

La vallée de la Laize.

Introduction.

Nous allons étudier la lithologie de la région de Laize-la-ville, situé au Sud de Caen. La plupart des terrains sont mis à l'affleurement par l'érosion de la rivière : la Laize.

Nous allons dans un premier temps décrire les différents faciès lithologiques observés dans cette région. Puis nous allons effectuer le recensement des témoins de déformation appliquées à ces couches. Et, enfin, nous ferons la relation entre tous ces terrains et les orogénèses subit dans la région.

I. Les faciès lithologiques.

Dans cette partie, nous allons présenter la synthèse des différents faciès lithologiques observés dans la région de Laize-la-Ville. Nous les avons classés par ordre chronologique en partant du plus ancien.

1. Le flysch du Briovérien.

Un flysch est une formation sédimentaire composée d'empilements de turbidites en concordance avec les couches sous-jacentes et déposée dans une zone orogénique (synorogénique) aujourd'hui tectonisée.

Nous pouvons observer ce flysch à partir de Jacob Mesnil en revenant vers Laize la Ville. Ce flysch est composé d'une alternance de schistes et de grès en bancs quasiment parallèles allant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur. L'épaisseur des bancs de grès est dominant pas rapport aux bancs de schistes en général. Les bancs de grès sont compacts et massifs alors que les schistes sont plus facilement friables, ductiles et se détachent en lamelles (voire même en frite).

Les grès et schistes de ce flysch sont de couleur sombre (de gris à marron) et la taille des grains est inférieure à $63\mu\text{m}$ (on ne les voit pas à l'œil nu, ce sont donc des lutites voire arénite pour les grès). On peut noter par endroit des remplissages de chenaux qui provoquent un granoclassement interne aux bancs de grès : les chenaux sont remplis de matériel plus fin. La polarité du dépôt nous est donnée par les figures de courant (empruntes) que nous pouvons observer sur les plans de stratification du parking visiteur de la carrière de la Roche Blain.

2. Le poudingue de Rocreux.

Un poudingue est une formation déposée dans une zone orogénique en fin de tectonisation (postérieur à l'orogénèse Cadomienne : postorogénique) en discordance avec les couches sous-jacentes. **(Pas forcément)**

En remontant la vallée de la Laize, on observe un poudingue. Il est composé de galets arrondis (pas de brèche) dont la taille augmente lorsqu'on se rapproche du Briovérien au Nord (certains galets qui composent ce poudingue mesurent 50 cm de long : rudites) : ce détail est essentiel puisqu'il nous donne la polarité du dépôt. Le poudingue dit de Rocreux est postérieur et au dessus du flysch du Briovérien (cf. Les discordances). Il représente la base du Cambrien.

Les galets sont composés de grès pour certains et de quartz pour d'autres : en lame mince, on peut noter une matrice opaque et fine, elle est gréseuse à grains très fins, qui entoure les galets très arrondis. Les grains dans un même galet sont homogènes (mêmes minéraux de taille identique). La différence de nature des galets nous montre que ce poudingue est polygénique.

3. Les calcaires du Cambrien (Jacob Mesnil).

A l'Est de Jacob Mesnil, affleurent des bancs de calcaire (au dessus du poudingue vu précédemment). Ces calcaires sont gris clair avec des grains invisibles à l'œil nu (lutites) . On peut noter des diaclases. Les bancs sont massifs, parallèles entre eux et nous n'avons observé aucun fossile à l'œil nu (en effet, le calcaire est une roche boigène).

Plus à l'Ouest, sur la route de Laize-la-ville à May-sur-Orne, on retrouve ces même calcaires un peu plus clairs.

4. Les calcaires à stromatolithes.

Au niveau du Val de May, on peut observer des calcaires à stromatolithes d'orientation N145 40NE. Les stromatolithes correspondent à des algues qui ont précipité des carbonates en filaments autour d'un caillou. Cette précipitation résulte du déséquilibre entre le CO₂ de l'atmosphère et le CO₂ dissoud (HCO₃⁻) de l'eau. Les restes fossiles (les plus anciens de France) sont en forme de cône emboîtés (mate algaire). On observe ces lits de carbonate en coupe.

