

NOTIONS DE GEOLOGIE ET DE GEOMORPHOLOGIE EN BELGIQUE

OBJECTIFS :

COMPRENDRE ET CONNAÎTRE LES PROCESSUS PHYSIQUES DE FORMATION DES ROCHES ET DES MINERAUX.

COMPRENDRE ET CONNAÎTRE DES MECANISMES DE LA FORMATION DES RELIEFS DE LA BELGIQUE EN LIEN AVEC LES STRUCTURES GEOLOGIQUES, LES PROCESSUS D'EROSION ET SEDIMENTATION FLUVIATILES.

ETABLIR DES LIENS ENTRE LES PHENOMENES PHYSIQUES ET LES ACTIVITES HUMAINES.

CONNAÎTRE LES PRINCIPAUX REPERES GEOGRAPHIQUES PHYSIQUE DE LA BELGIQUE.

LES SAVOIR FAIRE MOBILISES SERONT :

TROUVER DES INFORMATIONS DANS DES DOCUMENTS DIVERS.

IDENTIFIER DES INFORMATIONS DANS UN SCHEMA FLECHE.

ETABLIR DES LIENS ENTRE DIVERS DOCUMENTS.

INTRODUCTION

Observez l'échantillon présenté en classe et devinez de quoi il s'agit.

Notez ci-dessous ce que cela vous évoque :

1. L'or sous toutes ses formes

Relie les différentes photos aux termes ci-dessous :



Or natif



Or alluvionnaire (pépites)



Roche aurifère

Or cristalin associé
au quartz



Or travaillé



Or alluvionnaire (paillettes)



2. Minéraux, métaux, cristaux et roches : définitions

Complétez le tableau ci-dessous à l'aide des définitions et des échantillons :

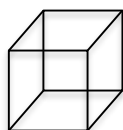
Minéral : Les minéraux sont des éléments inorganiques qui viennent de la terre et la mer et ne peuvent pas être fabriqués par les systèmes vivants.

Métal : Élément chimique caractérisé par une forte conductivité thermique et électrique, un éclat particulier dit « éclat **métallique** », une aptitude à la déformation.

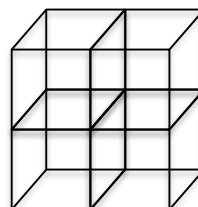
Cristal : Solide polyédrique, plus ou moins brillant, à structure régulière et périodique, et dont la forme est constante pour une substance donnée dans des conditions de formation données.

Roche : Les roches sont des matériaux naturels généralement solides et formés, essentiellement ou en totalité, par un assemblage de minéraux, comportant parfois des fossiles, du verre résultant du refroidissement rapide d'un liquide ou des agrégats d'autres roches.

Echantillon	Minéral	Métal	Cristal	Roche
1. Quartz				
2. Pyrite				
3. Or				
4. Granit				
5. Charbon				

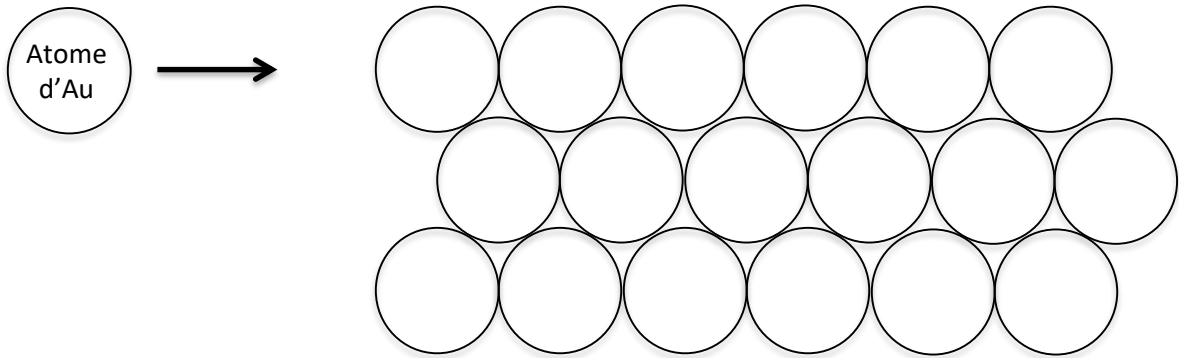
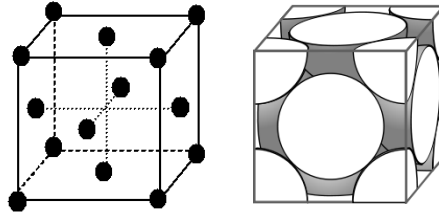


Maille d'un cristal de pyrite (FeS₂)



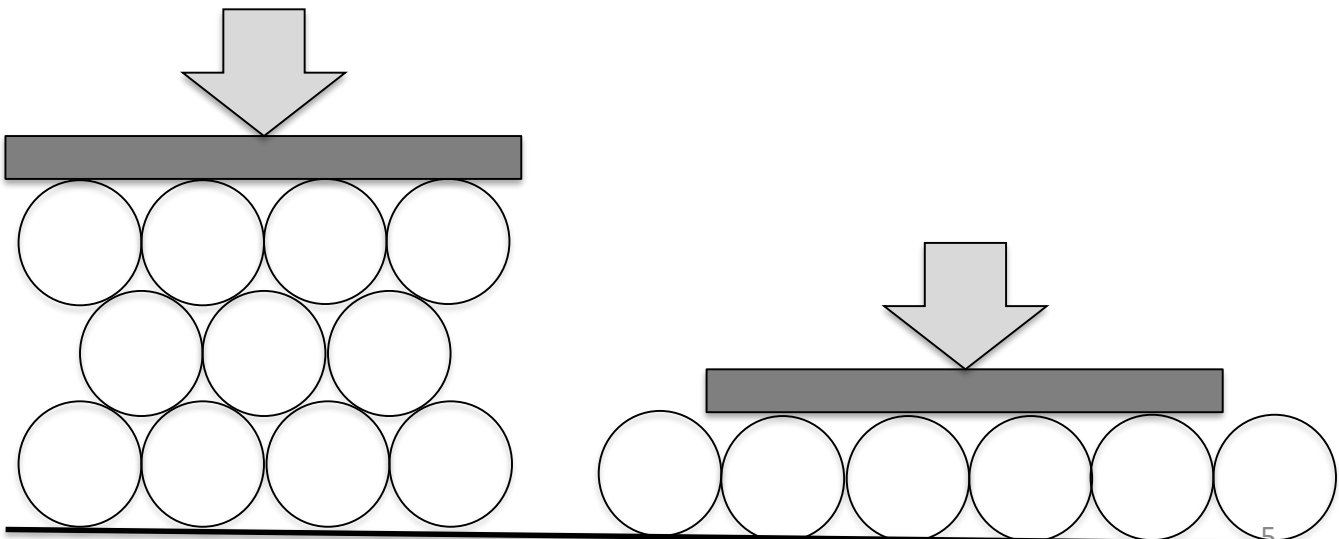
Réseau cristallin cubique de la pyrite

L'or possède un réseau cristallin particulier dit **cubique à faces centrées**. Cela signifie que chaque atome d'or se répartissent sur chaque sommet d'un cube et au centre que chaque face de ce cube. Cette disposition particulière ressemble à un tas de billes empilées qui peuvent très facilement glisser l'une sur l'autre sous la pression ou l'étirement. Cet agencement des atomes d'or donne au métal une forte malléabilité et ductilité proche de celle du plomb qui possède le même type de réseau cristallin.



Le réseau cristallin particulier de l'or confère à ce métal des caractéristiques particulièrement intéressantes. Par simple pression sur le réseau cristallin, les atome peuvent se réorganiser en couches fines sans se casser. Cette **malléabilité** permet la fabrication de feuilles d'or. Il est également possible d'étirer le réseau sans le casser. Cette propriété permet de transformer un gramme d'or en un fil de 800 mètres de longueur. De plus, l'or est inaltérable (pas de corrosion) et est un excellent conducteur d'électricité. C'est pour ces deux dernières raisons que l'or est utilisé, par exemple dans nos téléphones portables.

Lorsque qu'un minéral présent dans une roche est convoité par l'homme pour ses propriétés économiquement valorisables, celui-ci est appelé « **minerai** ».



Le minerais est une roche contenant des minéraux utiles en proportion suffisamment intéressante pour justifier son exploitation. Il s'agit donc d'une **ressource naturelle**.

Cite quelques exemples de minerais

1.
2.
3.

Cite quelques ressources naturelles qui ne sont pas des minerais

1.
2.
3.

Quelles sont les raisons pour lesquelles l'or est une ressource naturelle convoitée par l'homme ?

1.
2.
3.
4.
5.

3. Les origine de l'or

Tous les éléments chimiques présents dans notre système solaire, dont l'or, proviennent d'une supernova, produite par l'explosion d'une étoile massive arrivée en fin de vie où tout était dans tout. L'or est un élément sidérophile ou plus simplement dit « qui aime le fer ». Au cours de l'accrétion de la planète Terre, le fer fondu a traversé les silicates du manteau pour migrer vers le noyau en emportant avec lui tous les éléments sidérophiles dont l'or. Voilà pourquoi l'or est très rare sur Terre. Son clarke est inférieur à 0,05 g/tonne. Le plus souvent, il provient de l'altération de filons présents dans les roches ignées intrusives ou magmatiques. On trouve aussi l'or dans les roches sédimentaires métamorphiques provenant de l'érosion d'anciens massifs ainsi que dans les placers alluvionnaires. Disséminé dans le manteau, l'or est rare. Il est d'ailleurs fort probable que l'or récolté par les Celtes il y a deux mille ans en Belgique ou ailleurs en Europe, provient des miettes qui ont échappé au grand lessivage originel par le fer. Orpailleurs hors pairs, ils n'ont cependant pas tout pris, nous laissant les miettes des miettes.

C'est à la recherche de celles-ci que nous avons consacré une grande partie de nos loisirs pendant ces vingt-cinq dernières années. Après avoir tenté de faire le tour de la question « Mais où donc est passé l'or des Celtes ? », ce livre est l'aboutissement de notre passion commune : chercheurs d'or en Belgique.

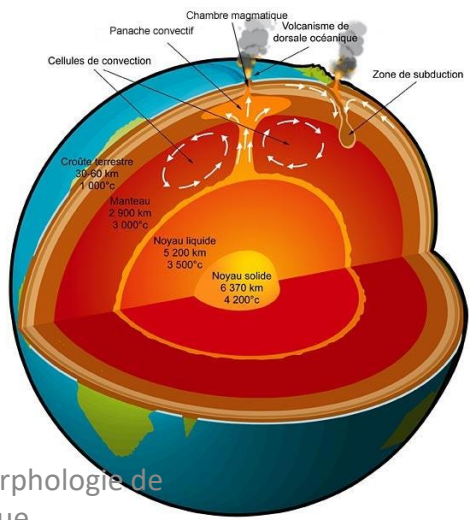
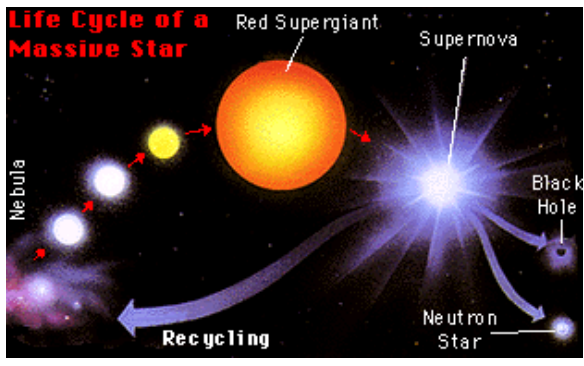
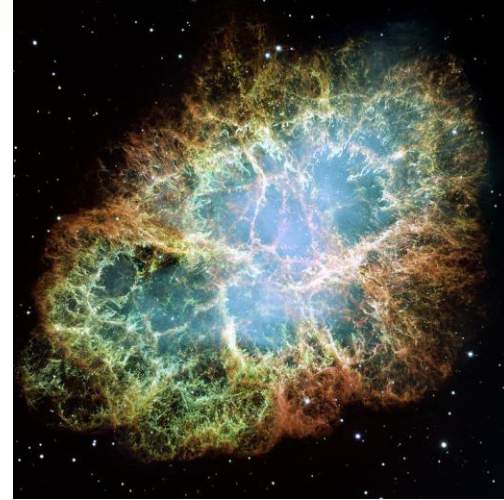
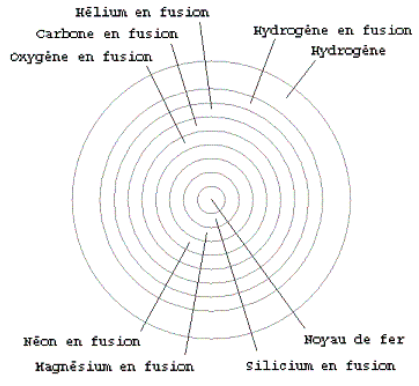
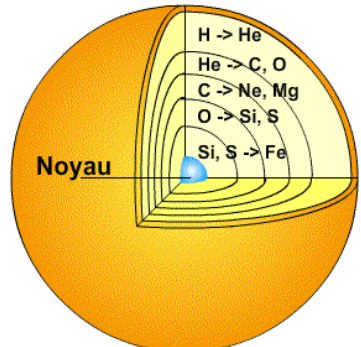
Jean et Bruno
Août 2014.

