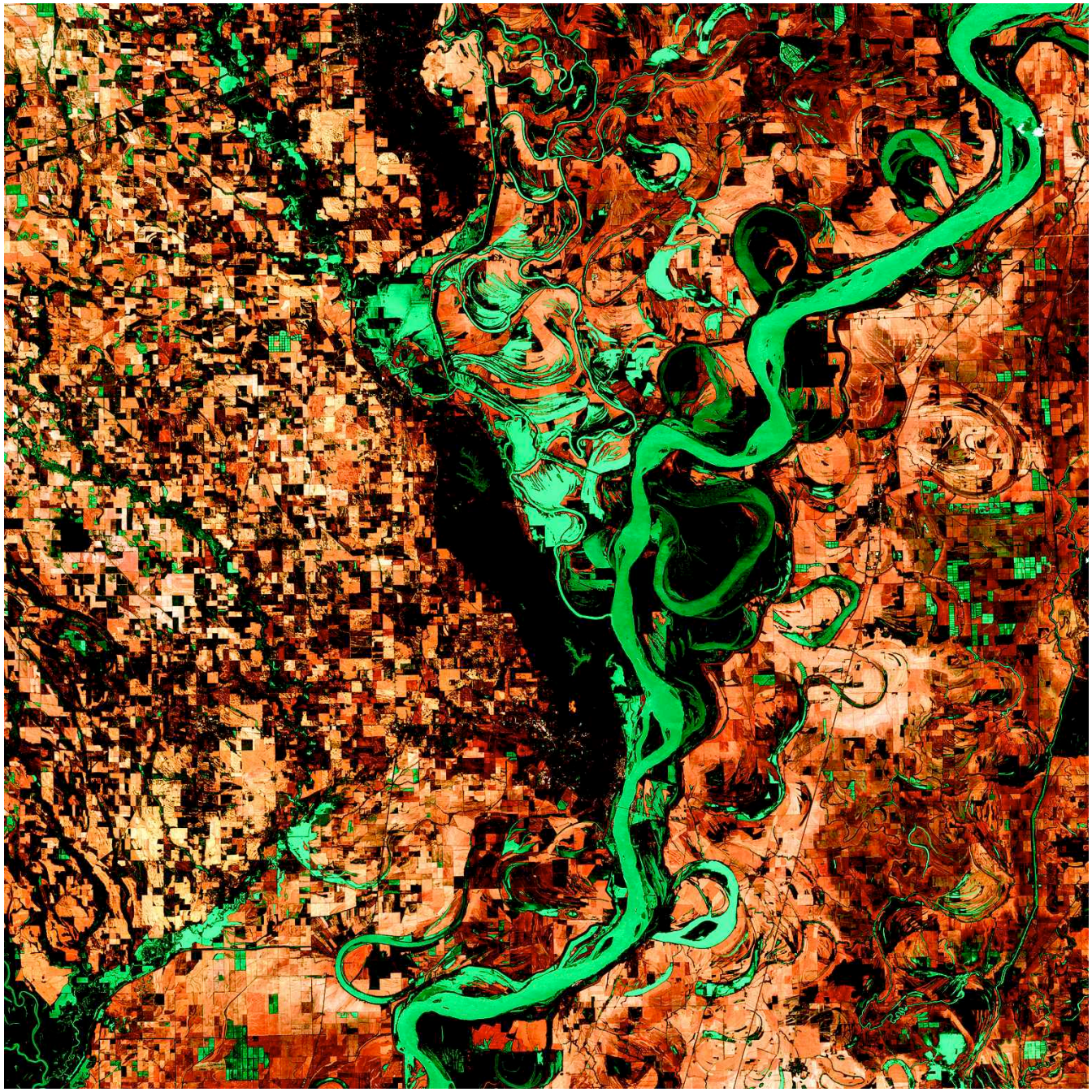
TP Phénomène sédimentaire 2

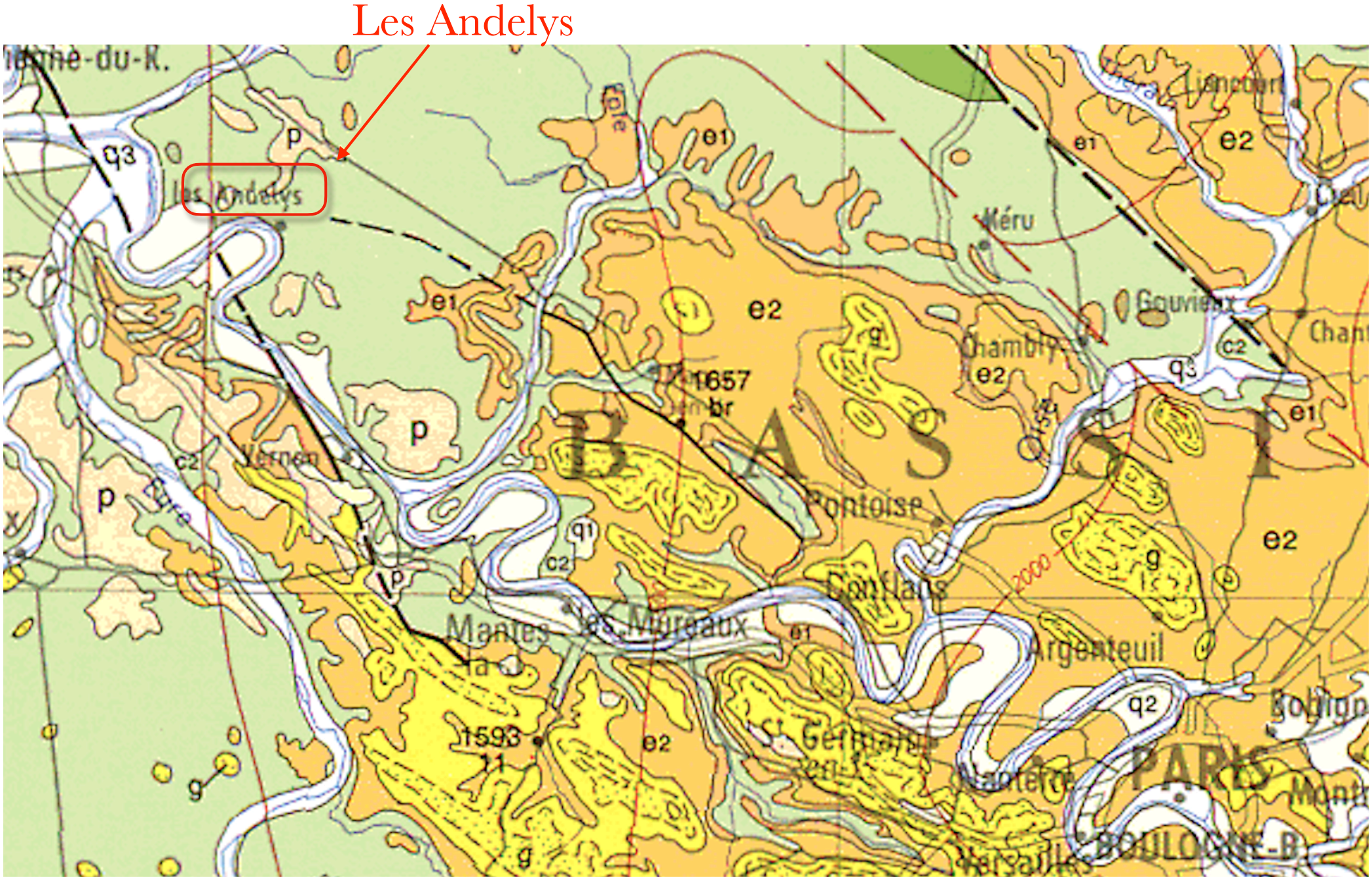


Méandres du Mississippi

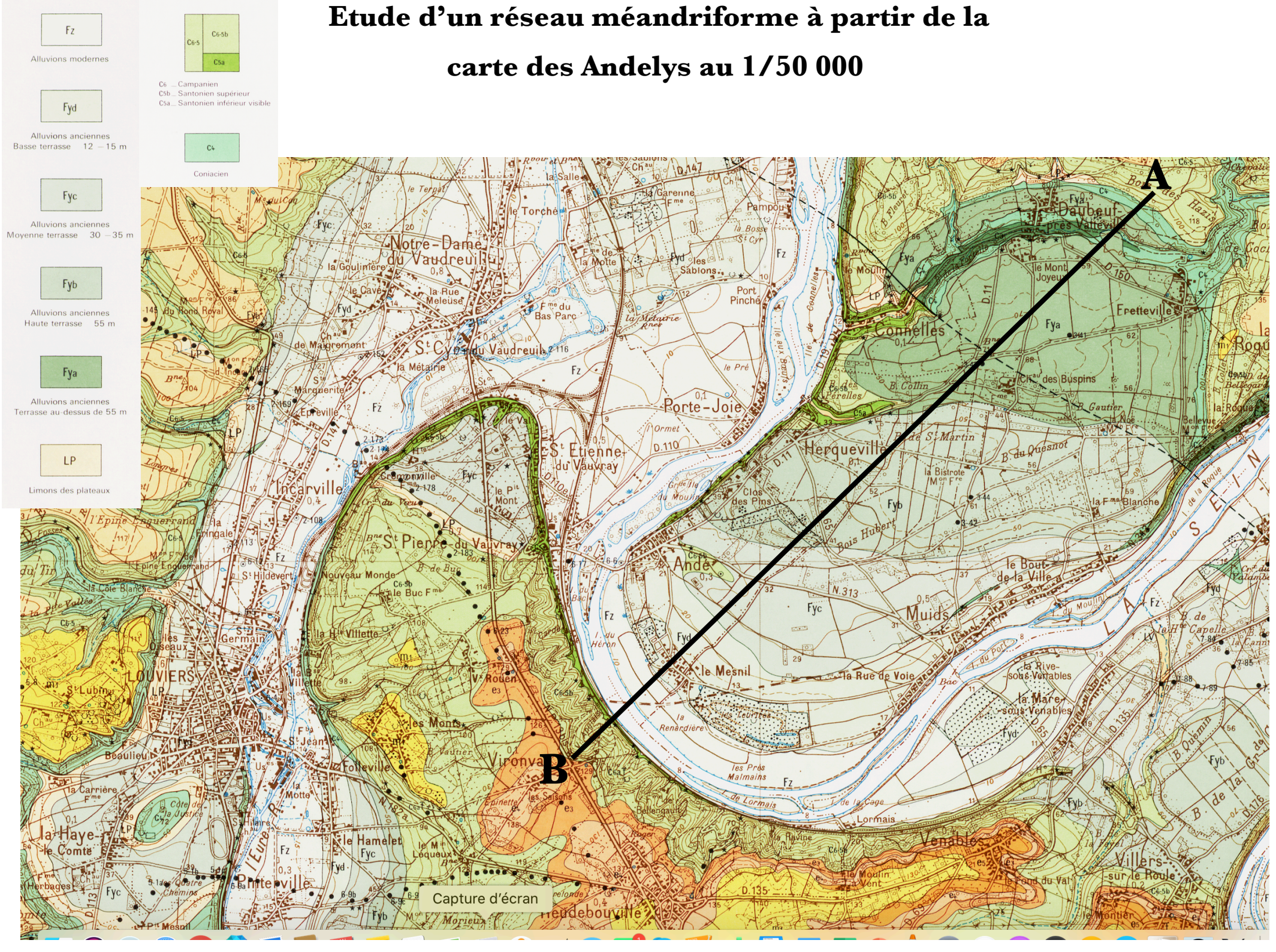
Méandres de Queuille

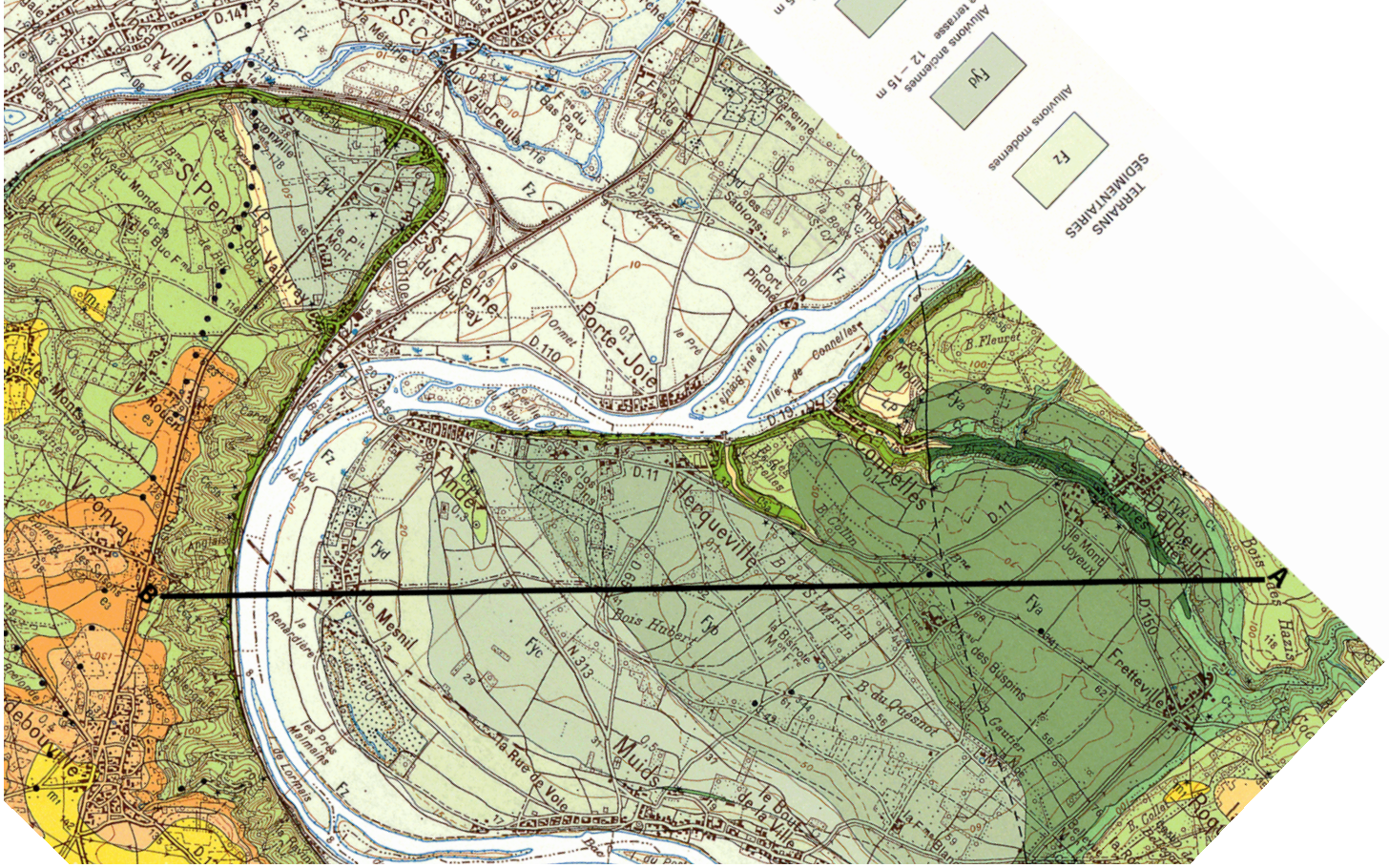
Etude d'un réseau méandriforme à partir de la

carte des Andelys au 1/50 000

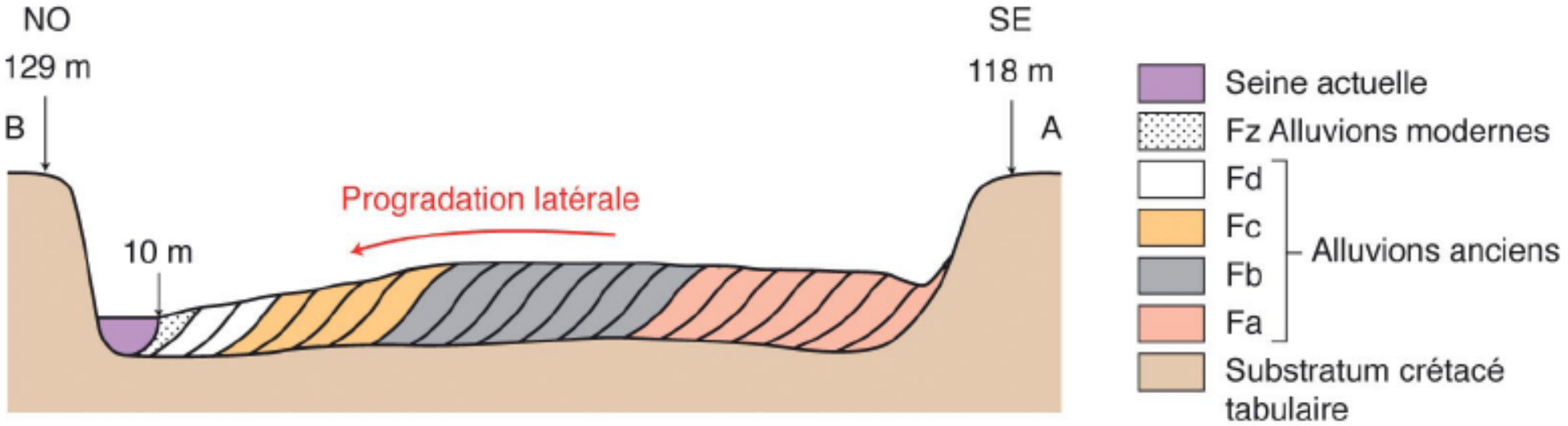


Etude d'un réseau méandriforme à partir de la carte des Andelys au 1/50 000



