



Revue d'information du Bureau des Mines et de l'Énergie (BME)

Mot du Directeur Général

Après sa première publication sur le pétrole, le Bureau des Mines et de l'Énergie (BME) consacre son second numéro à l'iridium, un métal très mal connu en Haïti et sujet à toute une série d'interprétations ou de spéculations les unes plus farfelues que les autres. Ce choix s'explique pour deux raisons majeures :

- la première relève de la portée scientifique de la crise biologique dite Crétacé-Tertiaire (K/T) survenue il y a 65 millions d'années arguant la chute d'une météorite sur la Terre causant, entre autres, la disparition de près de 80 % des espèces végétales et animales dont les dinosaures et la présence, en plusieurs points du globe, y compris Haïti, d'une fine couche d'argile anormalement riche en iridium ;
- la seconde est liée à l'objectif minier accordé en Haïti à l'existence de cette mince couche d'argile localisée essentiellement dans la localité de Beloc près de la ville de Jacmel et pour laquelle beaucoup de citoyens espèrent une exploitation rationnelle, pouvant conduire à un développement socio-économique du pays.

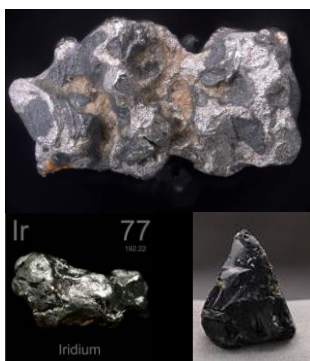
Cet article sur l'iridium s'inscrit donc dans une démarche visant à faire le point sur l'importance et la présence de ce métal rare dans l'écorce terrestre et surtout à expliquer à tous ceux que la question intéresse la possibilité ou non de son exploitabilité à des fins économiques.

Claude Preptit, Ing. Géologue
Directeur Général

L'IRIDIUM DANS LE MONDE ET EN HAÏTI

L'iridium dans la croûte terrestre

L'iridium (mot provenant du latin *iris* signifiant arc-en-ciel) est un métal blanc très légèrement jaunâtre, caractérisé par une très grande dureté ($d_{Mohs} = 6,5$), une masse volumique ($\rho = m/V$) de $22,65 \text{ g/cm}^3$ ou 22650 kg/m^3 et une forte inélasticité, ce qui rend son usinage difficile.



Echantillons d'iridium natif

Membre du groupe du platine, l'iridium est l'élément connu jusqu'ici qui résiste le mieux à la corrosion. Il se trouve dans la nature sous forme d'iridium natif, parfois comme composant notable du platine natif ou de l'osmium natif.

Les métaux du groupe du platine dits *MGP* (ou *PGM* en anglais pour *platinum group metals*) regroupent six ou sept éléments : ruthénium (Ru), rhodium (Rh), palladium (Pd), osmium (Os), iridium (Ir), platine (Pt), et, selon les sources, rhénium (Re). Ces éléments sont regroupés dans le Tableau périodique ci-dessous.

Tableau périodique des éléments chimiques

Numéro atomique Z Masse atomique A_r Symbole de l'élément Oxygène - Nom																					
H	He															He					
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne									Ne					
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar									Ar					
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn					
Fr	Ra	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og					
La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu Lanthanides																					
Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr Actinides																					
Alcalins		Alcalino-terreux		Lanthanides												Actinides		Métaux de transition		Métaux pauvres	
Métalloïdes		Autres non-métaux		Halogènes		Gaz nobles		Non classés													

Les métaux du groupe du platine dans le Tableau de Mendeleïev

Utilisation de l'iridium

La résistance de l'iridium à la corrosion et aux températures élevées est si extrême qu'il est devenu presque indispensable dans la fabrication des moteurs d'avion, des convertisseurs catalytiques d'automobiles, des pipelines en eau profonde, dans les systèmes d'injection de réacteurs chimiques et dans la composition des alliages utiles à la coque des navettes spatiales.

Son utilisation s'est également étendue aux bougies d'allumage, aux fusibles, aux appareils médicaux et électroniques. Il est largement utilisé dans l'électrolyse, le raffinage et le nettoyage de l'eau. On le trouve même en quantités infimes dans les montres et les boussoles.

Teneur moyenne de l'iridium dans la croûte terrestre

Le claque, teneur moyenne d'un élément chimique dans la croûte terrestre, s'exprime en g/t (gramme par tonne), en ppm (partie par million) ou en % (pourcentage). Le claque de l'iridium est de 0,001 g/t (gramme d'iridium par tonne de roche) ou 10^{-3} g/t, ce qui explique la rareté et les propriétés inhabituelles de ce métal dans l'écorce terrestre. La teneur de l'iridium est encore estimée à 0,1 nano gramme par gramme de roche. En guise de rappel, la partie par million ou ppm est la fraction valant 10^{-6} , c'est-à-dire 1 millionième (1/1 000 000). Pour des fractions plus petites que la ppm, on peut utiliser la partie par billion notée ppb signifiant encore partie par milliard qui est égale à 10^{-9} équivalent à 1 milliardième (1/1 000 000 000). Un nano gramme (1ng) vaut par exemple 1 milliardième de gramme comme l'indique le tableau suivant des préfixes pour décrire les multiples des unités de mesure basées sur des facteurs de 10.

