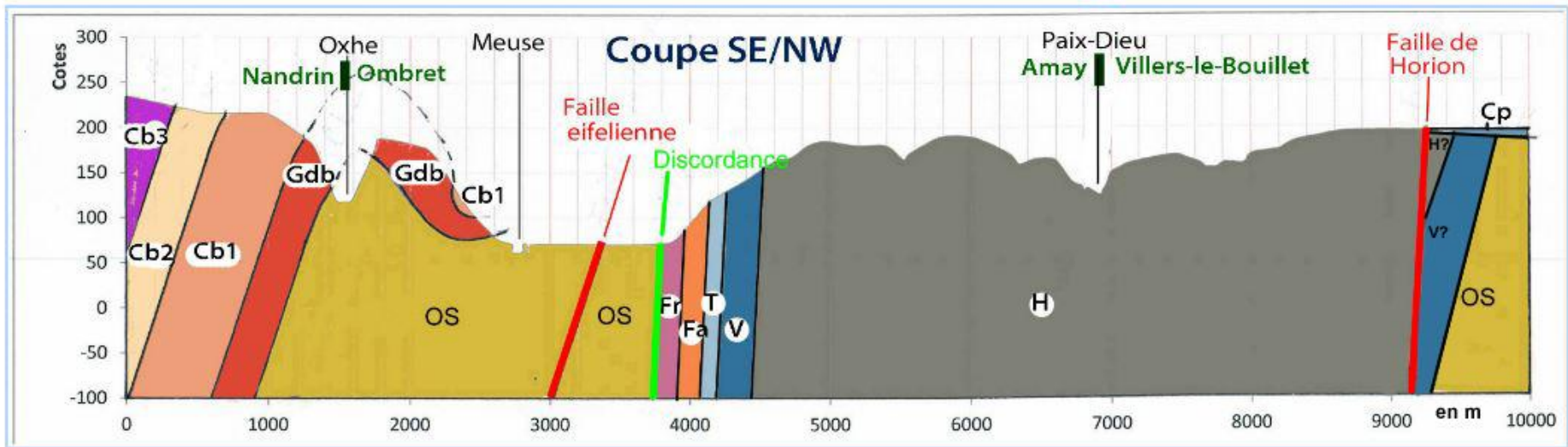


Amaytois, un emmenthal sous vos pieds



Chapitre 2 : Approche géologique

Origine des roches d'Amay

FRANÇOIS BONNECHÈRE 2017

Chapitre 2 - Approche géologique

Pour mieux comprendre la nature et la disposition des roches qui furent exploitées à Amay (les calcaires, les minerais métalliques, les schistes alunifères, les houilles, les argiles, les limons, les sables, les graviers, les grès, ...), il est nécessaire de résumer les processus géologiques qui ont conduit à leurs genèses et à leurs morphologies actuelles alors qu'elles ont souvent été formées très loin, pour certaines près du pôle Sud.

Il faut en effet répondre aux questions :

- où et quand les roches ont-elles été formées ?
- comment ont-elles évolué ?
- comment sont-elles disposées présentement ?

Il est actuellement communément admis que tout aurait commencé lors du Big-bang.

Personne ne sait ce qui s'est passé avant le Big-bang il y a quelque 14.000.000.000 ans (14 milliards ou 14 gigas, 14 Ga).

Ce qui s'est déroulé depuis ce moment jusque la formation de notre boule de feu¹, il y a ~4.600.000.000² ans (~4,6 Ga) est aussi très hypothétique.

Cette boule s'est ensuite suffisamment refroidie pour se solidifier en surface et former, vers 4,4 Ga, les premiers continents de notre Terre. Les fonds océaniques solides sont nettement plus récents³, moins de 2 Ga. Ils continuent, encore actuellement, à s'étirer et à se constituer.

Un certain consensus existe concernant l'évolution globale de notre planète. Par contre, l'enchaînement des transformations locales est bien plus malaisé à préciser, voire quasi impossible à imaginer. Les controverses entre géologues sont assez interminables.

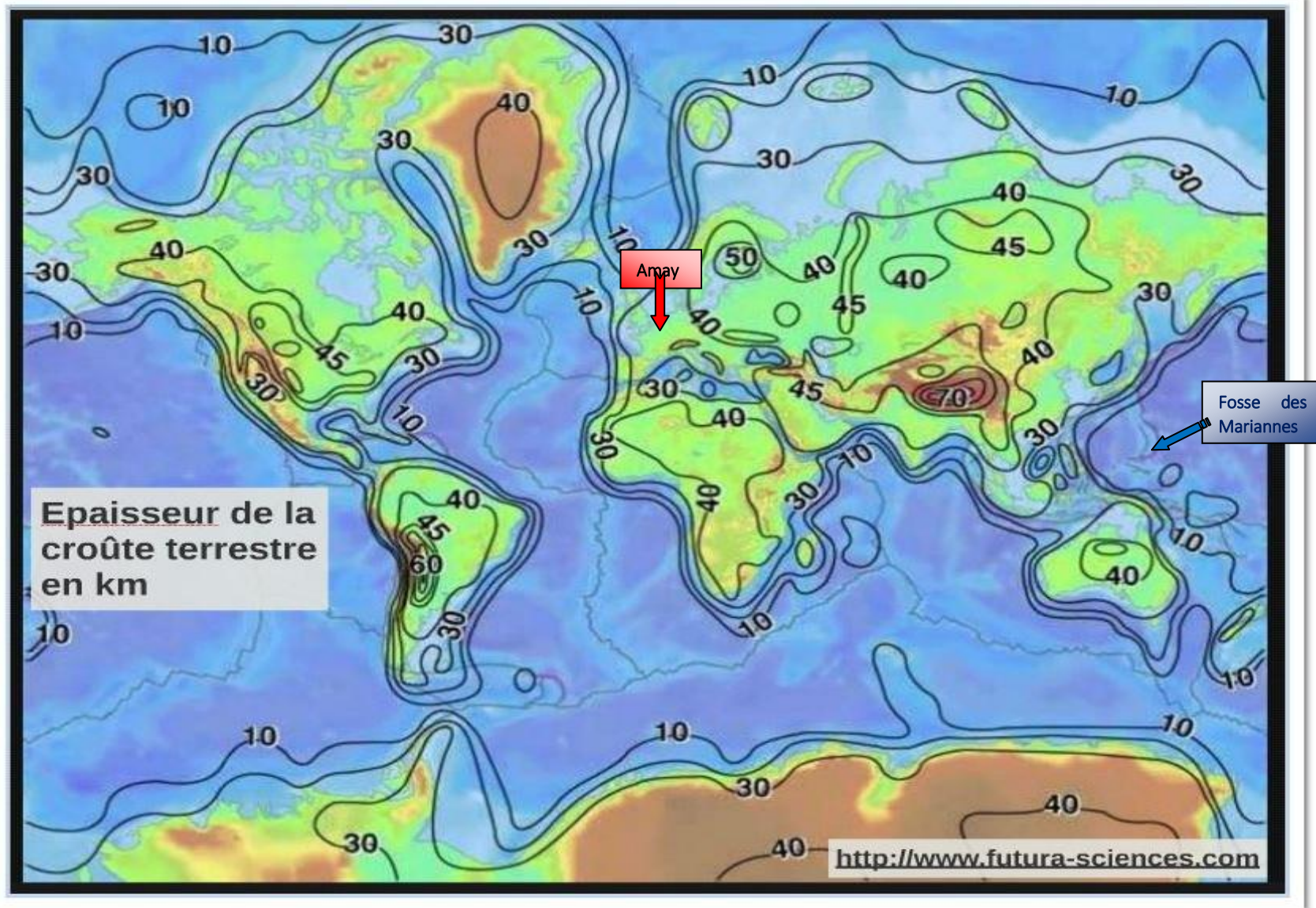
En Wallonie, nous vogueons sur un mince morceau de croûte terrestre solidifiée dont l'épaisseur est d'environ 35km. Tandis que son épaisseur est bien plus importante au droit des grandes chaînes montagneuses, quelque 70 à 80 km au droit de l'Himalaya (Everest 8.850m) ou des Andes (Aconcagua 6.962m). Mais sous les océans, elle peut être inférieure à 10 km, plus particulièrement sous la fosse des Mariannes, qui plonge à l'endroit le plus profond du globe, dénommé « Challenger Deep »⁴ à quelque -10.915m.

¹L'intérieur étant actuellement encore en fusion, donc plus ou moins liquide suivant l'endroit.

² Comment se représenter 4,6 milliards ? Choisissons un exemple bien matériel : 4,6 milliards de dollars en coupures de 1\$. L'épaisseur d'une liasse de 1000 billets est d'environ 12 cm. D'où l'empilement de 4,6 milliards de coupures de 1\$ mesure ~550 km, soit d'Amay à Lyon à vol d'oiseau ! Une famille propriétaire de terrains amaytois pourrait en faire la démonstration !

³ Les océans se développent autour des dorsales créées par la dérive des continents, souvent lignes d'extension (écartement des plaques tectoniques avec montée de magma) et parfois zones de chevauchement avec fusion de la plaque inférieure à la surface du magma liquide.

⁴ Située près de Guam, à l'est des Philippines



L'épaisseur relative de la croûte dans notre région n'est donc que 5 millièmes du rayon de la Terre (6360 km)⁵.

⁵ Le volume de la croûte terrestre ne représente qu'environ 1,5% du volume total de la Terre.

A la même échelle, l'enveloppe d'un ballon de 0,5 m de diamètre aurait une enveloppe de $\sim 1,4$ mm. L'épaisseur de la coquille d'un œuf de poule de ferme est relativement plus épaisse ($\sim 0,3$ mm pour un rayon moyen de 30 mm) soit à peu près 1% (donc proportionnellement ~ 2 fois plus que la croûte terrestre). Evidemment, les stabilités des deux corps ne peuvent pas être comparées. Une coquille d'œuf est d'un seul tenant et reste intacte quand l'œuf a été gobe. La croûte terrestre est composée de plaques mal solidarisées, qui flottent sur le manteau pâteux et qui se déplacent (dérive des continents). Elles se heurtent le long de certaines lignes, passent alors l'une au-dessus de l'autre et érigent les montagnes ou créent des îles. Ailleurs, généralement sous les océans, elles s'écartent. La stabilité des plaques n'est pas possible sans la présence du manteau sur lequel elles flottent⁶ et dérivent sous l'effet des courants de convection dans celui-ci et sous l'effet de la gravité (Isaac Newton). La stabilité d'une coquille d'un œuf est seulement due à sa résistance intrinsèque.

La figure de la page suivante représente une coupe de notre planète. Elle est composée d'entités concentriques de températures, de densités et de viscosités très différentes. Elle montre que la tectonique des plaques⁷ est imposée par les courants de convection du manteau. Les lignes de subduction sont les lieux de rencontre et les points chauds sont les démarcations des écartements.

A titre d'exemple, l'Islande est à cheval sur deux plaques qui s'éloignent, ce qui permet à la lave du manteau de remonter en des points particuliers. Il s'y forme volcans, fumeroles, geysers ...



En juin 2000, à 50 km de Reykjavik, sur la dorsale atlantique, un peu plus au nord, ce sont des fumeroles qui s'échappent par cette dorsale

⁶ A la manière des icebergs qui flottent et dérivent sur les mers. La densité moyenne des roches continentales est quelque peu inférieure à celle du magma ($\sim 2,70$) ; tandis que les roches qui se forment sous les océans sont généralement de nature basaltiques, dont la densité est plus élevée ($\sim 2,9$).

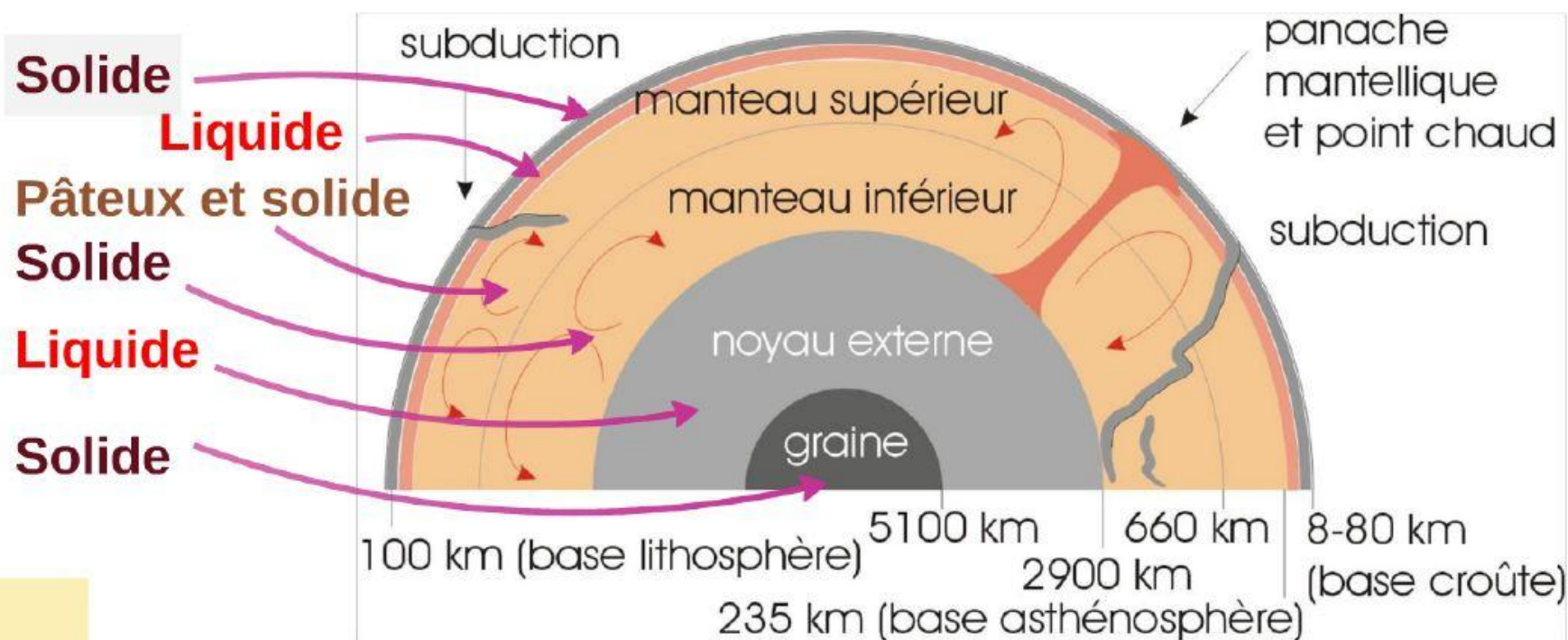
⁷ Dérive des continents.