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

PÉRIODE	GROUPE																18	
	1 IA	2 IIA	3 IIIA	4 IVA	5 VA	6 VIA	7 VIIA	8	9	10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1	1 1.0079 H HYDROGÈNE																	2 4.0026 He HÉLIUM
2	3 6.941 Li LITHIUM	4 9.0122 Be BÉRYLLIUM											5 10.811 B BORE	6 12.011 C CARBONE	7 14.007 N AZOTE	8 15.999 O OXYGÈNE	9 18.998 F FLUOR	10 20.180 Ne NEON
3	11 22.990 Na SODIUM	12 24.305 Mg MAGNÉSium											13 26.982 Al ALUMINIUM	14 28.086 Si SILICIUM	15 30.974 P PHOSPHORE	16 32.065 S SOUFRE	17 35.453 Cl CHLORE	18 39.948 Ar ARGON
4	19 39.098 K POTASSIUM	20 40.078 Ca CALCIUM	21 44.956 Sc SCANDIUM	22 47.867 Ti TITANE	23 50.942 V VANADIUM	24 51.996 Cr CHROME	25 54.938 Mn MANGANESE	26 55.845 Fe FER	27 58.933 Co COBALT	28 58.693 Ni NICKEL	29 63.546 Cu CUIVRE	30 65.39 Zn ZINC	31 69.723 Ga GALLIUM	32 72.64 Ge GERMANIUM	33 74.922 As ARSENIC	34 78.96 Se SÉLÉNIUM	35 79.904 Br BROME	36 83.80 Kr KRYPTON
5	37 85.468 Rb RUBIDIUM	38 87.62 Sr STRONTIUM	39 88.906 Y YTRIUM	40 91.224 Zr ZIRCONIUM	41 92.906 Nb NIOBIUM	42 95.94 Mo MOLYBDÈNE	43 (98) Tc TECHNÉTIUM	44 101.07 Ru RUTHÉNIUM	45 106.42 Rh RHODIUM	46 106.42 Pd PALLADIUM	47 107.87 Ag ARGENT	48 112.41 Cd CADMIUM	49 114.82 In INDIUM	50 118.71 Sn ÉTAIN	51 121.76 Sb ANTIMOINE	52 127.60 Te TELLEURE	53 126.90 I IODE	54 131.29 Xe XÉNON
6	55 132.91 Cs CÉSium	56 137.33 Ba BARYUM	57-71 La-Lu Lanthanides	72 178.49 Hf HAFNIUM	73 180.95 Ta TANTALE	74 183.84 W TUNGSTÈNE	75 186.21 Re RHÉNIUM	76 190.23 Os OSMIUM	77 192.22 Ir IRIDIUM	78 195.08 Pt PLATINE	79 196.97 Au OR	80 200.59 Hg MERCURE	81 204.38 Tl THALLIUM	82 207.2 Pb PLOMB	83 208.98 Bi BISMUTH	84 (209) Po POLONIUM	85 (210) At ASTATE	86 (222) Rn RADON
7	87 (223) Fr FRANCIUM	88 (226) Ra RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinides	104 (261) Rf RUTHERFORDIUM	105 (262) Db DUBNIUM	106 (266) Sg SEABORGIUM	107 (264) Bh BOHRILIUM	108 (277) Hs HASSIUM	109 (268) Mt MEITNERIUM	110 (281) Uun UNUNNIUM	111 (272) Uuu UNUNNIUM	112 (285) Uub UNUNBIUM	114 (289) Uuq UNUNQUADIUM					

(1) Pure Appl. Chem. 73, No. 4, 667-683 (2001)
La masse atomique relative est donnée avec 6 chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse de l'isotope de l'élément ayant la durée de vie la plus grande.
Toutes les données pour les trois éléments Th, Pa et U qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.

Lanthanides															
57 138.91 La LANTHANE	58 140.12 Ce CÉRIUM	59 140.91 Pr PRASEODYME	60 144.24 Nd NÉODYME	61 (145) Pm PROMÉTHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM	66 162.50 Dy DYSPROSIUM	67 164.93 Ho HOLMIUM	68 167.26 Er ERBIUM	69 168.93 Tm THULIUM	70 173.04 Yb YTTÉRIUM	71 174.97 Lu LUTÉTIUM	
Actinides															
89 (227) Ac ACTINIUM	90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URANIUM	93 (237) Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMÉRICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKÉLIUM	98 (251) Cf CALIFORNIUM	99 (252) Es EINSTEINIUM	100 (257) Fm FERMIUM	101 (258) Md MENDELÉVIUM	102 (259) No NOBELIUM	103 (262) Lr LAWRENCIUM	



Des gisements d'or « instantanés »

De minces couches d'or se déposent dans les failles à chaque tremblement de terre à cause de brusques variations de pression.

Marie-Neige Cordonnier

Muruntau, dans le désert du Kyzylkoum, en Ousbékistan, est l'un des gisements d'or les plus importants connus à ce jour. Il concentre 6 000 tonnes d'or en 10 kilomètres cubes de roche. En moyenne dans la croûte terrestre, la même quantité d'or est diluée dans plus de 1 000 kilomètres cubes. Comment se forment de tels gisements d'or ? Deux géologues australiens, Dion Weatherley et Richard Henley, apportent une précision au modèle qui devrait intéresser les prospecteurs.

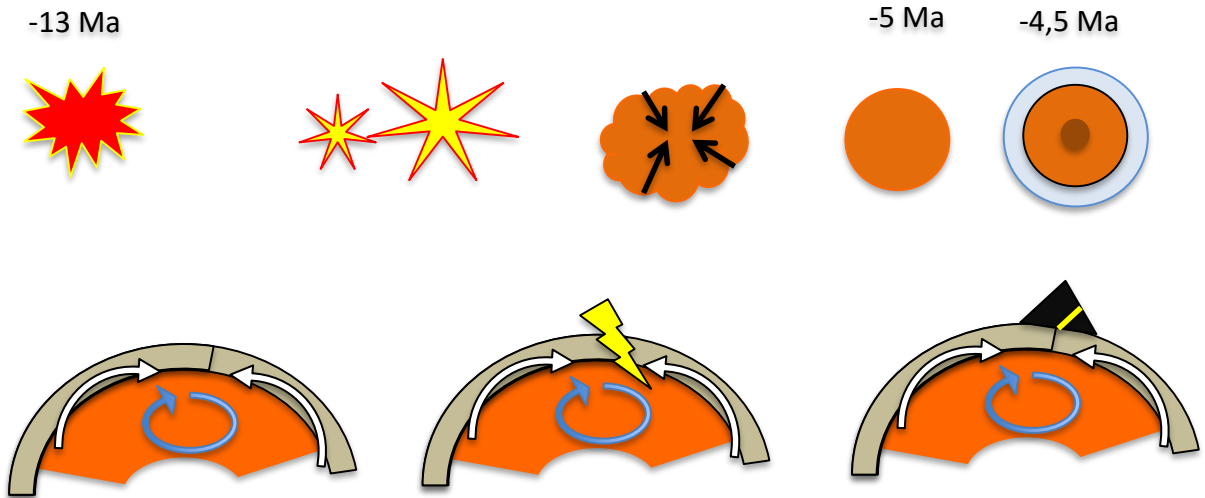
Depuis plusieurs décennies, on sait que les filons d'or orogénique – associés à la formation d'une chaîne de montagnes – sont le fruit d'une lente accumulation de dépôts minéraux charriés par l'eau circulant dans les fissures profondes de la croûte terrestre. Au fil du temps, les variations de pression de l'eau lors des tremblements de terre ont formé ces veines de quartz et d'or le long d'importantes failles sismiques. C'est en tout cas ce que suggèrent la forme et les caractéristiques des veines, mais le rôle exact des variations de pression dans la minéralisation des veines reste mystérieux.

Pour le comprendre, les deux géologues se sont intéressés aux fissures latérales qui se forment le long des failles. Dans certains gisements, tel Muruntau, ces fissures contiennent jusqu'à 80 pour cent de l'or. Durant un tremblement de terre, tandis que la faille principale subit un mouvement de cisaillement, les fissures latérales s'élargissent brusquement. Les géologues ont modélisé cet écartement brutal par la simple détente d'un piston dont les contraintes étaient fixées par des mesures sur des fissures typiques d'un gisement australien. Dans ces conditions, la détente du piston est si rapide que la baisse de pression entraîne la vaporisation du fluide contenu dans sa cavité. En d'autres termes, lors de l'expansion d'une fissure causée par un tremblement de terre, la diminution de pression est telle que le fluide piégé à ce moment dans la fissure se transforme en quelques dixièmes de seconde en une vapeur peu dense.

Cette vaporisation ultrarapide dépose sur les parois les minéraux que le fluide contenait : de la silice et des traces de divers éléments, dont de l'or. La couche est mince, mais ce phénomène se produit à chaque tremblement de terre. Ainsi, de couche en couche, avec par exemple un séisme tous les 240 ans (c'est la fréquence moyenne des tremblements de terre enregistrés sur la faille centrale des Alpes du Sud, en Nouvelle-Zélande), un dépôt de 100 tonnes d'or se formerait en bien moins de 100 000 ans, estiment les auteurs. Une piste pour trouver de nouveaux filons ?

En savoir plus sur http://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/actu-des-gisements-d-or-instantanes-31250.php#qFP3034k6vhTYmdO.99

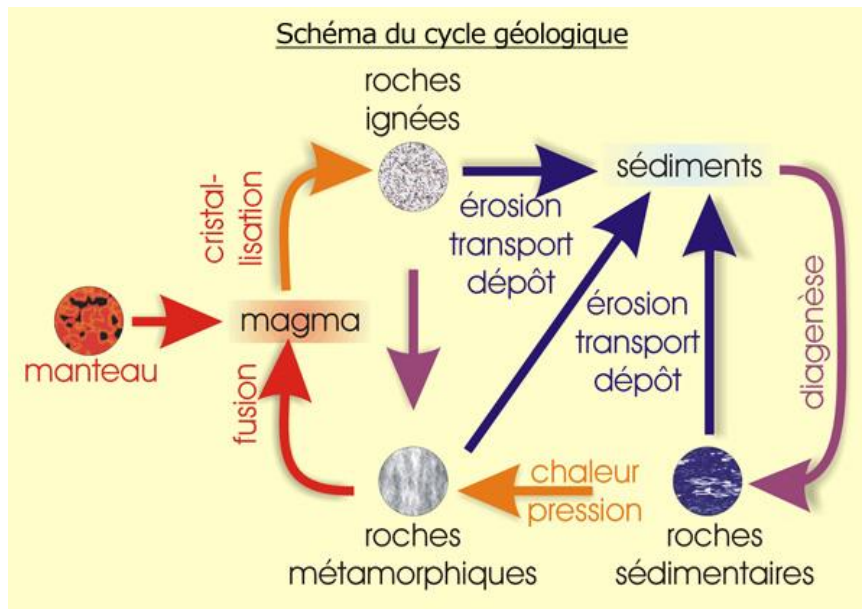
A partir des documents précédents et des indices suivants, réalise un schéma fléché illustrant les étapes de formation des gisements d'or sur Terre.