Texte	Symbole	Facteur	Puissance
Giga	G	1 000 000 000	10^9
Mega	M	1 000 000	10^6
Kilo	k	1 000	10^3
Hecto	h	100	10^2
Deca	da	10	10^1
		1	10^0
Deci	d	0.1	10^{-1}
Centi	cm	0.01	10^{-2}
Milli	m	0.001	10^{-3}
Micro	μ	0.000 001	10^{-6}
Nano	n	0.000 000 001	10^{-9}

Tableau des multiples et sous-multiples des unités de mesure

Où trouve-t-on l'iridium dans le monde ?

Les grands gisements d'iridium se sont formés dans la croûte terrestre dans un contexte magmatique ultrabasique c'est-à-dire dans les gîtes associés aux roches magmatiques éruptives ultrabasiques, ou parfois également dans les filons de quartz. Ce sont des roches ultra mafiques, c'est-à-dire des roches basiques à ultrabasiques, associées souvent à l'or, au nickel ou au cuivre. Ce qui explique pourquoi l'iridium est souvent exploité comme des sous-produits de mines de Cuivre-Nickel ou d'autres métaux, comme le fer et le platine.

Après érosion des gisements, les fins morceaux et particules d'iridium se mélangent avec le sable alluvionnaire des rivières potentiellement aurifères (placers) ou platinifères, dévoilant ainsi très souvent des paillettes et grains roulés d'iridium natif.

La production globale d'iridium dans le monde est peu publiée car il est très difficile d'obtenir des données précises sur la production de ce métal. On peut toutefois estimer la production annuelle à environ 8000 kg ou 8 tonnes en 2019. Parmi les principaux pays producteurs miniers d'iridium, on peut citer : l'Afrique du Sud, le Zimbabwe, la Russie, les Etats-Unis, le Canada et la Chine. Le tableau ci-après donne la répartition dans le monde de quatre principaux producteurs d'iridium de 2016 à 2020. D'après ce tableau, on constate que l'essentiel de l'iridium mondial est extrait en Afrique du Sud. En plus de posséder la quasi-totalité des réserves mondiales en platinoïdes (91%), l'Afrique du Sud détient des teneurs très intéressantes en iridium puisqu'elle représente en moyenne 8,8% des platinoïdes produits et possède 96% des réserves mondiales d'iridium, soit 1 386 t, loin devant le Zimbabwe (29 t) et la Russie (27 t) (Source InfoMine).

Pays	2016 ↕	2017 ↕	2018 ↕	2019 ↕	2020 ↕
Monde	7,720	7,180	7,540	7,910	8,170
 South Africa *	6,624	6,057	6,357	6,464	6,786
 Zimbabwe	598	619	586	845	836
 Canada *	300	200	400	300	300
 Russia *	200	300	200	300	250

Principaux pays producteurs d'iridium en kg entre 2016 et 2020

Prix de l'iridium dans le monde

Il faut noter que la plupart des industries de pointe épuisent aisément leur stock d'iridium avec lequel elles ont créé leurs produits. Ces industries se trouvent alors dans l'obligation de commander le double, voire le triple de leur dernier quota pour des raisons de compétitivité et de demande que les mines produisant de l'iridium parviennent à peine à satisfaire, compte tenu de la rareté de ce métal.

Les demandes, surtout pour les grandes industries, affluent donc auprès des plus grands fournisseurs d'iridium et les prix fluctuent considérablement sur le marché international, en fonction de la demande, comme l'indiquent les tableaux ci-dessous qui fournissent les prix en \$ U.S par gramme et par tonne entre 2001 et 2021.

Rappelons que l'iridium est aussi vendu par once (oz) qui généralement vaut 31,1 grammes pour l'or et 12,5 grammes pour l'iridium. Le site InFomine.com indique une baisse du prix de l'iridium en novembre et début décembre 2022 en affichant un prix estimé au 6 décembre à 120,38 euros par gramme, soit \$ U.S 131,00/g et \$ U.S 131 millions la tonne.