Depuis
environ
4 Ga

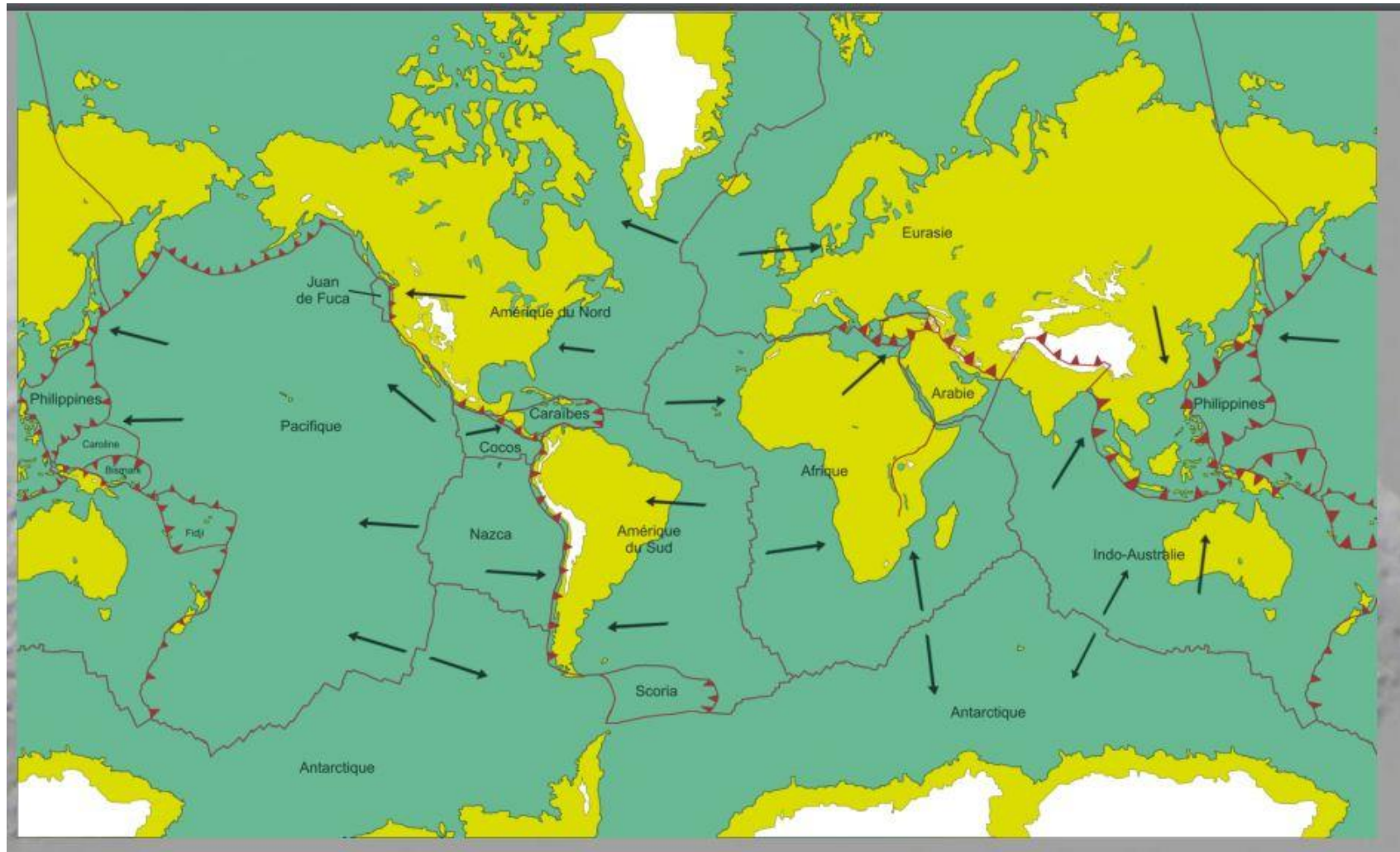
L'intérieur de la Terre

Une vision synthétique

*Les zones « froides » = **plaques lithosphériques subductées**,
les zones « chaudes » = **panaches mantelliques**.*



Les différentes plaques actuelles sont indiquées sur la figure suivante. Les lignes de subduction (collision de deux plaques) sont représentées par des triangles rouges. Les lignes d'extension (points chauds) ou de cisaillement entre plaques sont, quasi toutes, localisées sous les océans. Le magma en fusion monte dans les discontinuités créées par l'écartement des plaques et se solidifie en surface .

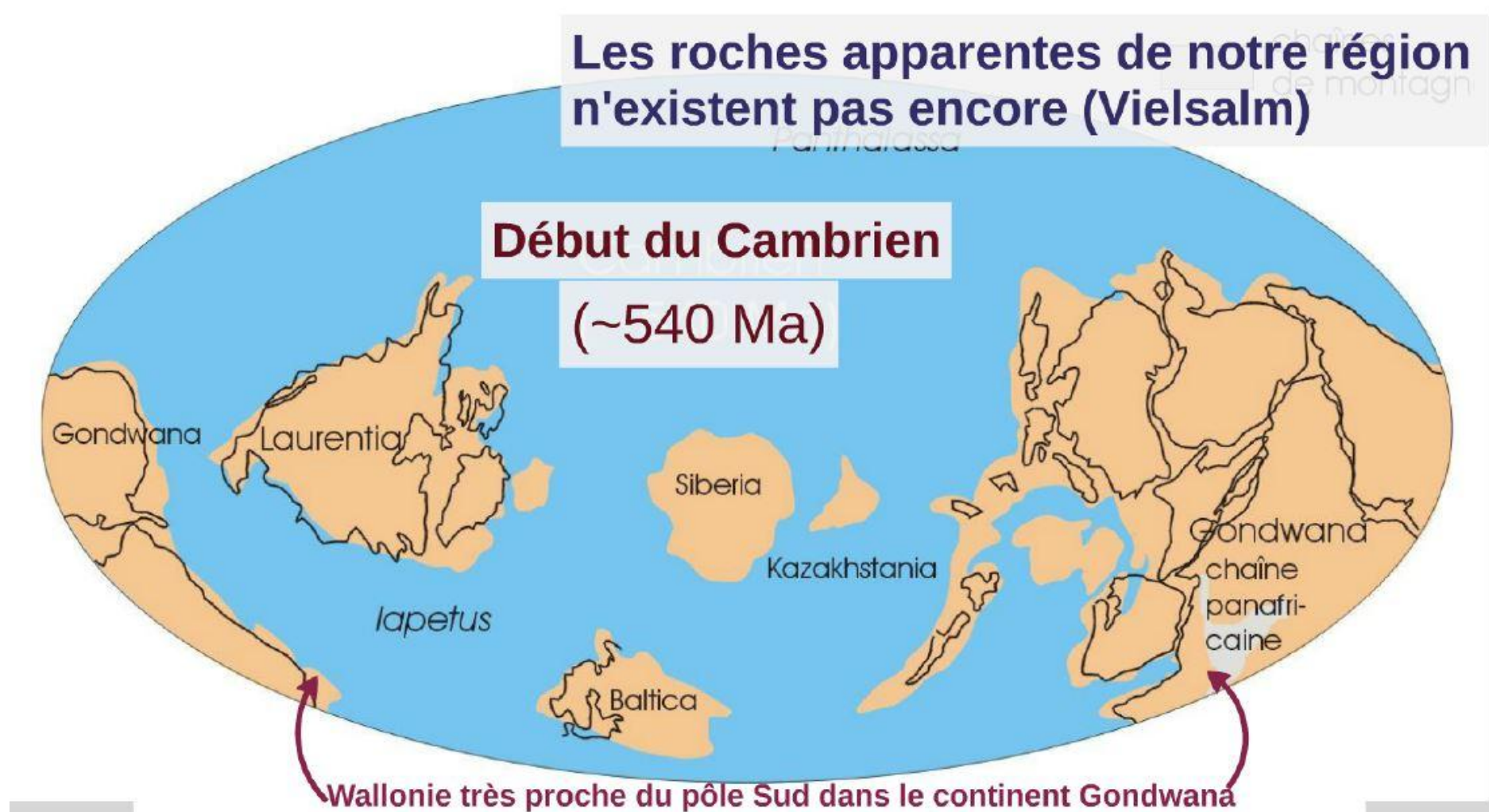


La localisation actuelle des continents résulte de déplacements et de transformations des plaques depuis la formation de la croûte il y a quelque 4,4 Ga. Les tremblements de terre les plus dévastateurs ont lieu le long des lignes de subduction. Des séismes de moindre intensité sont localisés le long de failles majeures, par exemple le long de la faille eifélienne qui traverse la Wallonie et Amay en particulier (cf. dans la suite).

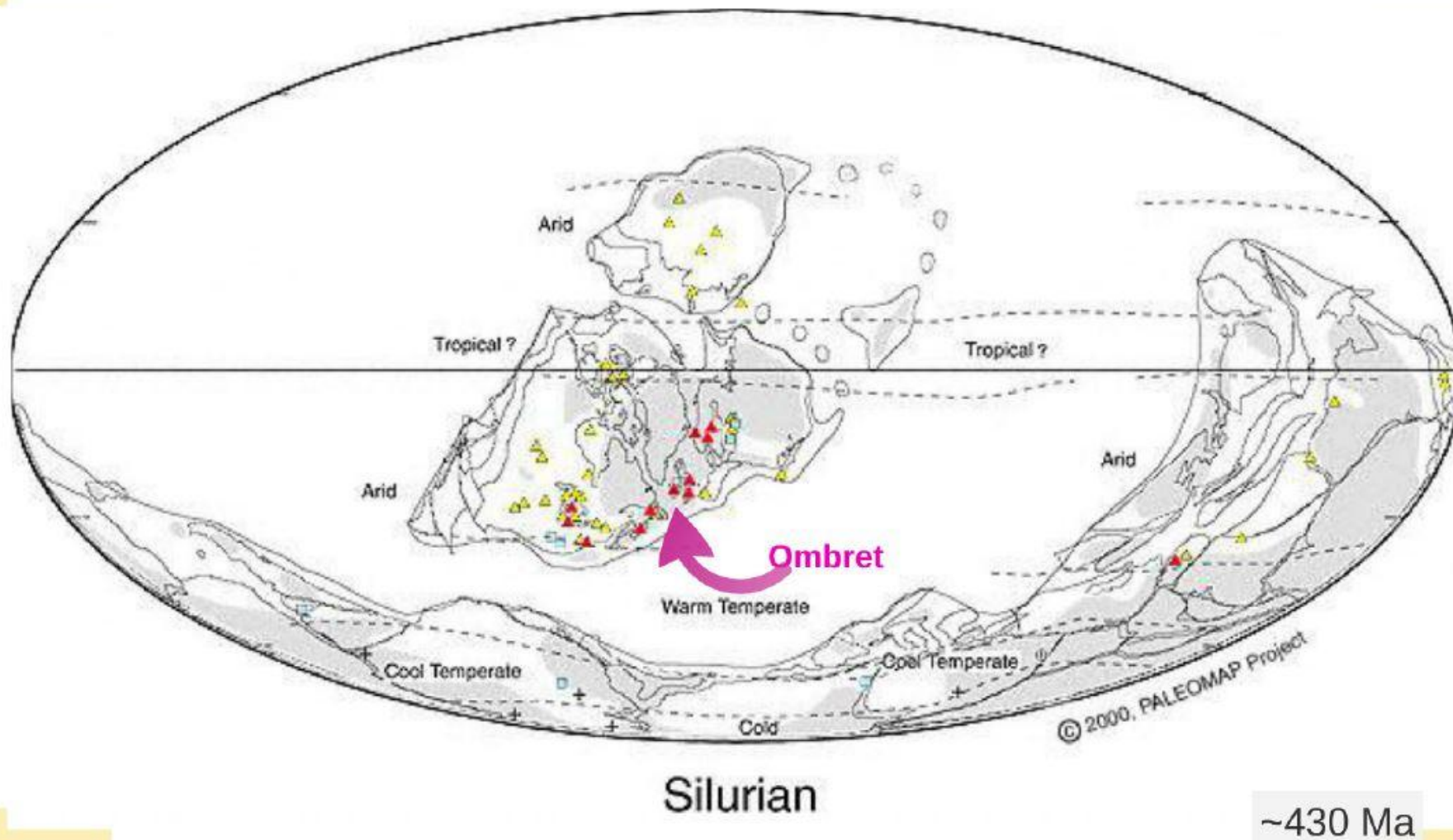
Ce qui s'est passé entre 4,4 Ga (4.400 Ma) et 0,6 Ga (600 Ma) ne peut pas être imaginé correctement. On peut seulement émettre des hypothèses.

Un consensus entre géologues s'établit petit à petit sur les transformations de la croûte depuis ~600 Ma. Les planisphères suivantes permettent de mieux comprendre l'évolution et la dérive des continents.