On peut noter actuellement ce phénomène de précipitation au Nord du val de May : formation de travertin. Des algues (?) précipitent le carbonate des eaux de ruissellement.

5. Les grès feldspathiques.

A partir du val de May et en descendant le long de la Laize puis de l'Orne, on observe des grès feldspathiques du Cambrien. Les grains de quartz ou de feldspaths sont grossiers (rudites >2mm). Les plans de stratification sont parallèles et au dessus des calcaires à stromatolithes vus plus bas. On note sur ces bancs une stratification oblique (courant dans le milieu de dépôt) et des chenaux (cupules parallèles à la stratification) remplis de particules plus fines (granoclassement). Des rides nous permettent de donner la polarité de ces couches (de plus en plus vers l'Ouest). L'orientation générale de ces couches tout le long de la rivière se situe entre N140 55°NE et N135 40°NE. Par ailleurs, on peut noter une évolution des bancs : plus on remonte vers le Nord, plus les grains sont fins et moins il y a de chenaux.

6. Grès ferrugineux à oolithe.

Un habitant de Jacob Mesnil (ancien mineur de la mine de May sur Orne) lors de notre passage nous montra des échantillons de minerai de fer de densité 3,8 (le grès à une densité de 2,2 selon lui) et contenant 50% de fer. Cette roche est compacte et très lourde. Un peu oxydée, elle est de couleur rougeâtre.

On retrouve cette roche le long de la Laize après le val de May (avec l'entrée d'une mine). Cette zone est enrichie en hématite : ce minerai lié à un gisement oolithique. Ces grès font parti de l'Ordovicien et sont caractéristiques du passage Cambrien/Ordovicien. C'est la précipitation de carbonates et hydroxydes de fer qui en est l'origine.

7. Les schistes d'Urville à Trilobithe.

Plus haut dans la stratification on trouve des schistes et on peut y ramasser des fossiles témoins de l'Ordovicien supérieur : des trilobites. Ces arthropodes fossiles ont un corp composé de trois parties : céphalon, thorax et pigidium On pourrait trouver aussi des graptolites.

La vallée de la Laize.

8. Les calcaires du Jurassique.

Les calcaires du Jurassiques sont ocres bruns. Les bancs sont horizontaux et recouvrent les plateaux de même altitude. On note que cette couche est interrompue par la Laize (érosion). Elle est observable sur le haut de la carrière de la Roche Blain.

Entre Laize-la-ville et May-sur-Orne, on peut atteindre cette couche. Elle est située au dessus des calcaires du Cambien par un contact discordant (discordance angulaire). Ces calcaires du Jurassique sont du Lias et plus particulièrement du Bajocien. Nous avons pu ramasser des fossiles issus de l'érosion de cette couche sur une plage aux alentours de Bernières sur mer. Nous y avons trouvé des *Terebratula intermedia*, *Rhynchonella quadriplacata* et des restes de coraux fossilisés.

II. Les structures de déformation observées.

Les terrains que nous venons de voir ont été déformés à plus ou moins grande échelle. Nous allons étudier dans cette partie les différents témoins de cette déformation.

1. Les plis.

Toutes ces couches du flysch du Briovérien sont plissées et les directions des plans de stratification S_0 sont représentées dans le stéréogramme correspondant. On peut noter une orientation préférentielle : N80 (WSW-ENE). Les contraintes de compression sont donc d'orientation N170 en moyenne (SSE-NNW). Dans ces grandes structures sont aussi mis en évidence des microplis dont certains ont un plan axial subhorizontal, de quelques centimètres seulement. Les principaux plis de taille métrique nous montrent les multiples fractures provoquées à l'extrado. Certains affleurements nous montrent la totalité d'un pli. Cette orientation préférentielle est due à l'orogénèse Cadomienne. (avec une réorientation probable à l'Hercynien)

Les autres couches plus récentes comme le poudinge, les calcaires, les schistes d'Urville ou les grès feldspathiques présentent aussi des pendages bien visibles mais moins marqués. Elles sont quasiment toutes parallèles. On ne peut cependant pas observer de plis. Cette déformation est due à l'orogénèse Hercynienne. (Oui mais grand antiforme et synclinal de May)