Année	Production (tonnes)	Prix \$ US/g	Prix \$ US millions/t
2001	2,6	13,351	13,3
2002	2,5	9,472	9,4
2003	3,3	2,991	2,9
2004	3,60	5,958	5,9
2005	3,86	5,450	5,4
2006	4,08	11,235	11,2
2007	3,70	14,289	14,2
2008	3,10	14,414	14,4
2009	2,52	13,52	13,5
2010	10,40	20,646	20,6

Prix et production de l'iridium en \$ US/g et par tonne entre 2001 et 2010

2011	9,36	33,304	33,3
2012	5,54	34,280	34,2
2013	6,16	26,571	26,5
2014	6,1	17,882	17,8
2015	7,81	17,5	17,5
2016	7,71	18,869	18,8
2017	7,1	29,204	29,2
2018	7,5	41,580	41,5
2019	7,9	47,770	47,7
2020	8,1	52,519	52,5
2021	n.d	173,614	173,6

Prix et production de l'iridium en \$ US/g et par tonne entre 2011 et 2021

Si le prix de l'iridium a plus que triplé en 2021, c'est en raison de la dépendance de son approvisionnement à une seule zone d'extraction (Afrique du Sud), ont expliqué plusieurs experts. Les perturbations liées à des problèmes techniques au sein du groupe minier sud-africain Anglo American Platinum n'y sont pas non plus étrangères.

L'iridium d'origine extraterrestre

Si on trouve d'infimes quantités d'iridium dans les roches terrestres (0,001 g/t), il se révèle par contre plus abondant (près de cent fois supérieures) dans les météorites anciennes qui sont des fragments rocheux ou métallifères venant de l'espace et atteignant la Terre.

La présence plus abondante de l'iridium dans le sous-sol de l'écorce terrestre est un élément essentiel appuyant la théorie d'un impact météoritique responsable de l'existence d'une mince couche d'argile à la limite Crétacé-Tertiaire contenant cet iridium. Cette couche est considérée par les scientifiques comme l'expression d'une des cinq crises biologiques majeures, ayant affecté plusieurs groupes biologiques survenue il y a 65 millions d'années. Cette théorie a fait l'objet d'un article scientifique paru dans la revue Science du 6 juin 1980 sous la plume du physicien Luis Alvarez, de son fils géologue Walter Alvarez, du chimiste nucléaire Frank Asaro et de la chimiste et archéologue Helen Vaughn Michel. Une telle collision a eu à entraîner une conjonction

d'événements catastrophiques et des modifications remarquables sur l'histoire géologique et de la vie sur la Terre.



Le physicien Luis Alvarez (1911-1988)

Première conséquence

La météorite a traversé l'atmosphère terrestre et sa vitesse d'entrée est estimée à une ou deux dizaines de kilomètres par seconde ; la résistance de l'air ayant freiné la météorite dans sa descente a atteint le sol avec une vitesse plus faible.



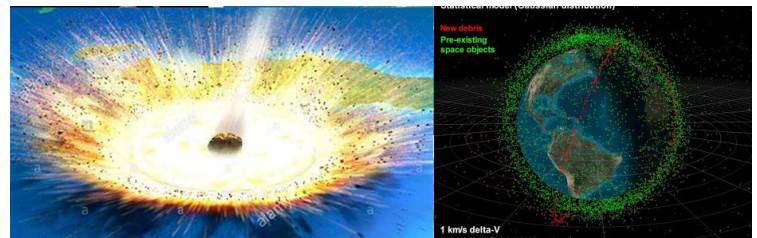
Traversée de la météorite dans l'atmosphère terrestre

Elle a donc traversé l'espace à la vitesse de 72 000 km/h en se dirigeant vers la Terre peuplée à l'époque par des dinosaures. Elle a produit une énergie estimée entre 1,3 et 58×10^{24} joules. Cette énergie phénoménale correspond à l'énergie qui se produirait suite à l'explosion simultanée de plusieurs milliards de bombes atomiques telles que celles larguées à Hiroshima, au Japon, pendant la Seconde Guerre mondiale. Les conséquences de cette collision peuvent encore être comparées à celles produites par un astéroïde dont l'énergie cinétique est approximativement l'équivalent de celle de 10^8 mégatonnes de trinitrotoluène (TNT).

Deuxième conséquence

La collision de la météorite avec la Terre aurait créé une masse diffuse formant un gigantesque nuage composé de quantités phénoménales de poussières et

d'autres éléments, soit quelques $50\,000\text{ km}^3$ de roches projetées dans l'atmosphère sous forme de poussière, de gouttelettes de roches fondues (sphérules) et de micro diamants. Ce nuage aurait constitué un écran entre la Terre et le Soleil qui aurait ainsi obscurci l'atmosphère terrestre pendant plusieurs années. Ces poussières auraient bloqué les rayons solaires et perturbé le climat et la chaîne alimentaire pendant plusieurs années, entraînant ainsi l'extinction de près de 80 % d'espèces végétales et animales.



Projection de poussière autour de la Terre due à l'impact de la météorite

Troisième conséquence

Le choc, équivalent à plusieurs milliards de bombes atomiques, serait en partie responsable de l'extinction des dinosaures (hypothèse toujours en discussion).