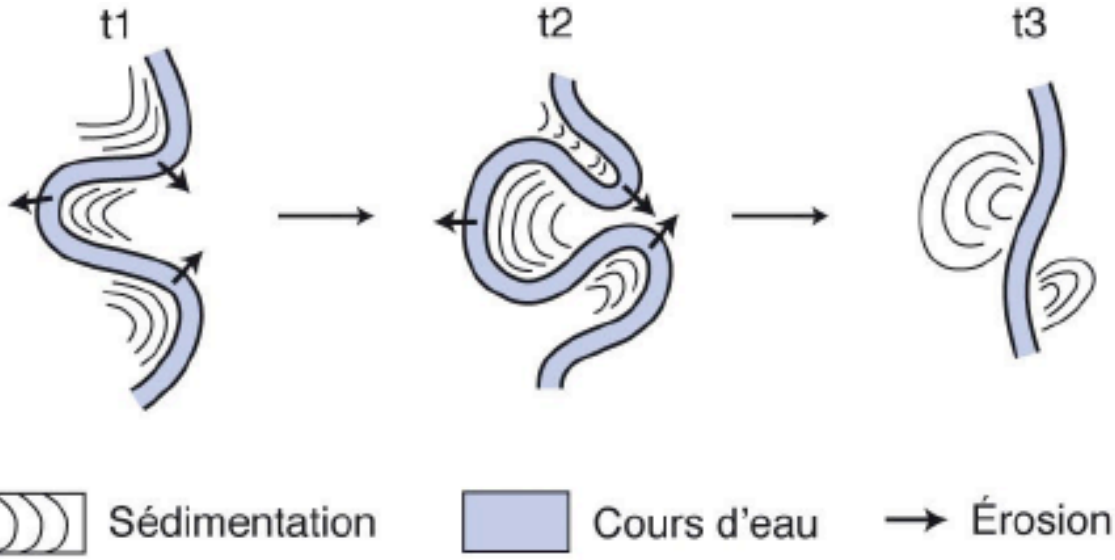


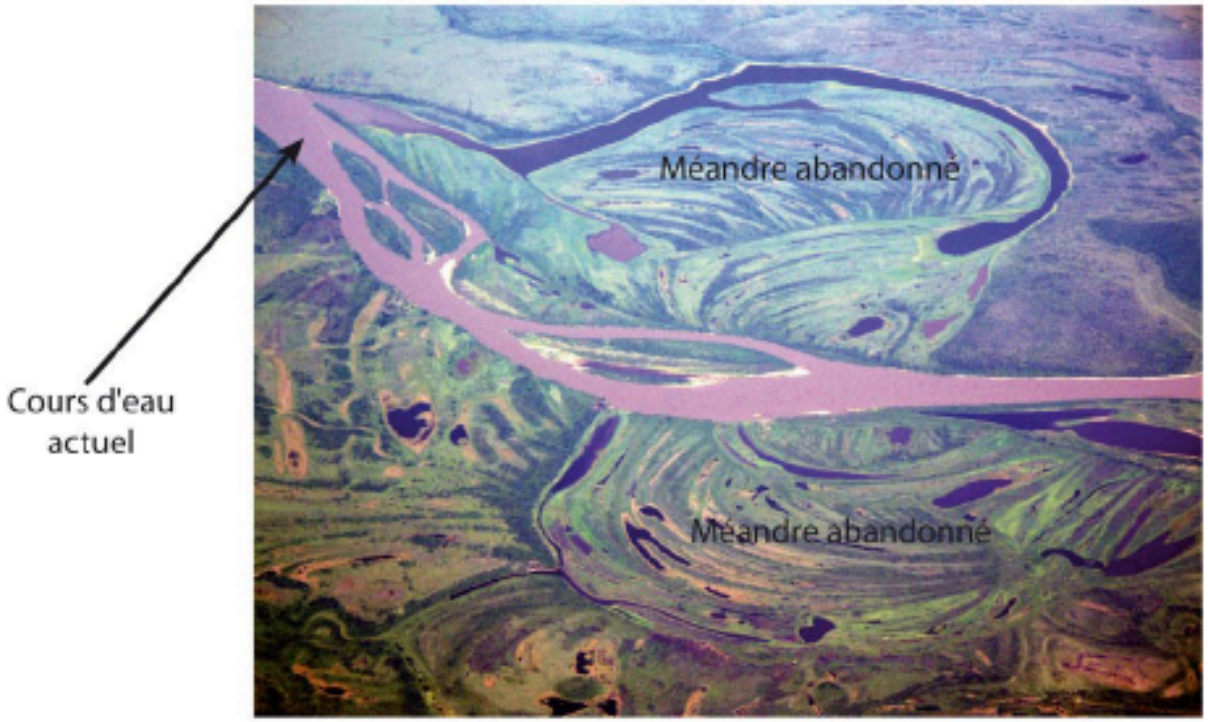
Alluvions anciennes
Alluvions modernes
TERRAINS SEDIMENTAIRES
Fyd
Fz
Porte-Joie
Hérqueville
Connelles
Muids
Fretteville
Vironvay
A
B



NO
129 m
B
SE
118 m
A
Progradation latérale
10 m
Seine actuelle
Fz Alluvions modernes
Fd
Fc
Fb
Fa
Alluvions anciens
Substratum crétacé tabulaire

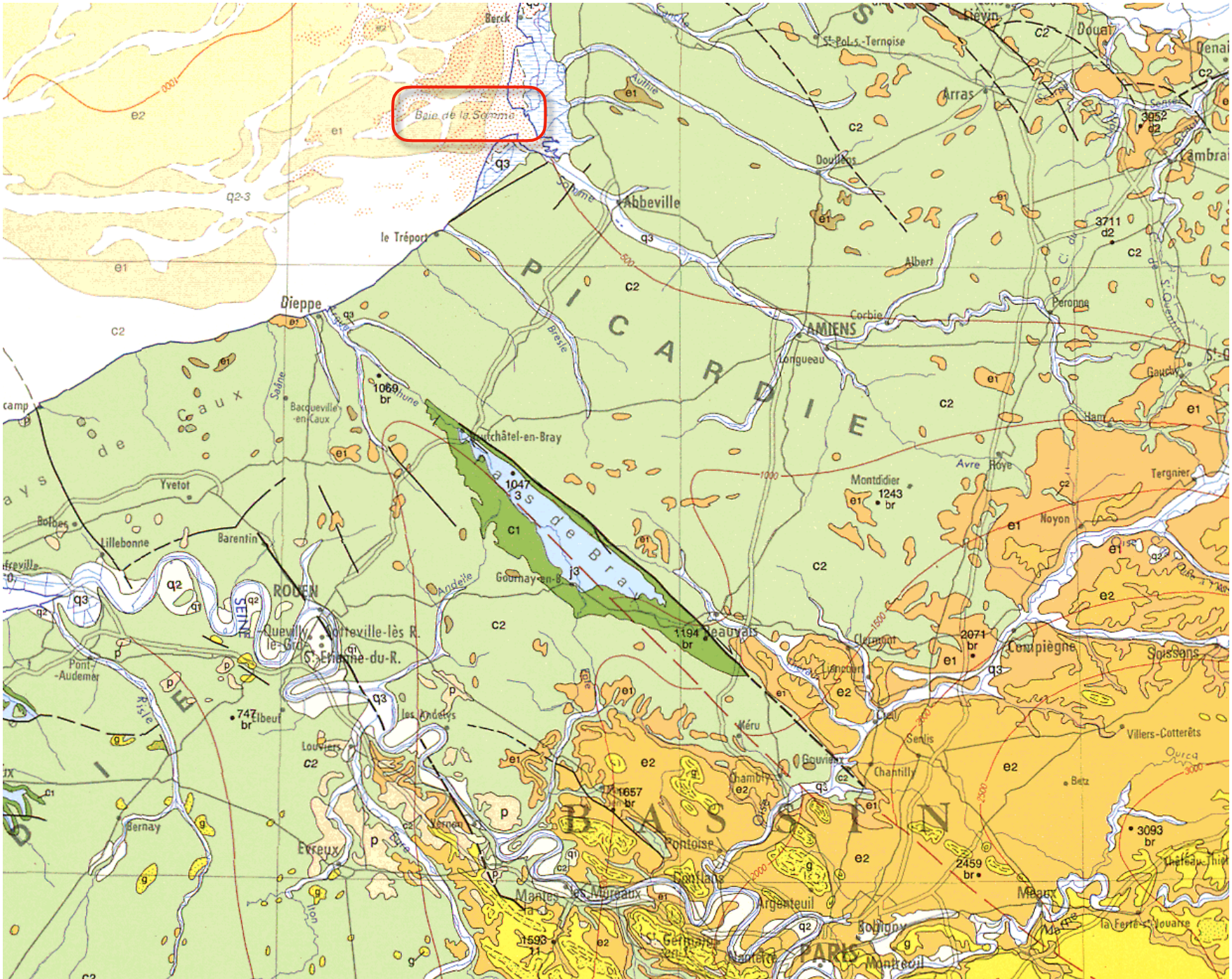
Formation d'un méandre abandonné





Etude d'une sédimentation littorale :

