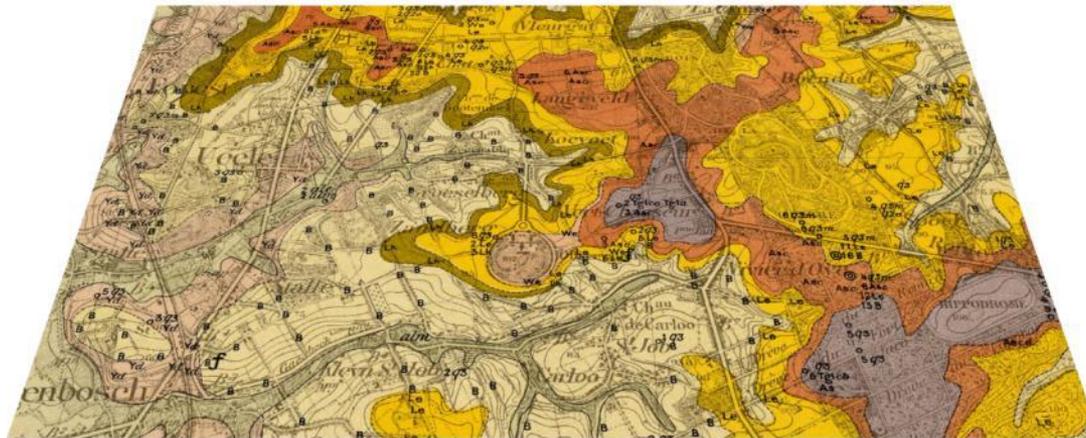


Introduction générale à la géologie de Bruxelles



Christian SCHROEDER & Pierre GERARD, ULB

christian.schroeder@ulb.ac.be

piergera@ulb.ac.be

Journée d'étude SBGIMR – 22/02/2013
Les pièges de la géologie de l'ingénieur à Bruxelles



ULB

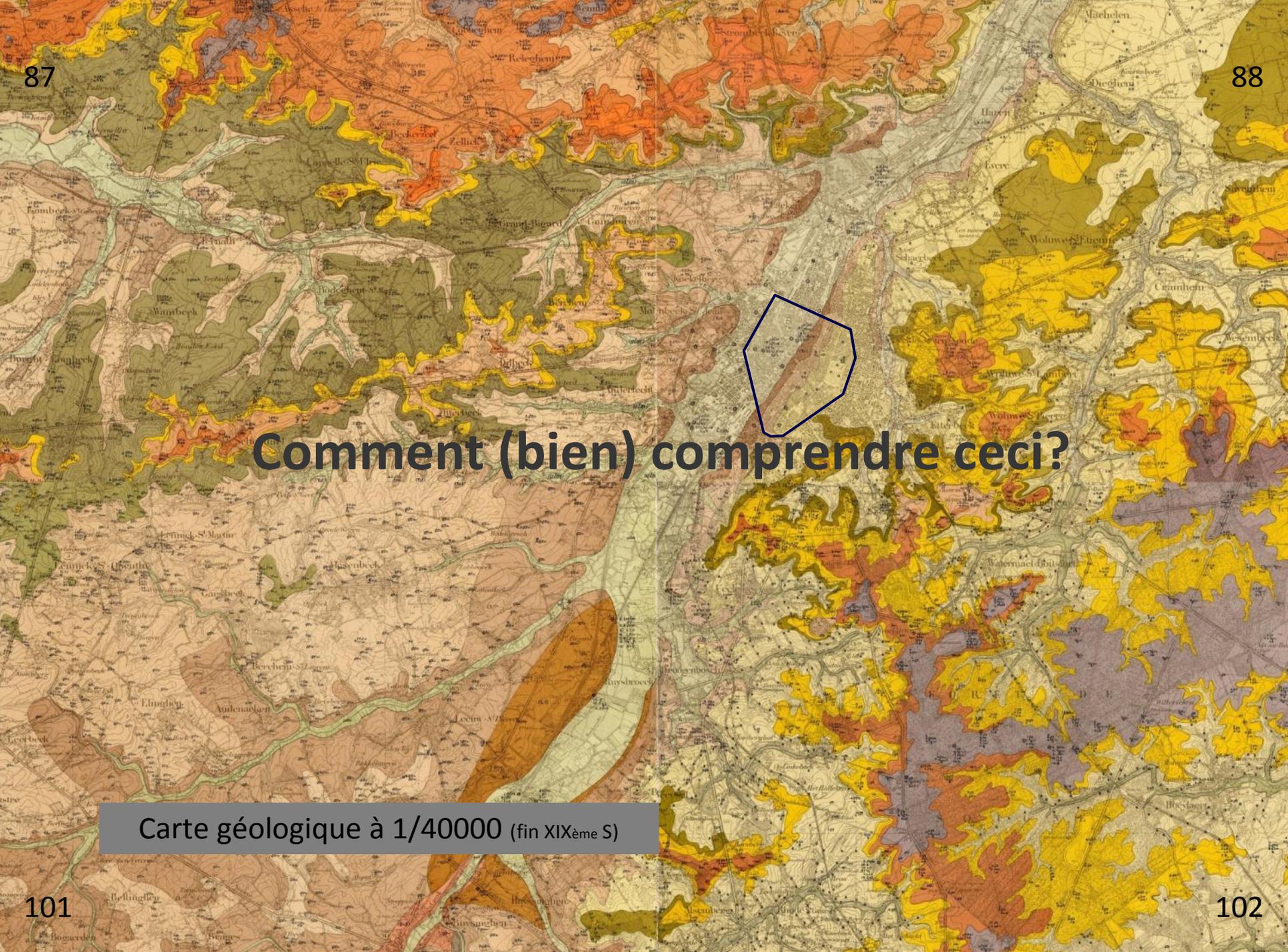
Vue d'ensemble

- Rappel de notions de stratigraphie
- Le sous-sol de Bruxelles décrit par les cartes géologiques
 - cartes chronostratigraphiques (< 1903 (1920))
 - cartes lithostratigraphiques (récentes)
- Synthèse : coupe géologique schématique NW - SE
- Géologie et topographie de Bruxelles
- Autres informations: cartes géotechniques, D.O.V.
- En résumé : les terrains du sous-sol de Bruxelles



Comment (bien) comprendre ceci?