Les plus vieilles roches belges datent du début du **Cambrien** (elles ont ~540 Ma) et sont localisées dans les environs de Vielsalm. Elles ont été déposées près du pôle Sud dans le continent **Gondwana**.



Les plus vieilles roches de l'entité d'Amay ont été déposées il y a quelques ~430 Ma, à l'époque dénommée **Ordovicien-Silurien** ; elles **sont visibles à Ombret**. Elles ont sédimenté en mer dans l'hémisphère sud (quelque part à la latitude actuelle de Madagascar) dans une zone au climat aride. Un calcul élémentaire montre que le voyage jusqu'à Ombret s'est donc effectué à une vitesse moyenne proche de 2 cm/an. La majorité des terres émergées était à cette époque dans l'hémisphère sud et une grande partie était localisée autour du pôle Sud.



La **première extinction massive**, juste avant le Silurien, a vu disparaître 85% de la faune. Mais le développement d'un nouvel environnement a conduit à la création de nombreux nouveaux animaux, notamment des scorpions marins et terrestres de grande taille et aussi des poissons sans dents.



Eurytérideou scorpion géant des mers pouvant atteindre 2,5 m



Trilobite (aussi au carbonifère) de 0.1 à 70 cm

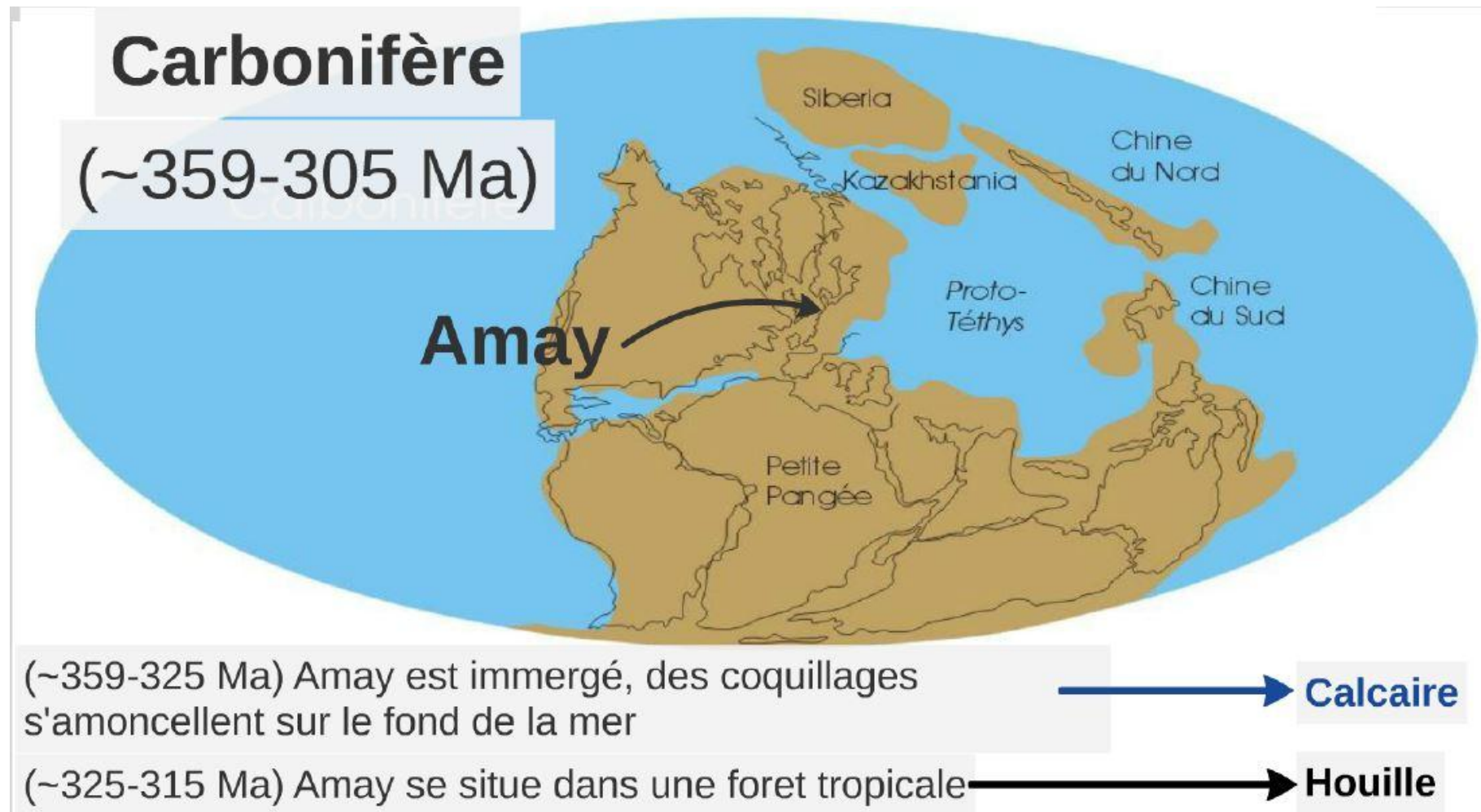
Cooksonia, le premier végétal terrestre et le paléophonos, premier géant terrestre.



Les poissons, nombreux et grands, n'avaient pas encore de dents



Les roches apparentes à Ampsin, à Amay, à Flône et à Jehay ont été formées près de l'équateur sous un climat tropical à l'époque nommée **Carbonifère** entre ~305 et ~360 Ma : d'abord les roches calcaires (calcaires et calcaires dolomitiques) et ensuite les terrains houillers (schistes, grès et houilles)⁸



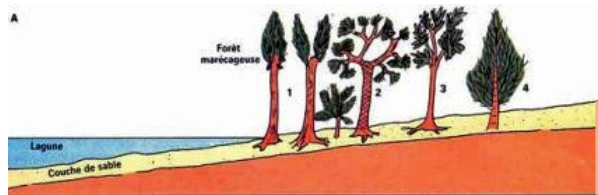
Les conditions climatiques sous l'équateur ont conduit au développement de forêts luxuriantes auxquelles nous devons notre houille.

⁸ Les datations par différentes écoles ne sont précises qu'à quelques millions d'années. Elles s'affinent car les moyens de datations deviennent de plus en plus précis.

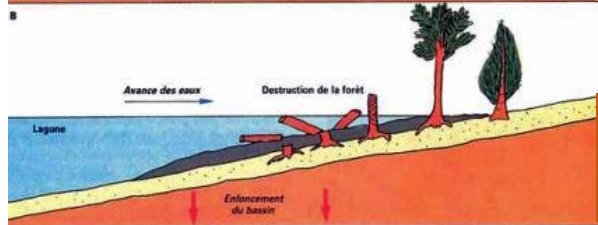


Coquillages
du Viséen

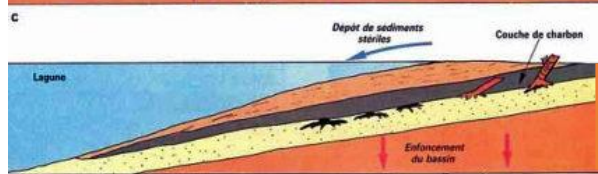
Séquences de la formation du charbon



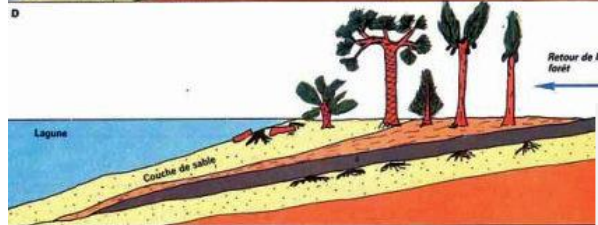
Les arbres grandissent



Des sédiments se déposent,
les arbres vieillissent et tombent

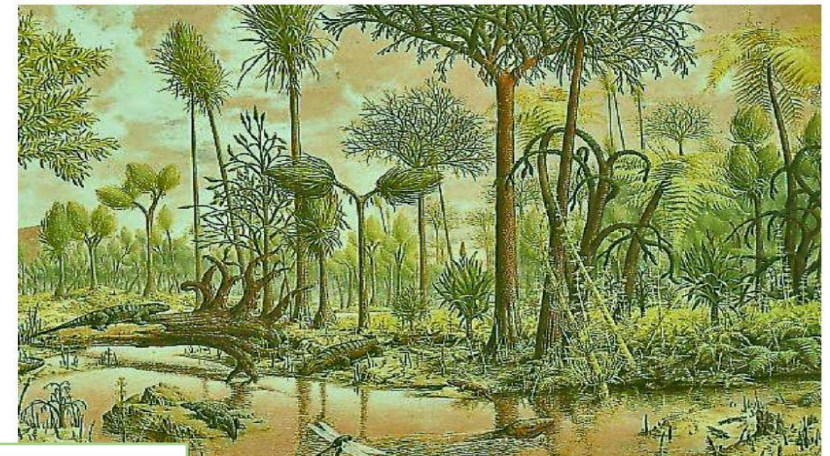


Les sédiments recouvrent les
arbres morts

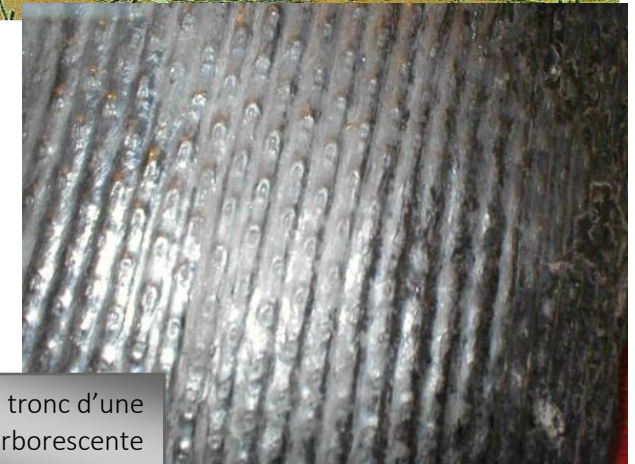


De nouveaux arbres
grandissent et la séquence
recommence

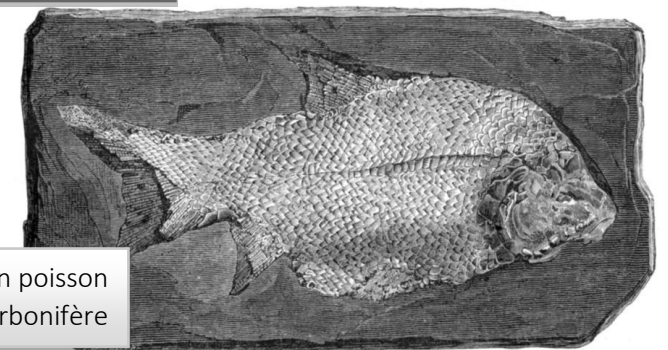
10. Formation du charbon. 1 - Sigillaire. 2 - Lépidodendron. 3 - Cordaïtes. 4 - Calamites.



Forêt
carbonifère



Empreinte d'un tronc d'une
fougère arborescente

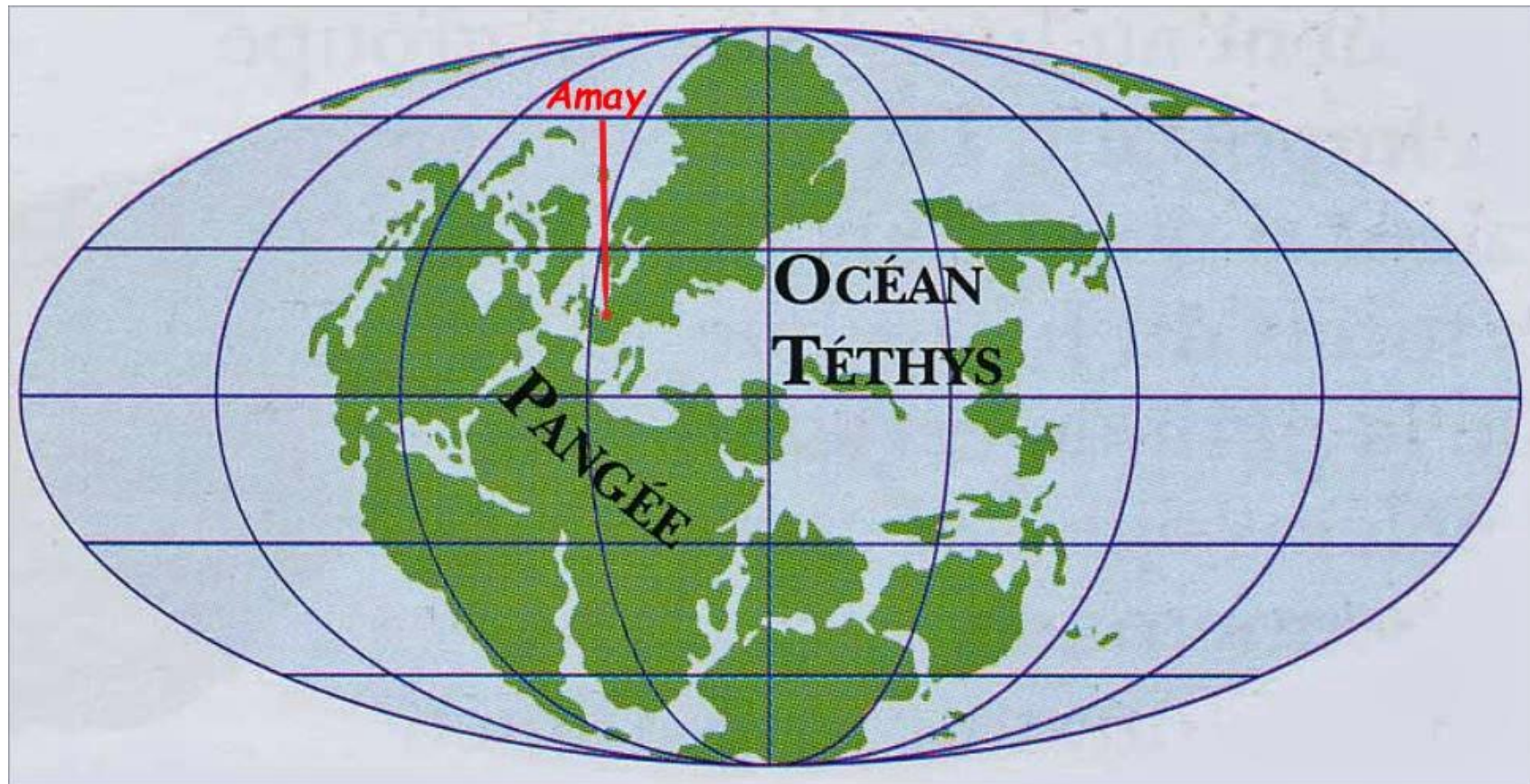


Empreinte d'un poisson
du Carbonifère

Paléozoïque (*Palaeontiscus Blainvilliei*, Agassiz), poisson fossile du terrain houiller d'Autun.
Dessin de Mesnil d'après nature.

