

Document synthèse de l'Animation "détermination des roches"

1 - Introduction :

L'animation « roches » est rarement proposée seule. Elle constitue une base de réflexion nécessaire à la bonne compréhension d'autres animations qui font intervenir des notions complémentaires de pédologie, de géomorphologie, d'hydrogéologie...

Dans cet esprit, l'animation « roche » peut être proposée avant l'animation « ressources en nourriture », une animation à la grotte ou sur le site des anciennes carrières ou encore au mur géologique...

2 - Qu'est-ce qu'une roche ?

Dans le Larousse, "une roche est une matière constitutive de l'écorce terrestre, formée d'un agrégat de minéraux et présentant une homogénéité de composition, de structure et de mode de formation". Dans ce même dictionnaire, la définition de "**roche mère**" convient bien à notre animation « ressources en nourriture » : "roche à partir de laquelle se développe un sol et que l'on retrouve inaltérée à la base de ce dernier". La roche étant donc par définition en dessous du sol, c'est ce que l'on appelle aussi le "**sous-sol**".

C'est dans les fissures (microscopiques et/ou macroscopiques) du sous-sol que les eaux d'infiltration se logent et constituent des réserves d'eau souterraines. Ces roches qui contiennent de l'eau s'appellent des aquifères. Les nappes phréatiques sont des aquifères de faible profondeur en lien avec l'extérieur (rivière, sources, puits...).

Les racines de nombreux végétaux traversent les fissures du sous-sol pour aller chercher de l'eau dans les aquifères.

Dans le Condroz, la roche mère apparaît régulièrement à l'air libre. Ce sont des affleurements rocheux. La plupart du temps, la roche mère est recouverte d'une couche de terre d'épaisseur variable, allant de quelques mètres sur les plateaux à quelques centimètres sur les pentes voire absente sur les pentes fortes. Sur ce sol, la végétation s'encre et se nourrit.

Les roches sont généralement classées selon l'origine de leur formation. La roche a soit été formée par des dépôts organiques ou minéraux (**roche sédimentaire**), soit par du magma refroidi (**roche ignée**). Ces deux roches peuvent "refondre" avant de se "re-solidifier", elles sont alors appelées **roches métamorphiques**.



2.1. Les roches sédimentaires :

En Belgique, à quelques rares exceptions près, nos roches sont d'origine sédimentaire. Ces sédiments se sont déposés durant une très longue période en milieu essentiellement marin. Ces dépôts sont apparus il y a près de 540 millions d'années. Ils se sont entassés les uns sur les autres pour faire des couches de plusieurs Km d'épaisseur. La pression, l'élévation de température ont consolidé (induré) ces couches pour les transformer en ROCHE. Nos roches cohérentes sont traditionnellement subdivisées en trois grandes "classes": *schiste ; grès ; calcaire*.

Qu'est-ce qui se dépose sur le fond marin ?...

Le sable et les "coquillages" (et coraux) viennent rapidement à l'esprit.

Le sable a été charrié notamment par les cours d'eau situés sur les continents émergés. Le sable n'est pourtant pas le seul à pouvoir être emporté par les rivières ou par le vent. D'autres sédiments plus fins sont emportés sur de longues distances par le courant de l'eau : les boues dont l'argile...

Voici trois sédiments à l'origine de nos trois roches : l'**argile**, le **sable** et les **squelettes** d'animaux marins (coquillage (Brachiopodes) et coraux principalement) !

Le sable (roche meuble) consolidé s'appelle du grès, la roche issue des squelettes marins s'appelle le calcaire et lorsque l'argile (roche meuble) se transforme en pierre, c'est du schiste (ou shale)!

En Belgique, les dépôts les plus anciens datent du *cambrien* (540-500 millions d'années), ces dépôts sont matérialisés par du schiste métamorphique : les phyllades (ardoises...) et par les quartzites (grès métamorphique) que l'on retrouve en haute Ardenne. Les dépôts de l' *ordovicien* (500-435) ont eux aussi donné naissance à des phyllades qui affleurent en Ardenne. Au *silurien* , suite au plissement calédonien, il n'y a pas de dépôt donnant naissance à des roches sédimentaires. Par contre, c'est l'époque de ces fameuses cheminées de volcan qui ont donné naissance au porphyre (roche ignée).