Carte géologique à 1/40000 (fin XIXème S)



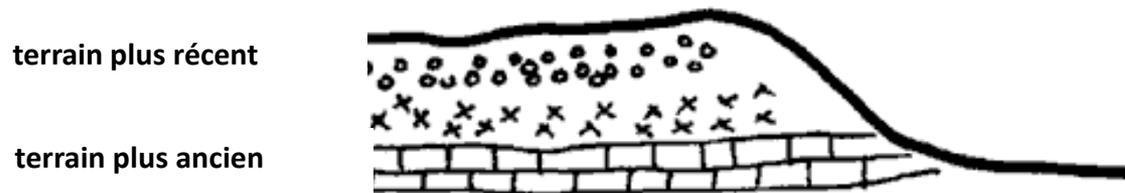
Géologie - stratigraphie

Rappel :

En géologie, les terrains sédimentaires (meubles ou indurés) sont caractérisés par

- leur nature (lithologie: sable, grès, argile, schistes....)
- leur âge (époque de dépôt)

Sauf exceptions, (alluvions, limons des pentes...), les terrains sédimentaires se déposent (se sont déposés) en couches plus ou moins régulières et plus ou moins horizontales, les plus vieux en dessous, les plus jeunes au-dessus.



Principe de superposition



Grand Canyon du Colorado ©Understanding the Earth





Sablière à Braine-l'Alleud ©RTBF Régions



Les terrains de mêmes caractéristiques (dépôt durant un même intervalle de temps, nature lithologique, fossiles, etc.) sont regroupés dans une **unité** stratigraphique.

Ce sont les différentes unités qui sont cartographiées.

Les **unités** sont définies en fonction d'une des deux approches "stratigraphiques" suivantes:

- **chronostratigraphie**, basée sur *l'âge relatif* des couches
Notion d'**étage** "locus typicus";
cartes anciennes - classement international
International Commission on Stratigraphy
- **lithostratigraphie**, basée principalement sur la *nature* des terrains,
couplée à leur *âge relatif*
Notion de **formation**;
cartes actuelles - références locales

Dans les deux systèmes, des **échelles stratigraphiques** donnent les différentes subdivisions et regroupements

Heureusement, les deux classifications sont corrélées.



Echelle chronostratigraphique

Eon -> Ere -> Système -> Série -> Etage -> Assise

INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Eonothem	Era	System	Series	Stage	Age	GSSP
Eon	Era	Period	Epoch	Age	Ma	
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	Pleistocene	Upper	2.58	
				Middle	0.126	
				Lower	0.781	
		Neogene	Pliocene	Gelasian	1.806	
				Piacenzian	2.588	
				Zanclean	3.600	
			Miocene	Messinian	5.332	
				Tortonian	7.246	
				Serravallian	11.608	
				Lombardian	13.65	
	Paleogene	Oligocene	Chattian	23.03		
			Rupelian	28.4 ± 0.1		
			Priabonian	33.9 ± 0.1		
		Eocene	Bartonian	37.2 ± 0.1		
			Burdigalian	40.4 ± 0.2		
			Ypresian	48.6 ± 0.2		
			Ypresian	48.6 ± 0.2		
			Ypresian	48.6 ± 0.2		
			Ypresian	48.6 ± 0.2		
		Paleocene	Selandian	58.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
Cretaceous	Upper	Maastrichtian	70.6 ± 0.6			
		Campanian	83.5 ± 0.7			
		Santonian	85.8 ± 0.7			
		Coniacian	89.3 ± 1.0			
		Turonian	93.5 ± 0.8			
	Lower	Albian	99.6 ± 0.9			
		Aptian	112.0 ± 1.0			
		Barremian	125.0 ± 1.0			
		Hauterivian	130.0 ± 1.5			
		Valanginian	136.4 ± 2.0			
Berriasian	140.2 ± 3.0					
Berriasian	145.5 ± 4.0					