Carte de Saint Valery Sur Somme au 1/50 000


Baie de la Somme
Berck
Abbeville
le Tréport
Dieppe
PICARDIE
AMIENS
Albert
Corbie
Péronne
Longueau
Arras
Lievin
St-Pol-s.-Ternoise
Douai
Douilens
Gauchy
Ham
Montdidier
Roye
Noyon
Tergnier
Compiègne
Soissons
Senlis
Chantilly
Villers-Cotterêts
Beauvais
Clermont
Méru
Gouvieux
Pontoise
Conflans
Argenteuil
Meaux
Montreuil
PARIS
Evreux
Bernay
Louviers
Elbeuf
ROUEN
Pont-Audemer
Lillebonne
Barentin
Yvetot
Bolbec
Caux
Vexin
Bray
Gournay-en-B.
Neufchâtel-en-Bray
Montivilliers
Sainte-Adresse
Le Havre
Fécamp
Valmont
Criel
Berneuil
Auffay
Doudeville
Yerville
Caudebec-en-Caux
Bacqueville-en-Caux
Dieppedalle
Arques-la-Bataille
Offranville
Dieppe
Saône
Bresle
Somme
Authie
Canche
Liane
Aa
Escaut
Oise
Seine
Risle
Andelle
Epte
Avre
Ourcq
Thérain
Marne
Yonne
Loing
Eure
Iton
Ternes
Les Andelys
Les Mureaux
Meulan
La Ferté-sous-Jouarre
Montereau
Melun
Fontainebleau
Nemours
Montargis
Gien
Briare
Sancerre
Cosne-sur-Loire
Pouilly-sur-Loire
Nevers
Clamecy
Auxerre
Joigny
Sens
Villeneuve-sur-Yonne
Montereau
Provins
Coulommiers
Meaux
Lagny
Torcy
Marne-la-Vallée
Chelles
Gagny
Le Raincy
Montfermeil
Clichy-sous-Bois
Aulnay-sous-Bois
Le Blanc-Mesnil
Le Bourget
Drancy
Bobigny
Pantin
Les Lilas
Le Pré-St-Gervais
Bagnolet
Montreuil
Vincennes
Nogent-sur-Marne
Joinville-le-Pont
Saint-Maur-des-Fossés
Créteil
Vitry-sur-Seine
Ivry-sur-Seine
Le Kremlin-Bicêtre
Arcueil
Cachan
Gentilly
Montrouge
Malakoff
Vanves
Issy-les-Moulineaux
Meudon
Sèvres
Chaville
Ville-d'Avray
Marnes-la-Coquette
Vaucresson
Garches
Saint-Cloud
Suresnes
Puteaux
Courbevoie
La Défense
Nanterre
Rueil-Malmaison
Bois de Boulogne
Neuilly-sur-Seine
Levallois-Perret
Clichy
Asnières-sur-Seine
Gennevilliers
Colombes
Bois de Vincennes
Saint-Denis
Stade de France
Aubervilliers
Pierrefitte-sur-Seine
Stains
Villetaneuse
Epinay-sur-Seine
Gonesse
Sarcelles
Garges-lès-Gonesse
Villiers-le-Bel
Arnouville-lès-Gonesse
Roissy-en-France
Aéroport Charles de Gaulle
Tremblay-en-France
Vaujours
Le Blanc-Mesnil
Sevran
Livry-Gargan
Clichy-sous-Bois
Montfermeil
Chelles
Gagny
Le Raincy
Villemomble
Bry-sur-Marne
Neuilly-sur-Marne
Noisy-le-Grand
Bry-sur-Marne
Champigny-sur-Marne
Le Perreux-sur-Marne
Nogent-sur-Marne
Fontenay-sous-Bois
Saint-Mandé
Charenton-le-Pont
Maisons-Alfort
Alfortville
Ivry-sur-Seine
Vitry-sur-Seine
Thiais
Orly
Rungis
Wissous
Antony
Fresnes
L'Haÿ-les-Roses
Chevilly-Larue
Bagneux
Sceaux
Bourg-la-Reine
Le Plessis-Robinson
Châtenay-Malabry
Clamart
Meudon
Boulogne-Billancourt
Issy-les-Moulineaux
Vanves
Malakoff
Montrouge
Gentilly
Arcueil
Cachan
Le Kremlin-Bicêtre
Villejuif
L'Haÿ-les-Roses
Chevilly-Larue
Thiais
Orly
Rungis
Wissous
Antony
Fresnes
Massy
Palaiseau
Les Ulis
Orsay
Bures-sur-Yvette
Gif-sur-Yvette
Saint-Aubin
Villebon-sur-Yvette
Verrières-le-Buisson
Wissous
Longjumeau
Chilly-Mazarin
Montlhéry
Arpajon
Egly
Saint-Germain-lès-Arpajon
Brétigny-sur-Orge
Marolles-en-Hurepoix
Leuville-sur-Orge
Morsang-sur-Orge
Savigny-sur-Orge
Athis-Mons
Juvisy-sur-Orge
Draveil
Montgeron
Vigneux-sur-Seine
Yerres
Crosne
Brunoy
Boussy-Saint-Antoine
Combs-la-Ville
Lieusaint
Moissy-Cramayel
Savigny-le-Temple
Nandy
Cesson
Vert-Saint-Denis
Melun
Dammarie-les-Lys
Le Mée-sur-Seine
Boissise-le-Roi
Boissise-la-Bertrand
Maincy
Vaux-le-Pénil
Voisenon
Saint-Fargeau-Ponthierry
Pringy
Lissy
Varennes-sur-Seine
Fontaine-le-Port
Samois-sur-Seine
Héricy
Vulaines-sur-Seine
Avon
Fontainebleau
Thomery
Barbizon
Chailly-en-Bière
Bois de Fontainebleau
Forêt de Fontainebleau
Nemours
Montigny-sur-Loing
Bourron-Marlotte
Grez-sur-Loing
Saint-Pierre-lès-Nemours
Souppes-sur-Loing
Château-Landon
Amilly
Montargis
Châlette-sur-Loing
Ouzouer-sur-Trézée

le Crotoy
Cayeux-sur-Mer
St Valery sur Somme
Sailly-Flibeaucourt
Saltenelle
Pendé
Lanchères
Estrémont
Boismont
Port le Grand
Mons-Boubert
Cahon
Cambron
Vaudricourt
St Blimont
Woignarue
Bourseville
Ochancourt
Nibas
Frantelle
Miannay
Friaucourt
Allenay
Tully
Friville Escarbotin
St Quentin-la-Motte-Croix-au-Bailly
Lamotte
Béthencourt-sur-Mer
Mers-les-Bains
Woincourt
Fressenneville
Yzengremer
Ménesliès
Chépy
Feuquières-en-Vimeu
Achoux-en-Vimeu
Mayenneville
Mesnil-Val Plage
Ponts et Marais
Dust-Marest
Darnies
Ercourt

QUATERNAIRE

Dépôts marins

Mzb 1 2 — (1) Zone de sédimentation marine actuelle, sables et vases (slikke) et levées de sables de l'estran
(2) Mollières (schorre) susceptibles d'être encloses par des digues

1900 MzbC1 MzbC2 — Cordons littoraux actuels (Mz_bC_2) à récents (Mz_bC_1) :
galets de silex et sables avec date d'édification (pouliers)

Dz2 — Dunes sub-actuelles et actuelles en partie contemporaines de Mz_bC_2

Dz1 — Dunes récentes (entre Mz_bC_1 et Mz_bC_2)

T Mza 1 2 3 Tz My — Dépôts marins du Sub-Boréal et du Sub-Atlantique
1 - Cordon littoral interne sub-boréal (?) : galets de silex et sable ; ce poulier connu le long de la falaise morte entre Hautebut et les Riez est recouvert de tourbe d'eau douce(T)
2 - Dépôts de colmatage marin (assise de Calais et de Dunkerque ? ; anciens schorres isolés du milieu marin par des "renclôtures") : argiles sableuses reposant sur des "sables gris-bleu boulants" et passant latéralement aux sables à Lamellibranches de Sallenelle (3), âge : 180 ± 90 BP

Tz / My - Tourbe marine sur cordon pléistocène

FMz — Silts gris à Gastéropodes d'eau douce ou saumâtre et tourbes connues uniquement en sondage d'origine fluvio-estuarienne probable, âge 7540 à 5500 ± 140 BP (période atlantique)

My — Cordon pléistocène : galets de silex très émoussés et matrice limoneuse ocre ou marno-crayeuse blanche et dépôts de pied de falaise pléistocène visibles sur l'estran d'Ault

1900 — Limite d'extension des mollières ; l'extension actuelle (1976) correspond à la limite cartographique entre Mz_b (2) et Mz_b (1)

1625 — Digues ("renclôtures") et date de construction

1835 — Limite datée d'extension de la mer

Falaise morte, flandrienne (au sud), sub-actuelle (au nord)

SÉDIMENTS SUPERFICIELS SOUS-MARINS ET LITTORAUX

Subdivisions granulométriques	Subdivisions d'après la teneur en calcaire : Moins de 30 % de calcaire, Sédiments lithoclastiques L_1	Subdivisions d'après la teneur en calcaire : De 30 à 50 % de calcaire, Sédiments litho-bioclastiques L_2
Cailloutis ou galets Eléments supérieurs à 20 mm Cailloutis et cailloutis graveleux	Ce	
Sables Grains compris entre 2 mm et 0,05 mm Lutites moins de 5 % Médiane inférieure à 2 mm 1 - Sables lithoclastiques caillouteux 2 - Coquilles plus de 15 % Sables litho-bioclastiques coquilliers	1 SL_{1a}	2 SL_{2a}
Fraction dominante 0,2 - 0,5 mm 1 - Sables lithoclastiques fins 2 - Sables litho-bioclastiques fins	1 SL_{1d}	2 SL_{2d}
Fraction dominante 0,05 à 0,2 mm 1 - Sablons lithoclastiques	1 SL_{1e}	
Sédiments vaseux ou lutites Grains inférieurs à 0,05 mm Lutites de 5 à 25 % 1 - Sables vaseux 2 - Sables marneux	1 VL_{1a}	2 VL_{2a}
Lutites de 25 à 75 % 2 - Marnes sableuses		2 VL_{2b}
Lutites plus de 75 % 2 - Marnes		2 VL_{2c}

— 10 — Isopaques des sables marins holocènes (en mètres)