C'est toujours l'Ardenne qui est concernée par les dépôts du *dévonien inférieur* (408-385) avec des grès et des schistes sédimentaires (non métamorphiques car moins profonds). Le *dévonien moyen* (385-375) a vu naître les premiers dépôts calcaires que l'on voit apparaître notamment dans la région à Remouchamps.

Suite à un enfoncement, donc le retour d'une mer plus profonde, ce sont des dépôts d'argile (qui donneront les schistes de la Famenne) puis de sable (matérialisé par nos fameux grès du Condroz) qui caractérisent le *dévonien supérieur* (375-355).

Le *carbonifère* (355-295) a vu, comme on le sait, apparaître d'importantes couches de coquillages et de coraux donnant nos fameux calcaires. À la fin de cette ère, qui clôture le cycle hercynien, les forêts (mangroves) qui s'avancent sur la mer donneront du charbon.

Comment identifier ces roches ?...

Les personnes qui portent des lunettes savent qu'elles doivent prendre des précautions lorsqu'elles vont sur la plage. En effet, le sable, (composé majoritairement de grains de quartz) raye le verre. Le **grès** étant composé de sable induré, le grès raye donc lui aussi le verre.

Les squelettes sont généralement faits de calcaire ! Par compression, ils vont donner les roches **calcaires**. Que sait-on du calcaire, comment le retirer des machines à café, comment se forment les grottes... ? → le calcaire se fait dissoudre par l'acide (corrosion).

La présence de calcaire dans la roche à identifier est mise en exergue en déposant quelques gouttes d'acide (ex : acide chlorhydrique, vinaigre chaud). La réaction chimique provoque la formation de petites bulles (dégagements gazeux).

Afin de vérifier qu'il ne s'agit pas d'un grès qui contient du calcaire (typiquement les grès du Condroz appelés parfois "psammites") **le test de dureté sur le verre s'impose !**

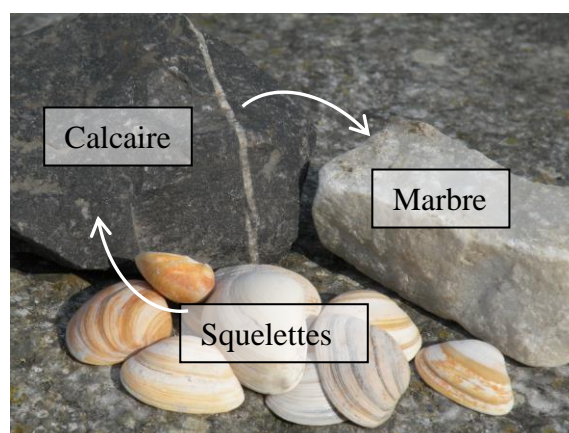
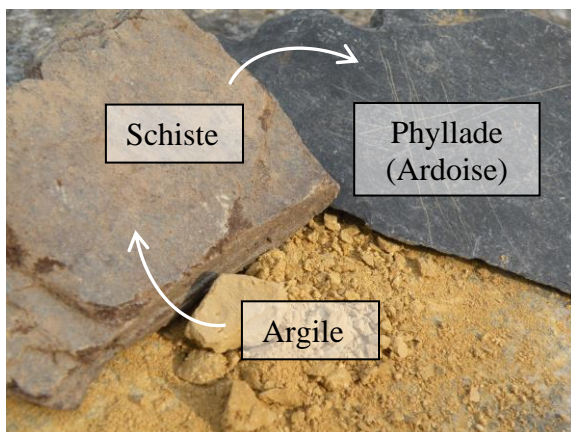
Le **schiste** (shale), de granulométrie argileuse ne raye pas ou très peu le verre. Il n'est pas composé de squelettes → ne réagit donc pas à l'acide.

Nos trois grandes classes de roches peuvent ainsi être identifiées avec de l'acide et du verre.

2.2 Roches métamorphiques :

Chacune de ces trois roches sédimentaires, dans son histoire géologique, peut subir une pression et/ou une poussée de chaleur telle qu'elle va changer de texture, de structure, de couleur... Suite à cette "refonte", les minéraux qui composent la roche vont s'organiser très différemment. Ce **métamorphisme** (et non métamorphose) peut s'appliquer à des roches autres que sédimentaires (ex : le granit métamorphisé donne du gneiss).