Quaternaire

Tertiaire

Bruxellien

Landenien

65

Secondaire

Eonothem	Era	System	Series	Stage	Age	GSSP
Eon	Era	Period	Epoch	Age	Ma	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.5 ± 1.0	
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0	
				Oxfordian	155.0 ± 4.0	
			Middle	Callovian	161.2 ± 4.0	
				Bathonian	164.7 ± 4.0	
				Bajocian	167.7 ± 3.5	
				Aalenian	171.6 ± 3.0	
				Aalenian	171.6 ± 3.0	
				Aalenian	171.6 ± 3.0	
				Aalenian	171.6 ± 3.0	
		Lower	Toarcian	175.6 ± 2.0		
			Toarcian	183.0 ± 1.5		
			Sinemurian	189.6 ± 1.5		
			Hettangian	196.5 ± 1.0		
			Rhaetian	199.6 ± 0.6		
			Norian	203.6 ± 1.5		
			Carnian	216.5 ± 2.0		
			Ladinian	228.0 ± 2.0		
	Triassic	Upper	Anisian	237.0 ± 2.0		
			Ladinian	245.0 ± 1.5		
			Olenekian	249.7 ± 0.7		
		Lower	Induan	250		
			Induan	250		
			Induan	250		
			Induan	250		
			Induan	250		
			Induan	250		
			Induan	250		
Paleozoic	Permian	Changhsingian	253.8 ± 0.7			
		Wuchiapingian	260.4 ± 0.7			
		Capitanian	265.8 ± 0.7			
		Wordian	268.0 ± 0.7			
		Roadian	270.6 ± 0.7			
	Carboniferous	Upper	Kungurian	275.6 ± 0.7		
			Artinskian	284.4 ± 0.7		
		Lower	Asselian	294.6 ± 0.8		
			Gzhelian	299.0 ± 0.8		
			Kasimovian	303.9 ± 0.9		
Mississippian	Upper	Moscovian	306.5 ± 1.0			
		Bashkirian	311.7 ± 1.1			
	Lower	Serpukhovian	318.1 ± 1.3			
		Visean	326.4 ± 1.6			
		Visean	345.3 ± 2.1			
		Tournaisian	359.2 ± 2.5			
		Tournaisian	359.2 ± 2.5			
		Tournaisian	359.2 ± 2.5			

Secondaire

250

Primaire

550

Eonothem	Era	System	Series	Stage	Age	GSSP
Eon	Era	Period	Epoch	Age	Ma	
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	360.2 ± 2.6	
				Frasnian	374.5 ± 2.6	
				Givetian	385.3 ± 2.6	
			Middle	Eifelian	391.8 ± 2.7	
				Emsian	397.5 ± 2.7	
				Pragian	407.0 ± 2.8	
				Lochkovian	411.2 ± 2.8	
				Lochkovian	411.2 ± 2.8	
				Lochkovian	411.2 ± 2.8	
				Lochkovian	411.2 ± 2.8	
		Lower	Pridoli	416.0 ± 2.8		
			Ludlow	418.7 ± 2.7		
			Gorstian	421.3 ± 2.6		
			Homerian	422.9 ± 2.5		
			Sheinwoodian	426.2 ± 2.4		
			Telychian	428.2 ± 2.3		
			Arenigian	436.0 ± 1.9		
			Rhuddanian	439.0 ± 1.8		
	Silurian	Upper	Hirnantian	443.7 ± 1.5		
			Hirnantian	445.6 ± 1.5		
			Hirnantian	455.8 ± 1.6		
		Middle	Darriwilian	460.9 ± 1.6		
			Darriwilian	468.1 ± 1.6		
			Darriwilian	471.8 ± 1.6		
			Tremadocian	478.6 ± 1.7		
			Tremadocian	488.3 ± 1.7		
			Tremadocian	488.3 ± 1.7		
			Tremadocian	488.3 ± 1.7		
Ordovician	Upper	Paibian	501.0 ± 2.0			
		Paibian	513.0 ± 2.0			
	Lower	Furongian	513.0 ± 2.0			
		Furongian	513.0 ± 2.0			
		Furongian	513.0 ± 2.0			
		Furongian	513.0 ± 2.0			
		Furongian	513.0 ± 2.0			
		Furongian	513.0 ± 2.0			

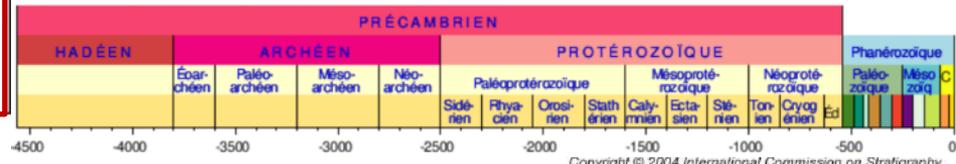
Primaire

Eonothem	Era	System	Age	GSSP
Eon	Era	Period	Ma	
Precambrian	Proterozoic	Neoproterozoic	Ediacaran	542
			Cryogenian	~630
			Tonian	850
		Mesoproterozoic	Stenian	1000
			Ectasian	1200
			Calymmian	1400
			Statherian	1600
			Orosirian	1800
			Rhyacian	2050
			Siderian	2300
	Archean	Neoarchean	2500	
		Mesoarchean	2800	
		Paleoarchean	3200	
		Eoarchean	3600	
		Eoarchean	Lower limit is not defined	
		Eoarchean	Lower limit is not defined	
		Eoarchean	Lower limit is not defined	
		Eoarchean	Lower limit is not defined	

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower geologic boundary. Each unit of the Phanerozoic interval (~542 Ma to Present) and the base of the Ediacaran is defined by a Global Standard Section and Point (GSSP) at its base, whereas the Precambrian Interval is formally subdivided by absolute age, Global Standard Stratigraphic Age (GSSA).