Capture d'écran

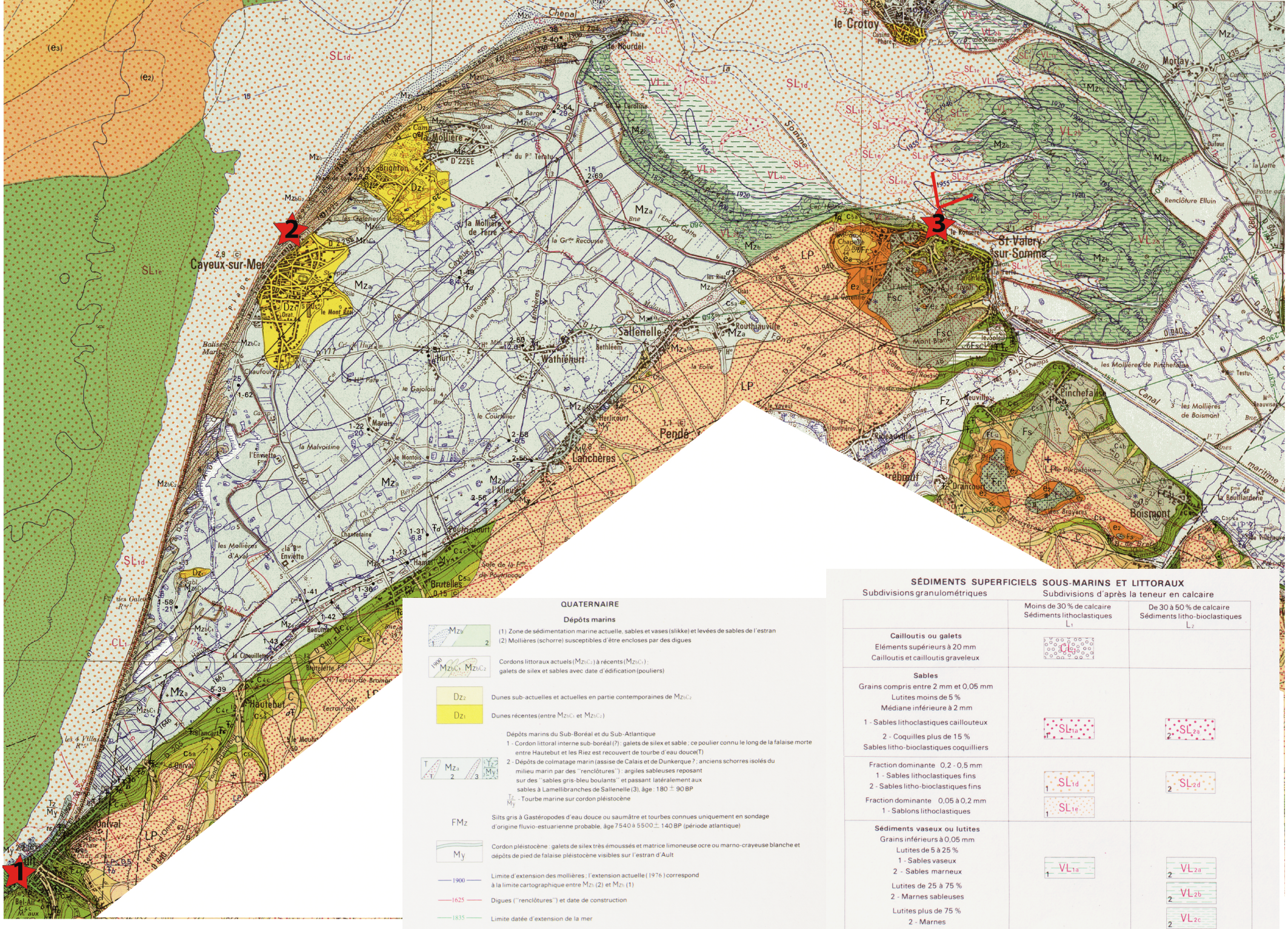
TERTIAIRE

Zone marine	Zone terrestre	
(e_4)		Argiles et sables de l'Yprésien
(e_3)	e_3	Argiles, silts, sables et lumachelles du Sparnacien
(e_2)	e_2	Sables du Thanétien

SECONDAIRE

Crétacé supérieur
Biozones caractérisées par l'étude des Foraminifères *(ti, tm, ts, a, b, c, d)*

d	C_{5a}	Santonien inférieur
c	C_{4c}	Coniacien supérieur — craie blanche
b	C_{4b}	Coniacien moyen — craie blanche
(C_{3c-5}) *a*	C_{3c-4a}	Turonien terminal - Coniacien inférieur : craie blanche à silex à patine rose
ts	C_{3c}	Turonien supérieur — craie argileuse
(C_3) *tm*	C_{3b}	Turonien moyen — craie argileuse
ti	C_{3a}	Turonien inférieur — craie argileuse



QUATERNAIRE

Dépôts marins

Mzb 1 2 — (1) Zone de sédimentation marine actuelle, sables et vases (slikke) et levées de sables de l'estran
(2) Mollières (schorre) susceptibles d'être encloses par des digues

Mzb1 Mzb2 — Cordons littoraux actuels (Mzb2) à récents (Mzb1) : galets de silex et sables avec date d'édification (pouliers)

Dz2 — Dunes sub-actuelles et actuelles en partie contemporaines de Mzb2

Dz1 — Dunes récentes (entre Mzb1 et Mzb2)

Dépôts marins du Sub-Boréal et du Sub-Atlantique
1 - Cordon littoral interne sub-boréal (?) : galets de silex et sable ; ce poulier connu le long de la falaise morte entre Hautebut et les Riez est recouvert de tourbe d'eau douce(T)
2 - Dépôts de colmatage marin (assise de Calais et de Dunkerque ? ; anciens schorres isolés du milieu marin par des "renclôtures") : argiles sableuses reposant sur des "sables gris-bleu boulants" et passant latéralement aux sables à Lamellibranches de Sallenelle (3), âge : 180 ± 90 BP
Tz My — Tourbe marine sur cordon pléistocène

FMz — Silts gris à Gastéropodes d'eau douce ou saumâtre et tourbes connues uniquement en sondage d'origine fluvio-estuarienne probable, âge 7540 à 5500 ± 140 BP (période atlantique)

My — Cordon pléistocène : galets de silex très émoussés et matrice limoneuse ocre ou marno-crayeuse blanche et dépôts de pied de falaise pléistocène visibles sur l'estran d'Ault

1900 — Limite d'extension des mollières ; l'extension actuelle (1976) correspond à la limite cartographique entre Mzb (2) et Mzb (1)

1625 — Digues ("renclôtures") et date de construction

1835 — Limite datée d'extension de la mer

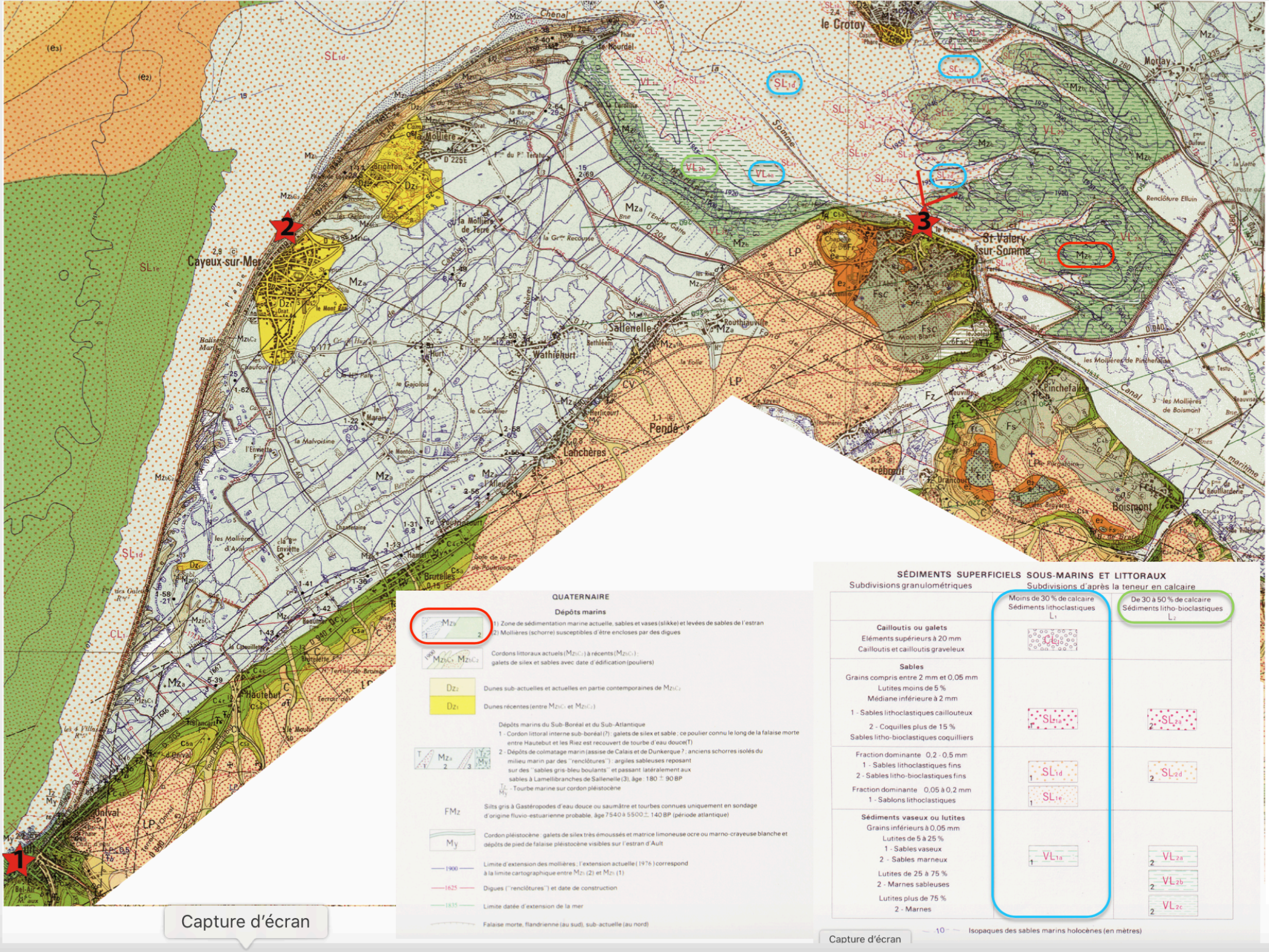
Falaise morte, flandrienne (au sud), sub-actuelle (au nord)

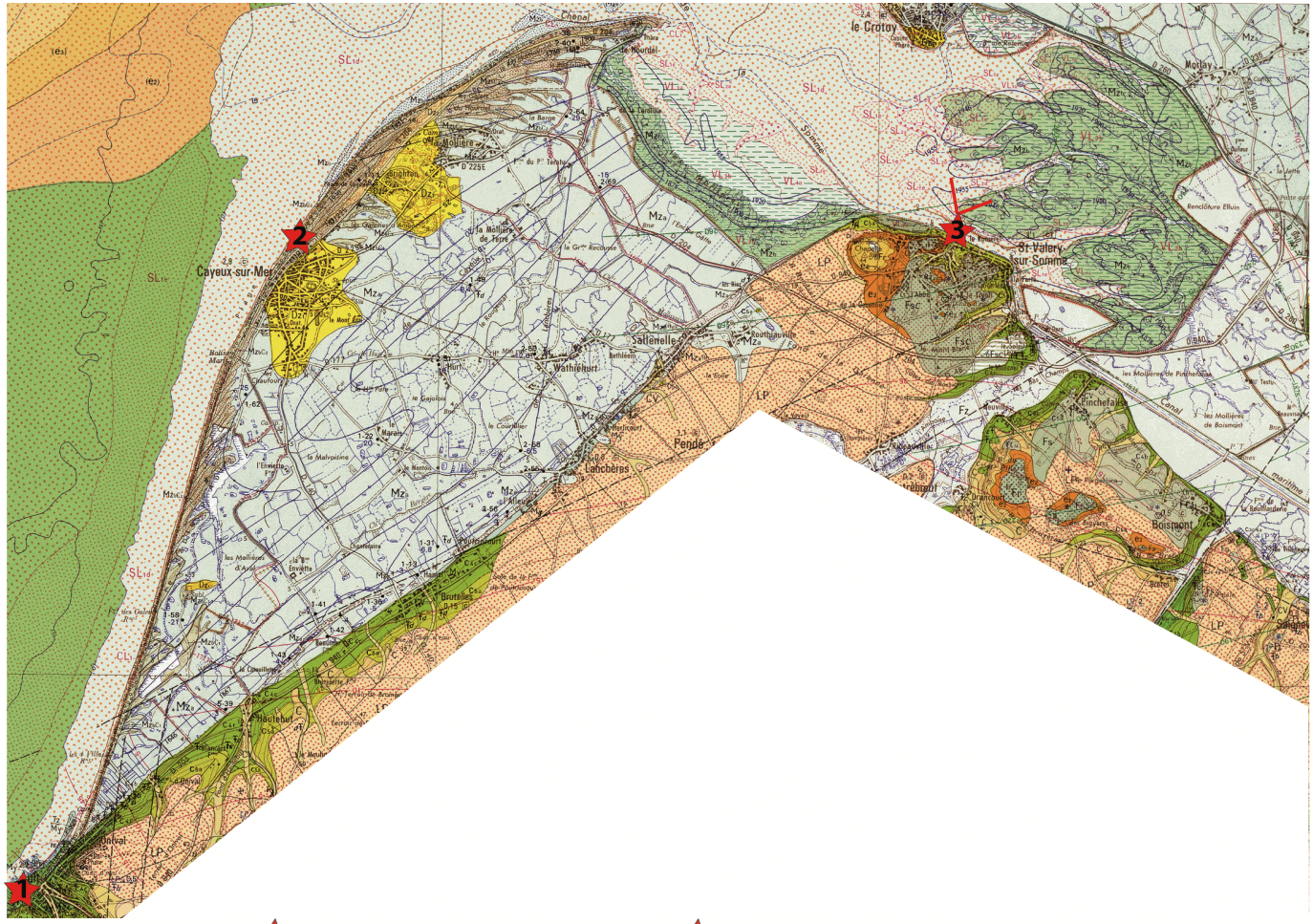
SÉDIMENTS SUPERFICIELS SOUS-MARINS ET LITTORAUX