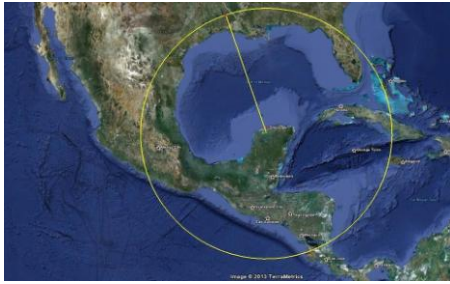


Extinction possible des dinosaures à cause de la chute de la météorite sur la Terre

Quatrième conséquence

La météorite, d'environ 10 km de diamètre, tomba près de l'actuel village de Chicxulub, dans la région qui constitue aujourd'hui la péninsule du Yucatan au Mexique. Sa chute creusa un cratère d'environ 180 km de diamètre et de 12 km de profondeur et a dû

anéantir immédiatement toute vie sur plusieurs milliers de kilomètres carrés autour du site d'impact.



Zone d'impact de la météorite dans la presqu'île du Yucatan



Cratère creusé par le choc de la météorite

Cinquième conséquence

La limite K-T, marquant la frontière temporelle entre les ères du Secondaire (période du Crétacé) et du Tertiaire (période du Paléogène), a été observée au début par une fine couche d'argile déposée ou sédimentée en deux points de l'Europe : l'Italie et le Danemark.



Luis et Walter Alvarez posant devant un dépôt de couche limite K/T

Découverte de la couche limite K/T à travers autres points du globe

Si l'Italie et le Danemark furent les premiers pays où la couche limite K/T a été observée par Alvarez

pour appuyer la thèse de la collision, les scientifiques ont par la suite découvert la présence de cette mince couche d'argile dans plusieurs autres points du globe, à savoir :

- à Raton passe dans le Colorado, le long de l'autoroute 25 ;



- sur la plage d'Erretega à Bidart dans les Pyrénées Atlantiques ;



- dans les flyshs de Zumania en Espagne



- sur le site d'El Kef en Tunisie, dans la région d'Oued Mallègue.



Sur le globe, la limite K-T est reconnue et étudiée sur une centaine de sites. Parmi les plus connus, citons :

- El Kef (Tunisie)
- Stevns Klint (Danemark)
- Gubbio (Italie)
- Caravaca (Espagne)
- Bidart (France)
- Mexique
- Haïti
- Cuba, etc.

En se basant sur la diversité paléontologique et paléobotanique, le site d'El Kef en Tunisie a été choisi, en raison des critères retenus et de sa bonne conservation, comme coupe de référence internationale de la limite K-T lors du 28ème Congrès Géologique International à Washington, en 1989. Du point de vue stratigraphique, ce site est considéré comme un stratotype mondial (affleurement qui sert de référence mondiale pour définir un étage de l'échelle stratigraphique) où l'on peut définir au mieux les caractéristiques de la transition entre le Crétacé et le Tertiaire.

De nos jours, le terme K-Pg est préféré à celui de K/T. La lettre K est utilisée pour indiquer le Crétacé qui signifie craie ou kreide en allemand. Or, le Crétacé est une période géologique et le Tertiaire correspond à une ère. La collision de la météorite n'a pas affecté tout le Tertiaire mais particulièrement le Paléogène comprenant le Paléocène, l'Eocène et l'Oligocène, raison pour laquelle l'expression K-Pg (Crétacé-Paléogène) est parfois utilisée à la place du terme K/T (Crétacé-Tertiaire).

Sixième conséquence

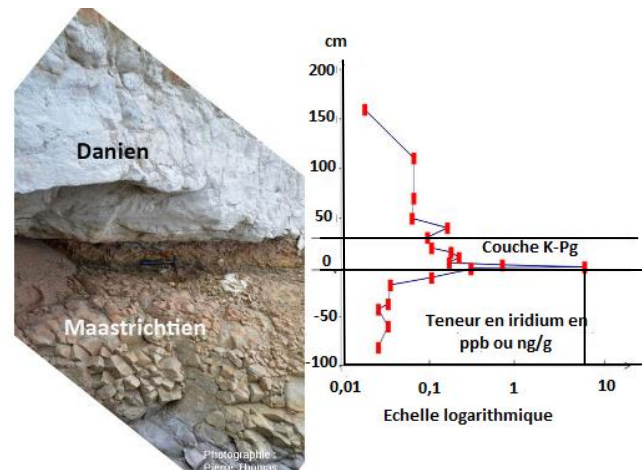
La limite K-Pg, marquant la frontière temporelle entre le Crétacé et le Paléogène est identifiée par une fine couche d'argile riche en iridium, élément essentiel appuyant la théorie de l'impact météoritique, d'origine extraterrestre. De nos jours, pour trouver la couche géologique marquant la crise Crétacé-Paléogène, et donc la fin des dinosaures, il suffit de chercher l'iridium.