Au Trias, (entre 250 et 203 Ma) la région amaytoise (point rouge) est immergée. Le Trias commence après la **3^{ème} extinction massive** (~253 Ma) la plus grave qu'ait connue la terre ; plus de 95 % de la faune et de la flore terrestres ont disparu. La cause n'est pas bien connue (chute d'un corps céleste ?). Petit à petit la vie a repris. Mais à la fin du Trias, survient la **4^{ème} extinction massive**, il y a ~200 Ma. Celle-ci est attribuée à la formation des continents actuels à partir de la **Pangée**. La formation de l'océan Atlantique aurait créé un volcanisme majeur le long de la ligne de séparation. Les émanations de gaz toxiques pendant une période estimée à 600.000 ans font disparaître la moitié de la diversité biologique. Les dinosaures qui se sont développés au Trias résistent jusqu'à la **5^{ème} extinction massive** à la fin du Crétacé, il y a quelque 70 Ma

⁹.

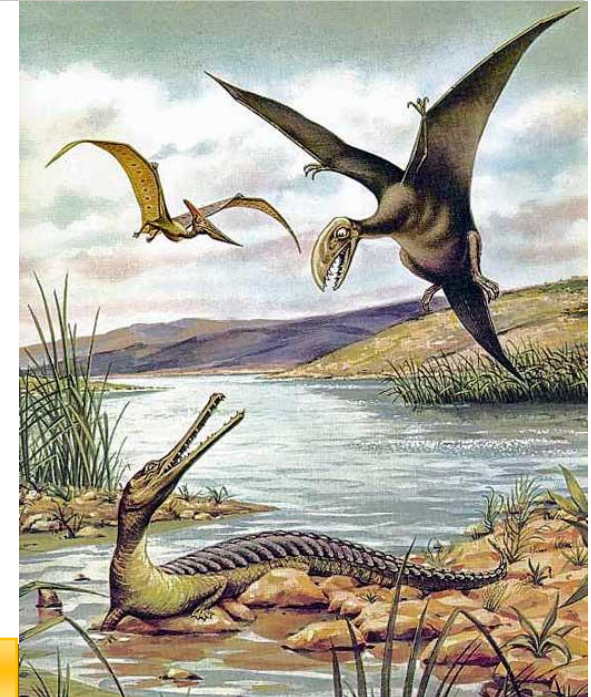


⁹ Quand on explique la similitude des formes des côtes de part et d'autre de l'Océan Atlantique, on commence avec l'image du continent Pangée. Ce qui peut laisser croire que rien ne s'est passé avant. Pour être plus complet il faudrait décrire comment le continent Pangée s'est formé.

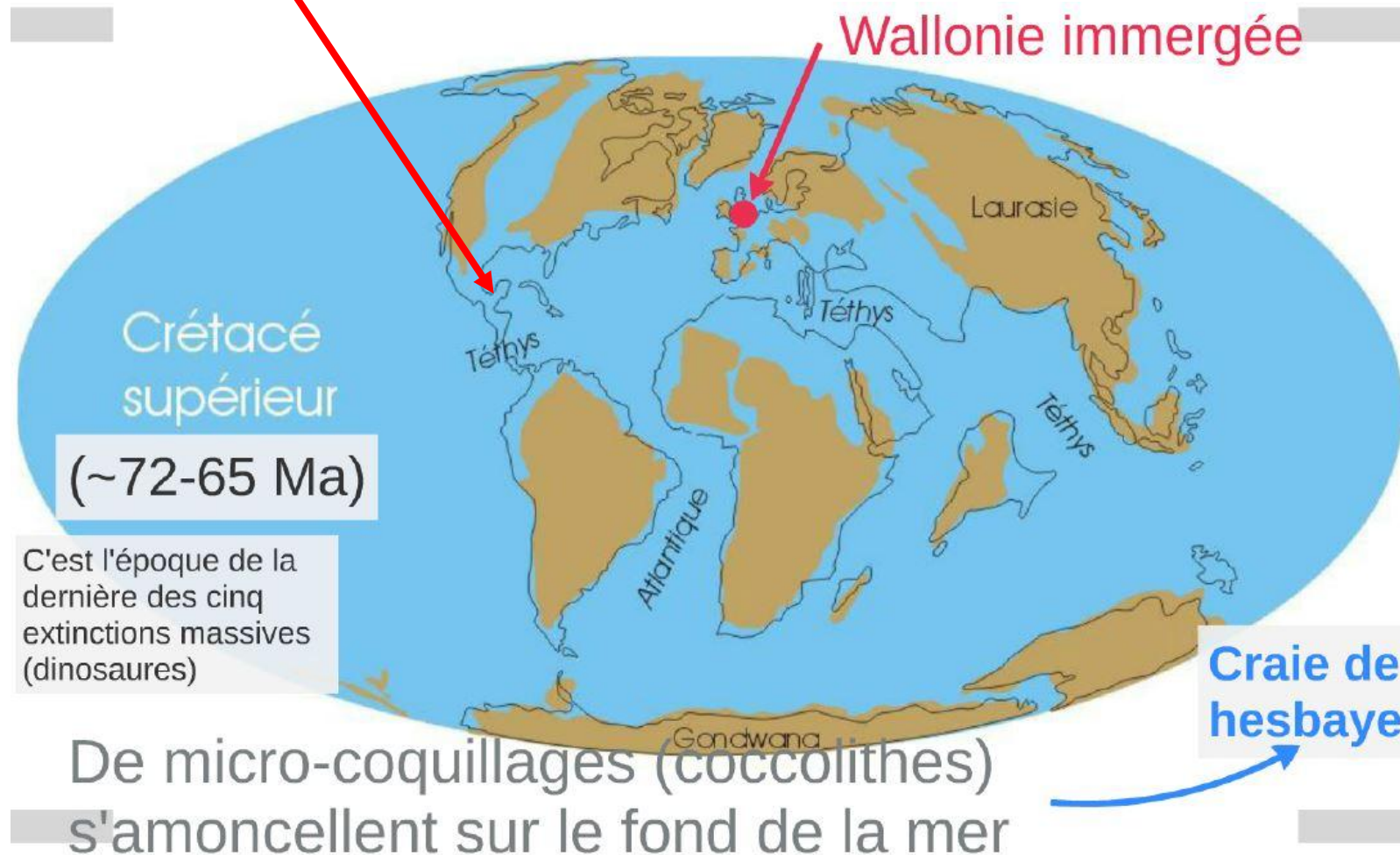
Faune et flore du Trias



Dinosaures

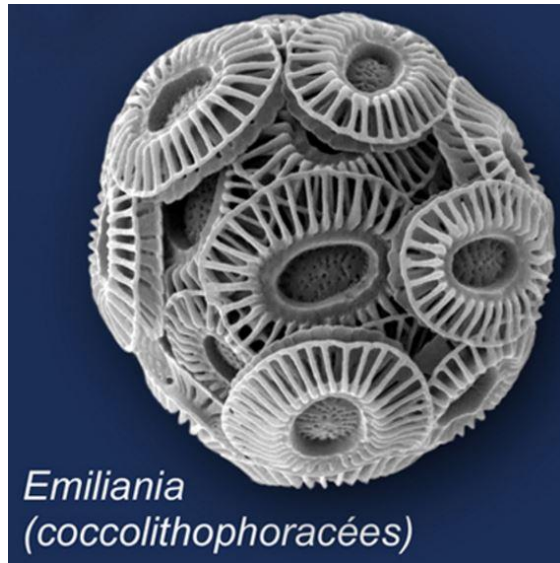


A l'époque du **Crétacé supérieur**, il y a environ 70 Ma, les craies de Hesbaye¹⁰ se forment à partir de coccolithes (micro coquillages). C'est aussi le moment de la **dernière des cinq extinctions massives**¹¹, celle populairement connue sous le nom de "**fin de l'ère des dinosaures**". La cause en est la chute d'un énorme objet céleste dans le Yucatan (Mexique) qui provoque un nuage mondial de poussières et est à l'origine de la mort des nombreux végétaux (flore) et en conséquence d'une grande partie de la faune (animaux) qui ne trouve plus à se nourrir.



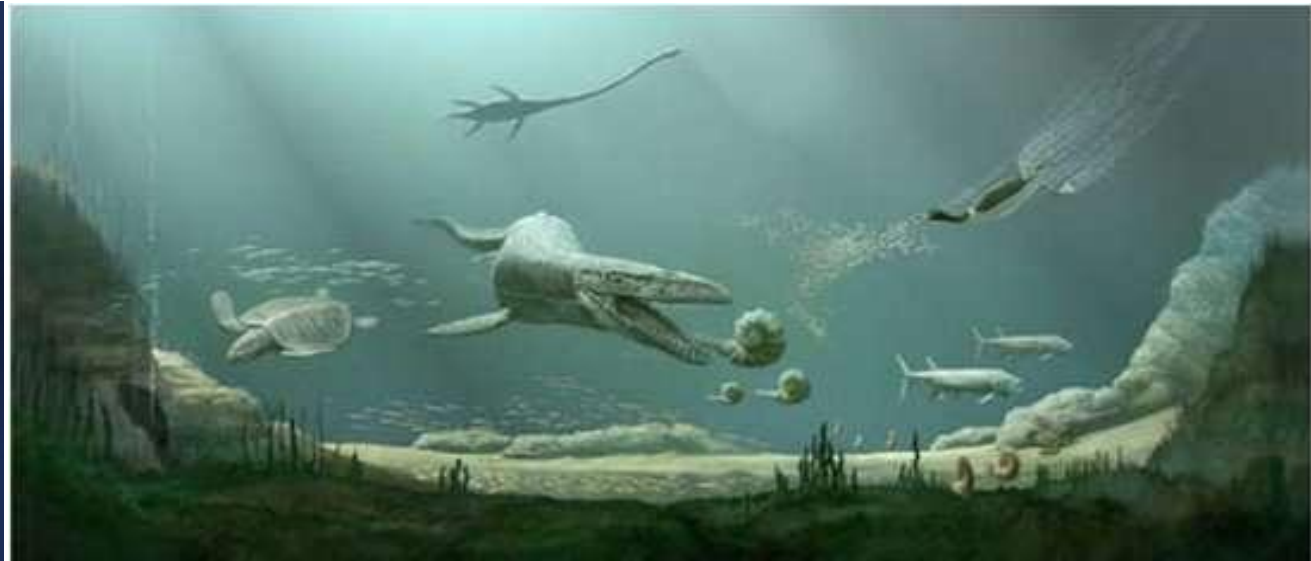
¹⁰ Les craies de Hesbaye sont recouvertes par le limon. Les craies phosphatées ont été exploitées par les fermiers comme engrais et actuellement l'eau de la nappe des craies est soutirée pour alimenter principalement les Liégeois.

¹¹ Mais ne serions-nous pas au début de la sixième extinction massive, comme certains le suggèrent ?