Suite à un métamorphisme, le schiste devient phyllade (ex : ardoise), le grès devient quartzite, le calcaire devient marbre (vrai). Dans nos régions, le calcaire se trouve dans les couches supérieures. Il n'a donc pas subi de pression et d'élévation de température suffisantes pour subir un métamorphisme. Il n'y a donc pas de marbre dans nos régions. Attention : populairement, on appelle "marbre" toutes les roches polies.



2.3. Roches ignées :

Elles sont aussi appelées **roches magmatiques**, elles se forment quand un magma refroidit et se solidifie. Ces roches sont dites intrusives lorsqu'elles se forment en profondeur. Ce refroidissement lent permet la formation de gros cristaux visibles à l'œil nu. Elles sont extrusives lorsqu'elles sont par exemple crachées par un volcan (basalte). Le refroidissement rapide de la roche ne permet pas la formation de beaux cristaux. La "croûte" terrestre est essentiellement composée de roches ignées intrusives.

On connaît surtout le GRANITE qui est la roche ignée la plus fréquente sur terre. Cette "classe" de roche est facilement reconnaissable par la taille et la couleur des cristaux (visibles à l'œil nu) qui la compose. Le granite ne comporte pas de litage (ou schistosité) et peut être taillé dans tous les sens comme notre calcaire (pierre bleue). C'est par association au côté "sculptable" de ces deux roches que notre calcaire est appelé populairement "petit granite". Si le granite subit un métamorphisme, il devient du gneiss.

En Belgique, il n'y a pas de roche ignée ... à l'exception d'anciennes cheminées de volcan dans le Brabant wallon. Ce gisement de "porphyre" a longtemps été exploité pour réaliser des "pavés de rue".

2.4. D'autres cailloux à identifier ?

Le silex : Il s'agit de nodules de silice d'une grande dureté.

La formation du silex se fait en même temps que le calcaire qui l'héberge (particulièrement des craies), au bénéfice d'anfractuosités ou d'organismes catalyseurs dont le squelette est en silice. Cette silice est apportée par l'eau de la mer. Il n'y a donc pas de "massif rocheux" de silex mais juste des nodules de quelques kilos laissés là suite à la dissolution, la disparition du calcaire. On trouve notamment beaucoup de nodules de silex dans le pays de Herve.

NB : pour faire du feu, il faut frotter du silex contre une autre roche contenant du fer et du soufre comme la marcassite.

Le poudingue : Cette roche sédimentaire est composée de galets de taille variable, cimentés entre eux par du grès, plus rarement par du calcaire. Sa formation est similaire à celle du grès. Les sédiments d'origine sont des plages de galets, des lits de rivière... qui par pression et élévation de température se sont consolidés pour donner une roche à part entière. Les poudingues à ciment calcaire peuvent donner naissance à des phénomènes karstiques (exemple exceptionnel des poudingues de Malmedy).

La brèche : Cette roche sédimentaire est composée de pierres anguleuses de taille et de nature variable (grès ou calcaire), cimentées entre elles par du grès ou par du calcaire. Sa formation est similaire à celle du Poudingue. Les sédiments grossiers ne sont par contre pas arrondis par des courants d'eau (mer ou rivière). Ils proviennent d'effondrements très anciens, d'affleurements rocheux... qui par pression (et élévation de température) se sont consolidés pour donner une roche à part entière.

3 - Le sous-sol se dégrade !

Nos roches sédimentaires, pourtant d'apparence solides, sont finalement peu résistantes aux attaques de l'eau, du gel, des racines... Les roches métamorphiques et surtout ignées sont bien plus résistantes aux attaques des agents extérieurs !

Les roches sédimentaires vont donc se dégrader, s'éroder au fil des siècles.

Le schiste se dégrade en argile ; le grès en sable ; le calcaire en calcaire soluble et en argile. Le sous-sol étant en contact intime avec le sol, on comprend bien que la nature d'un sol soit en relation directe avec la roche (dégradée) du sous-sol (remontée d'éléments minéraux par capillarité, drainage du sol, encombrement du sol par des cailloux remontés par les charrues...)

4 - Les roches et les eaux souterraines (aquifères)

En Wallonie, l'eau potable distribuée via un réseau de canalisations vers nos habitations peuvent avoir plusieurs origines. Il s'agit soit d'eaux de surfaces (exemples des grands lacs d'Eupen et de La Gileppe), soit d'eaux captées dans le sous-sol.

Ce sont ces eaux souterraines qui nous intéressent dans le cadre de l'animation. Elles sont riches en sels minéraux. Ces sels minéraux viennent de la roche dans laquelle se loge l'eau d'infiltration. Les caractéristiques d'une eau souterraine sont étroitement liées à la nature du sous-sol.