2. Les boudins et pincements.

Dans le flysch du Briovérien, on peut observer du boudinage. Des bancs de grès sont segmentés à l'extrado d'un pli (la contrainte principale est extensive et la couche est compétente), on parle de striction des bancs de schiste. Les « restes » de grès forment des boudins allongés (en général proche de N75 d'après nos observations) perpendiculairement aux contraintes d'extension (à l'extrado) et de compression (formation du pli en général). Il y a du boudinage pour accommoder la déformation (la déformation est lente, sinon, les bancs durs casseraient). (Mal formulé)

On peut aussi y observer des pincements (lentilles tectoniques) qui correspondent à des structures isolées témoins de la déformation régionale.

La conception même du flysch (alternance de bancs durs et de bancs mous) est aussi une preuve de la déformation. (Non, lié aux conditions de dépôt)

La vallée de la Laize.

3. Les stries.

Quand on détache des morceaux de schistes, on peut observer des stries, caractéristiques d'une déformation. Certaines bien conservées nous indiquent le sens de glissement d'une couche par rapport à une autre (le sens des escaliers de recristallisation). Nous avons noté que la plupart des stries ont un pitch compris entre 55° et 65°.

4. Les fentes de tension.

Dans certains bancs de grès du Briovérien, on peut observer des fentes de tensions avec une recristallisation à l'intérieur. Selon les plans de fractures, on peut aussi voir les fentes de tension en coupe longitudinales. Les fentes de tension sont issues d'une contrainte négative qui crée un espace vide dans le banc et qui draine les fluides de la roche mère (**Pas le bon terme**). Les fentes de tension sont associées à une déformation extensive locale.

5. Les failles.

Dans la carrière de la Roche Blain, une faille est mise en évidence. Cette faille est inverse, témoin d'une compression de la région. Cette faille traverse les terrains du flysch du Briovérien : la relation avec les plis est cohérente (orientation et nature de cette faille). Sur les bords de cette faille, on peut noter la présence de crochons : les couches ont tourné quand la faille a joué. Ce sont ces crochons qui nous ont permis de déterminer la nature inverse de la faille. C'est un contact anormal dans le même terrain (strates différentes). Associé à cette faille, on note des X témoins de cette déformation. (**X conjugués de failles**) Au niveau de la discordance entre les calcaires du Cambrien et les calcaires du Jurassique (sur la route entre Laize-la-ville et May-sur-Orne), on peut observer une faille inverse qui recoupe les terrains du Cambrien et du Jurassique. Cette faille est donc postérieure au Jurassique.

6. Les diaclases.

Témoins d'une contrainte, des diaclases sont observables dans les bancs de grès du flysch du Briovérien. On peut reporter des plans de diaclases dans un stéréogramme. C'est l'orientation préférentielle des contraintes de la région qui nous permet de noter la position des contraintes de compression σ_1 (quarts NE et SW). La diaclase représentée est donc en cohérence avec les contraintes subit par le flysch du Briovérien.

III. Les discordances.

Dans cette région, certaines couches sont en contact concordant, alors qu'il y en a qui sont en contact discordant. La coupe de la vallée de la Laize met bien en évidence ces discordances. Nous allons dans cette partie étudier les deux discordances principales de cette région.

1. La discordance flysch du Briovérien - poudingue de Rocreux.

Cette discordance est le plus facilement mise en évidence dans la localité de Jacob Mesnil. On note que le poudingue est orienté (polarité du dépôt selon la taille des galets : plus on monte vers le Nord, plus les grains sont gros). La surface de stratification S_0 est de N85 25°S. En dessous de ce poudingue se trouve le flysch du Briovérien qui possède une surface de stratification de N110 65°S. Cette discordance est une discordance angulaire car les pendages entre les surfaces de stratification S_0 sont très différents. On peut aussi voir cette discordance sur la route de Laize-la-ville à May-sur-Orne.

La vallée de la Laize.