4. Où se trouve l'or ?

Sachant que l'or se trouve initialement dans le manteau de la Terre, dans quel types de roches peut-on trouver de l'or ?

Où l'or se retrouve-t-il en plus forte concentration ? Justifie.



1. **Roches sédimentaires** : roches qui se forment à la surface de l'écorce terrestre. Elles proviennent de l'accumulation de sédiments qui se déposent par couches appelées strates.
2. **Roches magmatiques** : aussi désignées sous le nom de roches ignées et de roche éruptives, elles se forment lorsque le magma se refroidit et se solidifie.
3. **Roche métamorphiques** : roches formées par la recristallisation de roches sédimentaires ou de roches magmatiques sous l'action de la température et de la pression.

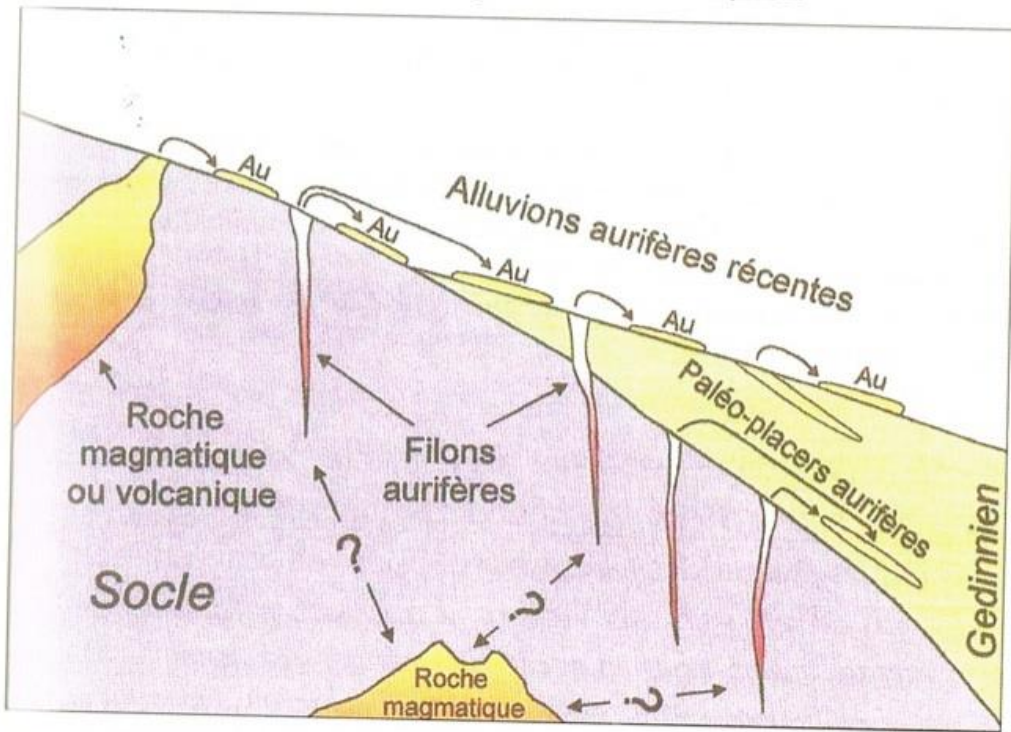


Fig. 37 - Schéma reprenant les différentes théories sur la présence d'or en Ardenne. © L. Dejonghe, 2000.

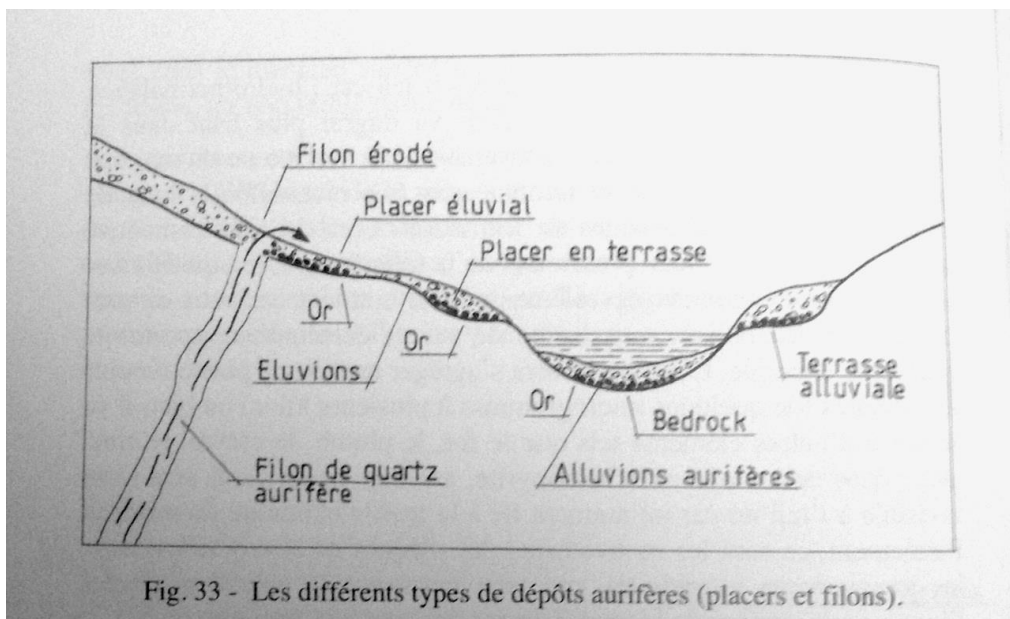


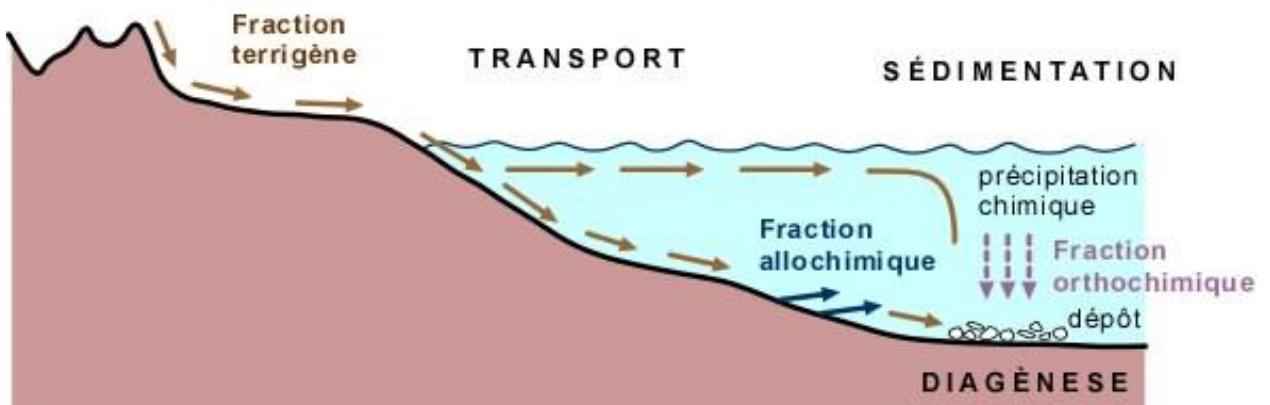
Fig. 33 - Les différents types de dépôts aurifères (placers et filons).

Dans quel type de roche sédimentaire ne retrouvera-t-on pratiquement jamais d'or ? Justifie sur base du document ci-dessous :

Si les roches ignées forment le gros du **volume** de la croûte terrestre, **les roches sédimentaires** forment le gros de la **surface** de la croûte. Quatre processus conduisent à la formation des roches sédimentaires: l'érosion des matériaux qui produit des particules, le transport de ces particules par les cours d'eau, le vent ou la glace qui amène ces particules dans le milieu de dépôt, la sédimentation qui fait que ces particules se déposent dans un milieu donné pour former un sédiment et, finalement, la diagenèse qui transforme le sédiment en roche sédimentaire.

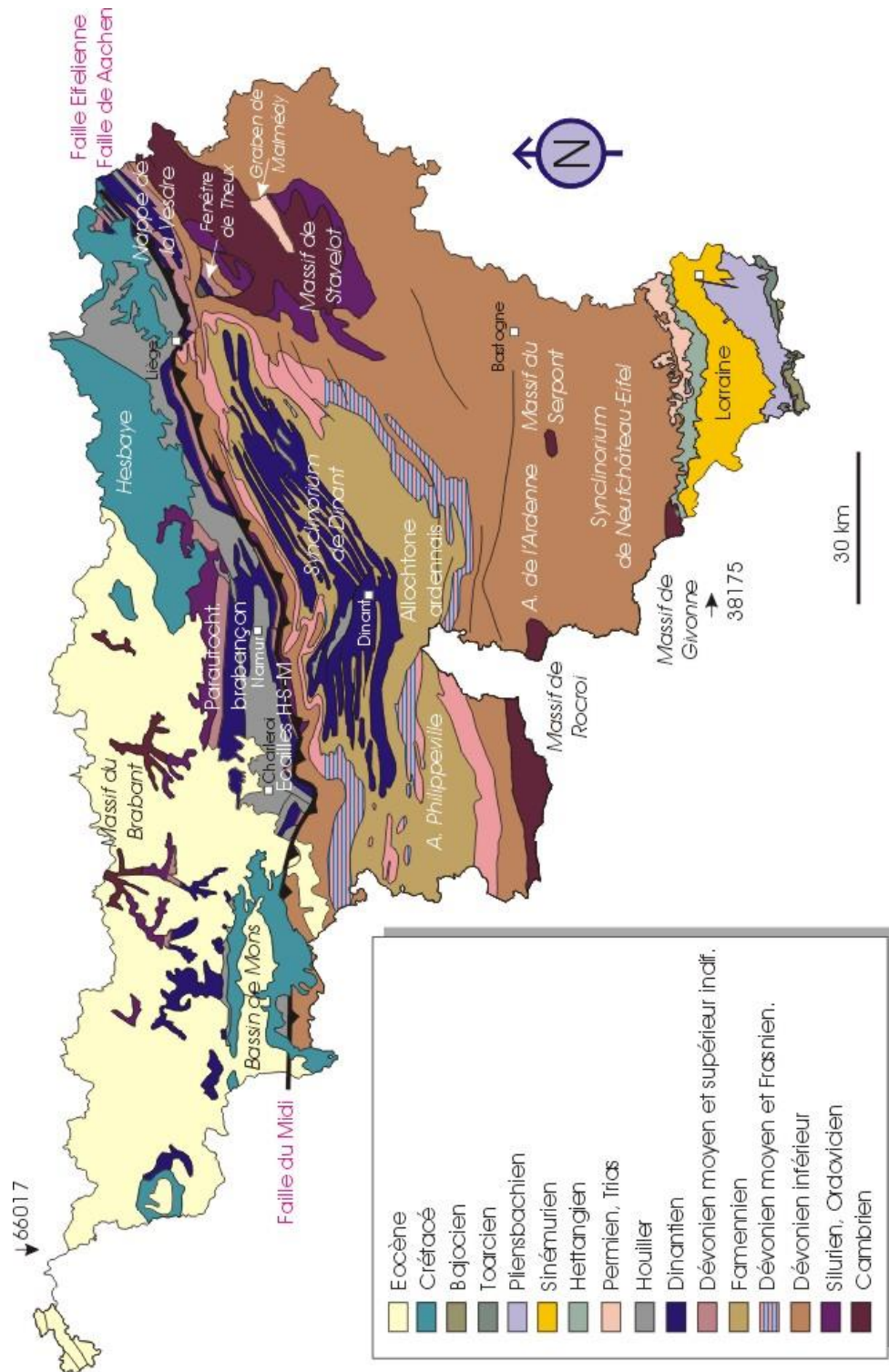
Le matériel sédimentaire peut provenir de trois sources : une source **terrignène**, lorsque les particules proviennent de l'érosion du continent; une source **allochimique**, lorsque les particules proviennent du bassin de sédimentation, principalement des coquilles ou fragments de coquilles des organismes; une source **orthochimique** qui correspond aux précipités chimiques dans le bassin de sédimentation ou à l'intérieur du sédiment durant la diagenèse.