Dans le monde, le nombre de sites impactés par la météorite ayant montré une couche contenant un excès en iridium s'élève à près d'une centaine et montrent des teneurs en iridium près de cent fois supérieures à celles retrouvées ordinairement dans la croûte terrestre qui recèle peu d'iridium et des teneurs de l'ordre du nano gramme.

A titre d'exemple, le pic en iridium que Luis et Walter Alvarez ont mesuré sur la couche K-Pg en Italie va jusqu'à une centaine de nano grammes d'iridium par gramme de sédiments, contre environ 0,25 ng/g dans les sédiments plus anciens et plus récents de la croûte terrestre. Il en va de même des teneurs en iridium de quelques sites illustrant la couche K-Pg à travers le monde :

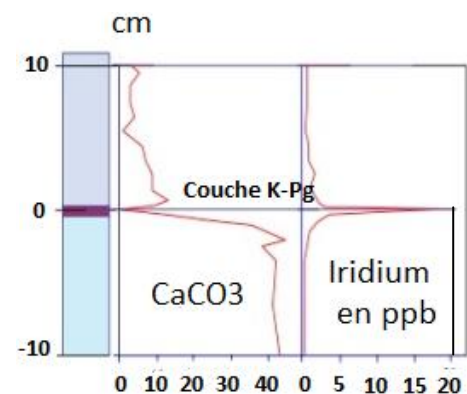
- La limite Maastrichtien/Danien à Bidart (France) indique la teneur en iridium des différents niveaux de part et d'autre de la

limite K-Pg pour laquelle le taux d'iridium est inférieur à 10 ppb ou 10 ng/g, valeur supérieure à 100 fois plus dans les terrains sous et sus-jacents.



Distribution des taux d'iridium sur le site de Bidart France

- Les analyses géochimiques et microscopiques des échantillons du site El Kef en Tunisie montrent un taux d'iridium relativement élevé sur la couche K-Pg, soit 20 ppb ou 20 ng/g, alors que ce taux est plus faible de part et d'autre de la couche.



Distribution des taux d'iridium sur le site d'El Kef (Tunisie)

- Une roche du Wyoming (États-Unis) avec une couche intermédiaire d'argile contient 1 000 fois plus d'iridium que les couches supérieures et inférieures (photo prise au musée d'histoire naturelle de San Diego).



Roche du Wyoming
Source : Zimbres Eurico
K-T-boundary.JPG

- On a trouvé de l'iridium en quantité anormale (de l'ordre du ppb) dans une dizaine de sites

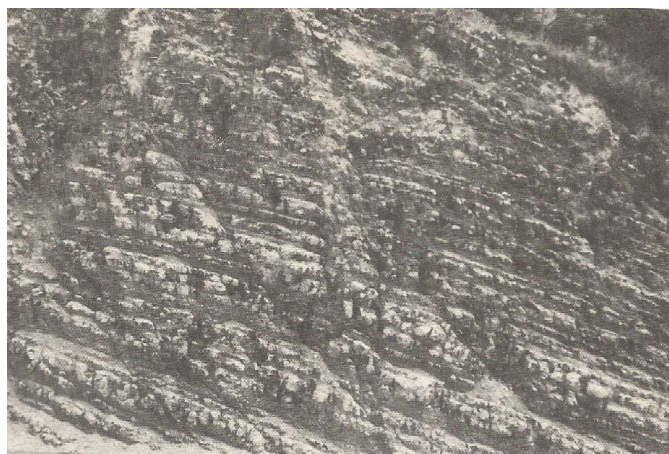
marins et terrestres de la fin du Crétacé, répartis sur toute la surface du globe parmi lesquels Gubbio en Italie, Stevns Klint au Danemark, Woodside Creek, Marlborough, Nouvelle-Zélande, etc.

L'iridium en Haïti : mythe ou réalité ?

On ne peut pas parler d'iridium et de la couche limite K-Pg en Haïti sans évoquer notre compatriote, le Dr Florentin Maurrasse (aujourd'hui retraité en Floride), professeur au Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement à l'Université Internationale de Floride (FIU), spécialiste en stratigraphie-paléontologie. Nous profitons de cette publication pour rendre un hommage bien mérité à cet illustre scientifique haïtien qui a beaucoup œuvré pour l'enseignement de la géologie aux Etats-Unis d'Amérique et la connaissance des formations géologiques d'Haïti. Il peut être considéré comme le « père » de l'iridium en Haïti et il est la principale autorité scientifique haïtienne à pouvoir parler avec assurance et compétence de la couche limite K-Pg d'origine météoritique initiée par Alvarez et al.