Subdivisions granulométriques	Subdivisions d'après la teneur en calcaire : Moins de 30 % de calcaire, Sédiments lithoclastiques L_1	Subdivisions d'après la teneur en calcaire : De 30 à 50 % de calcaire, Sédiments litho-bioclastiques L_2
Cailloutis ou galets Eléments supérieurs à 20 mm Cailloutis et cailloutis graveleux	GL_1	
Sables Grains compris entre 2 mm et 0,05 mm Lutites moins de 5 % Médiane inférieure à 2 mm		
1 - Sables lithoclastiques caillouteux 2 - Coquilles plus de 15 % Sables litho-bioclastiques coquilliers	SL_{1a}	SL_{2a}
Fraction dominante 0,2 - 0,5 mm 1 - Sables lithoclastiques fins 2 - Sables litho-bioclastiques fins	SL_{1d}	SL_{2d}
Fraction dominante 0,05 à 0,2 mm 1 - Sablons lithoclastiques	SL_{1e}	
Sédiments vaseux ou lutites Grains inférieurs à 0,05 mm Lutites de 5 à 25 % 1 - Sables vaseux 2 - Sables marneux	VL_{1a}	VL_{2a}
Lutites de 25 à 75 % 2 - Marnes sableuses		VL_{2b}
Lutites plus de 75 % 2 - Marnes		VL_{2c}

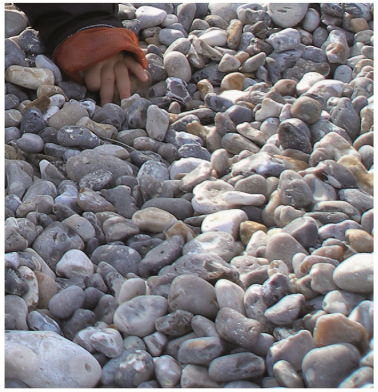
10 — Isopaques des sables marins holocènes (en mètres)

Capture d'écran


1
2
3
Cayeux-sur-Mer
Brighton
la Mollière de Terre
Sallenelle
Wathiehurt
Lanchères
Pendé
Routhiauville
St-Valery-sur-Somme
le Crotoy
Pinchefalise
les Mollières de Boismont
Boismont
Onival
Hautebut
Brutelles
Mortay
Chenal
la Somme
Canal maritime
QUATERNAIRE
Dépôts marins
Mz
1) Zone de sédimentation marine actuelle, sables et vases (slikke) et levées de sables de l'estran
2) Mollières (schorre) susceptibles d'être encloses par des digues
Cordons littoraux actuels (Mz) à récents (Mz)
galets de silex et sables avec date d'édification (pouliers)
Dz2
Dunes sub-actuelles et actuelles en partie contemporaines de Mz
Dz1
Dunes récentes (entre Mz et Mz)
Dépôts marins du Sub-Boréal et du Sub-Atlantique
1 - Cordon littoral interne sub-boréal (?) : galets de silex et sable ; ce poulier connu le long de la falaise morte entre Hautebut et les Riez est recouvert de tourbe d'eau douce(T)
2 - Dépôts de colmatage marin (assise de Calais et de Dunkerque ? ; anciens schorres isolés du milieu marin par des "renclôtures") : argiles sableuses reposant sur des "sables gris-bleu boulants" et passant latéralement aux sables à Lamellibranches de Sallenelle (3); âge : 180 ± 90 BP
Tz - Tourbe marine sur cordon pléistocène
FMz
Silts gris à Gastéropodes d'eau douce ou saumâtre et tourbes connues uniquement en sondage d'origine fluvio-estuarienne probable, âge 7540 à 5500 ± 140 BP (période atlantique)
My
Cordon pléistocène : galets de silex très émoussés et matrice limoneuse ocre ou marno-crayeuse blanche et dépôts de pied de falaise pléistocène visibles sur l'estran d'Ault
1900
Limite d'extension des mollières ; l'extension actuelle (1976) correspond à la limite cartographique entre Mz (2) et Mz (1)
1625
Digues ("renclôtures") et date de construction
1835
Limite datée d'extension de la mer
Falaise morte, flandrienne (au sud), sub-actuelle (au nord)
SÉDIMENTS SUPERFICIELS SOUS-MARINS ET LITTORAUX
Subdivisions granulométriques
Subdivisions d'après la teneur en calcaire
Moins de 30 % de calcaire
Sédiments lithoclastiques
L1
De 30 à 50 % de calcaire
Sédiments litho-bioclastiques
L2
Cailloutis ou galets
Eléments supérieurs à 20 mm
Cailloutis et cailloutis graveleux
Cl
Sables
Grains compris entre 2 mm et 0,05 mm
Lutites moins de 5 %
Médiane inférieure à 2 mm
1 - Sables lithoclastiques cailloutеux
2 - Coquilles plus de 15 %
Sables litho-bioclastiques coquilliers
SL1a
2* SL2a
Fraction dominante 0,2 - 0,5 mm
1 - Sables lithoclastiques fins
2 - Sables litho-bioclastiques fins
Fraction dominante 0,05 à 0,2 mm
1 - Sablons lithoclastiques
1 SL1d
1 SL1e
2 SL2d
Sédiments vaseux ou lutites
Grains inférieurs à 0,05 mm
Lutites de 5 à 25 %
1 - Sables vaseux
2 - Sables marneux
Lutites de 25 à 75 %
2 - Marnes sableuses
Lutites plus de 75 %
2 - Marnes
1 VL1a
2 VL2a
2 VL2b
2 VL2c
10
Isopaques des sables marins holocènes (en mètres)
Capture d'écran
Capture d'écran


1
2
3
Cayeux-sur-Mer
St Valery sur Somme
le Crotoy
Pendé
Boismont

1


2

3
NW
SE
vases de la slikke
sens et direction du flot
sables fins

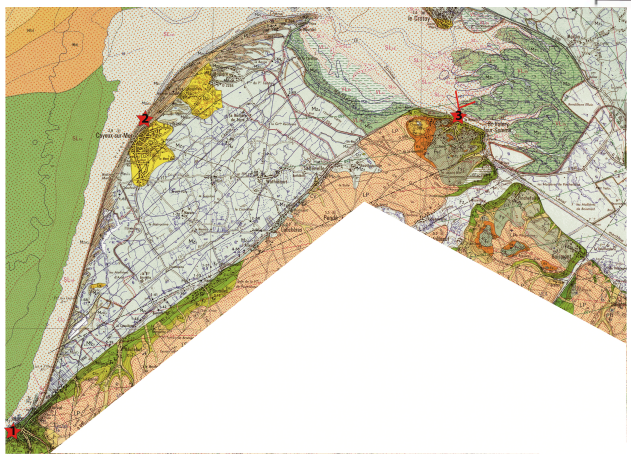
https://www.lavoixdunord.fr/

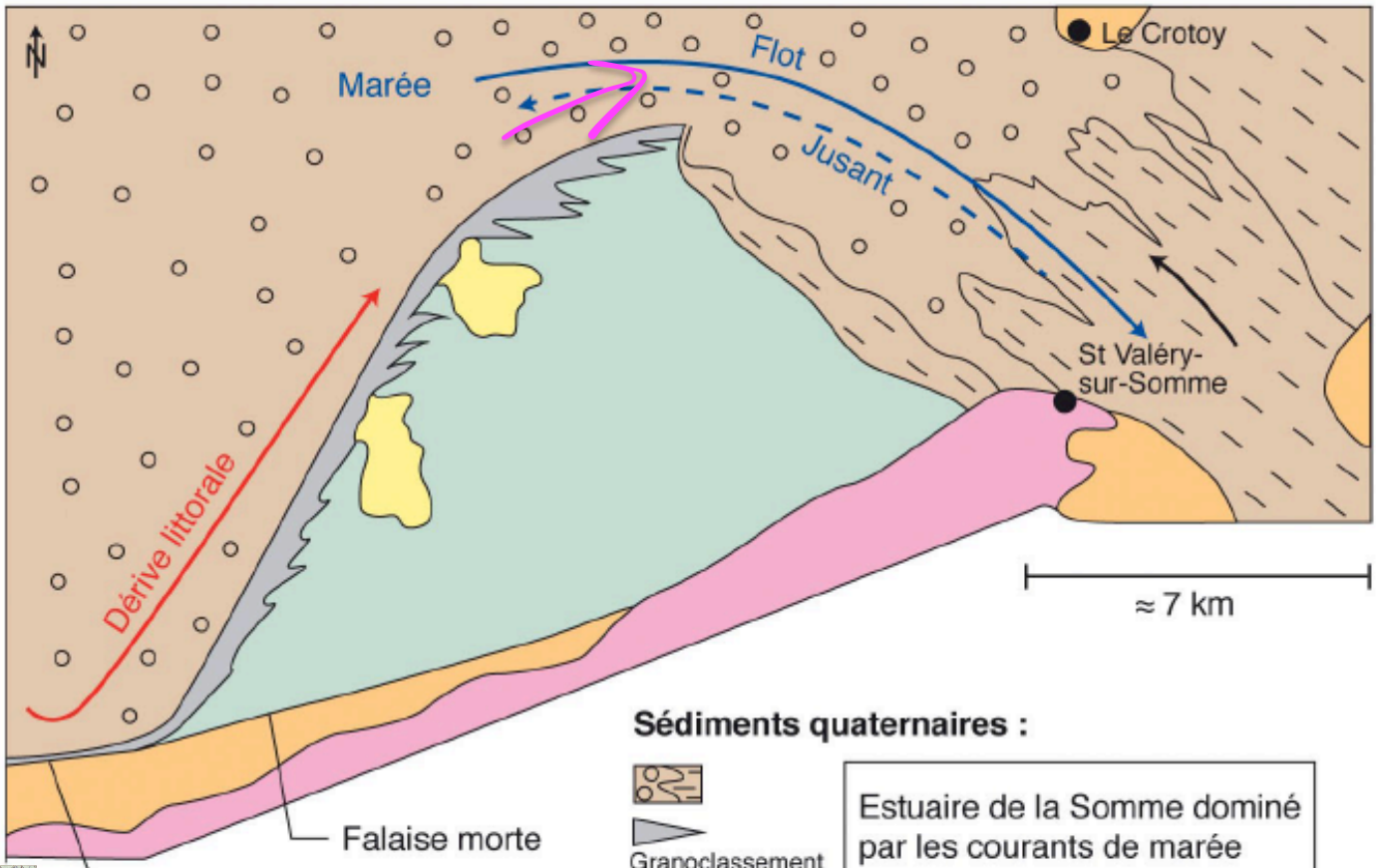
https://mysweetescape.fr/2016/08/29/journee-baie-somme/

Plage de Cayeux-sur-mer

http://www.cayeux-sur-mer.fr/

Phoques au Hourdel





Sédiments quaternaires :