ALTÉRATION DES MATÉRIAUX & ÉROSION



5. Où trouve-t-on de l'or en Belgique ?

Tout d'abord, pour mieux comprendre, il est nécessaire d'évoquer la géologie de la Wallonie. Réalise le petit exercice sur l'histoire géologique de la Belgique pour mieux comprendre l'évolution du relief de nos régions belges.



Voici les principaux endroits où l'on trouve de l'or en Belgique :

Carte hydrographique de Wallonie

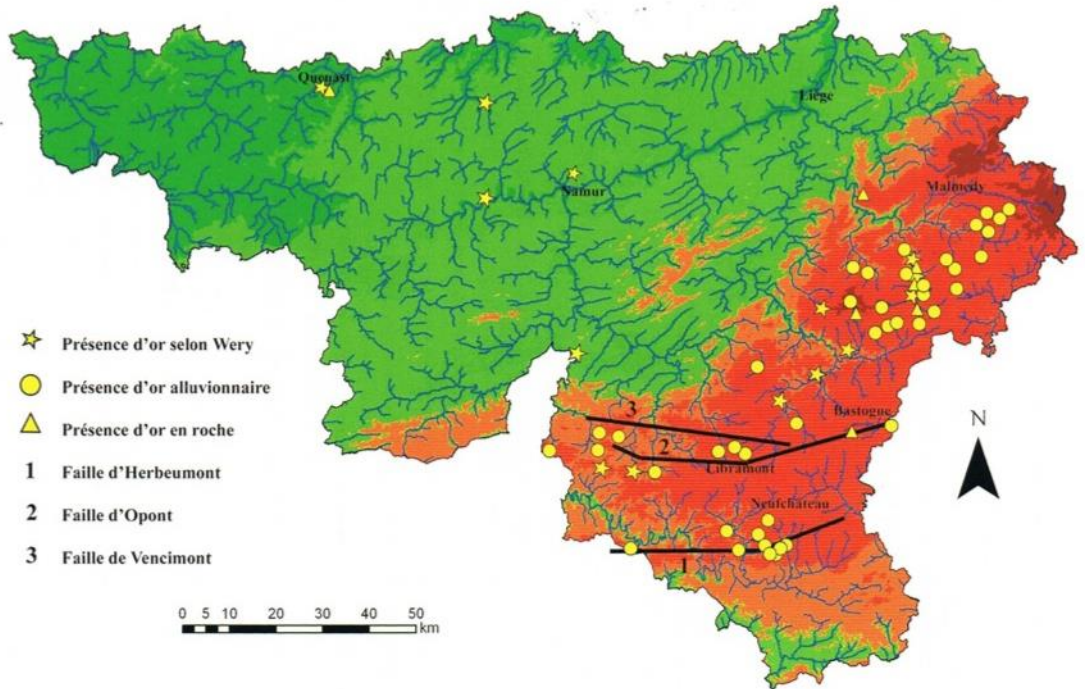


Fig. 47 - Carte de Wallonie avec les indications de présence d'or.



Dans quelle région naturelle de Belgique trouve-t-on de l'or ?

A quelle caractéristique physique correspond cette répartition de l'or en Belgique ?

Connaissant l'histoire géologique de la Belgique, comment peut-on expliquer cette répartition particulière ?

Cela veut-il dire qu'il est totalement impossible de retrouver de l'or sous nos pieds ici à Tournai ? Explique.

5. Où et comment trouver de l'or en Belgique

La recherche et la récolte de l'or porte un nom : « l'orpaillage ». L'orpaillage, c'est un peu comme « chercher une aiguille dans une botte de foin ».

Pourtant, les caractéristiques physiques de l'or et des milieux naturels nous permettent de trouver de l'or à coup sûr d'or, même ici en Belgique.

Voici le matériel dont nous avons besoin pour l'orpaillage :

Tout d'abord, où doit-on se trouver pour utiliser ce matériel ?



A quoi sert :

La pelle :

Le tamis :

Les batées (pan américain) :

La loupe, la pince et la pipette.....



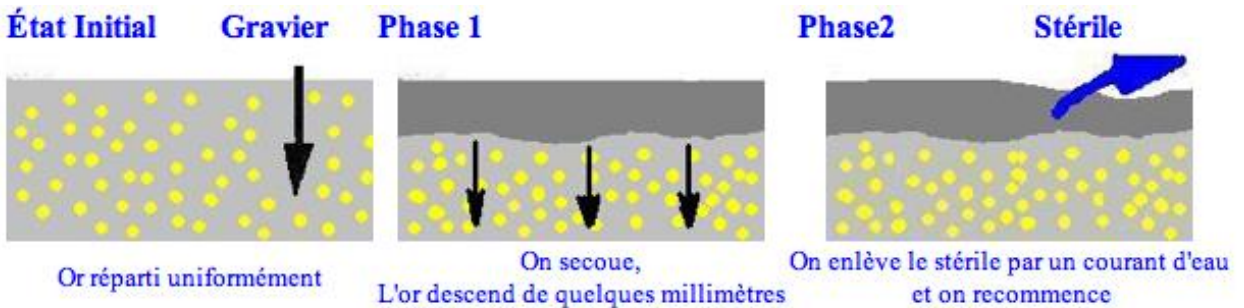
Le maniement de la Batée et du Pan

Pour connaître la teneur en or d'un gravier aurifère, on **concentre les alluvions** avec une batée ou un pan en utilisant la **gravité**.

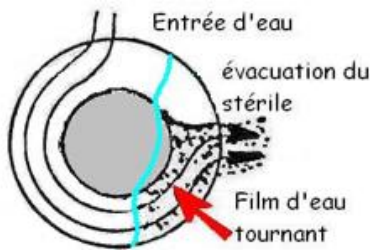
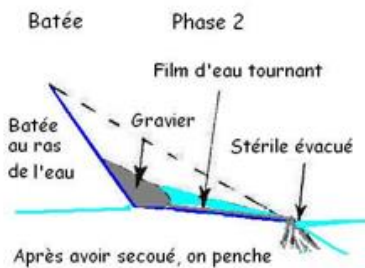
Comme en Belgique il n'y a quasiment pas de pépites supérieures à 5 mm, on commence par éliminer grâce à un tamisage sous l'eau les particules supérieures à cette dimension.

Le restant, contenant tout l'or, est recueilli dans la batée, et on le débourbe en le malaxant sous l'eau pour éliminer les particules légères (terre, argile). Le sable restant est concentré par un mouvement giratoire de la batée.

(PHASE 1) On secoue la batée pour ameublir le sable et faire descendre les particules d'or vers le fond.

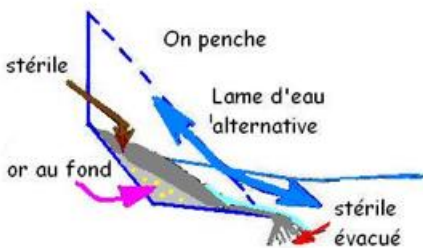


(PHASE 2) On imprime à l'eau un mouvement giratoire qui élimine le sable léger par dessus la batée. On secoue à nouveau et ainsi de suite jusqu'à ne plus obtenir qu'une petite pincée de sable, généralement noir, au fond de la batée. On rassemble le sable restant au milieu de la batée, on prend un peu d'eau et on fait couler le tout, eau et sable, en penchant légèrement la batée. On voit alors les sables s'écouler du fond vers l'extérieur de la batée en faisant une traînée qui laisse l'or au centre de la batée.

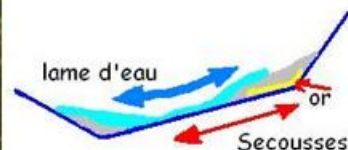


Pan Phase 2, lavage

Phase 3, finition



Lavage au pan





Un sluice utilisé pour traiter un plus gros volume de sédiments



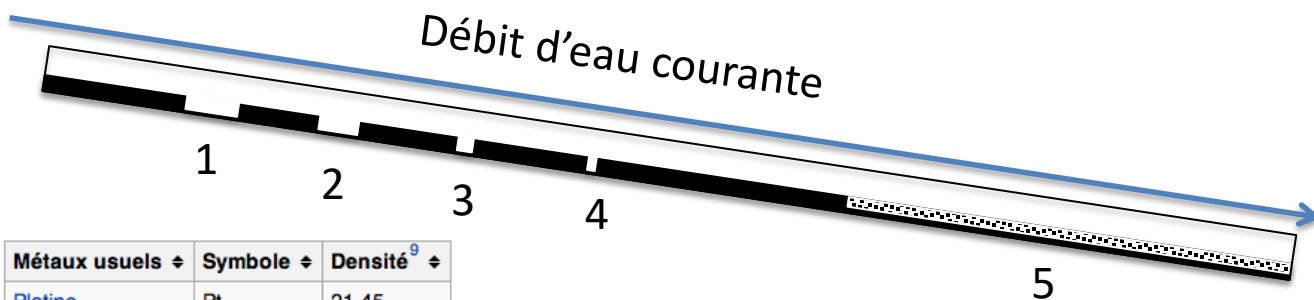
Le sluice reproduit le principe naturel du transport des sédiments par une rivière.

Si vous êtes fatigué de faire des batées, tout en ayant l'ambition d'un "PRO", vous pouvez extraire l'or en plus grande quantité grâce à une rampe de lavage ou sluice américain.

Le rendement est au moins 5 fois plus important qu'avec une batée.

La rampe est garnie de petites rainures en escaliers de hauteurs décroissantes et d'une moquette synthétique. Dans les placers standards (plage de sédiments) ne contenant que des paillettes, pas la peine de s'attendre à récolter des pépites dans les rainures, il n'y en a pas et les paillettes s'arrêtent dans le 1er mètre de la moquette.

La pente du sluice est de 10% à 30 %. On charge le tout venant, (galet + cailloux + gravier) aurifère à la partie supérieure. On arrose à la partie supérieure. Le gravier, les cailloux et les galets s'écoulent et sont éliminés à l'extrémité du sluice, tandis que les paillettes d'or sont piégés dans la moquette et les rainures. Il ne reste plus qu'à récupérer les grains d'or piégés dans les rainures et laver le contenu de la moquette à la batée pour extraire l'or. En continu un homme entraîné passe de 0,2 à 0,3 mètre cube d'alluvions à l'heure. Si l'on compte que la teneur moyenne sur un placer "riche" de plus de 100 m² est de 1 gramme au mètre-cube, la quantité d'or recueilli sera de 0,2 à 0,3 gramme. Ce qui permettra quand même de faire 2 à 3 pendentifs à l'heure.



Métaux usuels	Symbole	Densité ^g
Platine	Pt	21,45
Or	Au	19,3
Mercure	Hg	13,56
Plomb	Pb	11,35
Argent	Ag	10,5
Bismuth	Bi	9,82
Cuivre	Cu	8,96
Nickel	Ni	8,27
Fer	Fe	7,87
Étain	Sn	7,29
Zinc	Zn	7,1
Aluminium	Al	2,7
Magnésium	Mg	1,43
Sodium	Na	0,97

Sachant que l'or est 19 fois plus lourd que l'eau et 2,5 fois que le fer, dans quelles parties du sluice retrouvera-t-on ces formes d'or ?