This chart gives an overview of the international chronostratigraphic scale. Many GSSP's actual location and/or System name plaque mounted at the boundary level in the rock section on Earth. Updated descriptions of each GSSP and GSSA are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

chiffres en noir : âge (absolu), en millions d'années



This chart is copyright protected; no reproduction of any parts may take place without written permission by the International Commission on Stratigraphy

STRATIGRAPHIC CHART OF BELGIUM

AGE Ma	ERA	SYSTEM	SERIES	STAGE	SUBSTAGE	REGIONAL SERIES or STAGE	OLD TERM TO REJECT		
0.0115	CAENOZOIC	Neogene	Holocene				Flandrian		
1.806			Pleistocene						
			Pliocene	Gelasian Piazzencian Zanclean				Merksemian Poederian Scaldisian Kattendijkian	
5.332			Miocene	Messinian Tortonian Serravallian Langhian Burdigalian Aquitanian				Kasterlian Deurnian Diestian Antwerpian Houthalenian Bolderian	
23.03			Paleogene	Oligocene	Chattian Rupelian				
33.9±0.1				Eocene	Priabonian Bartonian Lutetian Ypresian			Tongrian Wemmelian Ledian Laekenian Bruxellian Paniselian	
55.8±0.2				Paleocene	Thanetian Selandian Danian				Landenian Heersian Montian
65.5±0.3					Maastrichtian Campanian Santonian				Hervian

488.3±1.7	Ordovician	Middle	Darriwilian		
		Lower	Tremadocian		Salman
542.0±1.0	Cambrian	Furongian			Revinian
		Middle			Devilian
		Lower			
PRECAMBRIAN					



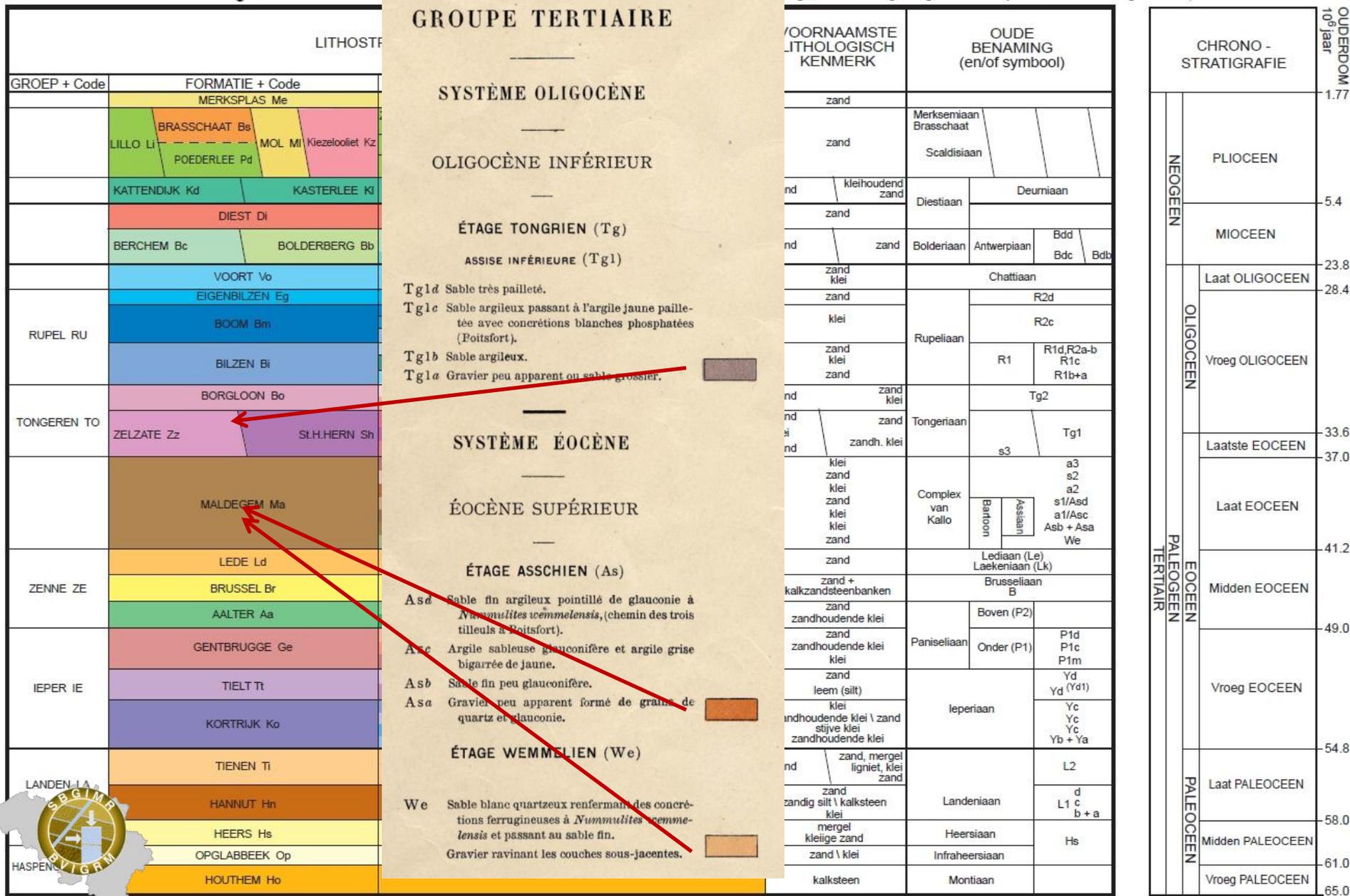
Echelle lithostratigraphique (du Tertiaire, en Flandre et Bruxelles)

Lithostratigrafie van het Tertiair in Vlaanderen (Paleogeen gebaseerd op Maréchal en Laga, 1988. Neogeen gebaseerd op De Meuter en Laga, 1976.)