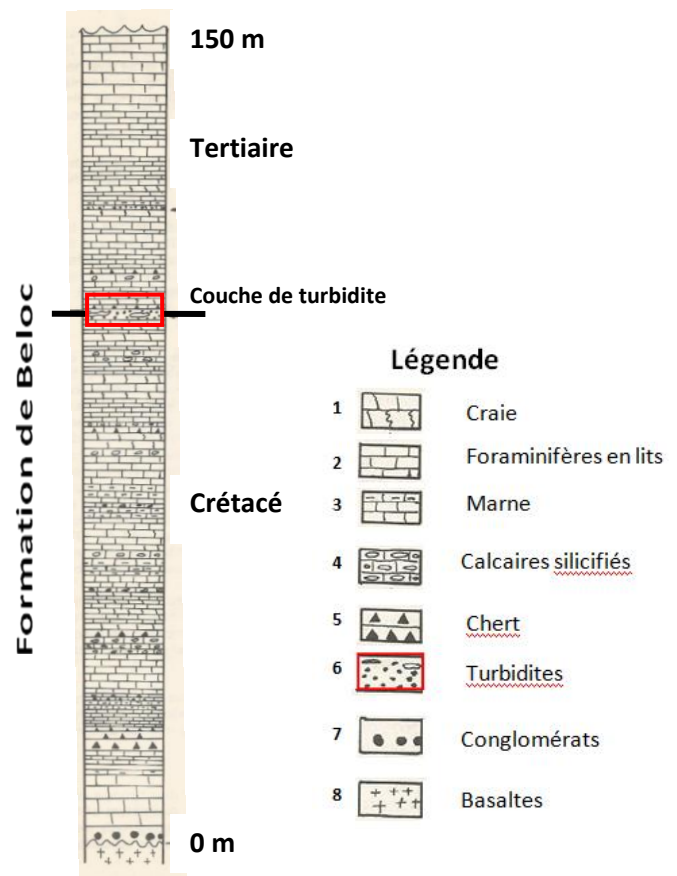


Lors de ces multiples missions d'études géologiques en Haïti, le professeur Maurrasse a découvert dans le Sud-Est, près de Jacmel, une formation géologique qu'il a dénommée « Formation de Beloc », située sur la route Carrefour Dufort/Jacmel. Cette Formation d'une épaisseur d'environ 150 mètres est constituée d'une série de couches stratifiées s'étendant du



Couches stratifiées de la Formation de Beloc à Jacmel.
Source : Maurrasse, Colloque sur la géologie d'Haïti 27-29 mars 1980

Maastrichtien (Crétacé supérieur) au Danien (Paléocène inférieur). Des passées de turbidites volcaniques (sédiments détritiques déposés en une fois par un courant de turbidité) ont été observées vers les 40 à 50 m de la base de la Formation à proximité de la limite biostratigraphique Crétacé-Tertiaire (voir figure ci-après). Cette couche de turbidites paraissait avoir pour Maurrasse toutes les caractéristiques de la couche limite K-Pg décrite par les Alvarez.



Coupe stratigraphique de la Formation de Beloc.
Source : Maurrasse, Colloque sur la géologie d'Haïti 27-29 mars 1980

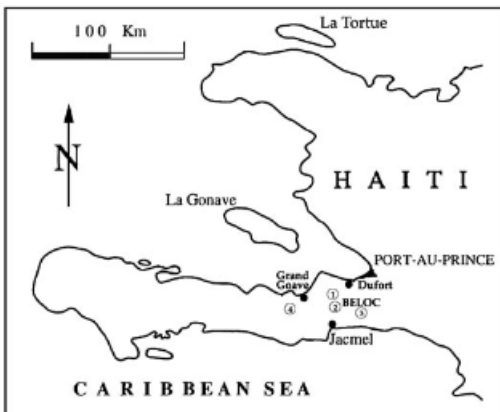
L'annonce de la découverte du site de Beloc en Haïti a suscité une quantité importante de travaux géologiques qui ont servi depuis à appuyer la théorie de l'impact de la météorite sur la Terre il y a 65 millions d'années. En 2004, le Dr Florentin Maurrasse et al. a publié un article intitulé « Spatial and Temporal variations of the Haitian K/T Boundary record : implications concerning the event or events » sur la couche limite de Beloc dans la revue spécialisée « *Journal of Iberian Geology* ». Dans cet article, Il a fait mention des sites où les affleurements de la couche K-Pg ont été repérés, des détails stratigraphiques relatifs au stratotype de Beloc et de la variation du taux d'iridium contenu dans ce stratotype.



Titre de l'article du Dr Maurrasse paru en 2004

Localisation des affleurements découverts

La couche géologique qui intéresse les auteurs de l'étude va de 14 à 45 mètres d'épaisseur entre Beloc et la commune de Grand Goâve. Plusieurs affleurements de la couche K-Pg ont été repérés et échantillonnés, à savoir : 1) à proximité du village de Beloc où un stratotype a été défini, 2) à Platon Piton, 3) dans la rivière Gosseline et 4) à Madame Toussaint près de Grand Goâve.