- Paillettes
- Grains d'or et paillettes
- Petites pépites et grains d'or
- Petites pépites
- Grosses pépites

Transport de l'or et des minéraux lourds:

Le courant violent déplace les alluvions en les classant (les plus lourds avancent moins vite que les moins lourds). Les minéraux lourds et l'or ne circulent pas sur toute la largeur du lit, ils circulent concentrés en un chenal étroit appelé "**gold line**". Les passages étroits renforcent ce phénomène. En cas de méandres, ce chenal suit généralement "la corde".

Lors des crues et des décrues le cheminement des minéraux lourds et de l'or se déplace, car son trajet se modifie en fonction du débit et de la configuration de la zone traversée. C'est ainsi qu'à la décrue et à l'assèchement, des zones de passage des minéraux lourds se retrouvent à découvert sur les berges ou dans le lit du cours d'eau.



Concentration et transport en "gold line"

La gold line étant habituellement très étroite, un petit ruisseau étroit sera souvent plus facile à prospecter qu'une rivière ou un fleuve très large.

Les grosses pierres, obstacles et creux situés sur le passage d'une gold line retiennent et concentrent naturellement les dépôts de minéraux lourds.

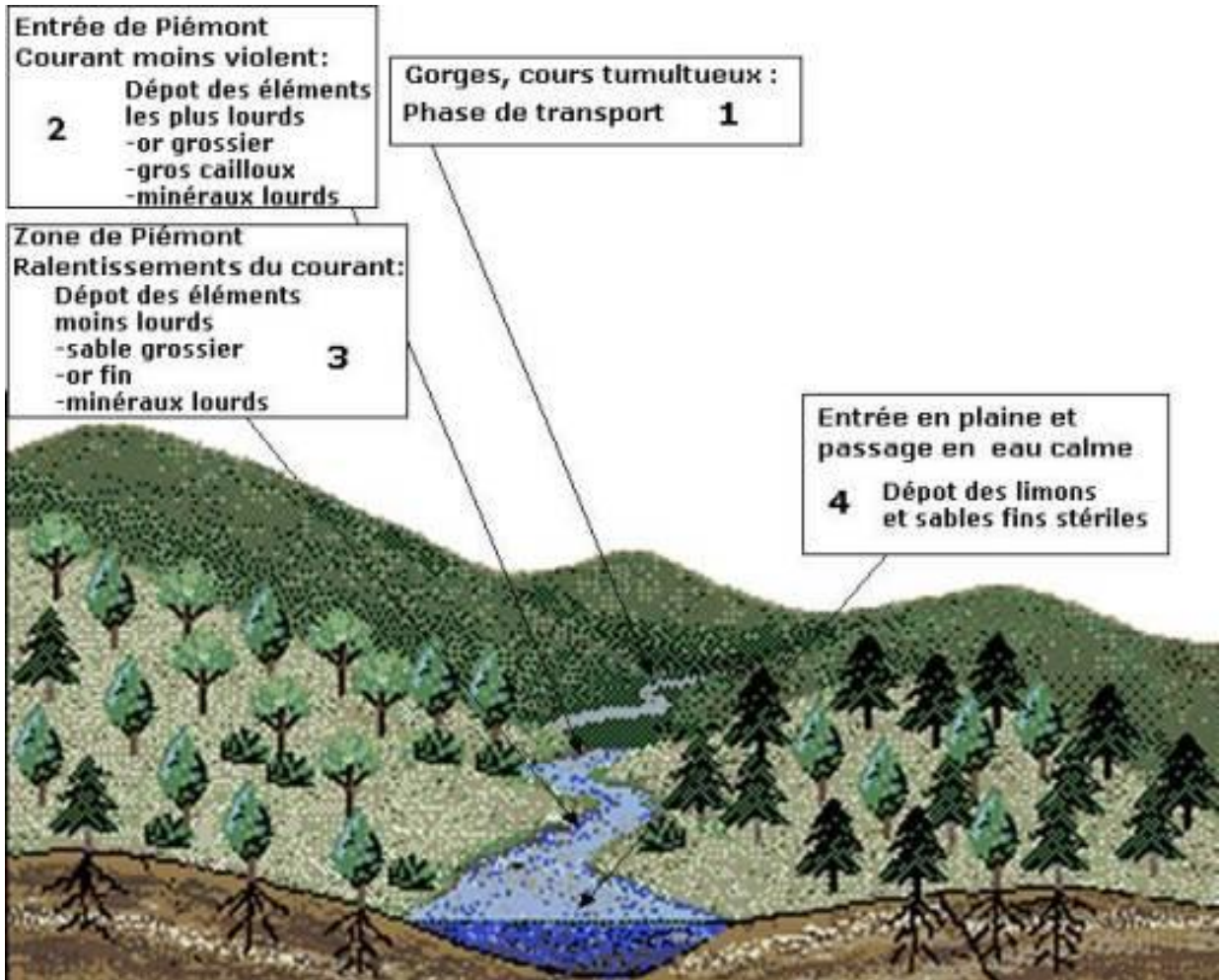
Le courant violent déplace les alluvions, un brusque ralentissement du courant les dépose en les classant selon leur densité et leur volume. La densité de l'or étant de 19,33, celle du gravier entre 2 et 3, l'or se trouve déplacé et classé et déposé en même temps que des graviers ou des grains de sable beaucoup plus volumineux. Les dépôts d'alluvions sont en général classés d'amont en aval:

- D'abord une série de gros cailloux, minéraux lourds et parfois or grossier
- Ensuite des graviers sur des sables grossiers, minéraux lourds et or fin
- Enfin sables fins stériles et limons.

Les grains, pépites et grosses paillettes sont déposés avec les gros cailloux et minéraux lourds ou capturés par des trous et failles et fissures.

Les fines paillettes sont souvent mêlées aux minéraux lourds, dans un sable grossier, déposé sur les berges, mêlés à des graviers de la taille d'une amande, retenus et coincés par quelques gros galets.

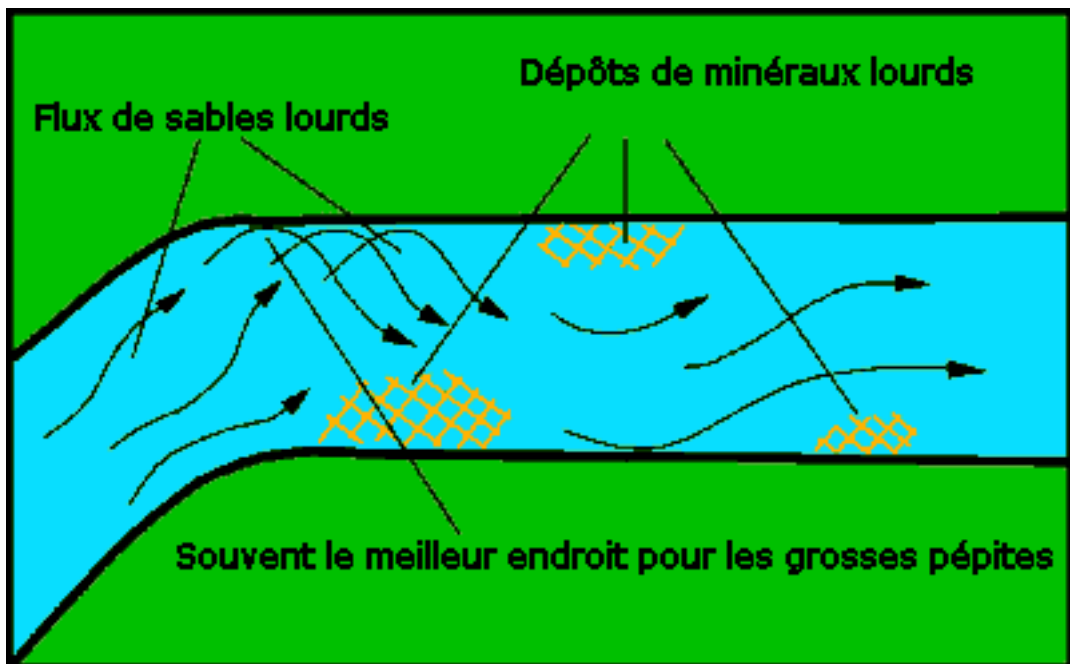
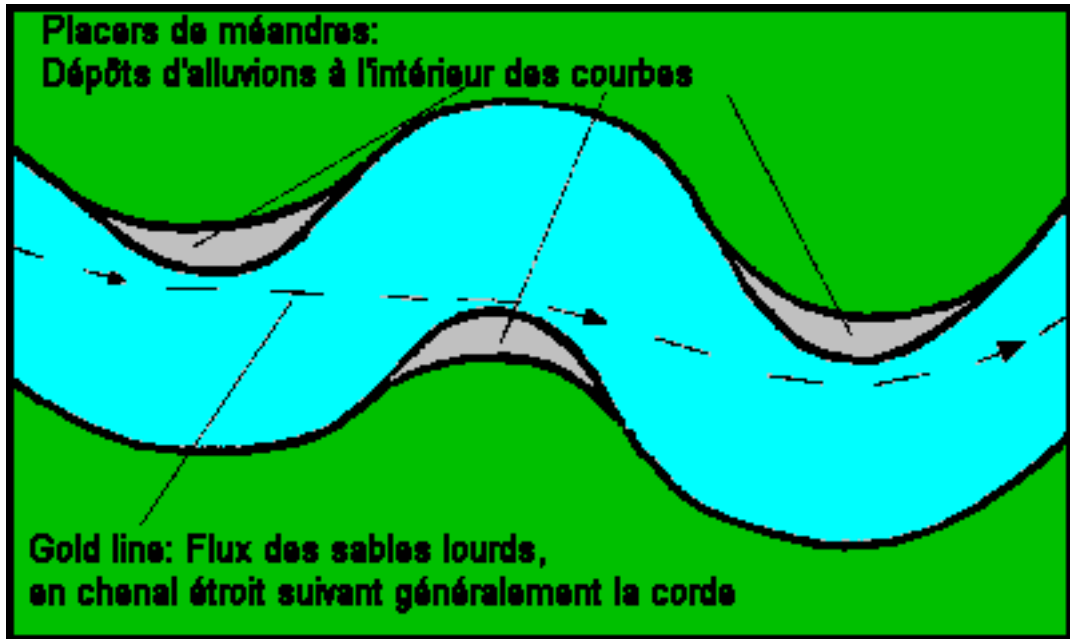
Les sables fins et limons sont généralement stériles.



Les parties du cours d'eau comportant une brusque rupture de l'intensité du courant et les trous sont riches en placers. L'or et les minéraux lourds sont déposés en cas de brusque ralentissement: méandres, sortie de gorges, rupture de pente, obstacles, trous.

Rive intérieure et parfois extérieure de méandre.