L'origine de cette discordance est l'orogénèse Cadomienne (-570 –590 Ma). En effet, les sédiments déposés horizontalement sont plissés lors de l'orogénèse (avec en plus la formation de schistes du flysch correspondant). Après l'érosion du massif montagneux, on obtient une surface pratiquement plane. La sédimentation reprend lors de la transgression du Cambrien et les couches se déposent à nouveau horizontalement. On a donc une discordance angulaire qui s'est créée. Il se trouve que dans cette discordance, le poudingue a aussi été plissé bien après son dépôt, lors de l'orogénèse Hercynienne (-387 –248 Ma)

2. La discordance calcaires du Cambrien - calcaires du Jurassique.

Cette discordance est visible du parking du Delta dans Laize-la-ville. Le calcaire du Jurassique est subhorizontal alors que les calcaires du Cambrien situés en dessous pendent vers le NE. On peut voir ce contact (discordance angulaire) de la route entre Laize-la-ville et May-sur-Orne. A cet endroit, les calcaires du Cambrien ont des plans de stratification en moyenne de N120 25°NE alors que le calcaire du Jurassique est horizontal.

Cette seconde discordance représente la limite entre le bassin sédimentaire de Paris (Jurassique) et son substratum issu de l'orogénèse Cadomienne : les couches déposées horizontalement (nous n'avons observé que le Cambrien et l'Ordovicien) ont été plissées lors de la formation de la chaîne Hercynienne puis érodées avant la transgression du Jurassique (Bajocien et Dogger)

(Et la discordance entre le Briovérien et le Jurassique de la Roche Blain ? Il faut l'intégrer)

Remarque :

Nous pouvons dresser une carte et une coupe de la région de la Laize. Ces documents sont joints au rapport.

Conclusion.

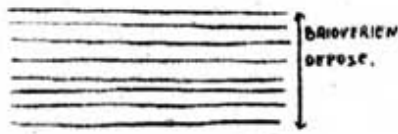
Nous avons donc mis en évidence dans cette région deux orogénèses : l'orogénèse Cadomienne et l'orogénèse Hercynienne. Ce sont ces créations de chaînes de montagnes qui sont à l'origine des différentes déformations tectoniques observées dans la vallée de la Laize. De plus, le démantèlement de ces montagnes, par l'érosion, boucle les cycles sédimentaires correspondants : sédimentation qui forme de nouveaux sédiments détritiques.

Après avoir vu les conséquences d'une orogénèse sur des terrains sédimentaires existants, nous allons présenter dans la seconde partie de ce rapport les conséquences de l'orogénèse au sein de la chaîne Cadomienne et plus particulièrement l'intrusion d'un pluton granitique : le granite d'Athis.

SCHEMA DE LA MISE EN PLACE DE LA DISCORDANCE
ANGULAIRE FLYSCH DU BRIOVERIEN - POUSSINQUE DE
ROCREUX.

Bien !!

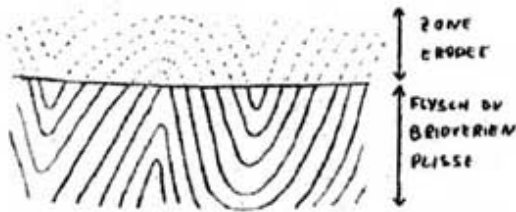
A. DEPOT DU BRIOVERIEN.



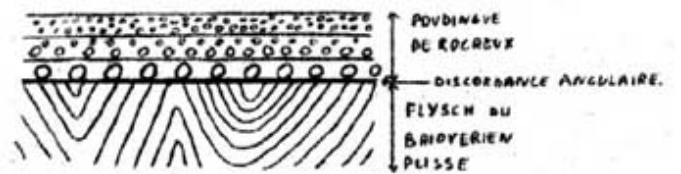
B. PLISSEMENT DU BRIOVERIEN PAR L'OROLEMISE CADOMIENNE



C. EROSION DE LA CHAÎNE CADOMIENNE.



D. DEPOT DU POUSSINQUE DE ROCREUX.



SCHEMA DE LA MISE EN PLACE DE LA
DISCORDANCE CALCAIRES DU CAMBRIEN -
CALCAIRES DU JURASSIQUE

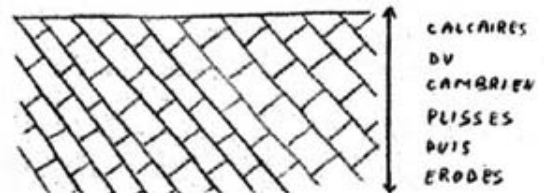
Bien!!