LITHOSTRATIGRAFIE			VOORNAAMSTE LITHOLOGISCH KENMERK	OUDE BENAMING (en/of symbol)	CHRONO - STRATIGRAFIE	OUDERDOM 10 ⁶ jaar	
Formation	Membre						
GROEP + Code	FORMATIE + Code	LID + Code					
	MERKSPLAS Me		zand			1.77	
	LILLO Li	Zandvliet \ Merkssem LIZa \ LIme	zand	Merksemiaan Brasschaat			
	BRASSCHAAT Bs	Hemeldonk BsHd \ Schorvoort BsSv					
	POEDERLEE Pd	Malle BsMa					
	MOL MI	Heieinde PdHe					
	Kiezeloooliet Kz	Russendorp MIRu					
		Maatheide MIMh					
		Maat MIMa					
		Donk MIDo					
		Jagersborg KzJa					
		Brunssum 1 KzB1					
		Pey KzPe					
		Brunssum 2 KzB2					
		Waubach KzWb					
	KATTENDIJK Kd		zand	Diestiaan	Deurniaan	5.4	
	KASTERLEE KI	Deurne DiDn					
	DIEST Di	Dessel DiDe	zand				
	BERCHEM Bc	Antwerpen BcAb	zand	Bolderiaan	Antwerpiaan		
	BOLDERBERG Bb	Kiel BcKi			Bdd		
		Edegem BcEd			Bdc		
		Opitter BbOp			Bdb		
		Genk BbGe					
		Houthalen BbHo					
	VOORT Vo	Voort VoVo	zand	Chattiaan		23.8	
	EIGENBILZEN Eg	Veldhoven VoVe	klei			28.4	
RUPEL RU		Putte BrPu	zand	Rupeliaan	R2d		
		Terhagen BrTe	klei		R2c		
		Belsele-Waas BrBw					
	BILZEN Bi	Kemiel BiKe	zand		R1		
		Kleine Spouwen BiKs	klei		R1d, R2a-b		
		Berg BiBe	zand		R1c		
			zand		R1b+a		
TONGEREN TO	BORGLOON Bo	Kerkom BoKe	zand	Tongeriaan	Tg2		
		Boutersem BoBt					
	ZELZATE Zz	Ruisbroek ZzRu	zand				
		Watervliet ZzWa	klei		Tg1		
		St.H.HERN Sh	zand				
		Bassevelde ZzBa	zand				
		Grimmerten ShGr	zand				
		Onderdijke MaOd	klei	Complex van Kallo	a3		
		Buisputten MaBu	zand		s2		
		Zomergem MaZo	klei		a2		
		Onderdale MaOn	zand		s1/Asd		
		Ursel MaUr	klei		a1/Asc		
		Asse MaAs	klei		Asb + Asa		
		Wemmel MaWe	zand	We			
	LEDE Ld		zand	Lediaan (Le)		41.2	
ZENNE ZE	BRUSSEL Br	Chaumont-Gistoux BrCg \ Neerijse BrNe \ Diegem BrDi \ Kraaiberg BrKr	zand + kalkzandsteenbanken	Brusseliaan B			
	AALTER Aa	Oedelem AaOe	zand		Boven (P2)		
IEPER IE	GENTBRUGGE Ge	Beernem AaBe	zandhoudende klei	Paniseliaan	Onder (P1)	P1d	
		Vierzele GeVi	zand			P1c	
		Pittem GePi	zandhoudende klei			P1m	
		Merelbeke GeMe	klei				
	TIELT Tt	Egem TtEg	zand	Ieperiaan		Yd	
		Kortemark TiKo	leem (silt)			Yd (Yd1)	
	KORTRIJK Ko	Aalbeke KoAa	klei			Yc	
		Moen KoMo = Roubaix	zandhoudende klei \ zand		Yc		
		Saint-Maur KoSm = Orchies	stijve klei		Yc		
		Mont-Héribu KoMh	zandhoudende klei		Yb + Ya		
LANDEN LA	TIENEN Ti	Knokke TiKn	zand	Landeniaan	L2	54.8	
		Loksbergen TiLo	zand, mergel				
	HANNUT Hn	Dormaal TiDo	zand				
		Grandglise HnGr	zand		d		
		Halen HnHa \ Lincent HnLi	zandig silt \ kalksteen		L1 c		
		Waterschei HnWa	klei		b + a		
	HEERS Hs	Gelinden HsGe	mergel	Heersiaan	Hs	58.0	
		Orp HsOr	kleilige zand				
HASPENGOUW HA	OPGLABBEK Op	Eisden OpEi \ Opoeteren OpOp	zand \ klei	Infraheersiaan		61.0	
	HOUTHEM Ho		kalksteen	Montiaan		65.0	