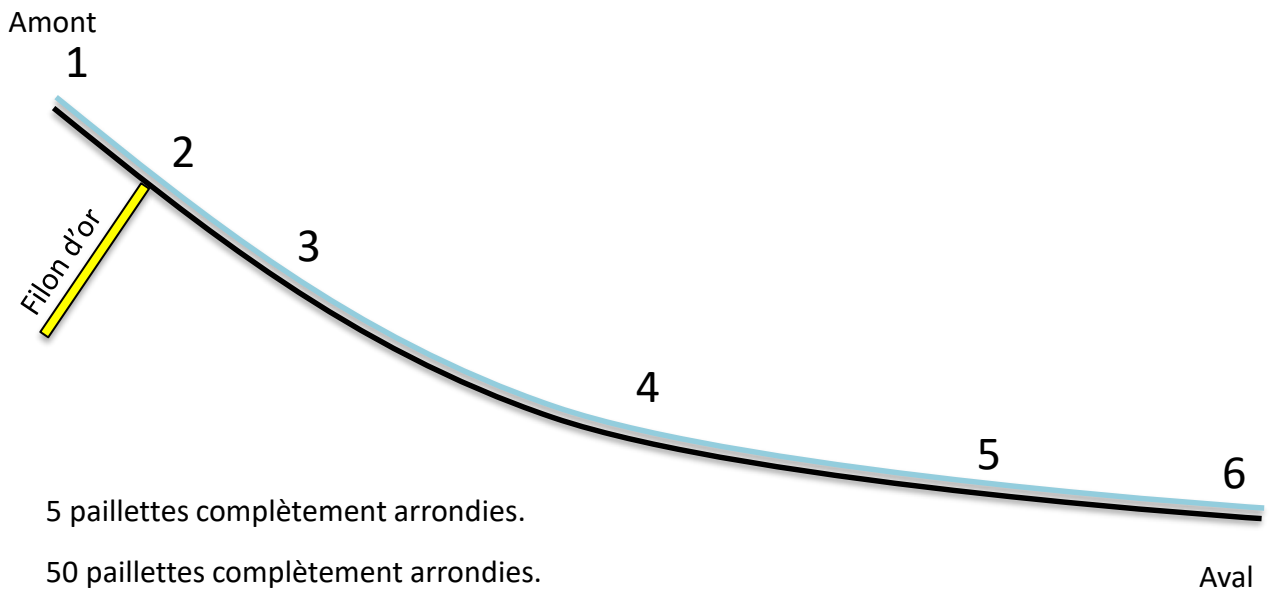
A l'intérieur de la courbe, le courant est plus faible et des dépôts de minéraux lourds sont fréquents, localisés autour et sous les grosses pierres avec parfois des dépôts de ferraille indicateurs.



Sur base des documents précédents illustrant la façon dont les rivières transportent l'or, nous allons tenter de trouver les meilleurs postes d'orpaillage le long d'une rivière ardennaise aurifère.

Voici un schéma du profil d'un cours d'eau ardennais.

Indique pour chaque échantillon récolté à quelle portion du cours d'eau celui-ci correspond.
Relie également chacune de ces portions aux caractéristiques de vitesses et de débit de l'eau.



5 paillettes complètement arrondies.

50 paillettes complètement arrondies.

Sédiments stériles (sans or) de toutes tailles très anguleux.

Mélange de grains de sables stériles (sans or) et de petits galets arrondis.

Mélange constitué de 3 grains d'or aux bord arrondis, 8 paillettes à bords arrondis.

Mélange constitué d'une pépite de 1,5 mm, 2 grains d'or très anguleux, 7 paillettes anguleuses.

Débit très élevé, vitesse très faible

Débit très élevé, vitesse faible

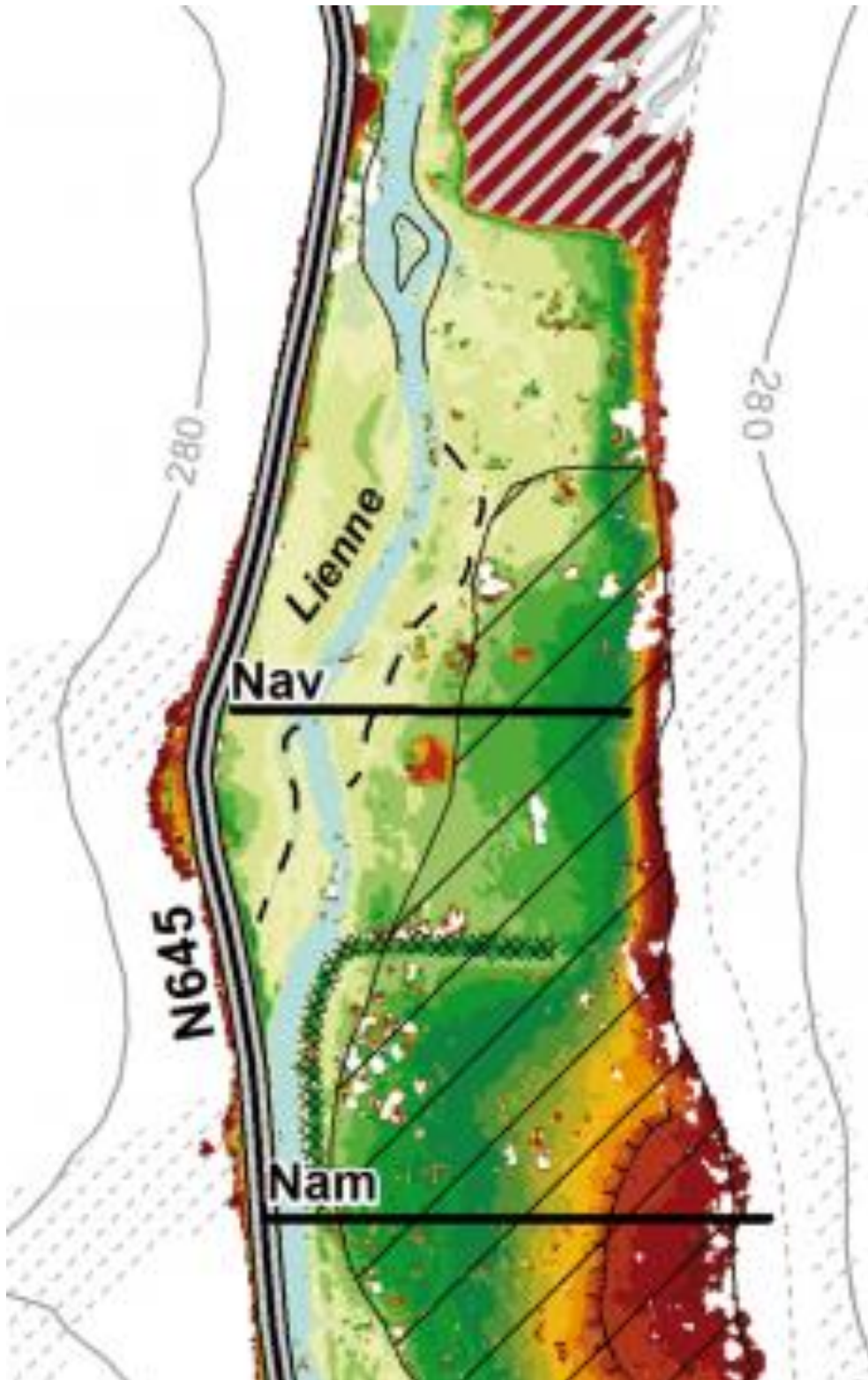
Débit faible à moyen, vitesse élevée

Débit faible, vitesse élevée

Débit élevé, vitesse moyenne

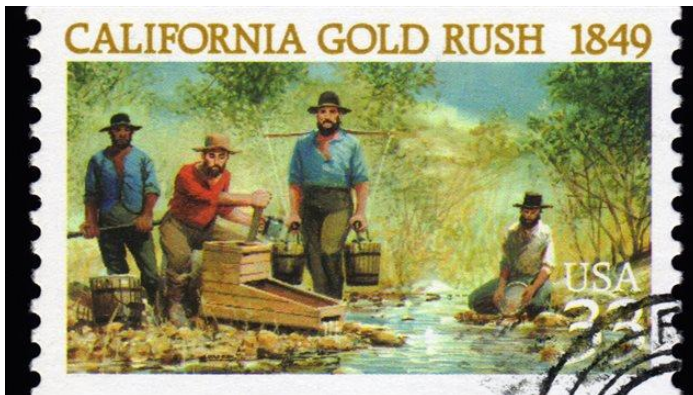
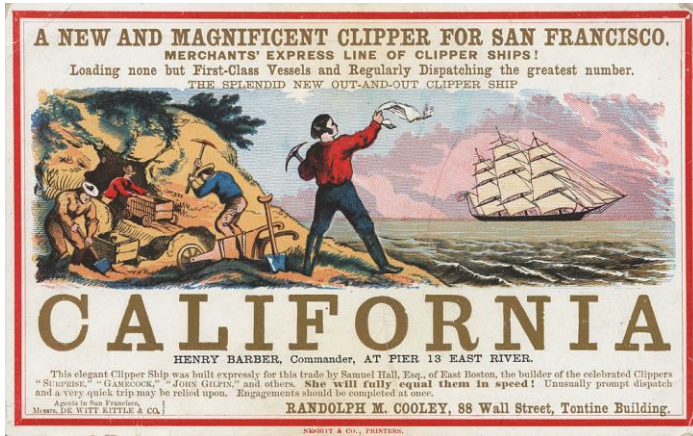
Débit moyen, vitesse élevée

Indique sur cette portion de rivière les endroits où tu chercherais de l'or dans la Lienne



6. Une ruée vers l'or en Belgique ?

Lorsque nous parlons d'or, nous pensons tout de suite à la grande ruée vers l'or en Californie aux USA. Puisqu'il y a de l'or dans nos collines ardennaises peut-on pour autant dire qu'il y a eu une ruée vers l'or chez nous ?



A chaque fois, l'histoire est la même... ou presque. Une progression éclair sur le dos d'un gisement. Il y a de l'or, du charbon ou autre... Et puis un jour, il n'y en a plus. La conquête de l'ouest américain a vu la création de villes champignons qui ont été désertées aussi vite qu'elles sont apparues.

Lorsque nous parlons d'or, nous pensons tout de suite à la grande ruée vers l'or en Californie aux USA. Puisqu'il y a de l'or dans nos collines ardennaises peut-on pour autant dire qu'il y a eu une ruée vers l'or chez nous ?

« Au sens strict du terme, il n'y a jamais eu de ruée vers l'or dans la région de l'Amblève. Durant les années de 1895 à 1909, il n'y a eu que Friedrich Jung et son équipe de 5 à 10 hommes qui cherchaient de l'or dans la région. Je pense que ces hommes étaient plutôt isolés en travaillant dans les plaines et les forêts loin des habitations mais les choses changèrent en 1910 et 1911. Il y a eu beaucoup d'allées et venues dans le district de Malmédy qui étaient liées aux occurrences d'or. Je crois plutôt à une fièvre de l'or locale qui a affecté un cercle plus large de naturalistes, spéculateurs, ingénieurs et techniciens (donc des experts) et de la presse. Je pense que la population locale n'accordait pas beaucoup d'attention aux activités minières. Mais pour les autorités et l'administration locale et pour la presse, c'était une occurrence de grande importance (et impact). Et donc il y eut beaucoup d'agitation autour des découvertes. Par exemple, mon grand-père, qui à l'époque, travaillait sur la Vennbahn à Saint-Vith n'avait pas connaissance de quelque activité d'extraction d'or (...) Je pense que la fièvre de l'or s'est terminée en 1912 quand les autorités scientifiques qualifièrent les activités minières d'inefficaces. » (Témoignage d'Hermann Josef Giesen).

S'il n'y a pas vraiment eut de ruée vers l'or, cette présence d'or a-t-elle néanmoins modifié nos paysages ardennais ?

Les tertres d'orpaillage constituent le témoignage le plus spectaculaire du passé aurifère de l'Ardenne. Il y a deux siècles, il y en avait encore des milliers le long des rivières et ruisseaux ardennais et les gens se perdaient en conjectures sur leur origines.

Les vestiges d'orpaillage se présentent principalement sous trois formes : des monticules de terre (2 à 5 mètres de diamètre et 0,5 à 5 m de hauteur) et de graviers appelés tertres, des excavations et des chantiers en alluvions. Ces vestiges se situent généralement de part et d'autre des cours d'eau. Parfois, les ruisseaux ont même été détournés de leur cours naturel.

Grâce aux datations au carbone 14, ces tertres ont pu être datés de 400 ans AVJC à 450 AVJC.

L'or a donc été exploité de très longue date en Ardenne par les Celtes. Des estimations réalisées permettent d'évaluer la quantité d'or extraite de l'Ardenne par les Celtes à 1500 kg au total.