Pourquoi ne pas avoir représenté le Briovérien et le Poudingue?

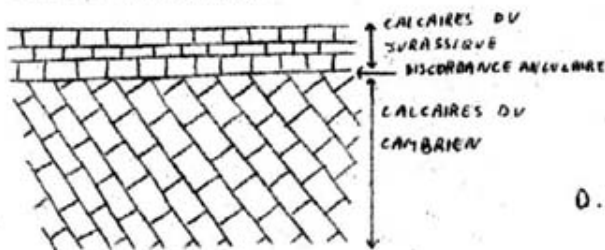
A. DEPOT DU CAMBRIEN ET COUCHES SUPERIEURES.



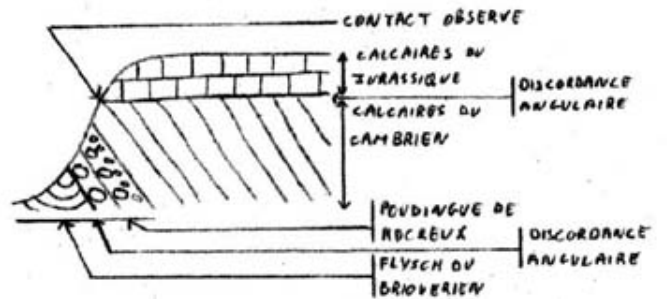
B. PLISSEMENT DES COUCHES LORS DE L'OROGENESE HERCYENNE PUIS EROSION DE LA CHAÎNE.



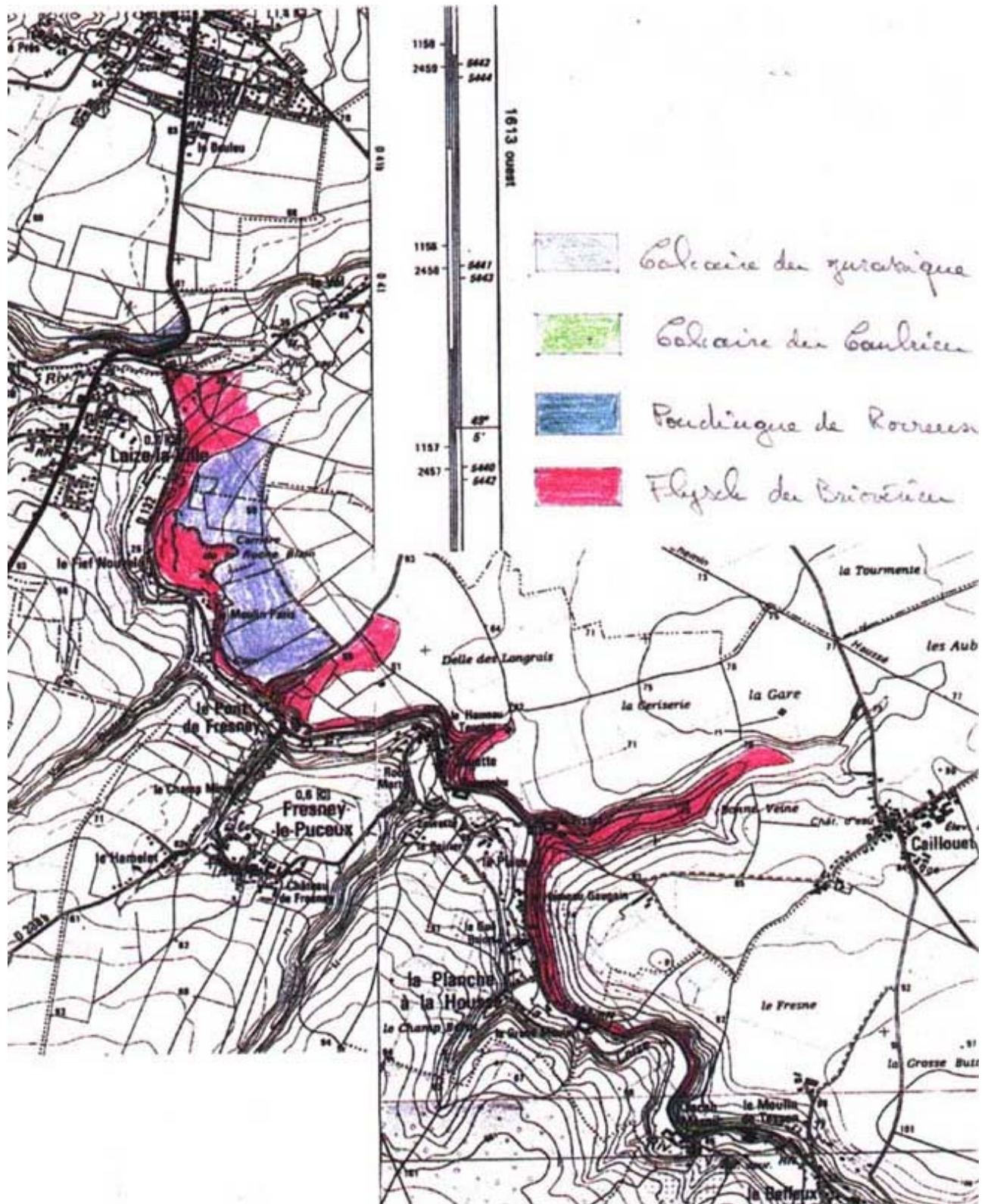
C. TRANSCRESSION DU JURASSIQUE DEPOT DU BATHONIEN.