Granoclassement inverse

Estuaire de la Somme dominé par les courants de marée

Cordon littoral

Flot

Jusant

Courar
de mar

Cordon littoral (s. str.) due à la dérive littorale

Dunes sableuses : reprise éolienne du cordon

Dépôts de colmatage à l'arrière du cordon

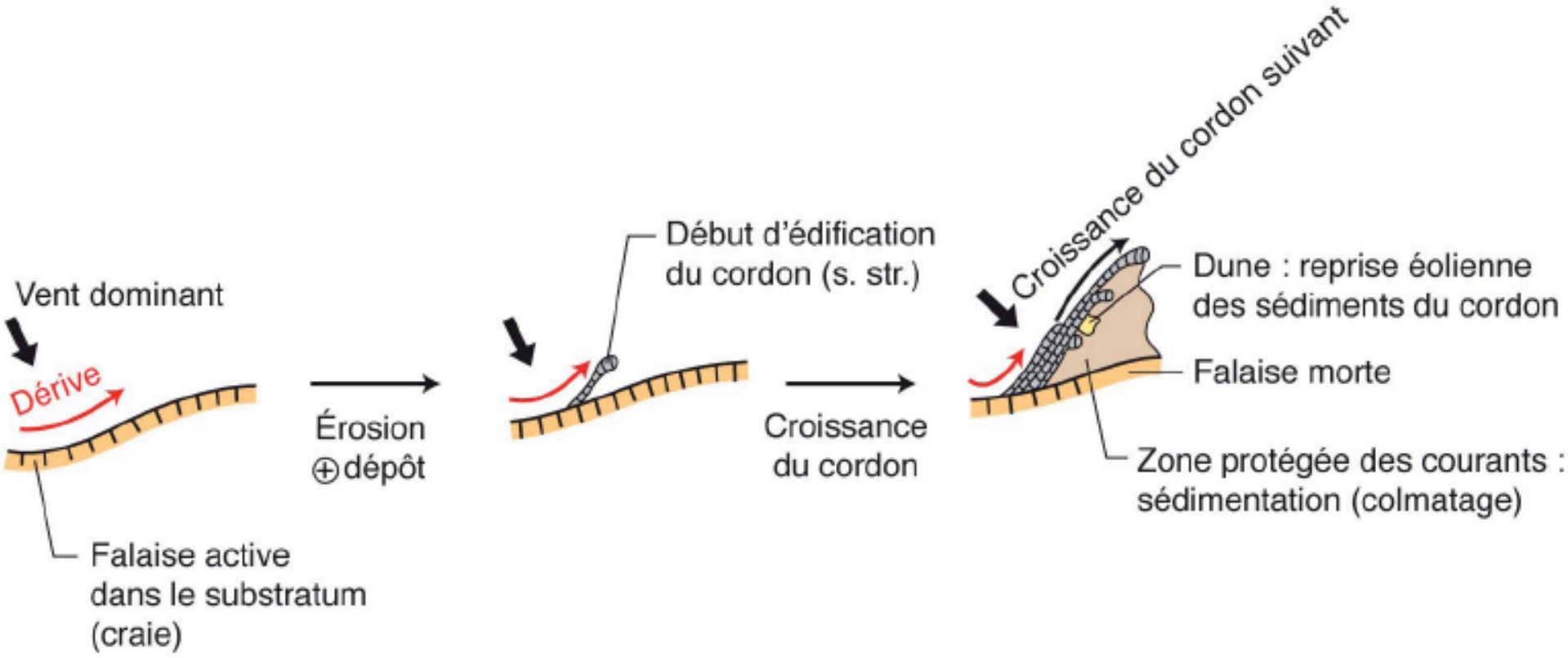
Avancée du schorre au cours du XXe siècle

Limon des plateaux = lœss (sédiments éoliens périglaciaires)

Substratum

Sédiments crétacés à éocènes

Formation du cordon littoral



Etude de dépôts glaciaires : carte de Lourdes au 1/50 000

Extrait de la carte géologique à 1/50 000 de Lourdes (éd. BRGM)

FORMATIONS SUPERFICIELLES PLIO-QUATERNAIRES

E
Éboulis, dépôts de remaniement

Ea
Dépôts superficiels, souvent soliflués, limons et limons lœssiques

Fz FzT
Alluvions subactuelles et holocènes
FzT _ Tourbières

Fya
Alluvions du Wurm I

Fx
Alluvions anciennes du Riss

Fw
Alluvions anciennes du Mindel

Fv
uvions anciennes du Günz et du Donaù

Gya
Vallum et moraines du Wurm

Gx
Vallum et moraines du Riss

Gw
Vallum et moraines du Mindel

p
Pliocène. Argiles à galets

FORMATION DU SUBSTRAT ANTÉ-PLIOCÈNE AFFLEURANT

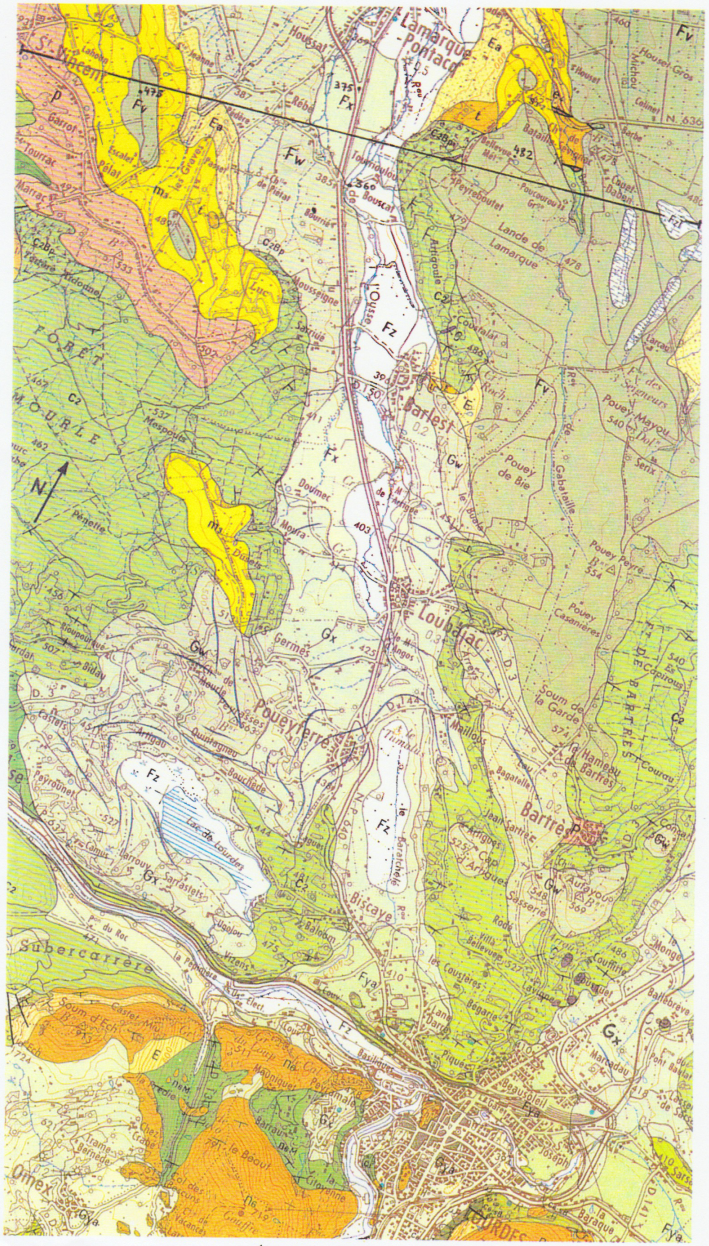
m3
Pontien. Argiles sableuses

e4
Yprésien. Marnes et calcaires

C2C C2 C2bS
Cénomanien. Flysch et brèches

C1 n6 n6M
Albien/Aptien. Marnes et calcaires

t
Marnes bariolées du Keuper



Équidistance des courbes topographiques : 20 mètres

Extrait de la carte géologique à 1/50 000 de Lourdes (éd. BRGM)