Ces quantités qui vaudraient aujourd'hui 46,5 millions d'euro récoltées pendant près de 1000 ans en Ardenne auraient selon certains inspirées l'éloge de César « Horum omnium fortissimi sunt Belgae » par le courage qui animait ces hommes et ces femmes qui remuèrent des milliers de tonnes d'alluvions dans la région de Malmédy, Recht, Libramont ou Neufchâteau. A tel point

que le profil de nombreuses vallées s'en trouva profondément modifié. Car il est bien certain que l'orpaillage à cette époque était l'œuvre d'une communauté bien organisée qui a travaillé durant des siècles sur ces terrains.

Tout cet or patiemment amassé par les Celtes pour parer les chefs ou servir d'offrandes aux dieux à sans nul doute motivé César et expliqué sa soif de conquête. L'or qu'il volait aux peuplades soumises était acheminé en masse vers Rome et contribua à la puissance de l'empereur. Mais tout ne fut pas emporté. Les Celtes enfouissaient leurs trésors avant l'arrivée du conquérant et disparaissaient parfois sans avoir pu livrer leur secret aujourd'hui encore enfuis sous les forêts de l'Ardenne.

En quoi la présence d'or en Ardenne a-t-elle eut un impact sur l'Homme ? Quelles en sont également les traces dans notre paysage ?

6. Des traces humaines à ne pas confondre avec des traces naturelles

Avant de percer le mystère des tertres d'orpaillage en Ardenne, les scientifiques ont tenté d'expliquer la présence de ces monticules par un autre phénomène naturel qui a profondément marqué le paysage ardennais qui a duré 100.000 ans et s'est terminé il y a à peine 10.000 ans.

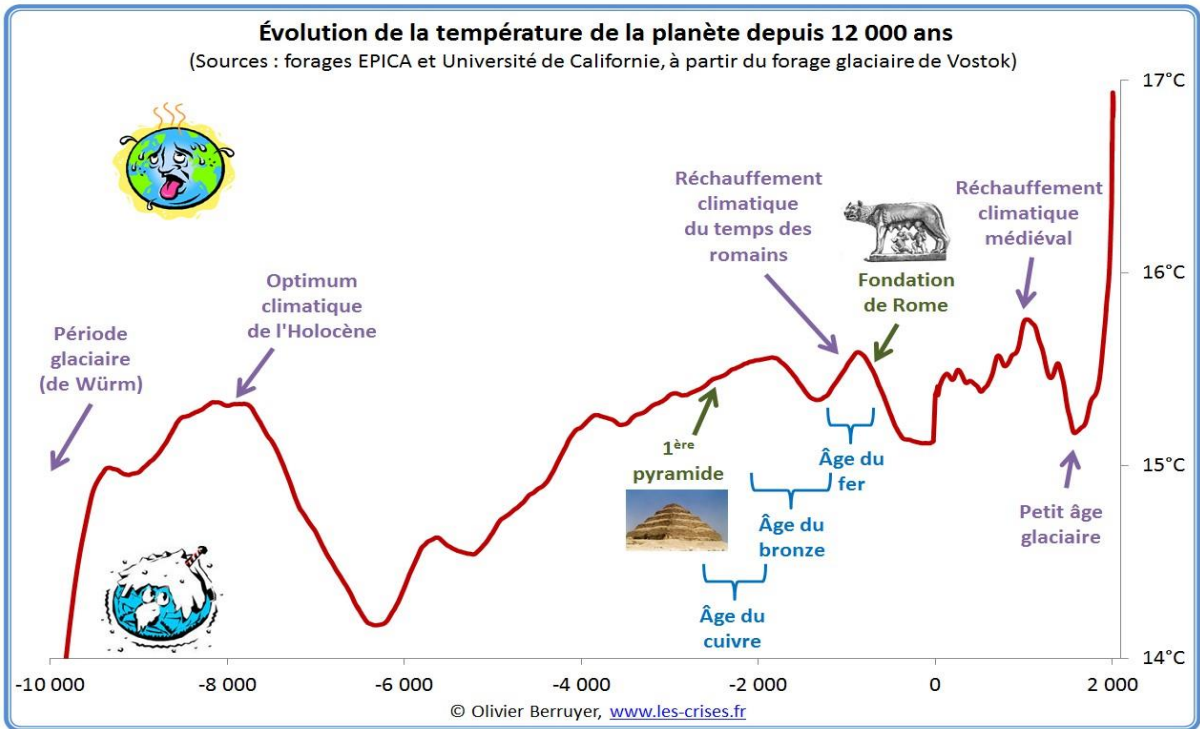


Forme circulaire du plateau des Hautes Fagnes appelée « palse »

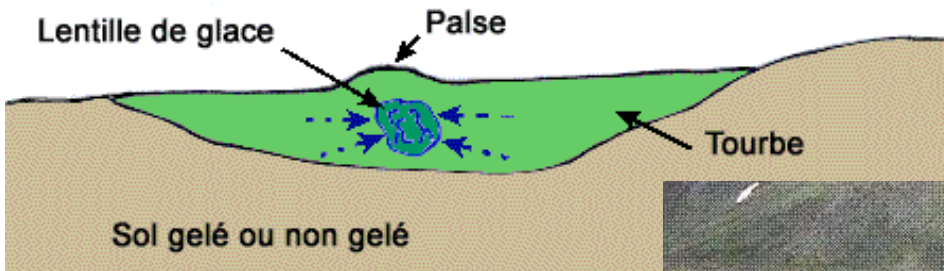


Tertre d'orpaillage circulaire à la Baraque Fraiture

Utilise les graphiques suivants pour trouver ce qu'il s'est passé durant cette période.



En quoi les terres d'orpaillage de l'Ardenne pouvaient-ils être confondus avec les paises ?



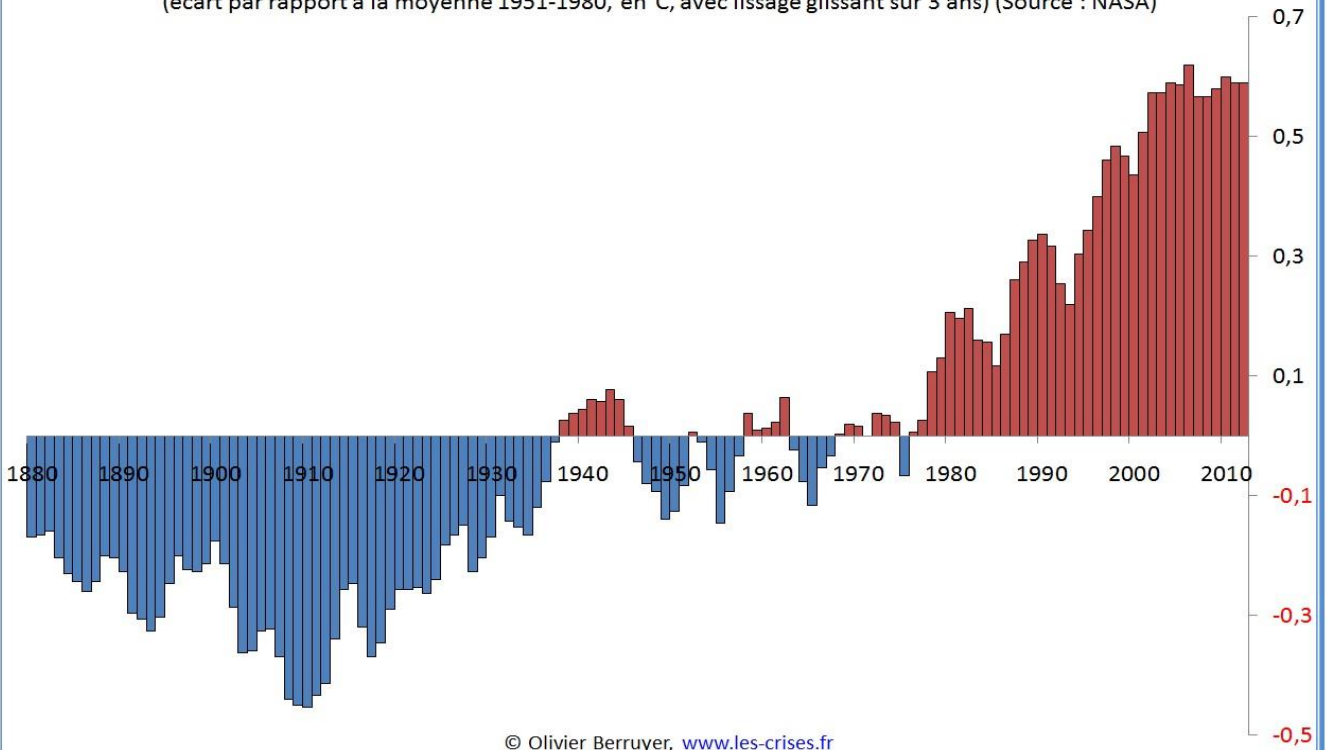
Dans quelles condition les paises se sont-ils formés ?

.....
.....

Le réchauffement climatique est-il donc un phénomène récent ?

Évolution de la température de la Planète, 1880-2012

(écart par rapport à la moyenne 1951-1980, en°C, avec lissage glissant sur 3 ans) (Source : NASA)

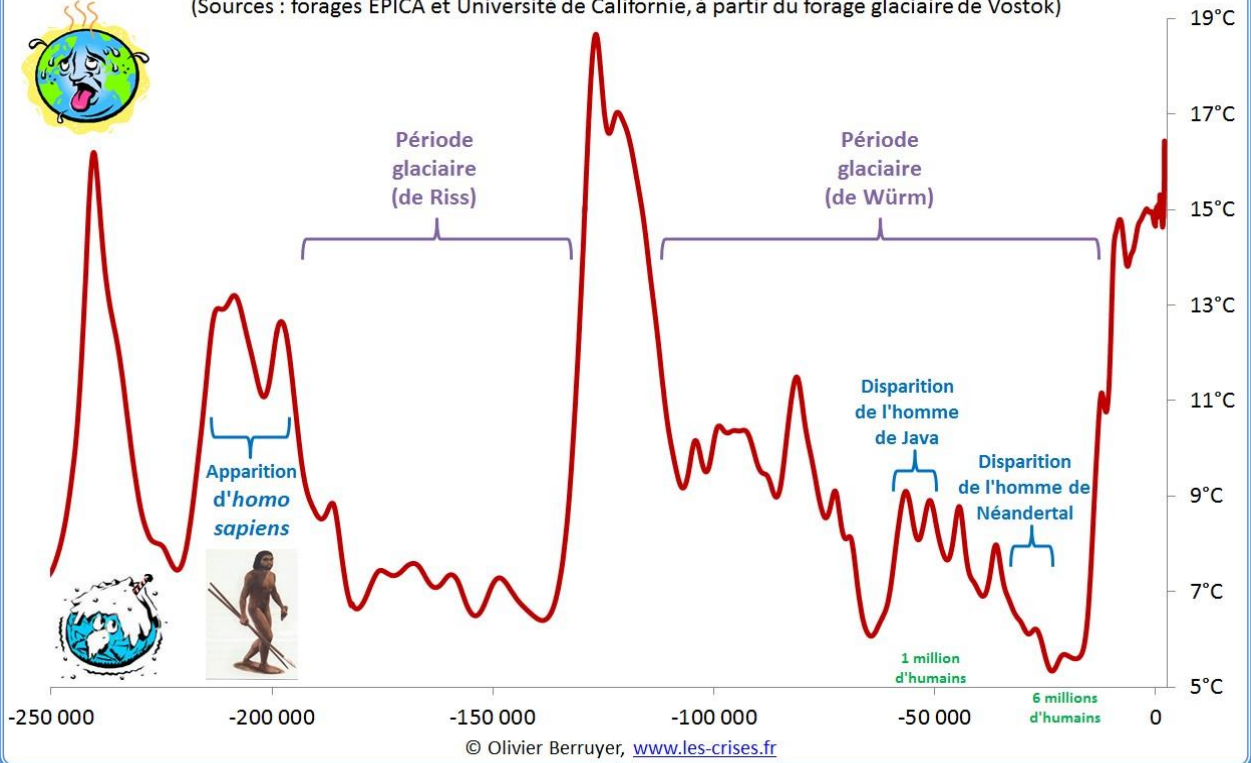


Comment peut-on décrire l'évolution du climat de la Terre depuis les 800 000 dernières années ?