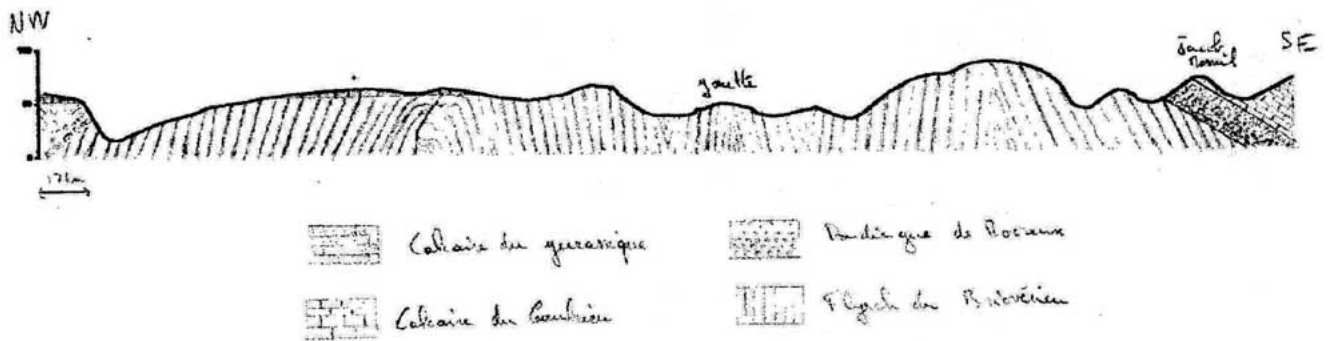
D. EROSION DE LA LAIZE.