FORMATIONS SUPERFICIELLES PLIO-QUATERNAIRES

E

Éboulis, dépôts de remaniement

Ea

Dépôts superficiels, souvent soliflués, limons et limons lœssiques

Fz FzT

Alluvions subactuelles et holocènes FzT _ Tourbières

Fya

Alluvions du Wurm I

Fx

Alluvions anciennes du Riss

Fw

Alluvions anciennes du Mindel

Fv

uvions anciennes du Günz et du Donaù

Gya

Vallum et moraines du Wurm

Gx

Vallum et moraines du Riss

Gw

Vallum et moraines du Mindel

p

Pliocène. Argiles à galets

FORMATION DU SUBSTRAT ANTÉ-PLIOCÈNE AFFLEURANT

m_3

Pontien. Argiles sableuses

e_4

Yprésien. Marnes et calcaires

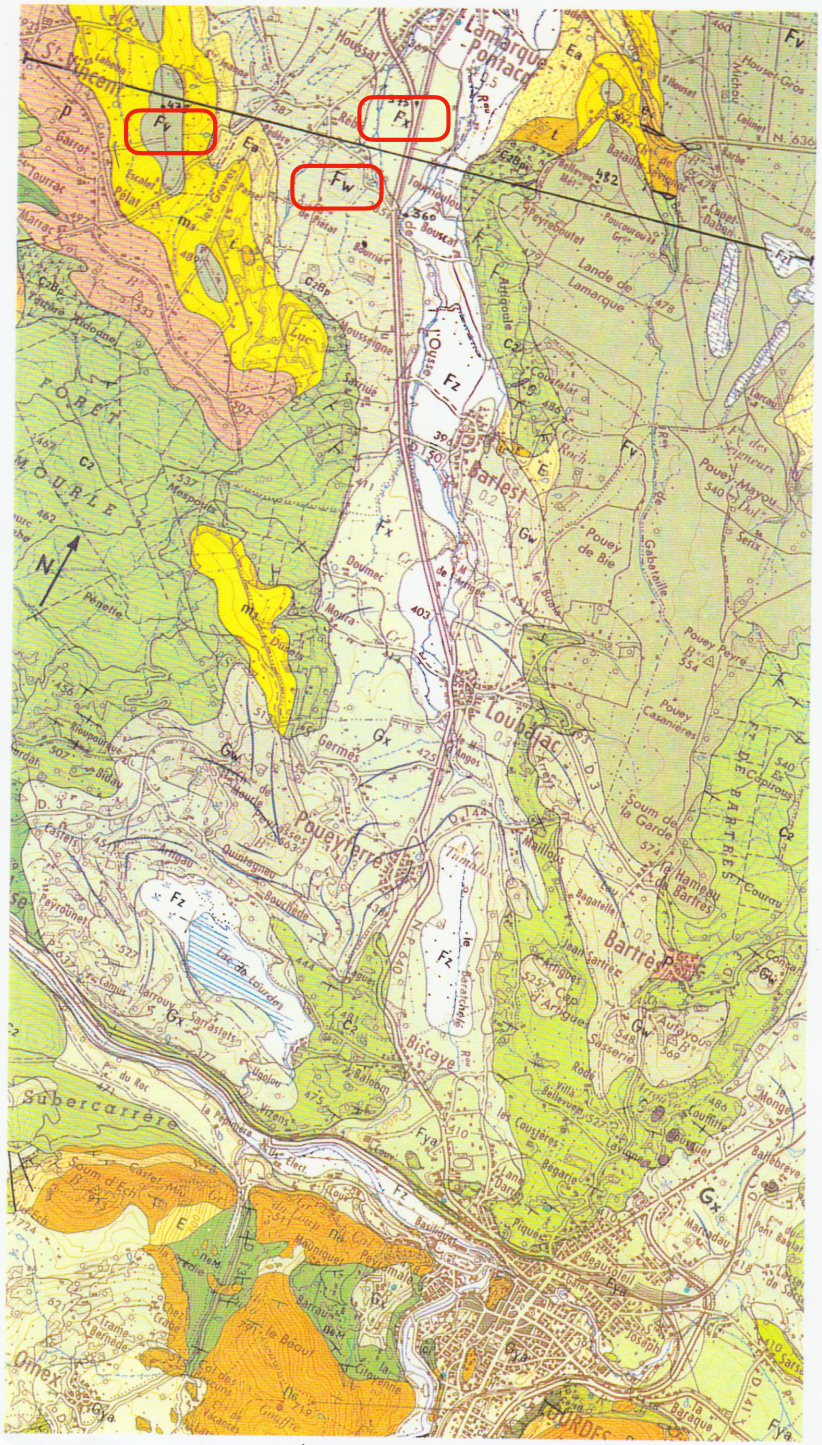
C_2C C_2 C_2B C_2B

Cénomanien. Flysch et brèches

C_1 n_6 n_6M

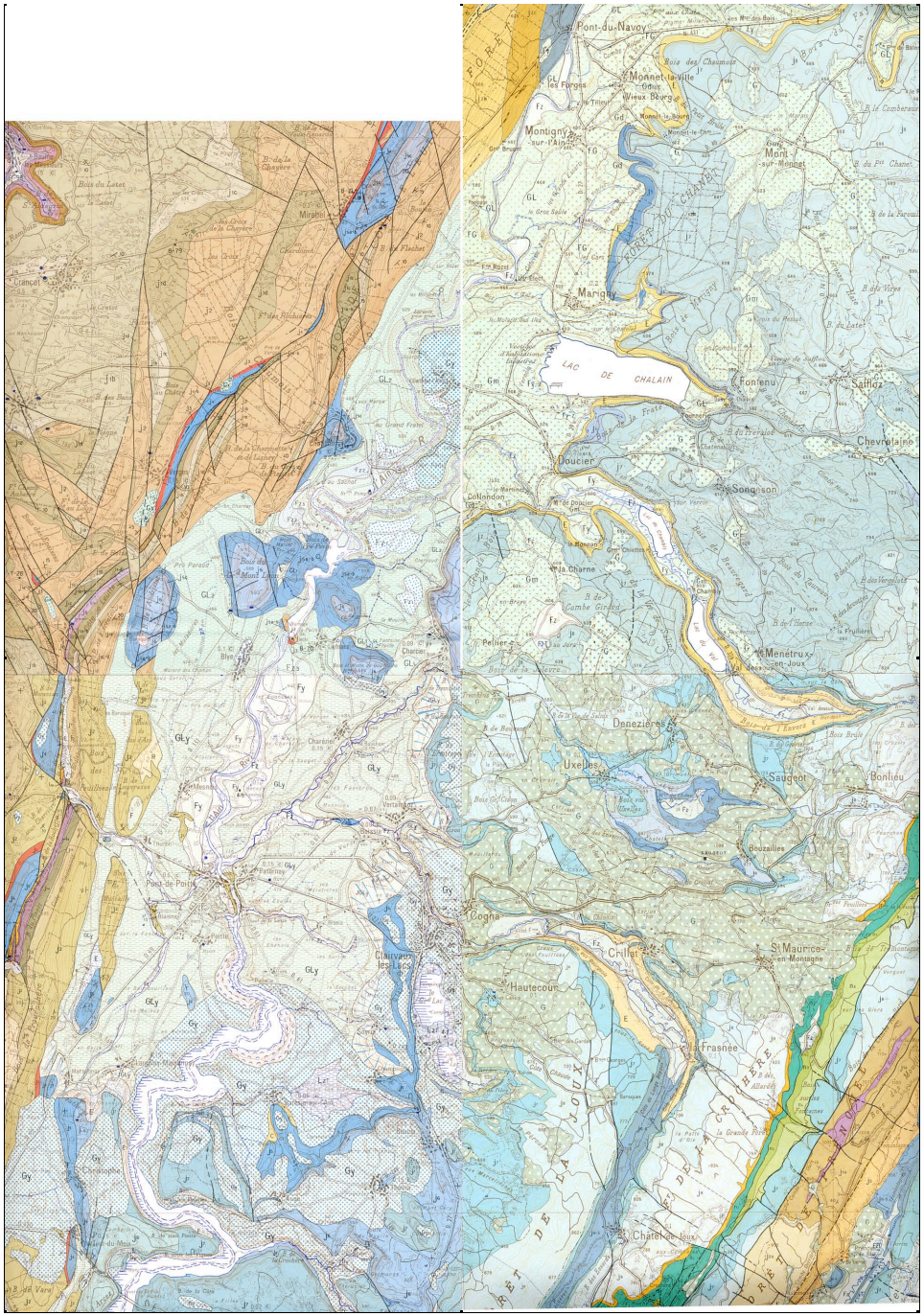
Albien/Aptien. Marnes et calcaires

t

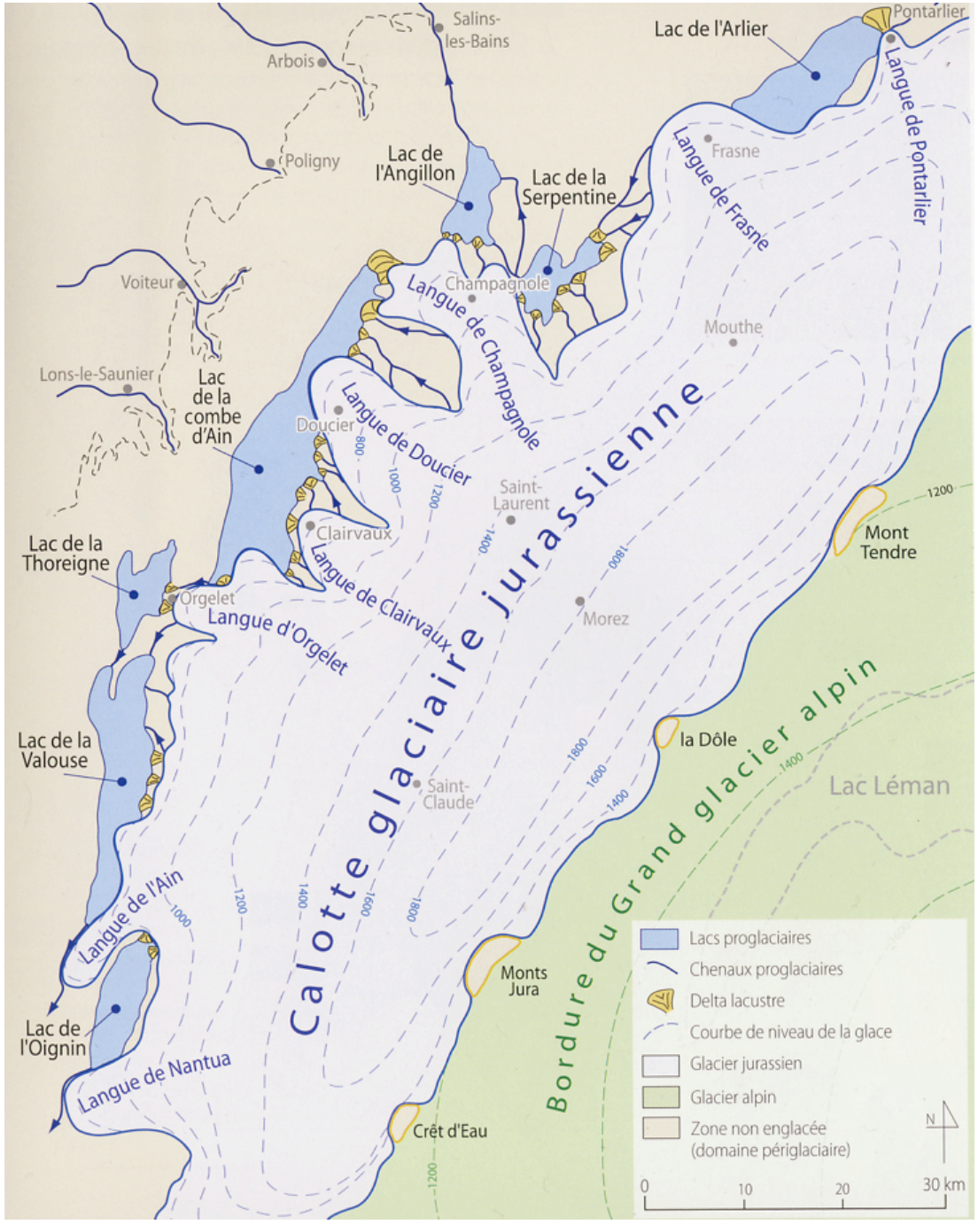


Équidistance des courbes topographiques : 20 mètres

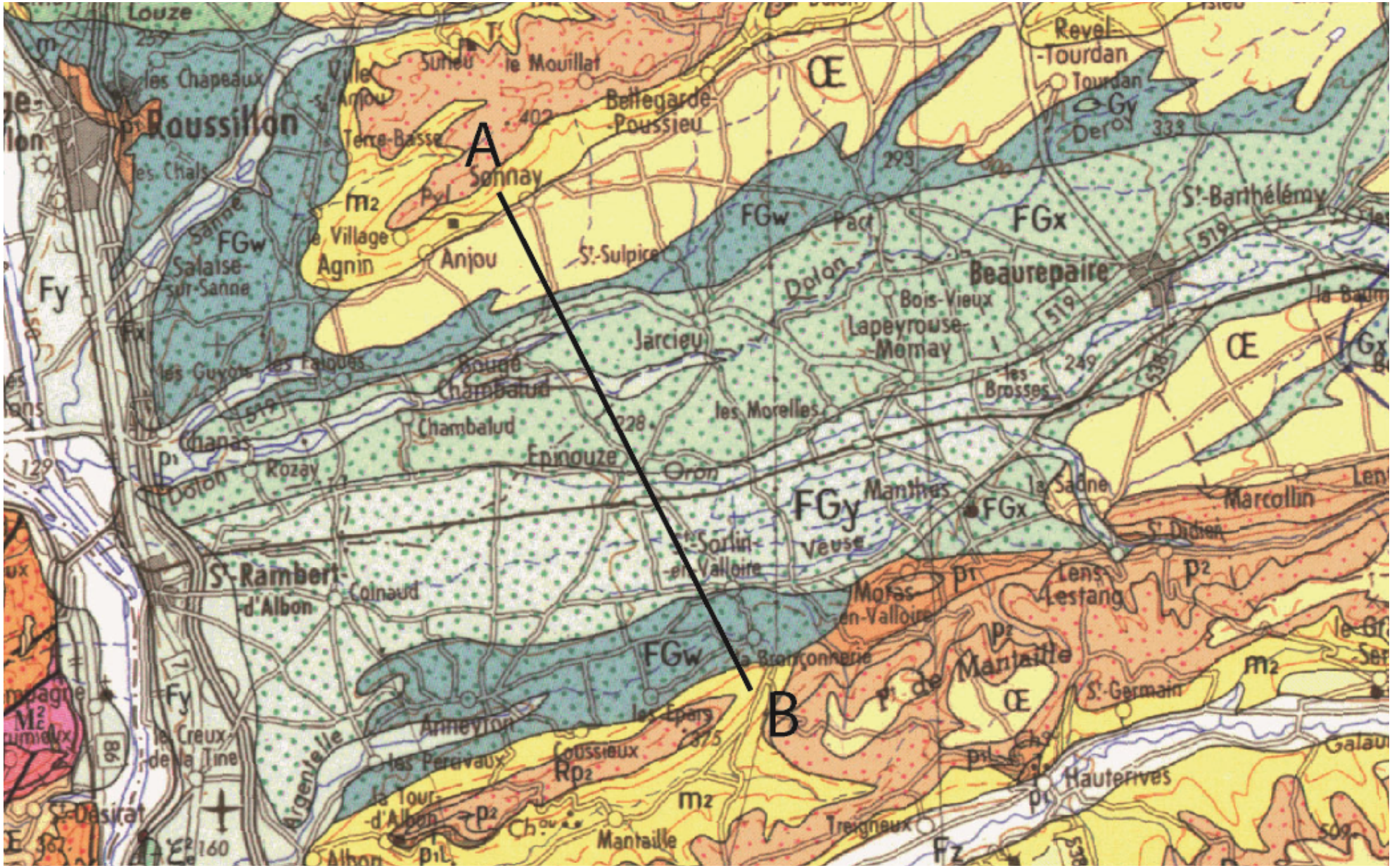
Etude de dépôts glaciaires : Jura

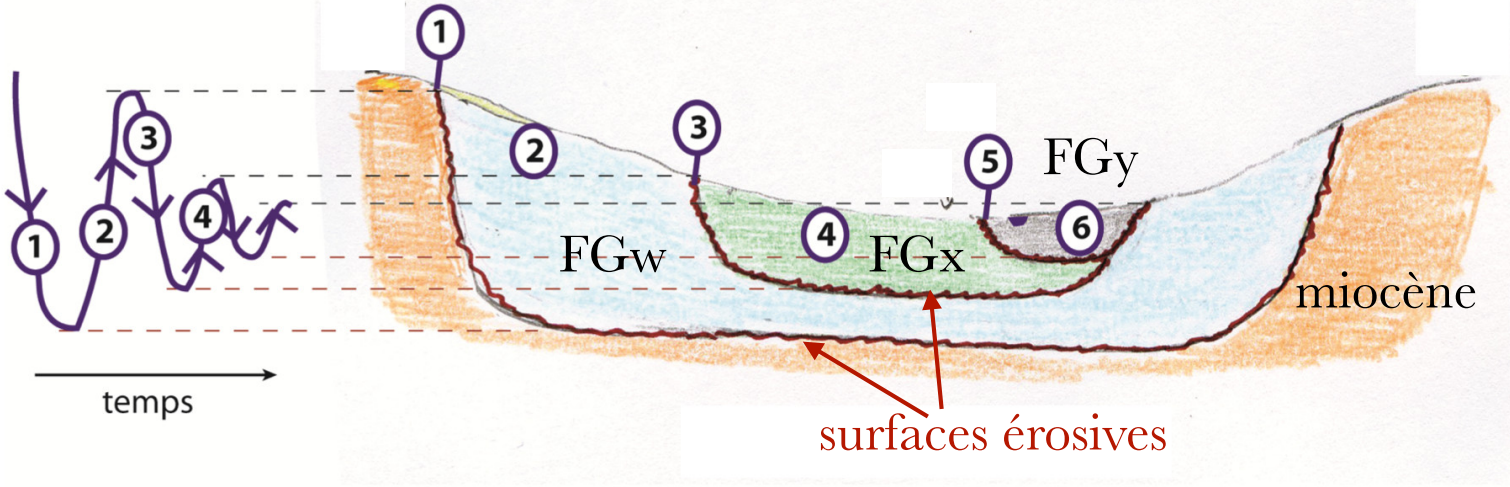


Extension de la calotte glaciaire jurassienne würmienne (Bichet & Campy, 2008)