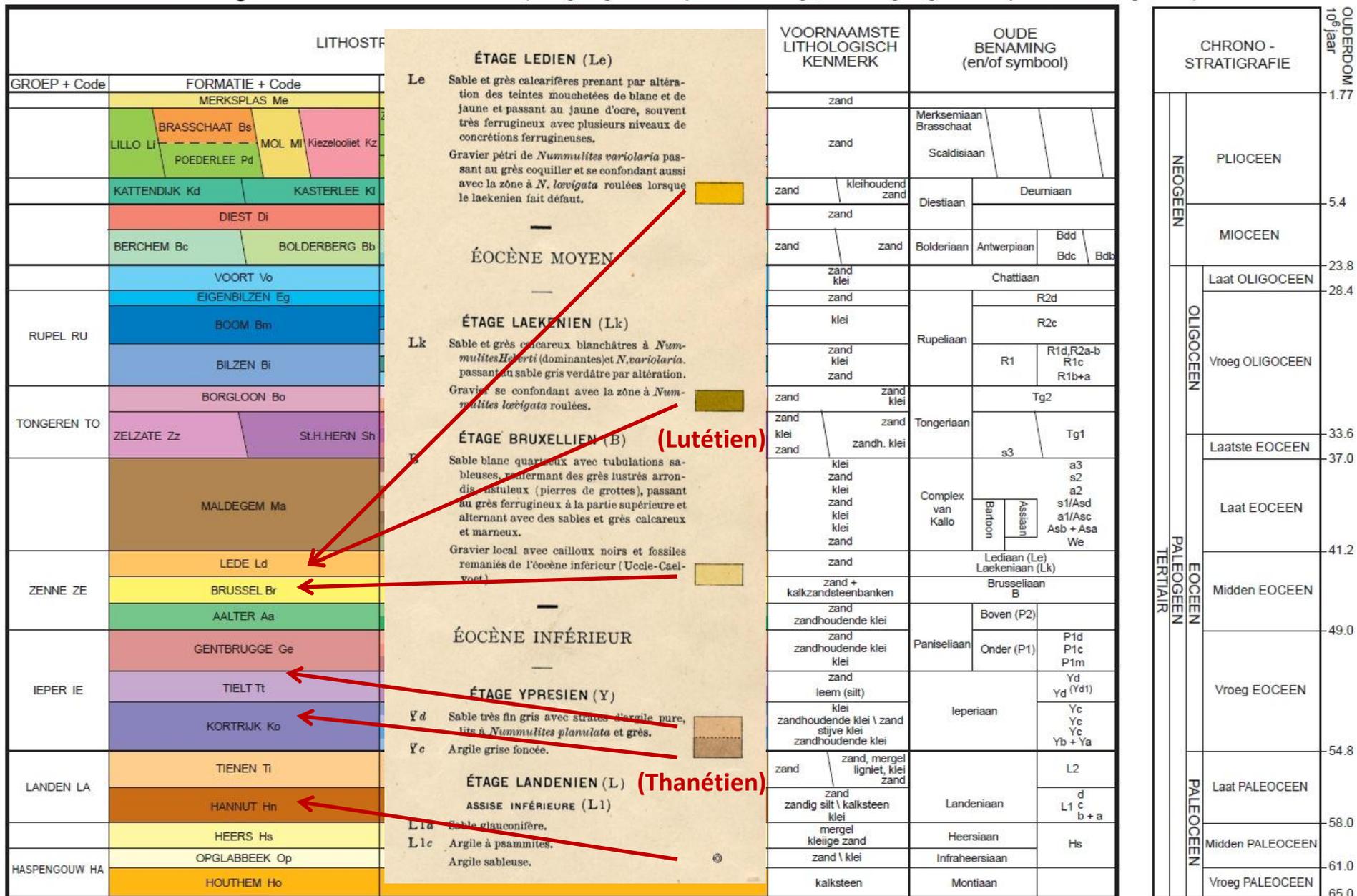
Quelques corrélations entre les deux classifications (1)

Lithostratigrafie van het Tertiair in Vlaanderen (Palaeoëen gebaseerd op Maréchal en Laga, 1988. Neogeen gebaseerd op De Meuter en Laga, 1976.)



Quelques corrélations entre les deux classifications (2)

Lithostratigrafie van het Tertiair in Vlaanderen (Paleogeen gebaseerd op Maréchal en Laga, 1988. Neogeen gebaseerd op De Meuter en Laga, 1976.)



Le sous-sol de Bruxelles décrit par les cartes géologiques

Qu'on utilise la chronostratigraphie ou la lithostratigraphie, l'information est donnée par les *cartes géologiques*.

Ces cartes indiquent , par **couleurs en aplat** et autres légendes, **l'appartenance** ("unité géologique": étage ou formation) **du premier terrain rencontré** ("sous les pieds").

La représentation est donc en 2D, d'où le géologue sait tirer la vision 3D.

Remarque : le "Quaternaire" n'est pas représenté, sauf alluvions.



Exemple de carte chronostratigraphique (1894)

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE
dressée par ordre du Gouvernement

UCCLE-TERVUEREN

COMMISSION GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE
Levés et tracés par M. Mourlon

N°102 (planchettes 7-8 de la feuille XXI de la carte topographique)

GRUPE QUATERNAIRE

SYSTÈME QUATERNAIRE SUPÉRIEUR OU MODERNE

als Alluvions modernes des vallées.
als Débris (écroulés) des pentes.

SYSTÈME QUATERNAIRE INFÉRIEUR OU DILUVIEN

- HESBAYEN (Hs)
Hs Lösses limoneux, fluviatiles, jaunâtres avec cailloux à la base.
Hs Lösses argileux, bruns ou ligacés, et limon gris avec cailloux à la base.
CAMPINIEN (Cp)
Cp Dépôts terrassés remanés de graviers.

GRUPE TERTIAIRE

SYSTÈME OLILOCÈNE

OLILOCÈNE INFÉRIEUR

- ÉTAGE TONGRIEN (Tg)
ASSISE INFÉRIEURE (Tg1)
Tg1a Sables très pâles.
Tg1b Sables argileux passant à l'argile jaune paille avec coquilles blanches phosphorées (Pondulites).
Tg1c Sables argileux.
Tg1d Gravier peu apparent ou sable grossier.