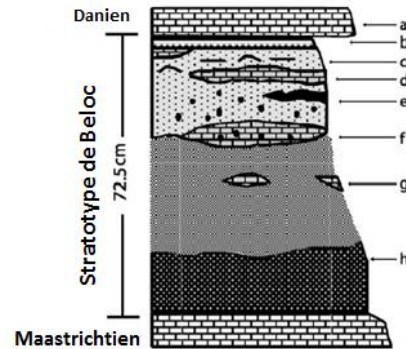
Carte de localisation des affleurements identifiés entre Beloc et Grand Goâve. Source : Maurrasse et al. / Journal of Iberian Geology (2004)

Description lithologique du stratotype de Beloc

Dans cet article, le stratotype de Beloc a été étudié dans ses moindres détails. Possédant une épaisseur maximum de 72,5 cm, il s'étend du Maastrichtien au Danien et est constitué des séquences suivantes :

- a : calcaires du Danien ;
- b : mince couche d'argile de 2 cm d'épaisseur contenant le taux le plus élevé d'iridium ;
- c : sable marneux laminé ;

- d : lentilles de craie blanchâtre ;
- e : sable marneux gradué ;
- f : tectites grossières (silicates fondus) noyées dans des lentilles de marne ;
- g : fines tectites noyées dans une matrice marneuse ;
- h : smectites et tectites colorées grossières et altérées.



Croquis du stratotype de Beloc.

Source : Maurrasse et al. / Journal of Iberian Geology (2004)

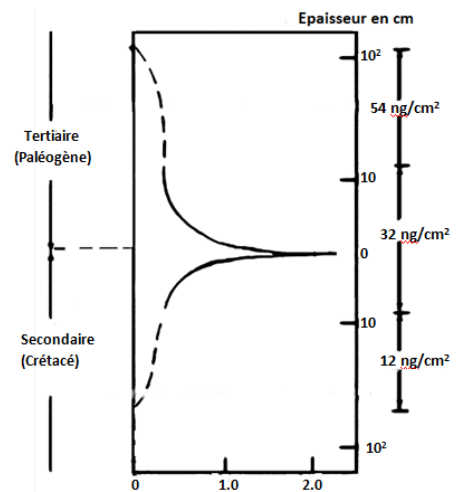
Les taux d'iridium contenus dans le stratotype de Beloc

Dans ce stratotype, les taux d'iridium en ppb (partie par billion) décelés au-dessus et au-dessous de la couche limite K/T sur des épaisseurs centimétriques sont :

a) dans le Crétacé, de 12 ng/cm² (12 nano grammes d'iridium par cm² de roche) ou 12 ppb;

b) autour de la couche limite K-Pg, de 32 ng/cm² (32 nano grammes d'iridium par cm² de roche) ou 32 ppb et,

c) dans le Tertiaire (Paléocène), de 54 ng/cm² (54 nano grammes d'iridium par cm² de roche) ou 54 ppb. Eu égard à l'industrie minière, il s'agit bien de teneurs insignifiantes en iridium correspondant à des affleurements de faibles épaisseurs.



Distribution des taux d'iridium dans la Formation de Beloc. Source : Maurrasse et al. / Journal of Iberian Geology (2004)

A titre d'information, pour obtenir 1 g d'iridium dans un tel contexte, il faudrait l'extraire à l'intérieur d'une superficie de 2000 m², soit une surface de 2m d'épaisseur par 1 km de longueur. Admettons encore que les recherches ultérieures découvrent dans la région un taux de 1000 ng d'iridium par cm², ce taux correspondrait à 10³ x 10⁻⁹g/cm², soit 10⁻⁶g/cm² ou 1 ppm ou 1 micro gramme (µg) d'iridium par cm², ce qui demeure encore à l'état de traces dans la roche encaissante.