Etude de dépôts glaciaires : carte de Lyon au 1/250 000



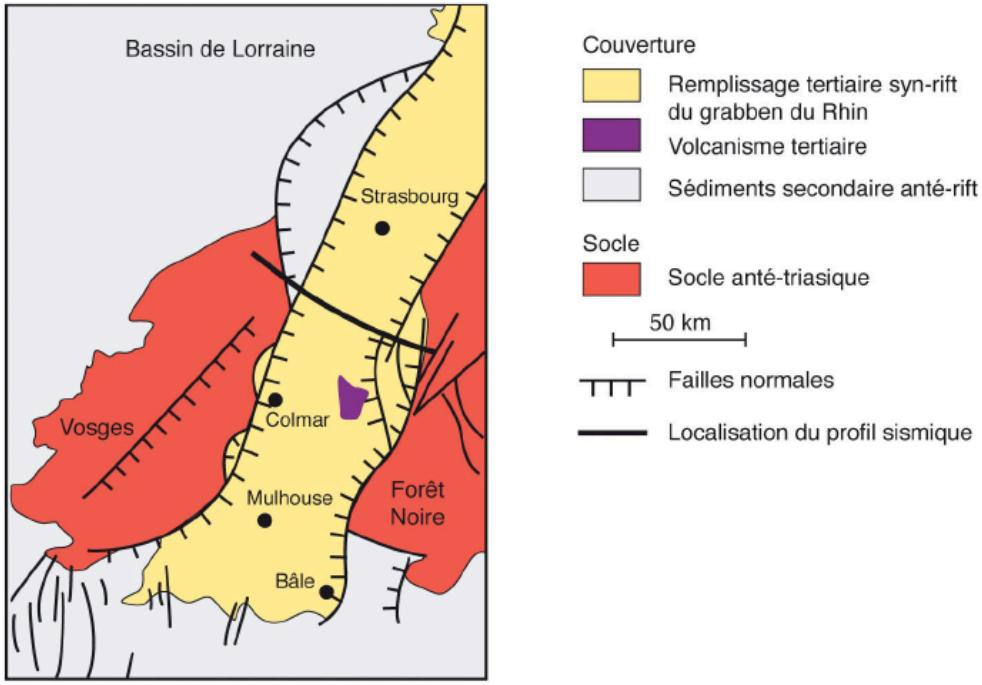


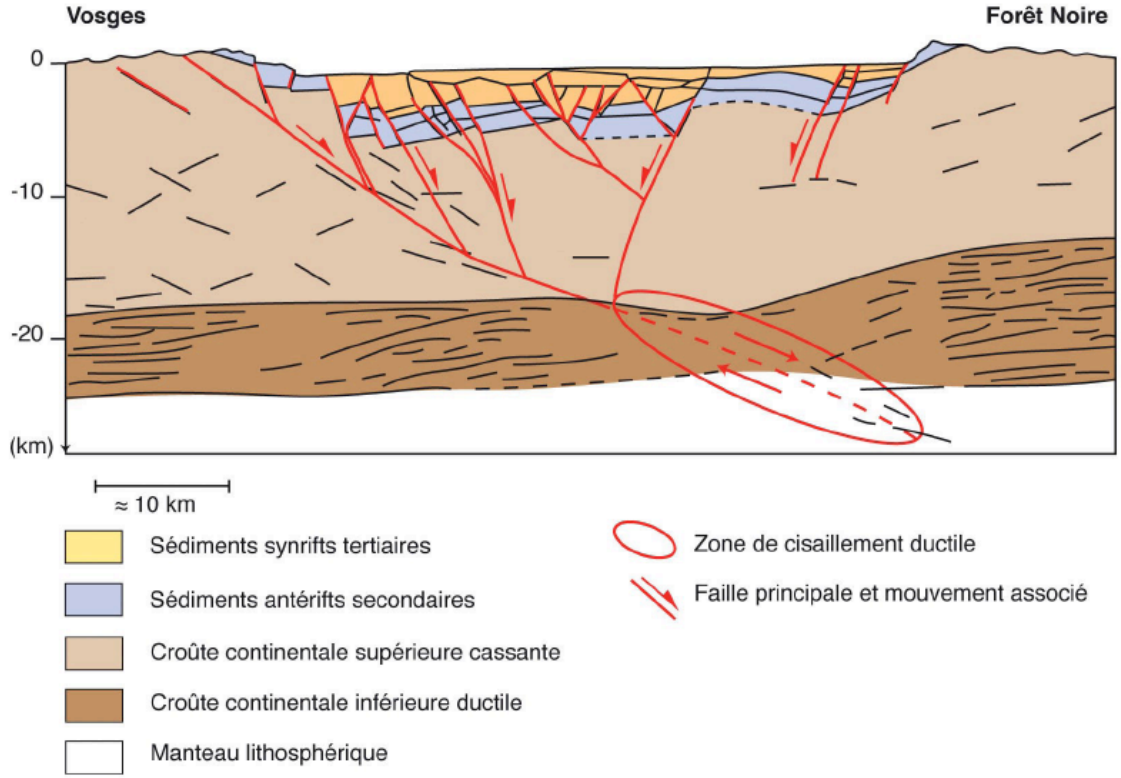
Variations du niveau de base au cours du temps

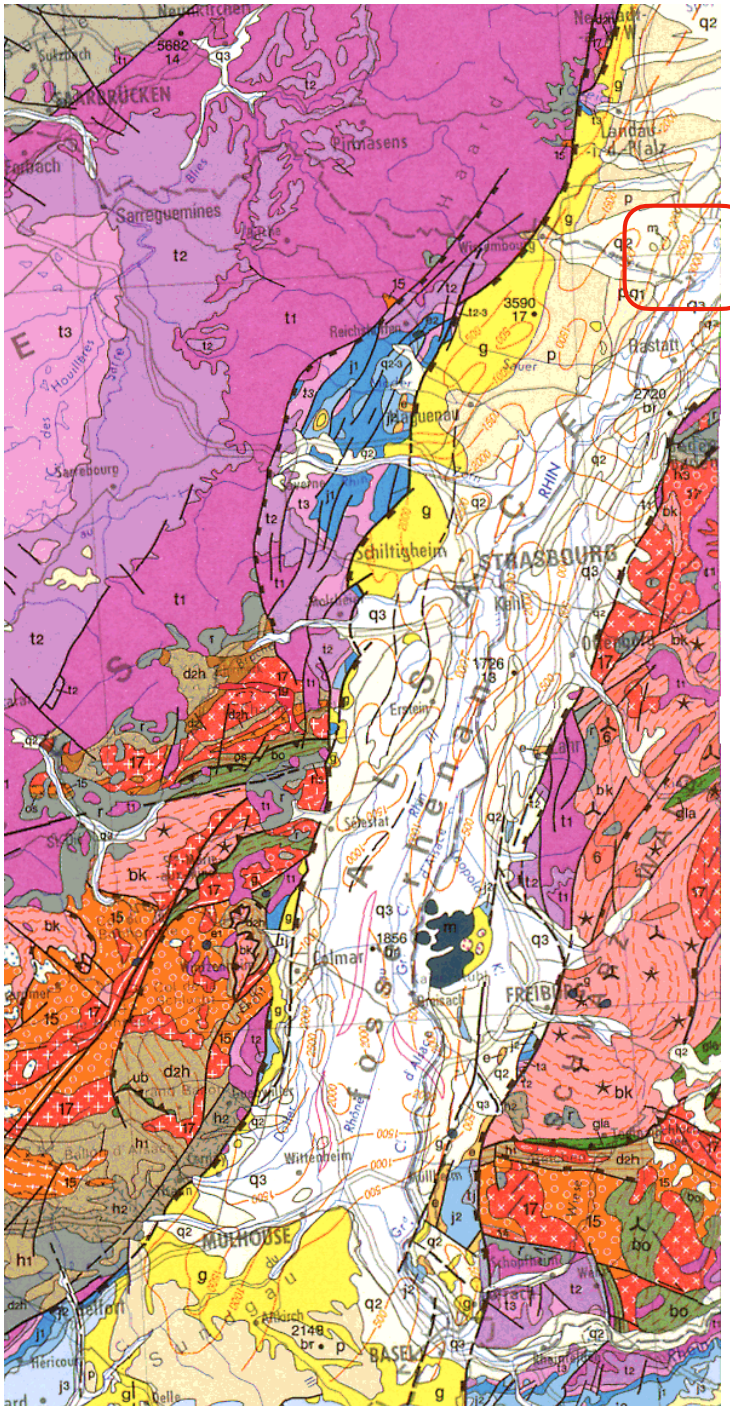
position du cours d'eau actuel

1. Erosion associée à la baisse du niveau de base en période glaciaire du **Mindel**
2. Dépôts sédimentaire associés à lamontée du niveau de base en période **interglaciaire**
3. Erosion associée à la baisse du niveau de base en période glaciaire du **Riss**
4. Dépôts sédimentaire associés à lamontée du niveau de base en période **interglaciaire**
5. Erosion associée à la baisse du niveau de base en période glaciaire du **Würm**
6. Dépôts sédimentaire associés à lamontée du niveau de base en période **interglaciaire**

Subsidence dans le fossé Rhénan







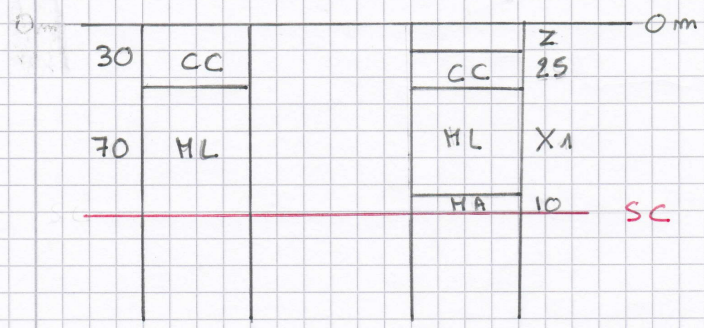
Isobathes de la base du Pliocène : bassin du Pô

Isobathes de la base du Cénozoïque : fossé rhénan, bassins péri-alpins, bassin sous-pyrénéen, bassin de l'Èbre et golfe du Lion

Isobathes du toit du socle : bassin subalpin, bassins de Paris et d'Aquitaine, Manche, golfe de Gascogne

ISOSTASIE

Subsidence tectonique



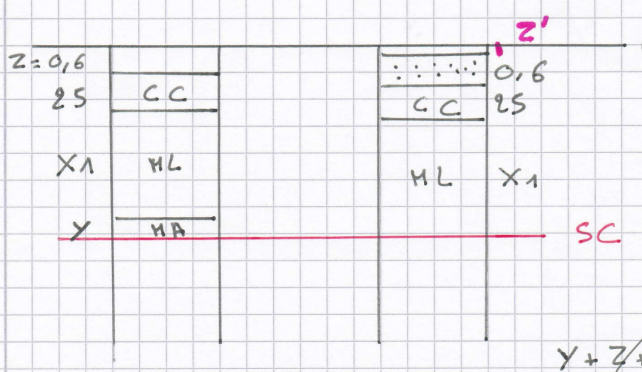
⚠ subsidence = Z

$30\,\rho_{CC} + 70\,\rho_{HL} = 25\,\rho_{CC} + X_1\,\rho_{HL} + 10\,\rho_{HA}$

$X_1 = 64{,}4\,km$

$Z = 100 - (25 + X_1 + 10) = 0{,}6\,km$

Subsidence liée aux sédiments



Z' = enfoncement lié au dépôt des sédiments

$Y + Z + 25 + X_1 = Z' + Z + 25 + X_1$

$Y\,\rho_{HA} = 0{,}6\,\rho_{sédts}$

$Y = 430\,m$

$Z' = Y = 430\,m$