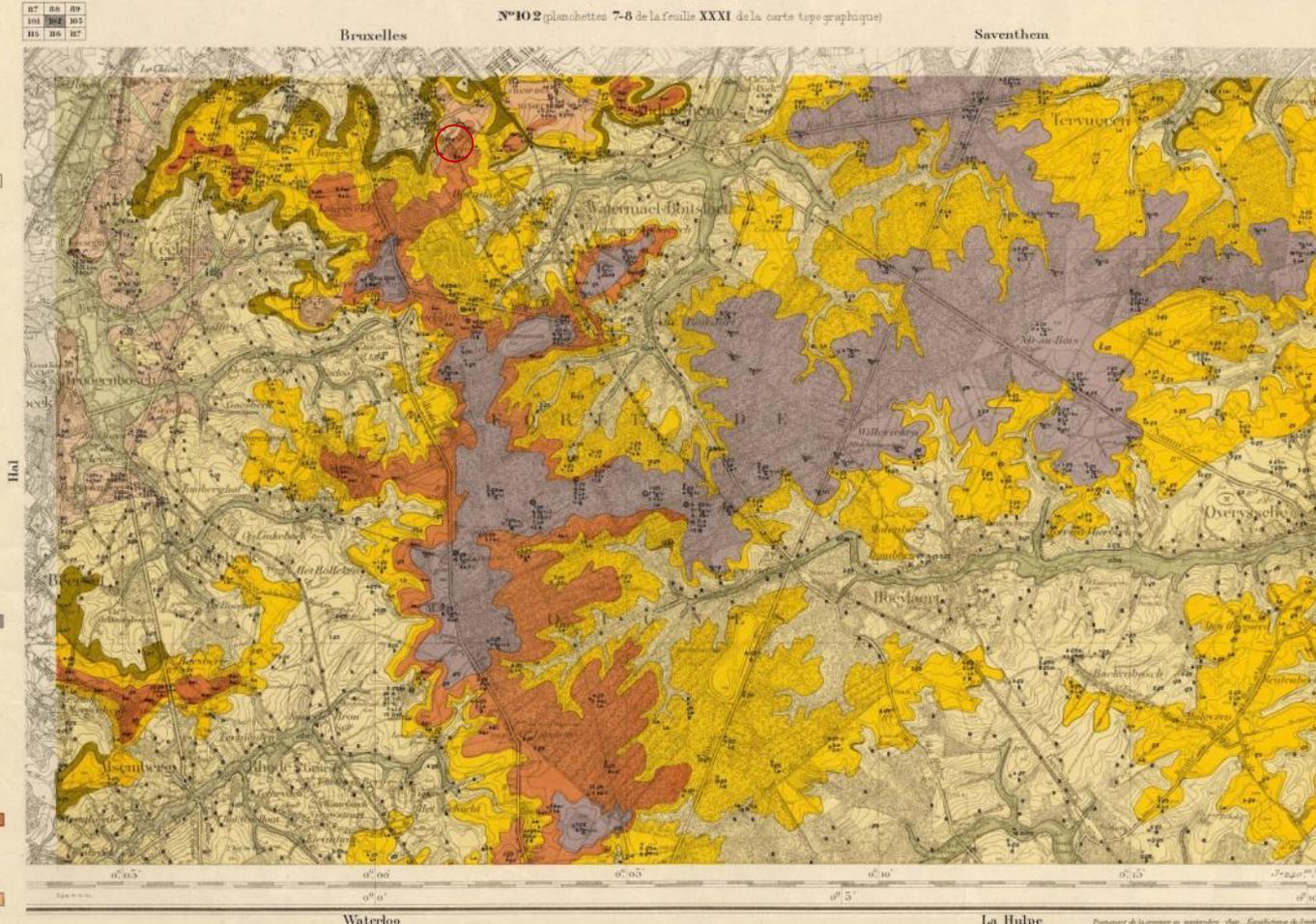
SYSTÈME ÉOCÈNE

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR

- ÉTAGE ASSCHIEEN (As)
As4 Sables fins argileux passant de glauques à jaunes et devenant colorés, (résidu des trois étages à Dinant).
As3 Argile siliceuse glauque et argile grise ligacée de base.
As2 Sables fins argileux.
As1 Gravier peu apparent tirant de gris à blanc et glauques.

ÉTAGE WEMMELIEN (Ww)

- Ww Sables blancs quartreux renfermant des concrétions ferrugineuses à l'ovale et passant au sable fin.
Gravier varié ou concrétes sans jointures.



- ÉTAGE LEDIEN (Ld)
Ld Sables et grès concrétes passant par altération des latites micocéphales de base et de base en passant au joint d'ore, souvent une stratification avec plusieurs niveaux de concrétions ferrugineuses.
Gravier petit de Wemmelien caractérisé par un gros caillou et se succédant ainsi avec la série à 20, laquelle recouvre lorsque le lambeau lui défaille.
- ÉOCÈNE MOYEN
- ÉTAGE LAEKENIEN (Lk)
Lk Sables et grès calcareux blanchâtres à Wemmelien (Moulin) et dans les environs de Wemmelien, passant au sable gris verdâtre par altération.
Gravier au concrétes avec la série à Wemmelien quelquefois.
- ÉTAGE BRUXELLIEN (Bb)
Bb Sables blancs quartreux sans stratification calcareuse, renfermant des grès isolés accidentés, dentelés (parties de grès), passant au grès ferrugineux à la partie supérieure et alternant avec des sables et grès calcareux et marneux.
Gravier local avec cailloux noirs et bœilles renouées de l'époque inférieure (Lies-Castell).
- ÉOCÈNE INFÉRIEUR
- ÉTAGE YPRESIEN (Y)
Y4 Sables très fins grès avec arènes d'argile pure, liés à Wemmelien blanchâtre et gros.
Y3 Argile grise fine.
- ÉTAGE LANDINIEN (Ll)
ASSISE INFÉRIEURE (Ll1)
Ll1a Sable micocéphale.
Ll1c Argile à passettes.
Argile calcaire.
- GRUPE SECONDAIRE
- SYSTÈME CRÉTACÉ
- ÉTAGE SÉNONIEN
BIBLIOTHÈQUE (Cp)
ASSISE DE NOUVELLES (Cp2)
Cp2 Craie grossière grise avec sables fins.
Gravier sans d'éléments divers.
Cp1 Limon très argileux, jaune rougeâtre ou rose.
Gravier, avec des formes de roches primaires (Puits Malin, Aulerghien).
- GRUPE PRIMAIRE
- SYSTÈME CAMBRIEN
- DEVILLIEN? (Dv)
Dv Schistes et quartzites.