Emiliana
(coccolithophoracées)

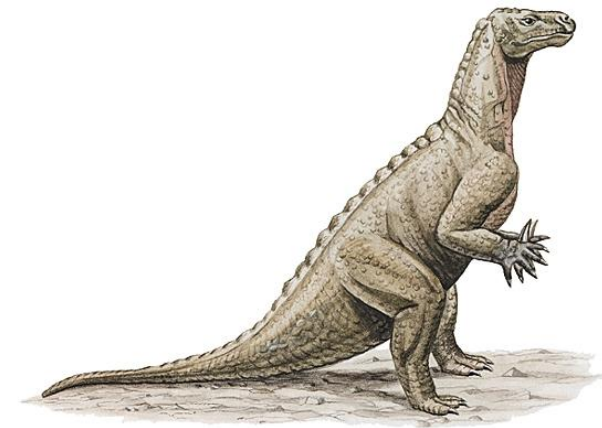
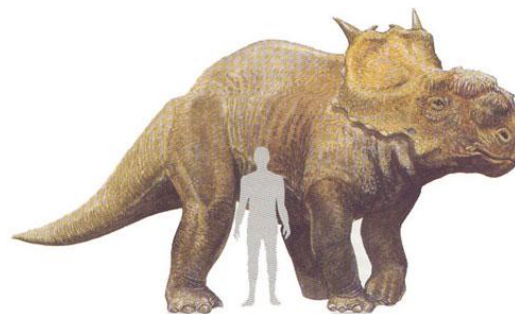
Coccolithe



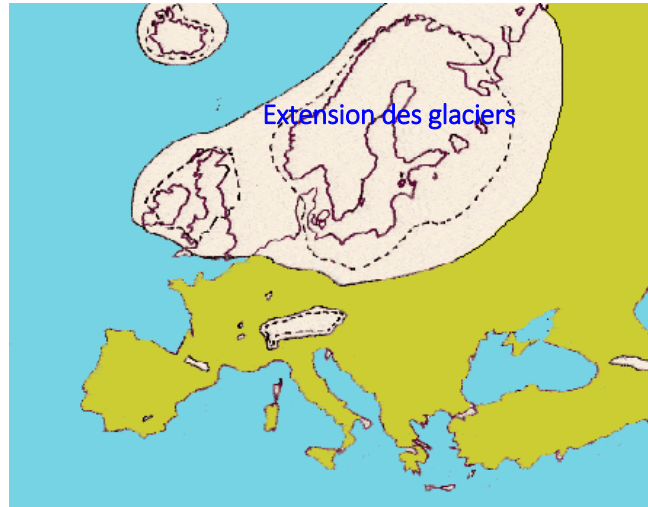
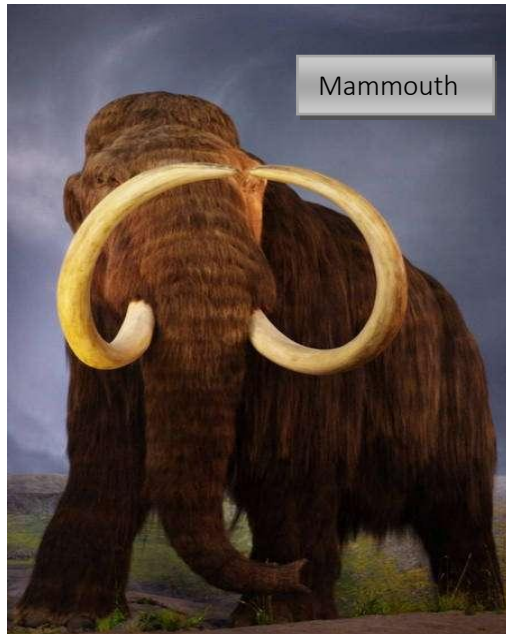
Vie sous les mers

Dinosaures

Iguanodon (site de Bernissart)



Il y a seulement quelque 15.000 ans, la dernière glaciation recouvrait encore notre région. Une faune adaptée y vivait.



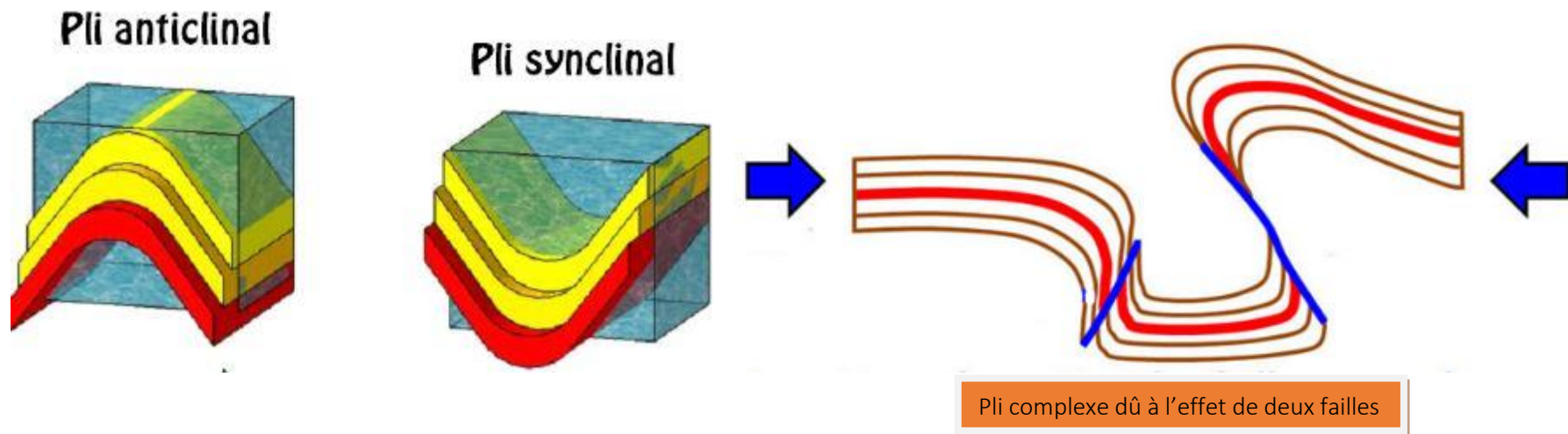
Témoins de cette faune :

- Défense de mammoth découverte au début du creusement du tunnel de Cointe
- ossements de lions et autres animaux dans la grotte Belle-Roche à Sprimont
- ossements de rhinocéros au Pré Quitis à Amay



Lors des grands voyages des plaques continentales (la dérive des continents), de nombreuses modifications importantes de la croûte terrestre sont intervenues :

- **Submersions** dans les océans ou inondations permanentes,
- **Surrections** (soulèvement),
- **Alternance** de réchauffements et de glaciations,
- **Surcharges** par dépôts de nouveaux matériaux, provoquant une compression qui consolide les terrains, (les terres deviennent très compactes)
- **Erosions** par altération des roches et transport des matières par les cours d'eau jusqu'à la mer ou par entraînement par le vent¹², (déplacement des matériaux géologiques superficiels),
- **Lapidification**¹³ se produit d'autant mieux que la pression est grande et que la chaleur est élevée.
- **Plissement et rupture**. Les plaques tectoniques glissent les unes sous les autres ou s'écartent avec intrusion de roches liquides. Les massifs rocheux se déforment. Il se crée des synclinaux (plis en cuvettes, nommés « bassins » par les mineurs), des anticlinaux (plis en bâtières¹⁴, « selles » en jargon de mineurs), des plis de morphologies diverses, des plissements (petits plis répétitifs, souvent dans des couches moins résistantes enserrées entre des couches plus résistantes), des fractures, ... De grandes cassures naissent par cisaillement qui engendrent souvent des glissements (failles), les longueurs sont variables de quelques hectomètres jusqu'à quelques centaines de kilomètres et les rejets peuvent atteindre des dizaines de km. Lors de séismes les rejets 'instantanés' peuvent être métriques. Les failles sont localisées dans les plaques tectoniques¹⁵).



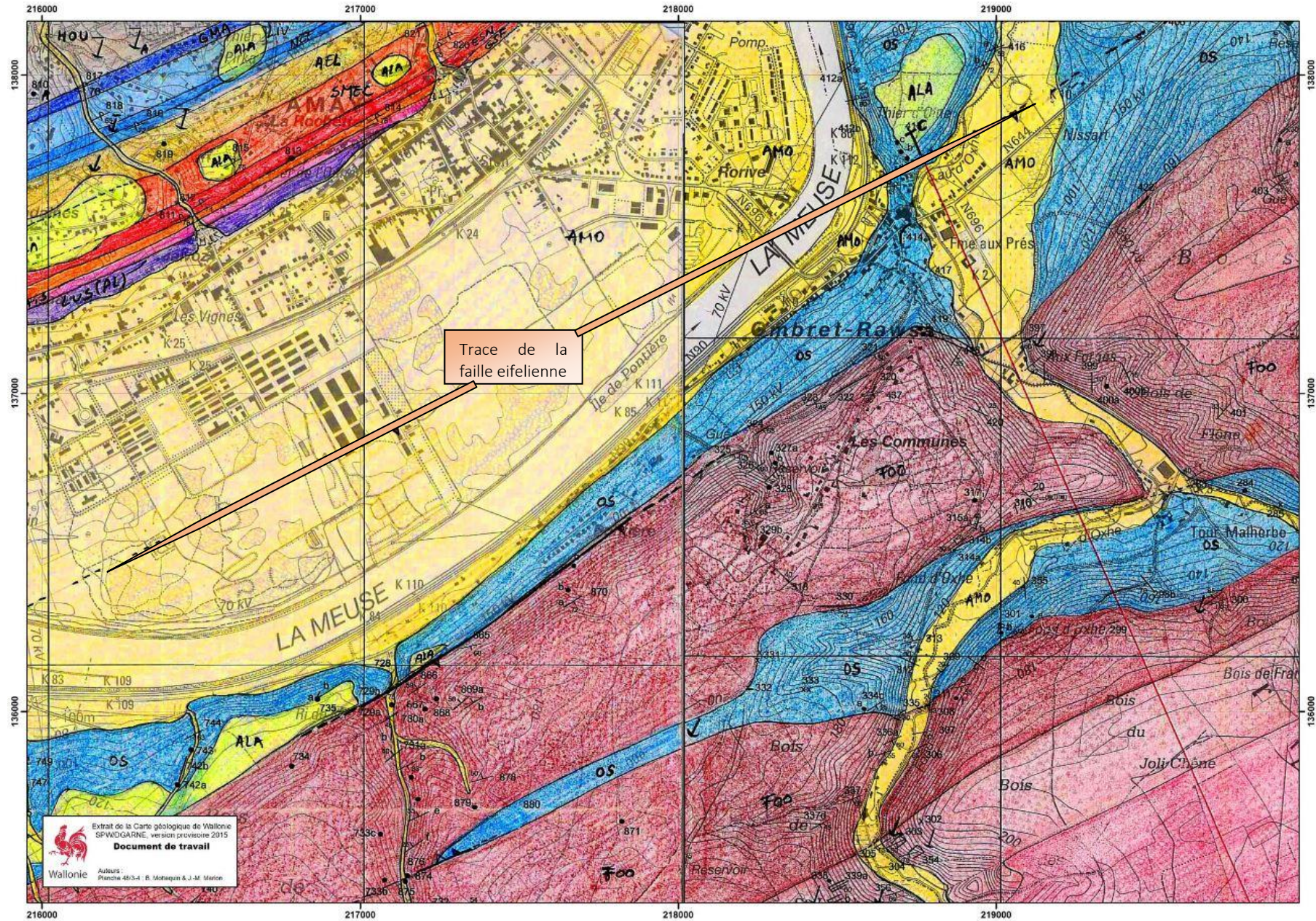
¹² Le limon de Hesbaye continue à se déposer (le soi-disant sable qui provient généralement de la région saharienne et qui se dépose notamment sur les voitures n'est autre que la continuation de l'apport du limon de Hesbaye)

¹³ C'est la transformation des roches meubles (sols, terres) en pierres (dites roches solides ou compétentes).

¹⁴ Bâtière, de bât qui est le dispositif que l'on attache sur le dos d'animaux pour leur faire porter une charge.

¹⁵ Parfois on qualifie de failles certaines zones de subduction, la mieux connue est la faille San Andrea qui longe la côte californienne.

La carte géologique qui couvre la zone sud d'Amay (Planche 48/3-4) est en cours de révision, donc susceptible de modifications. La nouvelle carte au nord n'est pas encore rendue publique. Les noms liés aux sigles sont donnés à la page suivante



Ages	Ere	Périodes		Sous étages	Anciens sigles	Nature des terrains	Nouveaux sigles	
65-72	Secondaire Méozoïque	Crétacé		(Cénonien)	Cp	Craies, Argile glauconiphère, ...)		
305-315	Primaire Paléozoïque	Carbonifère		Westphalien	H	Schistes, grès, charbon	HOU (Houiller)	
315-325				Namurien		Shistes ampélitiques, schistes, grès, calcaires, charbon		
325-345			Carbonifère inférieur ou Silésien	Viséen	V	Calcaires	GMA (Grands Males)	
						Calcaires	LIV (Lives)	
						Calcaires)	NEF (Neffe)	
Calcaires						TER (Terwagne)		
359-345				Tournaisien	T	Terrains calcaires	AEL (Anseremme, Engihoul, Longpré)	
365-359		Dévonien	Dévonien supérieur	Famenien	Fa	Schistes, grès, psammites)	SMEC(Souverain-Pont, Monfort,Evieux, Comblain-au-Pont	
						Grès, siltites	ESN (Esneux)	
Frasnien				Fr	Schistes avec bancs de dolomie etde calcaire	PL (Presles, Lustin)		
			Calcaires argileux et schistes		AIS (Aisemont)			
			Shales		FAL (Falisolle)			
400-390			Dévonien inférieur		Burnotien (Emsien)	Bt	Grès, schistes rouges	
Wepion					Cb3	Grès, schistes	WEP	
Acoz					Cb2	Grès, schistes, grauwacke	ACO	
Bois d'Ausse					Cb1	Grès, quartzites,schistes, siltites, ...	AUS ou BAU	
416-411	Gedinnien (Lockovien)				Gdb	Schistes, psammites)	FOO (Fooz)	
		Ga				Poudingues d'Ombret, Arkose de Dave, siltites, bancs de calcaires (Petit Fond'Oxhe et ruisseau de Falogne)		
445-416	Silurien		Silurien	Sl	Phyllades quartzeux	OS (Ordovico-silurienne)		
458-444	Ordovicien	Ordovicien supérieur	Burrellien, sandbien, Katien	Or	Grès, siltites, schistes			
470-458		Ordovinien moyen	Darriwilien Dapingien		Schistes, siltites (Fond d'Oxhe Tour Malherbe, les plus vieux terrains d'Amay)			

Dénominations géologiques (anciennes et nouvelles)

La carte géologique montrée ci-avant est en gestation (document de travail). Elle montre clairement les dispositions très différentes des affleurements¹⁶ amaytois au sud et au nord de la commune.

Au sud (à Ombret,) les terrains sont plissés mais d'allure générale horizontale (« en plateure » disent les mineurs).

Au centre (versant d'Ampsin à Flône), ils sont assez peu plissés et d'allure proche de la verticale. Ce sont les sections horizontales (tranches) des bancs qui apparaissent sur la carte (la puissance ou l'épaisseur des couches est donc directement mesurable) ; les couches sont dites « en dressant ».

