique Gadet.

Parmi les fiches décrivant les manipulations : "Cyanotypes" et « Bleu de Prusse : précipitation »

Pièce(s) jointe(s):

- [AIC-2011-01-24-dossier4d_curiosites](#)
- [AIC-2011-01-24_dossier4b_sitographie](#)
- [fiches_experiences](#)

[Précédent](#) [Suivant](#)

Assemblée générale
13 juin 2020
Visioconférence

Pensez au vote
par correspondance



ACTUALITÉS

- > Actualités UdPPC
- > Actualités diverses
- > Sur votre agenda...
- > Dans le BO

L'ASSOCIATION

- > Qu'est-ce que l'UdPPC ?
- > Positions
- > Tarifs adhésion-abonnement
- > Le Bup - BupDoc
- > Les congrès
- > Les sites académiques
- > Olympiades de Physique France
- > Olympiades nationales de la chimie
- > Les associations partenaires
- > Nos partenaires commerciaux
- > La boutique
- > Le logo
- > Nos partenaires institutionnels

Nancy 2020



Nous contacter

- Questions générales
- Adhésion / Abonnement
- Webmestre

UdPPC
42 rue Saint-Jacques
75005 PARIS
Tél. : 01 40 46 83 80
Fax : 01 46 34 76 61