Hormis l'occupation du sol et les perturbations humaines omniprésentes en Belgique, tous les sous-sols ne sont pas égaux par rapport à leur capacité à renfermer des eaux en quantité et/ou en qualité.

Si on reprend, pour simplifier, nos trois roches de base (schiste, grès et calcaire) de nos régions on peut dire :

Les schistes sont relativement imperméables et captent peu l'eau d'infiltration. La filtration naturelle de l'eau par les roches est très élevée mais le potentiel en quantité est très faible. Il y a peu de captage dans le schiste. Il doit être associé au grès pour devenir intéressant comme aquifère pour l'homme.

Les grès de nos régions, bien micro-fissurés, captent et stockent d'importantes quantités d'eau. Les eaux d'infiltration sont bien filtrées et circulent lentement. Ce sont généralement de très bons captages en termes de quantités et surtout de qualité.

Dans nos **calcaires**, les diaclases et les fissures permettent à l'eau d'infiltration de pénétrer et circuler rapidement. Ces eaux à l'origine acides (acidifiées notamment par le CO₂ du sol) vont rapidement se charger en calcaire dissout. Les aquifères dans le calcaire sont les plus sensibles aux pollutions de surface (écoulements d'eaux usées, pesticides...).

Les captages dans les calcaires du carbonifère (captage du Néblon notamment) permettent d'extraire beaucoup d'eau (surtout dans nos régions où la pluviométrie est relativement élevée). Ils sont souvent de mauvaise qualité (entartrage des canalisations, appareils ménagers... mais aussi présence de nitrates et autres polluants d'origine anthropique).

Des inégalités d'une région à l'autre

Au-delà de la nature du sous-sol, toutes les régions de Belgique ne sont pas égales face à leurs ressources en eaux souterraines !

Plusieurs facteurs naturels et/ou humains sont en cause :

- *La pluviométrie : Les normales annuelles des quantités de précipitations en Belgique varient du simple au double sur le territoire belge : de 740 mm/an pour la partie nord de la Hesbaye à plus de 1400 mm/an pour la région des Hautes Fagnes. La moyenne sur la Belgique s'élève à 925 mm/an (meteo.be/climaltas).*
- *La pression anthropique : Diverses activités humaines ont provoqué et provoquent encore la dégradation de la qualité des eaux souterraines... ...Les contaminants les plus fréquemment détectés dans les eaux souterraines sont les nitrates et les produits phytosanitaires... ... les masses d'eau souterraine situées dans des zones où la forêt domine (Ardennes et Lorraine belge) présentent par contre des eaux de bonne qualité peu ou pas contaminées par les activités anthropiques.*

(Extrait de l' « état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines en Région wallonne. Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon »)

5 - Utilisation des roches par l'homme

De tous temps, les roches sont convoitées par l'homme, d'abord comme outil, comme arme, pour faire du feu... puis rapidement comme matériau de construction.

Jusqu'à la deuxième guerre mondiale, la nature du sous-sol était rapidement identifiée juste par l'observation des murs des habitations autochtones. En effet, dans nos régions, les matériaux utilisés pour construire la maison familiale étaient prélevés en grande partie en creusant la cave, puis complétés par de petites carrières très locales. Dans le Condroz, à cheval sur grès et calcaire, les familles plus aisées se permettaient une façade en calcaire (pierre mieux « finie », plus onéreuse car taillée). Les familles moins aisées se contentaient de façades en grès, d'une moins belle finition ("pierres dégrossies une face"). Il n'est pas possible de travailler le grès autrement à cause du fil de la pierre, le grès ne sait pas être "taillé" mais bien être "cassé".

Parallèlement, la brique (terre argileuse cuite) prenait son essor. D'abord réservée à des utilisations précises (fours, cheminée...) et à des familles très riches (en façade), elle a au fil du temps, remplacé la pierre comme matériau de construction. Aujourd'hui, la tendance est inversée. Il faut un fameux budget pour s'offrir une façade en pierre. Le coût de la main d'œuvre nécessaire au travail de la pierre en est la principale cause.

À côté de ce retour à la pierre (produit de luxe), l'exploitation de nos affleurements rocheux condruziens se résume à un concassage en masse... avec toutes les nuisances occasionnées aux riverains et à l'environnement.