Les couches qui étaient horizontales lors de leurs formations par sédimentation ont basculé d'un bloc d'Ampsin à Flémalle de quelques 110 à 120° donc plus de 90°. Les couches les plus récentes sont donc un peu sous les couches les plus anciennes (les terrains houillers sont sous les terrains calcaires). Le pendage¹⁷ des couches est de 70° à 60° pied-sud. Cf. coupe page 25.

La direction¹⁸ des couches est, à Amay, grosso modo, O-S-O/E-N-E. C'est en partie la dureté des calcaires qui a imposé le creusement de la vallée par la Meuse le long du calcaire. Les roches schisteuses siluriennes du fond de l'actuelle vallée sont beaucoup moins résistantes, ce sont donc elles qui ont été emportées par le fleuve¹⁹.

Plus au nord, l'influence du basculement diminue, les couches sont globalement en plateure à Jehay et à la Paix-Dieu.

La coupe verticale, représentée ci-après et tracée quasi perpendiculaire à la direction générale des couches, orientées S-E/N-W, donne la meilleure image de la disposition des terrains d'Amay.

Les villages d'Ampsin, d'Amay, de Flône et de Jehay sont situés entre deux failles, **une faille majeure, la faille eifélienne** en fond de vallée et **une grande faille hesbignonne dénommée de Horion-Hozémont** dont l'émergence est proche du tracé de l'autoroute de Wallonie au nord d'Amay.

La **faille eifélienne**, mais en réalité il s'agit d'une zone broyée (failleuse) par le fait du glissement relatif des massifs, d'amplitude kilométrique, a provoqué l'écrabouillage (la mylonitisation en terme plus correct) d'une épaisseur variable des roches siluriennes. Ce sont, en majorité, des schistes assez friables donc relativement peu résistants. Cette faille porte différents noms, (Grande Faille ou Faille du Midi dans le Hainaut ou plus à l'est Faille d'Aachen). C'est l'accident géologique majeur de la région qui a affecté considérablement la structure géologique de notre environnement²⁰. Cette faille majeure s'étend depuis l'Eifel jusqu'au sud de l'Angleterre sur quelque 1700km. Elle est globalement orientée O-E, (cf. carte page suivante).

¹⁶ Roches qui apparaissent en surface, et qui sont donc observables

¹⁷ Le pendage d'une couche est l'angle que fait une droite de plus grande pente avec un plan horizontal. Pied-sud signifie que le pied de la droite de plus grande pente est plus au sud qu'un point au-dessus.

¹⁸ La direction d'une couche est la direction d'une droite horizontale (de niveau) de cette couche

¹⁹ Localement, plus en amont, les couches de calcaire ont subi des plissements, la Meuse a tenté de passer à l'arrière du calcaire par le houiller. Elle a formé un grand méandre qui a contourné la butte de Leumont (Mont dè leu, du loup) pour finalement reprendre un tracé plus aisé, les grès du houiller étant plus résistants que les schistes du Silurien.

²⁰ La faille eifélienne ne semble pas encore complètement stabilisée, elle contribuerait au déclenchement des séismes récurrents de la région liégeoise.

Au nord d'Amay, la **faille de Horion-Hozémont**, est plus récente, elle date de 300 à 315 Ma et a une extension moindre. Elle est localisée à la limite nord du Massif Ardennais ; son émergence longe approximativement l'autoroute de Wallonie au nord d'Amay. Elle a été induite par le processus de formation de la faille eifélienne qui a créé une série d'écaillés (terrains 2 et 3 sur la coupe générale donnée ci-après).

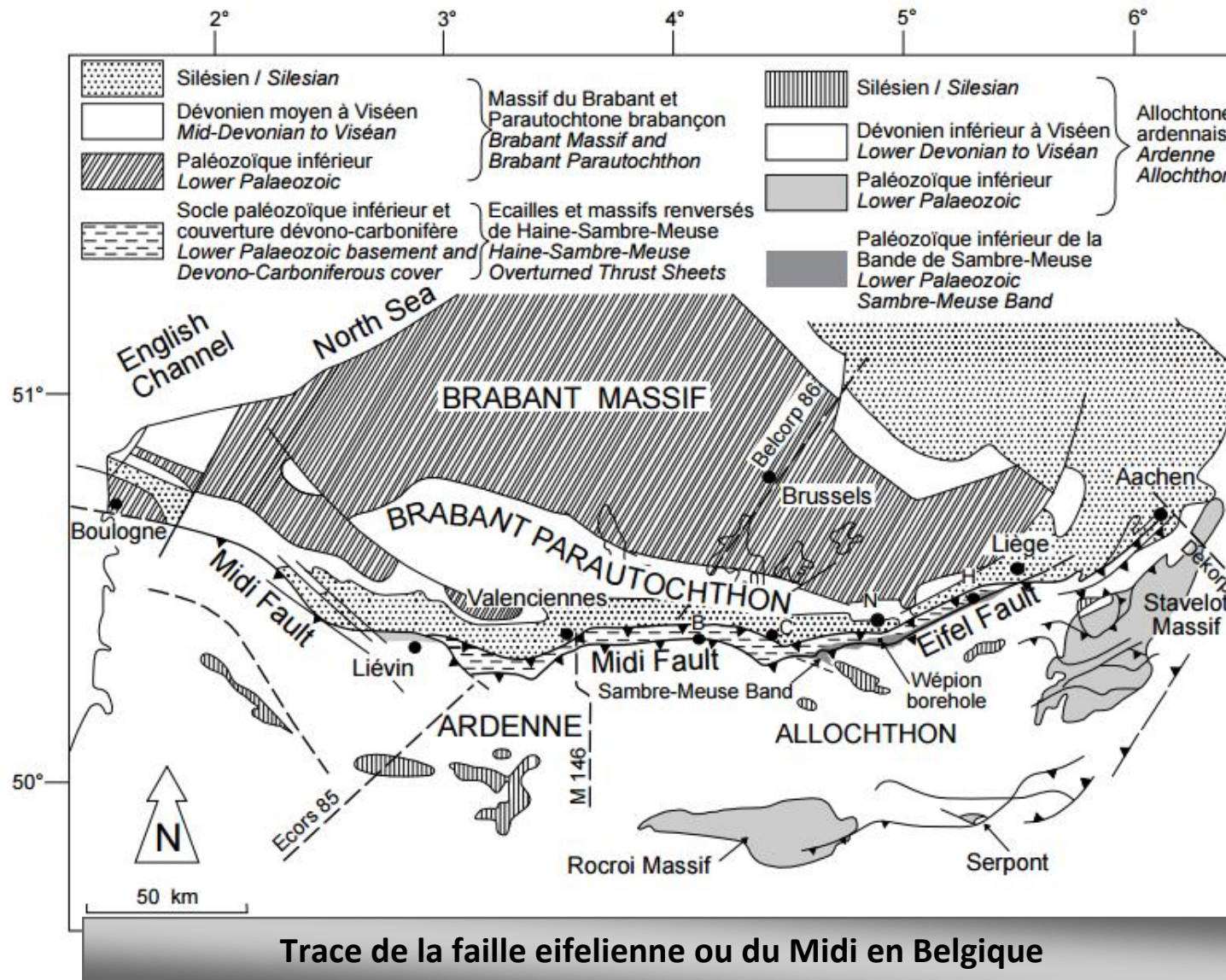
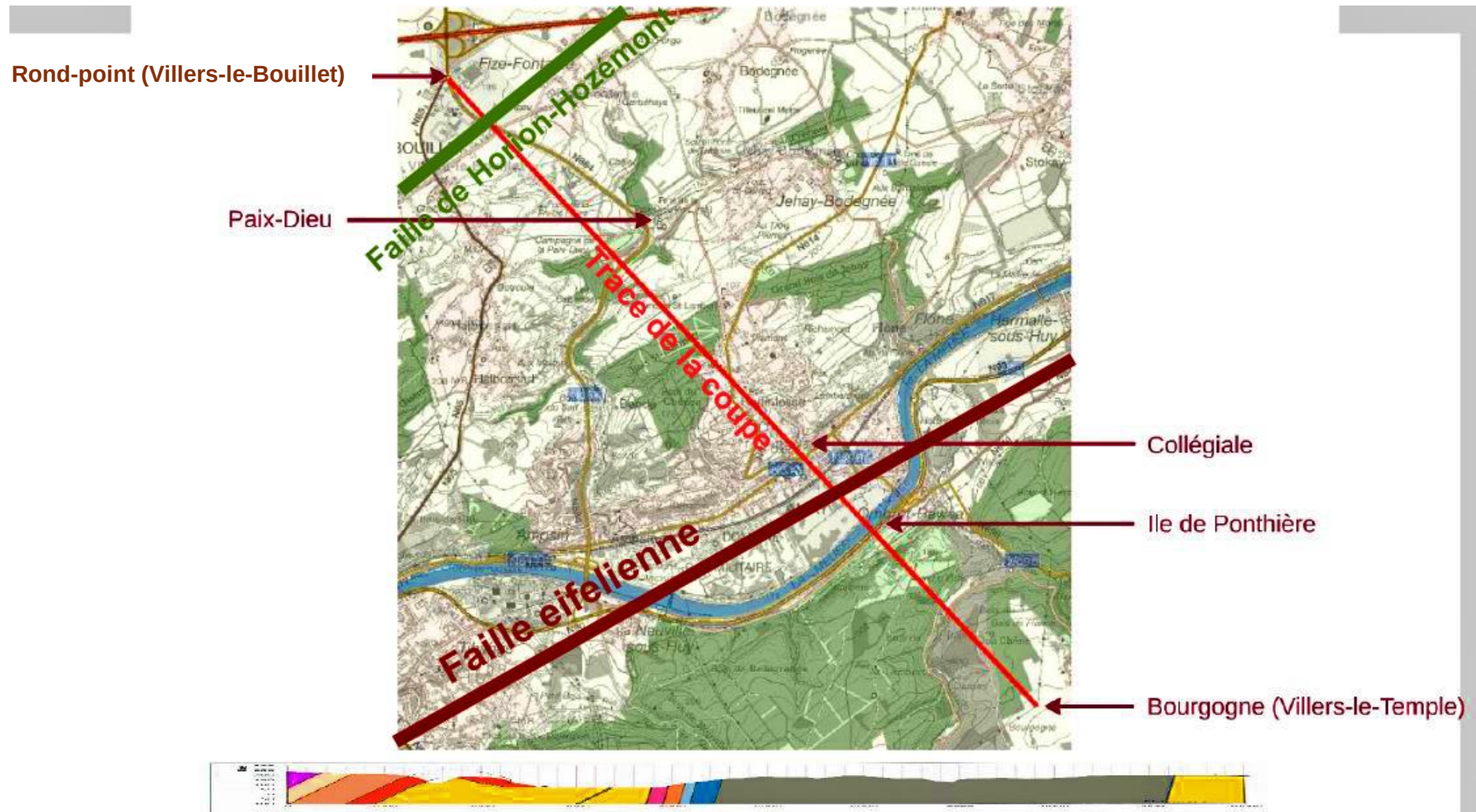


Fig. 1 : Le front varisque dans son contexte lithostratigraphique en Belgique et dans les pays limitrophes ; localisation des grands profils sismiques (tiré de Hance et al., 1999). Abbreviations : B : Binche ; C : Charleroi ; H : Huy ; N : Namur. Lithostratigraphic context of the Variscan Front in Belgium and adjacent countries ; situations of major seismic profiles (from Hance et al., 1999). Abbreviations : B : Binche ; C : Charleroi ; H : Huy ; N : Namur.

Le plan situe les traces des deux failles et aussi, quasi perpendiculairement la trace de la coupe géologique.

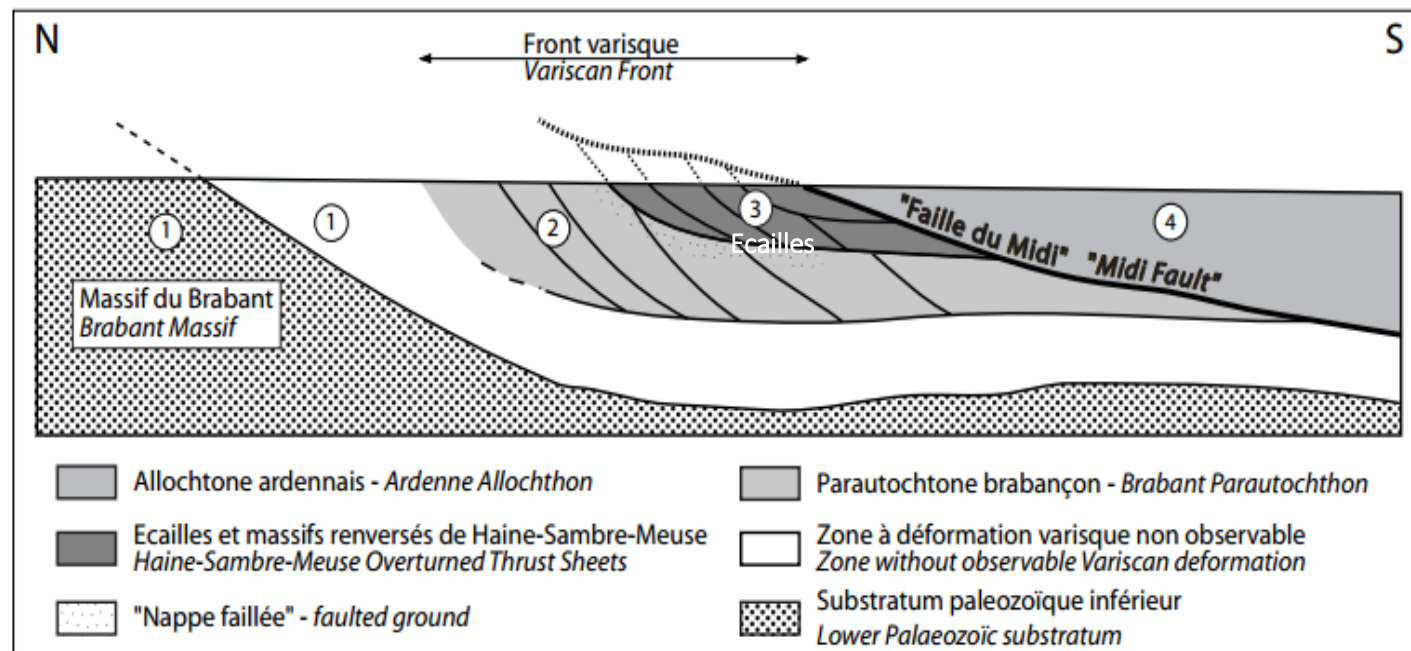


Traces des failles eifélienne et de Horion, ainsi que de la coupe géologique.