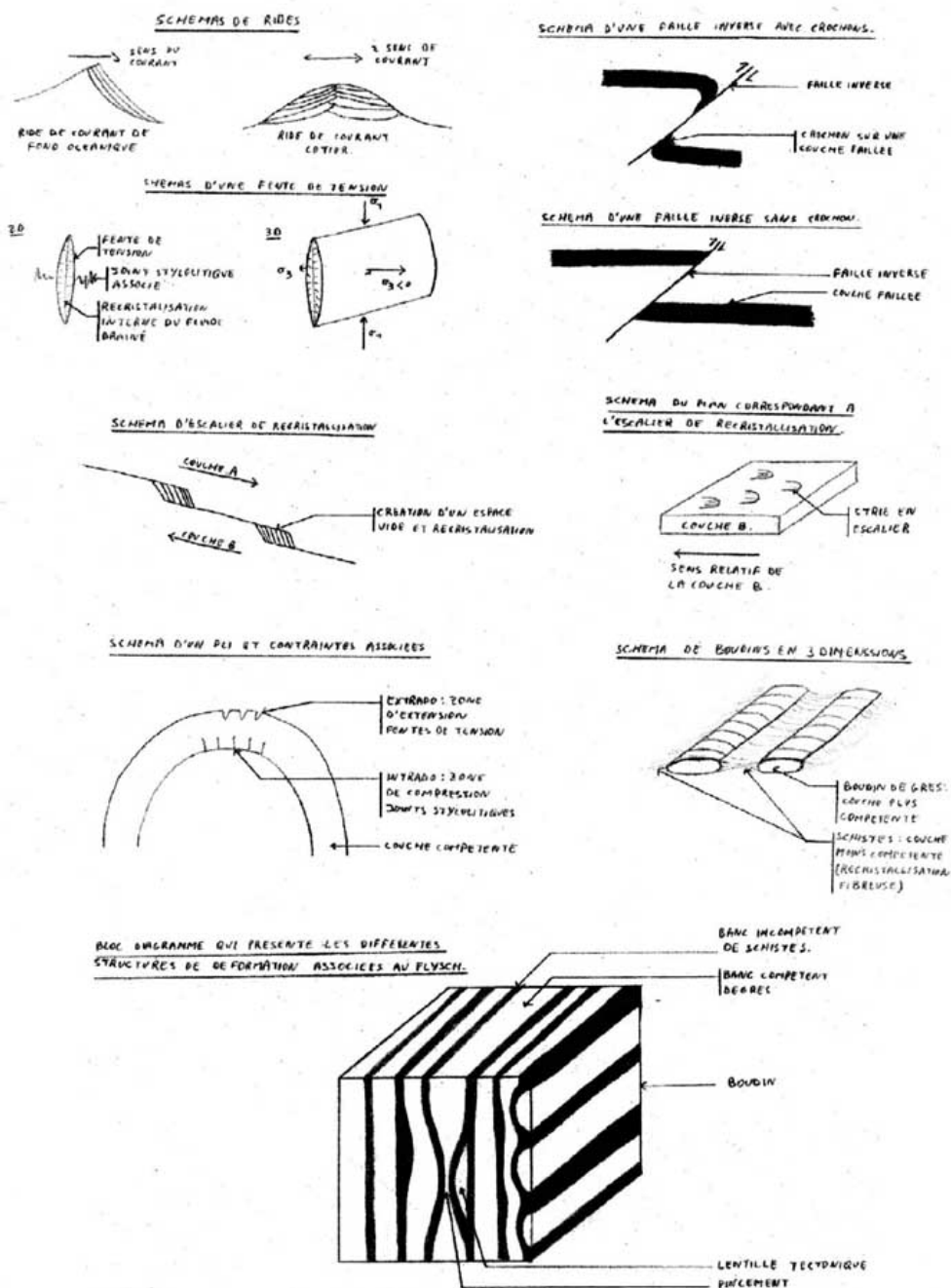
La vallée de la Laize.



Coupe de la vallée de la Laize



Les structures de déformation observées



CORRECTIONS APRECIATIONS

Carte :

- Vous avez trop suivi la route. Une carte se doit d'être plus étendue. Vous auriez pu prolonger vos formations de l'autre côté de la vallée. De même, le Jurassique pouvait facilement être étendu au Nord de Laize la Ville.
- Pendages ?
- Où est passé le calcaire du Cambrien que l'on voit dans la montée du virage de la D562 ?
- Marquez les limites des formations avec un trait noir fin.

Coupe :

- Structure générale bien représentée
- Echelle horizontale farfelue (1cm/176m)
- C'est bien de ne pas faire les traits à la règle, mais essayez d'être plus propre.
- Le pli de la Roche Blain ne devrait pas apparaître à cette échelle : il fait plus de 250m sur votre coupe.

Rapport :

- Très complet (trop ?), peu d'erreur et beaucoup d'illustrations détaillées et claires.
- Le rapport est mal articulé, il aurait fallu insister plus sur les discordances et les cycles orogéniques, par exemple l'importance du poudingue de Rocreux. Ne pas oublier la discordance entre le Briovérien et le Jurassique à la Roche Blain (en plus, il y a une photo !)
- Mettre les photos dans l'ordre, c'est plus facile à lire.
- MEILLEUR RAPPORT