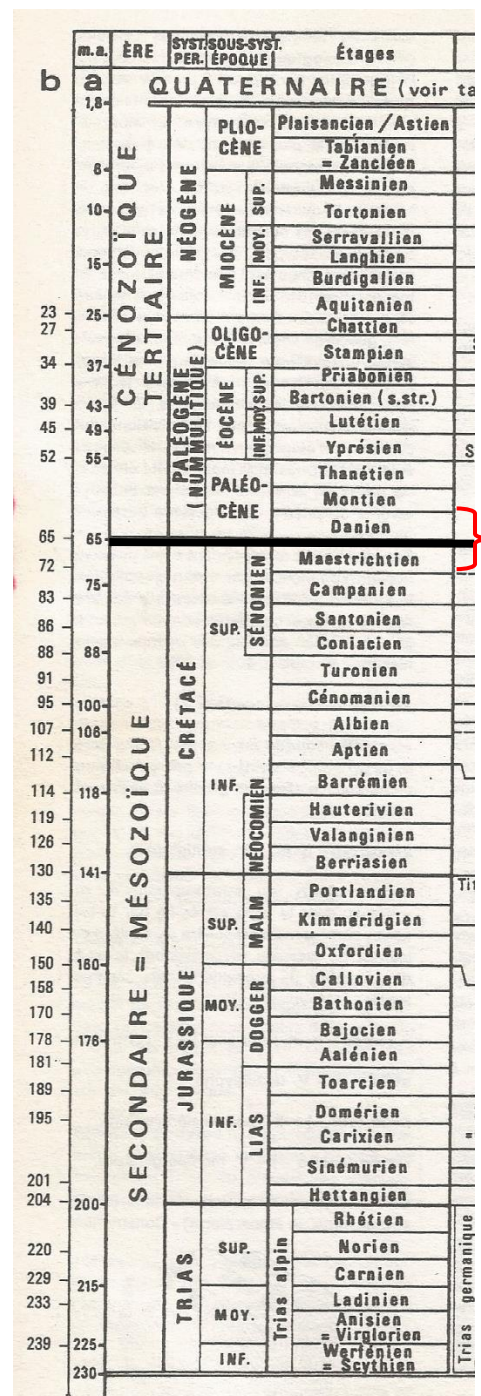
Rappelons que sur le site d'El Kef en Tunisie le taux maximum d'iridium mesuré est de 18 ng/cm² alors que sur celui de Beloc le taux est plus élevé, soit 53 ng/cm² (3 fois plus élevé), valeurs insignifiantes malgré tout.

Conclusion

Attribuer une cible minière économiquement exploitable à l'iridium identifié dans les couches géologiques de Beloc et de ses environs relève purement de l'utopie compte tenu de la faible teneur en iridium enregistrée (ppb ou ng/cm²) et des épaisseurs peu importantes concernées. Dans aucun pays au monde où les couches de la limite K-Pg ont été repérées, il est fait allusion de réserves importantes d'iridium ou d'une quelconque possibilité d'exploitation à des fins commerciales. Le taux anormal d'iridium dans ces régions est plutôt perçu comme le témoin d'un phénomène mondial survenu il y a 65 millions d'années.

La limite Crétacé-Paléogène garde encore l'essentiel de son intégrité sur plusieurs sites mais est menacée par l'érosion et risque de disparaître à l'avenir dans certaines régions. Vu l'importance de cette couche géologique, le site d'El Kef en Tunisie a été placé en 2016 sur la liste indicative au patrimoine mondial de l'UNESCO. De plus, elle constitue un objet de curiosité pour la population locale et des panneaux d'information ont été installés afin de sensibiliser la population locale à ce patrimoine naturel.

Il importe en Haïti de considérer le site de Beloc comme une curiosité géologique, de le préserver en aménageant un parc géologique dédié à l'enseignement de la géologie et de le considérer comme appartenant au domaine patrimonial qui mérite, de ce fait, d'être sauvegardé et mis en valeur.



Echelle stratigraphique montrant la position de la couche limite K-Pg entre le Maastrichtien et le Danien.

Le Maastrichtien est l'étage le plus récent du Crétacé et par lequel se termine donc l'ère Secondaire. Le Danien est l'étage le plus ancien de l'ère Tertiaire, à la base du Paléocène.

Bibliographie

- Foucault Alain, Jean-François Raoult (1984) *Dictionnaire de Géologie*, 2^e éd., édition Masson
- BBC News Mundo (2021) L'iridium, le métal ultra-rare qui abonde dans les météorites et dont le prix a augmenté plus que le bitcoin
- Hurtrez Jean Emmanuel et Pascal Lecroart, Laboratoire EPOC, Univ. Bordeaux 1 (2002), Quelques données sur la limite Crétacé-Tertiaire (limite K-T)
- Maurrasse Florentin. J-M. R, Marcos A. Lamolda, Roque Aguado, Danuta Peryt, Gautam Sen (2004). Spatial and Temporal variations of the Haitian K/T Boundary record: implications concerning the event or events
- Maurrasse Florentin (1980). Présentations transactions du 1^{er} colloque sur la géologie d'Haïti 27-29 mars 1980
- Thomas Pierre, Laboratoire de Géologie de Lyon / ENS de Lyon. (2016) Les trois plus beaux affleurements de la limite K-T en Pays Basque : Bidart, Baie de Loya et Zumaia
- UNESCO (2016) Le Stratotype de la limite Crétacé-Tertiaire (limite K-T)
- www. Bfmtv.com (2021) Pourquoi la demande d'iridium, ce métal rare et hors de prix, explose
- Zachary Dean (2014). La Limite K/T D'EL KEF
- Zimbres Eurico (2009) K-T-boundary.JPG

-

-