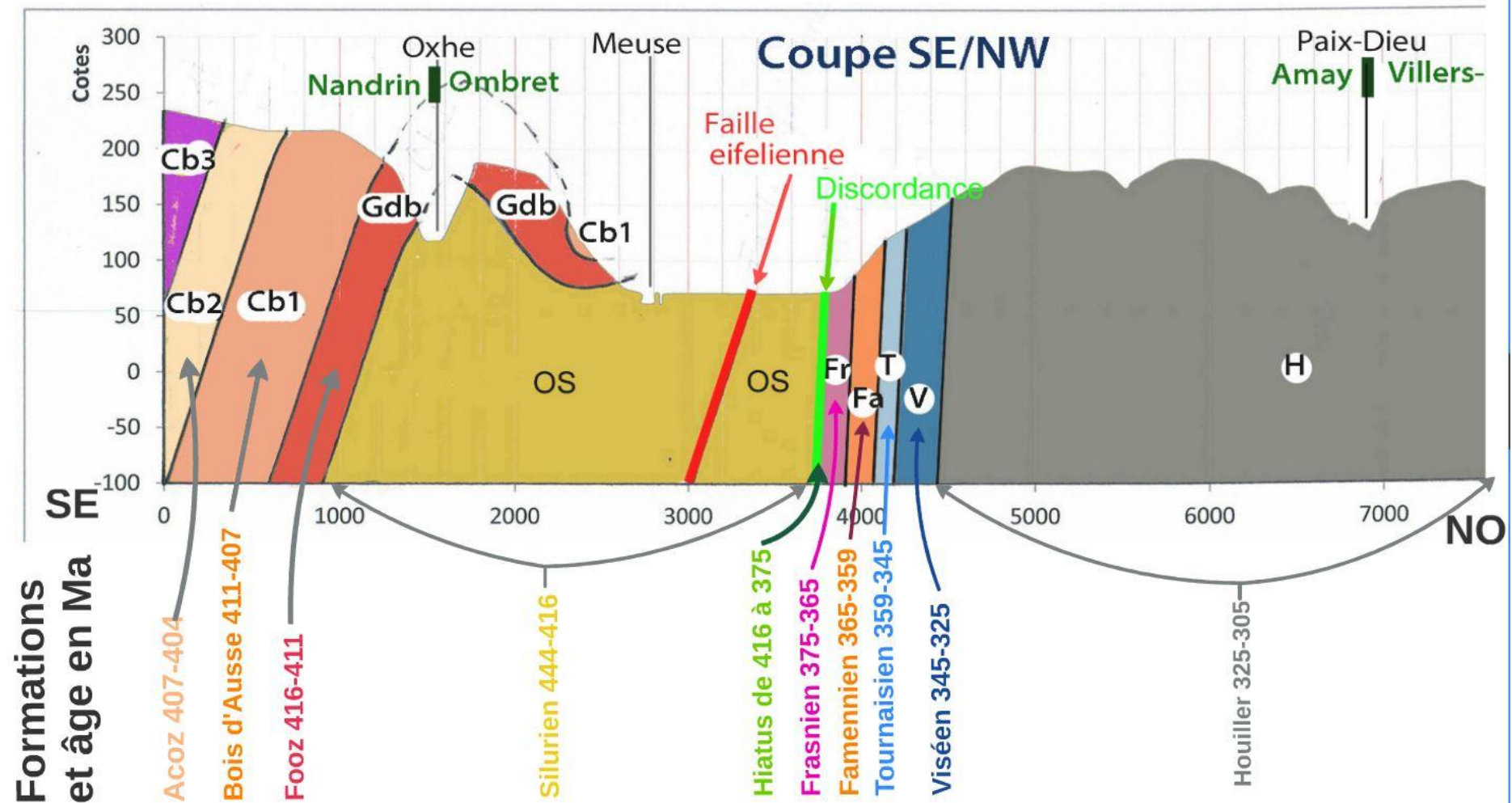
A Amay, la **faille eifélienne** scinde longitudinalement la plaine alluviale de la Meuse et passerait un peu au sud de la centrale nucléaire. Le massif ardennais s'est déplacé vers le nord (4 sur la figure) en surmontant le massif du Brabant (1). Ce cisaillement a non seulement produit une zone de broyage dans la zone cisailée mais a aussi provoqué des cisaillements au sein des massifs sous-jacents qui ont créé des écaïlles successives (2) et (3). A Amay, les écaïlles seraient limitées à la faille de Horion. La faille Eifélienne est inclinée de quelque 25° pied-sud. Le massif ardennais s'est déplacé de 15 à 20 km en s'élevant sur le massif du Brabant. La faille eifélienne fait partie d'un ensemble de failles créées par la poussée varisque (hercynienne) qui a formé chez nous, une montagne de la taille de l'Himalaya il y a quelque 390 à 400 Ma. Le glissement de l'ensemble des failles est estimé à 70 km.

Les terrains d'Ombret étaient, il y a quelque 400 millions d'années, situés à 15 ou 20 km au sud de ceux d'Amay (soit aux environs de Hamoir). Les couches qui étaient à l'avant du glissement (au nord de l'émergence actuelle de la faille eifélienne) ont été complètement érodées (lignes pointillées sur la figure). Ce grand mouvement a plissé les terrains d'Ombret et a provoqué le basculement du massif rocheux d'Amay (depuis le Frasnien jusque la base du Houiller, voir page 2-24), basculement de plus de 90°.

Profil schématique N-S au travers du front varisque (sans échelle). Diverses zones de déformation numérotées de 1 à 4 sont distinguées depuis le Massif du Brabant en position autochtone et qui sont à la base de la reconnaissance des unités structurales.



Coupe générale (pas à Amay) montrant les écaïlles créées par le déplacement important le long de la faille eifélienne (dénommée ici faille du Midi) dont l'inclinaison est de quelques 25° pied-sud.

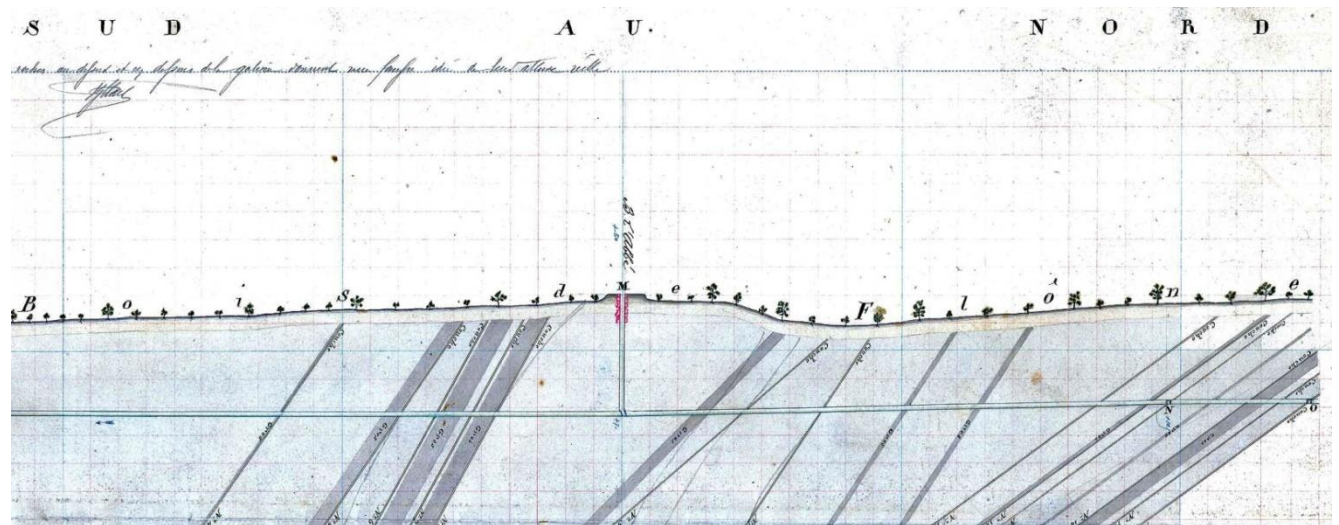
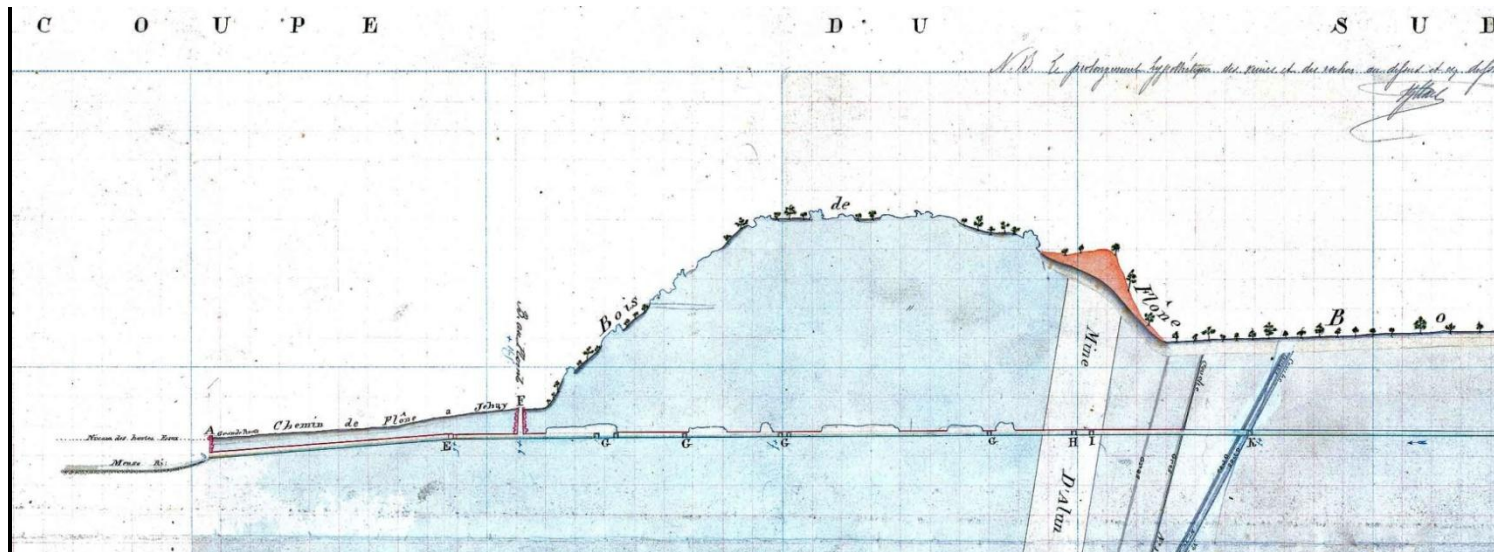


Coupe géologique anamorphosée S-E/N-O (échelles horizontale et verticale différentes), les couches sont plus horizontales qu'elles n'y apparaissent. La coupe suivante qui n'est pas anamorphosée montre donc les inclinaisons réelles.



Les correspondances des dénominations (anciennes et nouvelles) sont données au tableau de la page 2-19

Le géomètre du charbonnage de Flône a établi en 1828, pour le compte du maître des lieux à l'époque, « l'Abbé Jean Théodore François Paquô », une coupe le long du grand aqueduc²¹ débouchant en Meuse en face de l'abbaye. Cette coupe est très précise²²



²¹ Cet aqueduc est toujours en service depuis la Kérité et Richemont, il passe sous le pont de Jehay et débouche en Meuse. Les puits d'accès sont actuellement sécurisés et dénommés par exemple Théodore, de l'Abbé, Ste Émérance (en l'honneur des propriétaires l'Abbé Théodore Paquô et de l'épouse du Comte de Goloës) sont très proches de la Chaussée Romaine et aisément visibles.

²² Dans ce cas, le géomètre pouvait faire correspondre le relevé géologique de surface avec son relevé en profondeur. Généralement le géologue ne connaît que les données de la surface et il doit imaginer la disposition des couches en profondeur.

Description très simplifiée des roches qui forment les terrains de l'entité d'Amay

Les roches siluriennes **Si**, voire les roches ordoviciennes (regroupées récemment en **Ordovico-Silurien, OS**, vieilles de 450 à 416 Ma), sont les plus anciennes de l'entité d'Amay. Ce sont des schistes et des grès contenant quelques minces filons ferrugineux. Elles sont apparentes dans le talus taillé dans le Thier-d'Olné lors de la construction de la RN 90. Les plus anciennes roches affleurent dans le Fond-d'Oxhe près de la Tour Malherbe²³.