.....
.....
.....

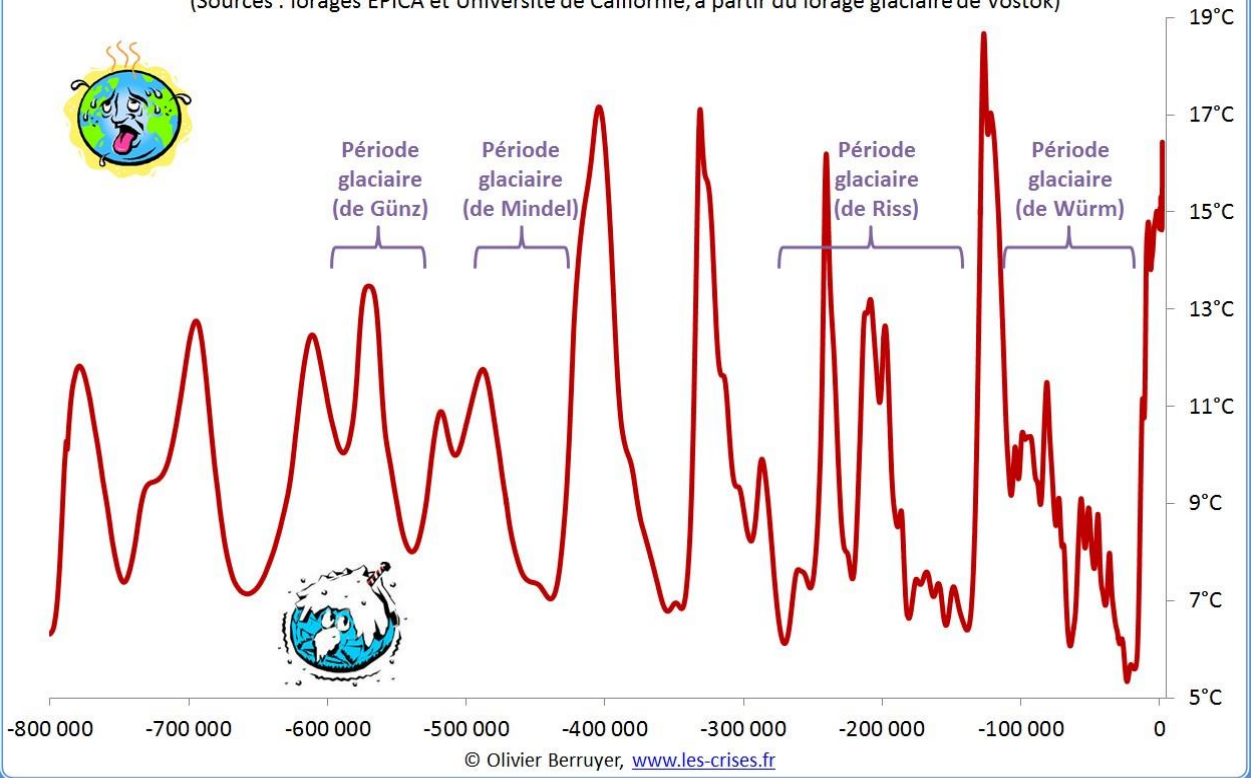
Évolution de la température de la planète depuis 250 000 ans

(Sources : forages EPICA et Université de Californie, à partir du forage glaciaire de Vostok)

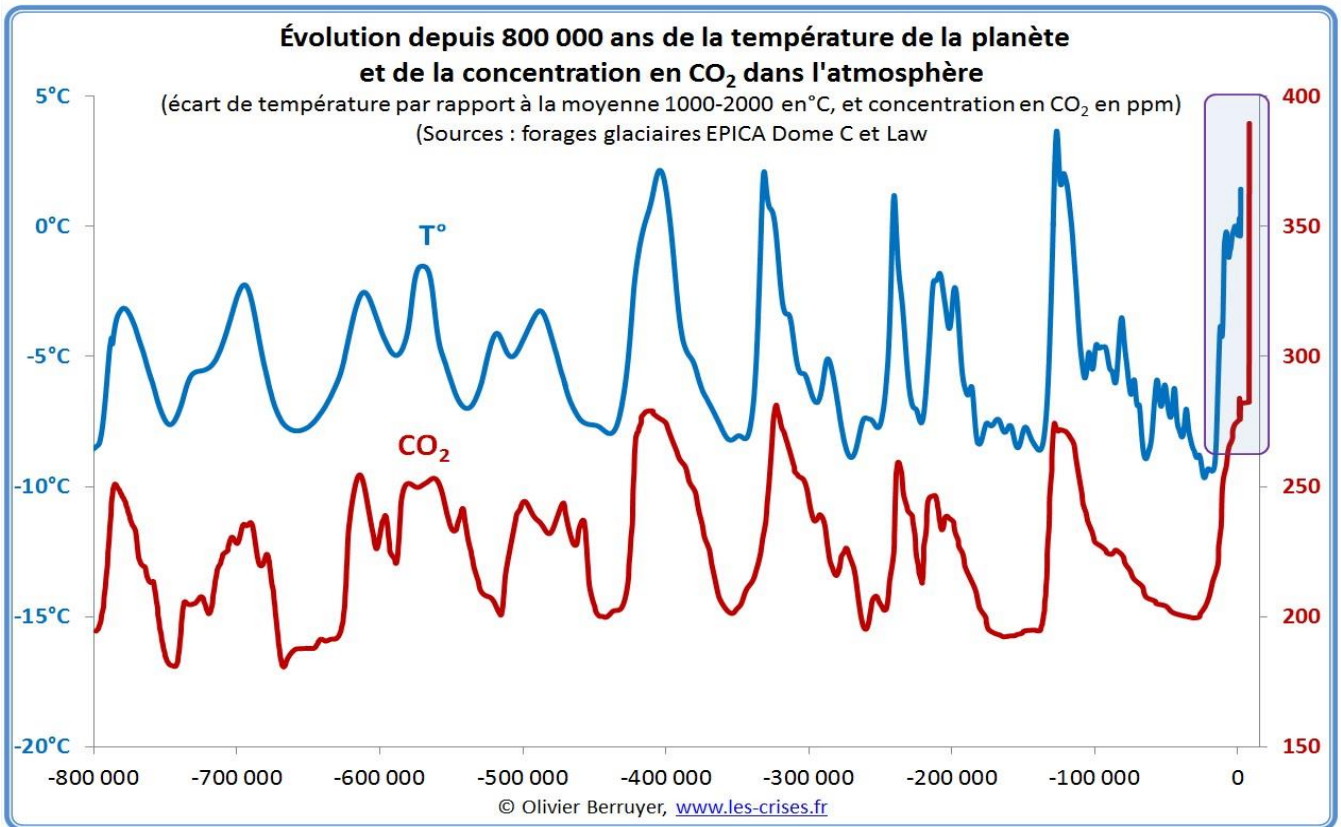


Évolution de la température de la planète depuis 800 000 ans

(Sources : forages EPICA et Université de Californie, à partir du forage glaciaire de Vostok)



Comment peut-on dire sur base de ce graphique que le réchauffement climatique actuel n'est pas naturel mais bien dû à l'Homme ?



Quel existe-t-il entre ces deux courbes sur ce graphique ?

.....

Le CO2 est à la fois la cause et la conséquence des fluctuations du climat.

Conséquence car :

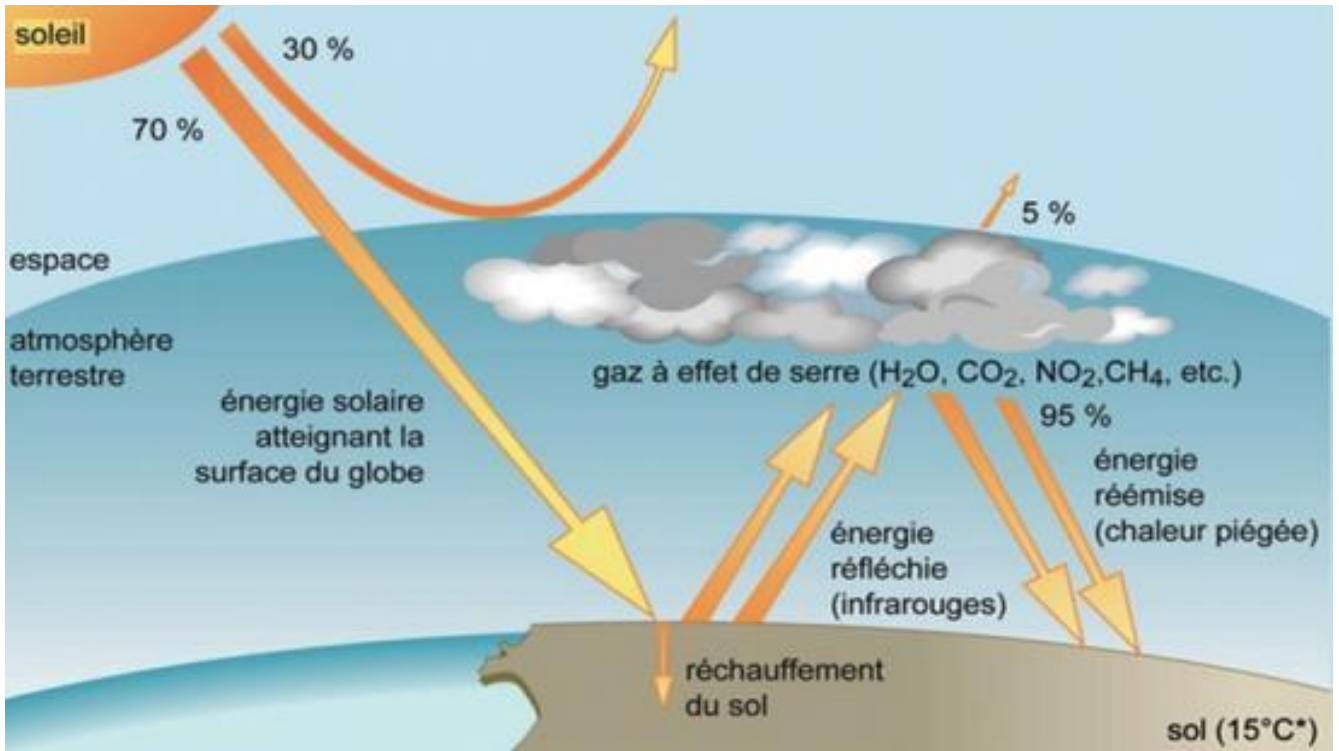
Expérience : place un verre d'eau pétillante au frigo. Pendant ce temps, laisse un second verre d'eau pétillante sur le radiateur. Après une heure, goûte l'eau de ces deux verres. Sont-ils tous les deux aussi pétillants ?

Quel verre a dégagé le plus de CO2 dans l'atmosphère ?

L'eau froide stocke donc plus de CO2 que l'eau chaude. Les périodes de climats froids diminuent donc la quantité de CO2 dans l'atmosphère et les périodes chaudes relâchent quant à elles plus de CO2 dans l'atmosphère.

Cause car :

Le CO2 empêche le refroidissement de l'atmosphère par rayonnement infrarouge. Par conséquent, plus il y a de CO2 dans l'atmosphère, plus l'atmosphère se réchauffe.



En regardant l'évolution du CO2 dans l'atmosphère depuis un siècle, que peut-on constater et que peut-on en conclure sur l'évolution future du climat ?

.....

.....

.....

.....

.....