Silurien - Thier d'Olné

Acoz - Grès du Fond d'Oxhe

Sur l'**OS** repose le premier « sous étage » dénommé **de Fooz (FOO, anciennement Gedinien Gbd ou Lockovien)**. Il commence par une mince couche de **poudingues (d'Ombret)**²⁴, constitués de galets (gros graviers roulés pouvant atteindre 20 cm) de quartz, de grès et de quartzites qui ont été agglomérés par un mortier siliceux. Cette couche est, elle-même, recouverte par des grès (siltites).

Le « sous étage » de Fooz est recouvert par le « **sous étage** » du **Bois d'Ausse (AUS ou BAU, anciennement Coblencien Cb1)** et au-dessus par le **sous étage d'Acoz (ACO, anciennement Coblencien Cb2)**. Ces formations sont essentiellement formées de grès et de schistes, visibles dans les carrières le long du ruisseau dans le Fond-d'Oxhe.

Ces roches d'Ombret datent d'environ 410 à 400 Ma.

²³ La dénomination des roches évolue aussi, d'une part elle tend vers une plus grande universalité et d'autre part elle reprend des noms locaux. Elle se précise sur base d'analyses plus sophistiquées. Les calcaires d'Amay ont d'abord été nommés calcaires anthracifères (à cause des très fines couches de charbon, anthracite, qu'ils contiennent) puis calcaires carbonifères (car englobés dans le système carbonifère) puis calcaires tournaisiens et viséens (dans la série dénommée internationalement Mississipien). Cette évolution conduit à des confusions et des incompréhensions pour tout non spécialiste.

²⁴ Les poudingues sont apparents sur les Communes en crête du versant vers le Fond-d'Oxhe, aussi en crête du versant de la vallée de la Meuse, à la Pierre Falhote (Falihou) et aussi plus vers Huy. Le rocher du Falihou est surtout connu par la légende de Sainte Ode (historiquement dénommée Chrodoara) dont l'empreinte du pied s'est marquée dans le rocher quand elle a lancé son bâton jusqu'à l'emplacement de la collégiale. En réalité c'est un galet qui s'est détaché un jour indéterminé.

Les roches des anciennes communes d'Ampsin, d'Amay, de Flône (au nord du pied du versant) et de Jehay sont un peu plus récentes.

Il y a lieu de remarquer la **discordance importante** entre l'Ordovico-Silurien **OS** (du fond de la vallée de la Meuse) et le Frasnien **Fr** (au bas du versant). Il manque les roches datées de 408 à 375 Ma. Le Frasnien est directement en contact avec le Silurien, il manque toutes les roches du Dévonien inférieur (voir le tableau et l'échelle stratigraphique page 2-19).

Les roches « **du sous étage** » **Frasnien Fr** sont essentiellement constituées de shales (schistes bien visibles au pied de la chaussée de Tongres en présence d'une couche contenant un minerai de fer, l'hématite).

Sur le Frasnien **Fr** s'est déposé le **Famenien Fa** (actuellement au nord du **Fr** et un peu en dessous. Il émerge plus haut dans le versant). Ce sont des schistes et des grès visibles en remontant le Pré-Quitis, notamment dans la carrière du premier tournant.

Ces roches constituent l'étage supérieur du **Dévonien**, sur lesquelles se sont déposées il y a 359 à 325 Ma, **les roches du Carbonifère**: d'abord **les calcaires du Tournaisien T** actuellement dénommés **AEL (Anseremme, Engihoul et Longpré)** et ensuite **les calcaires du Viséen (divisés actuellement en Terwagne TER, Neffe NEF, Lives LIV et Grands Malades GMA)**. Certaines couches sont **dolomitiques**²⁵. Ces roches sont apparentes dans les carrières Lhoist (Dumont-Wautier) d'Ampsin de Flône, de La Mallieue, du Bois des Gattes.

Les karsts²⁶ ont parfois été traversés par des fluides minéralisés, qui par précipitation ont formé des minerais métalliques, (calamine ou carbonate de zinc ; blende ou sulfure de zinc ; galène ou sulfure de plomb ; pyrite ou sulfure de fer ; ...)

Les calcaires sont utilisés en construction mais principalement transformés en chaux de différentes qualités et puretés.

La chaux était surtout utilisée en aciérie ; actuellement il en est fait usage massivement notamment dans les produits alimentaires et pharmaceutiques et aussi en construction.

²⁵ Le calcaire est du carbonate de calcium, la dolomie du carbonate double de calcium et de magnésium

²⁶ Un karst est un « vide » créé par dissolution du calcaire, une grotte est un karst. Il peut être resté vide, être noyé, être comblé de terre, contenir des minerais, ...

Dans les calcaires qui sont solubles dans l'eau (surtout si elle est acidifiée par la décomposition de matières organiques végétales) se créent des cavités (dénommées grottes ou karsts).



Karst dénommé : L'abîme de Flône



Karst métallisé (La Mallieue)



Galène (Bois des Gattes)

Le Houiller H a été déposé sur le Viséen V entre 325 et 305 Ma.

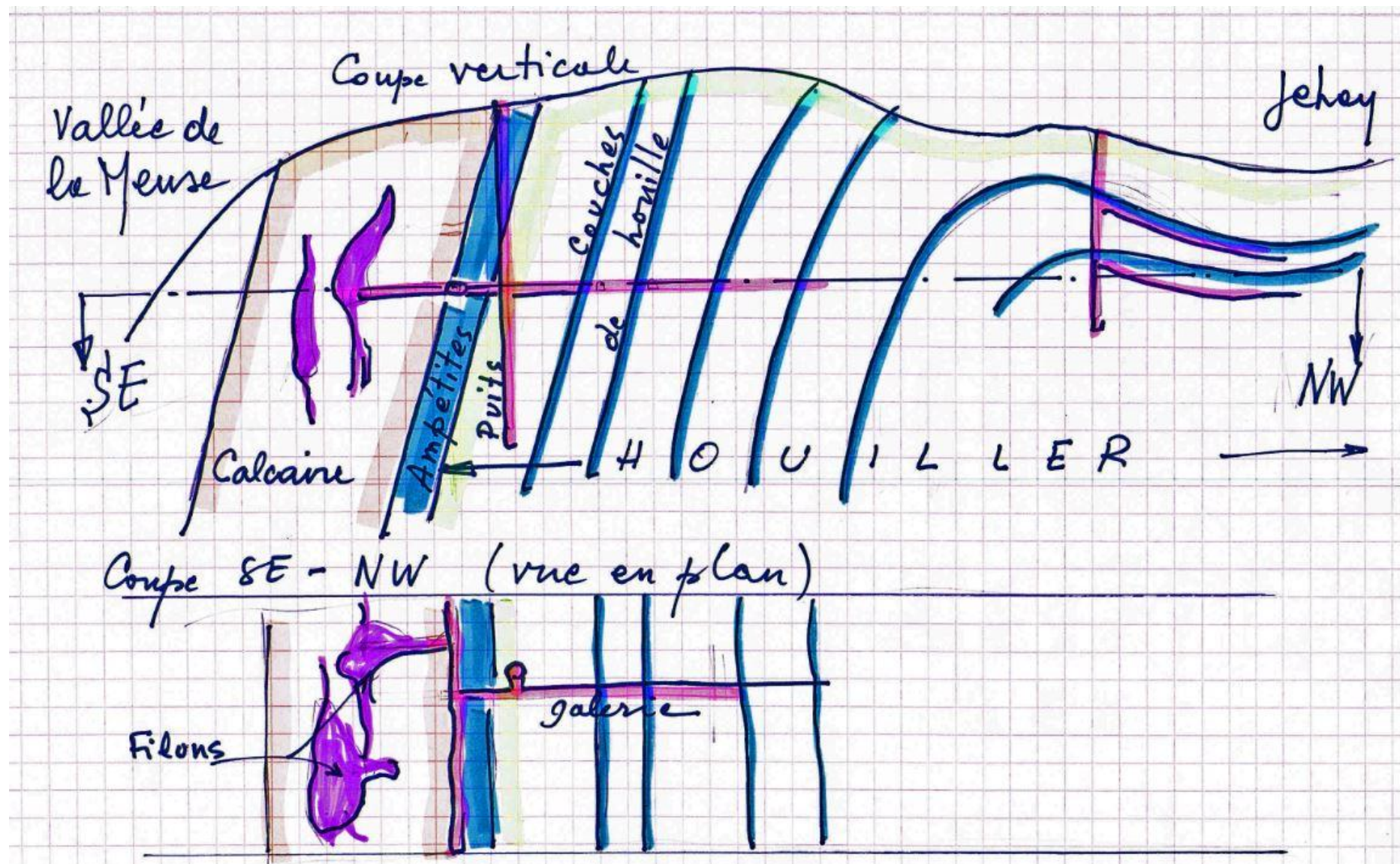
D'abord une couche d'ampélites (schistes noirs ampélitiques, alumineux ou alunifères) d'une puissance d'environ 20 m²⁷.

C'est la matière première pour fabriquer l'alun²⁸.

Ensuite (plus au nord) des séries de bancs de schistes, de grès et de houilles formant les « sous étages » Namurien et puis Westphalien H ou Hou. Tout près des calcaires, les couches sont inclinées comme ceux-ci (~70° pied-sud), les couches sont dites en dressant. Lorsque l'on s'écarte du calcaire, vers le nord, les couches sont moins inclinées, à Jehay elles sont en plateure et légèrement plissées.

²⁷ Voir coupe de l'aqueduc de Flône ci-devant

²⁸ Effectivement l'alun n'existe pas à l'état natif (pierre d'alun) dans nos régions, il doit être fabriqué, chez nous à partir des schistes ampélitiques



Coupe schématique synthétique. Les calcaires (à mi-versant) contiennent des filons métallifères, un peu sous le calcaire, les schistes ampélitiques (alunifères), puis au nord jusqu'à la faille de Horion, les terrains houillers

Les terrains houillers semblent limités à la faille de Horion-Hozémont. Au nord de cette faille et donc d'Amay les matériaux sont très différents.

Il faut attirer l'attention sur le fait que la disposition quasi verticale des roches du versant d'Ampsin à Flône était très favorable pour l'exploitation des ressources minérales.

En effet, par un même puits creusé, par facilité dans les terrains houillers, on pouvait exploiter les filons de minerais métalliques dans le calcaire au sud et les couches de houille au nord. **Le minerai et le combustible nécessaire pour couler les métaux pouvaient donc être directement rendus dans les usines métallurgiques établies sur place.** Notons aussi que l'exploitation d'une couche de houille en dressant pose moins de difficultés qu'une couche en plateure dont le toit doit être étançonné au moins pendant l'exploitation. Une couche en dressant a moins tendance à se refermer et elle ne provoque donc pas de subsidence (affaissement généralisé de la surface).

Les roches compétentes (pierres) sont recouvertes de roches meubles (sols) provenant de leur altération principalement par l'eau mais aussi par les cycles de gel et dégel, par les alternances de dessiccation et d'humidification et par d'autres phénomènes naturels. Les sols se sont formés nettement plus récemment que les matériaux rocheux dont ils proviennent.

Dans les plaines alluviales de la Meuse et de ses affluents ainsi que dans les terrasses (anciennes plaines alluviales caractérisées par de faux plats des versants) existent des dépôts de graviers roulés, de sables roulés et de limons. Ces matériaux ont été transportés des versants proches et depuis l'amont des vallées par le charriage des cours d'eau. La Meuse coulait précédemment au niveau des terrasses et formait d'autres méandres que maintenant²⁹.

La Gravière d'Amay a exploité les **sables et graviers de la plaine alluviale**.

Les potiers, les tuiliers et surtout les briquetiers ont extrait et transformé **les limons fluviaux, et même parfois les limons de pente**³⁰).

²⁹Le cas le plus typique d'un méandre abandonné proche d'Amay est celui qui contournait la butte de Leumont à Wanze ; La Meuse coulait au nord puis retournait vers Namur entre la butte et le Mont Falize jusque Wanze pour reprendre son tracé actuel.

³⁰A l'époque l'on cuisait ses briques et parfois aussi ses tuiles sur place pour élever sa maison.

Des **terres argileuses** ont été exploitées principalement pour fabriquer des **carreaux de céramiques**³¹ (dans la plaine alluviale de la Meuse). **Des argiles plus pures servaient notamment à la fabrication de creusets pour fours à zinc**

Des **sablères** ont été ouvertes un peu partout pour exploiter le **sable jaune de l'époque tertiaire** (sable gras, parce qu'il est argileux donc facile à maçonner), notamment dans le Roua, le Pré Quitis. Des sables de décomposition des roches calcaires et dolomitiques (plus blancs) ont aussi été extraits pour servir en fonderie, par exemple à Al Bache.

Dans une **argillère**³² du Pré-Quitis, il y a presque un siècle, furent découverts des ossements d'un rhinocéros laineux (*Tycorrhinus*)³³, qui devait pâturer dans notre région jusqu'au début de la dernière glaciation. Cette argillère (carrière Fagot) a encore été exploitée pendant la seconde guerre pour fabriquer des creusets pour l'usine à zinc de Flône.



Fémur du Tycorrhinus trouvé aux Mirlondaines et conservé au Cercle Archéologique Hesbaye-Condruz

Je me dois de terminer ce chapitre consacré à la géologie en remerciant particulièrement mes anciens collègues géologues Frédéric Boulvain et Christian Schroeder et aussi Geneviève Delville, géologue au SPW, sans qui je n'aurais pu établir une version « moderne » de la géologie d'Amay et en particulier la coupe.

³¹ Les carreaux de la Céramique étaient en terre cuite (grès cérame).

³² Argile utilisée pour fabriquer des creusets de fours à zinc, exploitée à proximité du début de la rue François Droogmans (carrière Fagot)

³³ Dr H Davin et Wibin Chroniques archéologiques du Pays de Liège, 11ème année, 1920