Les notations de la légende ne sont renseignées sur la carte qu'aux points de sondages et aux points d'affaiblissement observés, sauf quand elles sont indiquées entre parenthèses : p. ex. (Lk).

Échelle métrique (1/40000)

GROUPE QUATERNAIRE

SYSTÈME QUATERNAIRE SUPÉRIEUR OU MODERNE

alm Alluvions modernes des vallées.
ale Dépôts limoneux des pentes.

SYSTÈME QUATERNAIRE INFÉRIEUR OU DILUVIEN

HESBAYEN (*q3*)

q3n Limon homogène, friable, jaune avec cailloux à la base.
q3m Limon sableux, brunâtre ou bigarré, et limon gris avec cailloux à la base.

CAMPINIEN (*q2*)

q2o Dépôts tertiaires remaniés d'origine voisine.

GROUPE TERTIAIRE

SYSTÈME OLIGOCÈNE

OLIGOCÈNE INFÉRIEUR

ÉTAGE TONGRIEN (*Tg*)

ASSISE INFÉRIEURE (*Tg1*)

Tg1d Sable très pailleté.
Tg1c Sable argileux passant à l'argile jaune pailletée avec concrétions blanches phosphatées (Poitsfort).
Tg1b Sable argileux.
Tg1a Gravier peu apparent ou sable grossier.

SYSTÈME ÉOCÈNE

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR

ÉTAGE ASSCHIEN (*As*)

Asd Sable fin argileux pointillé de glauconie à *Nummulites wemmelensis*, (chemin des trois tilleuls à Boitsfort).
Asc Argile sableuse glauconifère et argile grise bigarrée de jaune.
Asb Sable fin peu glauconifère.
Asa Gravier peu apparent formé de grains de quartz et glauconie.

ÉTAGE WEMMELIEN (*We*)

We Sable blanc quartzeux renfermant des concrétions ferrugineuses à *Nummulites wemmelensis* et passant au sable fin.
Gravier ravinant les couches sous-jacentes.

Légende de la carte géologique

à 1/40000

n° 102 Uccle - Tervueren

(Mourlon, 1894)



ÉTAGE LEDIEN (Le)

Le Sable et grès calcaireux prenant par altération des teintes mouchetées de blanc et de jaune et passant au jaune d'ocre, souvent très ferrugineux avec plusieurs niveaux de concrétions ferrugineuses.

Gravier pétri de *Nummulites variolaria* passant au grès coquiller et se confondant aussi avec la zone à *N. laevigata* roulées lorsque le laekenien fait défaut.



ÉOCÈNE MOYEN

ÉTAGE LAEKENIEN (Lk)

Lk Sable et grès calcaireux blanchâtres à *Nummulites Heberti* (dominantes) et *N. variolaria*, passant au sable gris verdâtre par altération.

Gravier se confondant avec la zone à *Nummulites laevigata* roulées.



ÉTAGE BRUXELLIEN (B)

B Sable blanc quartzueux avec tubulations sableuses, renfermant des grès lustrés arrondis, fistuleux (pierres de grottes), passant au grès ferrugineux à la partie supérieure et alternant avec des sables et grès calcaireux et marneux.

Gravier local avec cailloux noirs et fossiles remaniés de l'éocène inférieur (Uccle-Caelvoet).



ÉOCÈNE INFÉRIEUR

ÉTAGE YPRESIEN (Y)

Yd Sable très fin gris avec strates d'argile pure, lits à *Nummulites planulata* et grès.

Yc Argile grise foncée.



ÉTAGE LANDENIEN (L)

ASSISE INFÉRIEURE (L1)

L1d Sable glauconifère.

L1c Argile à psammites.

Argile sableuse.



ÉTAGE LANDENIEN (L)

ASSISE INFÉRIEURE (L1)

L1d Sable vert fin glauconifère et sable blanc fin glauconifère.

L1c Tufeau ou argilite à gyrolithes, avec ou sans psammites.

L1a Silex corrodés verdis.



Légende du Landénien - extraite de cg 111

Le socle, du Primaire (paléozoïque), est situé à une profondeur de +/- 80/90 m à +/- 140/150 m, sous, parfois, une mince couche de Crétacé

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME CRÉTACÉ

ÉTAGE SÉNONIEN

SOUS-ÉTAGE CAMPANIEN (Cp)

ASSISE DE NOUVELLES (Cp3)

Cp3 Craie grossière grisâtre avec silex brun foncé. Gravier formé d'éléments divers.

Cp? Limon très argileux, jaune rougeâtre ou rosé. Gravier, assez fin, formé de roches primaires (Puits Madou, Auderghem). ©

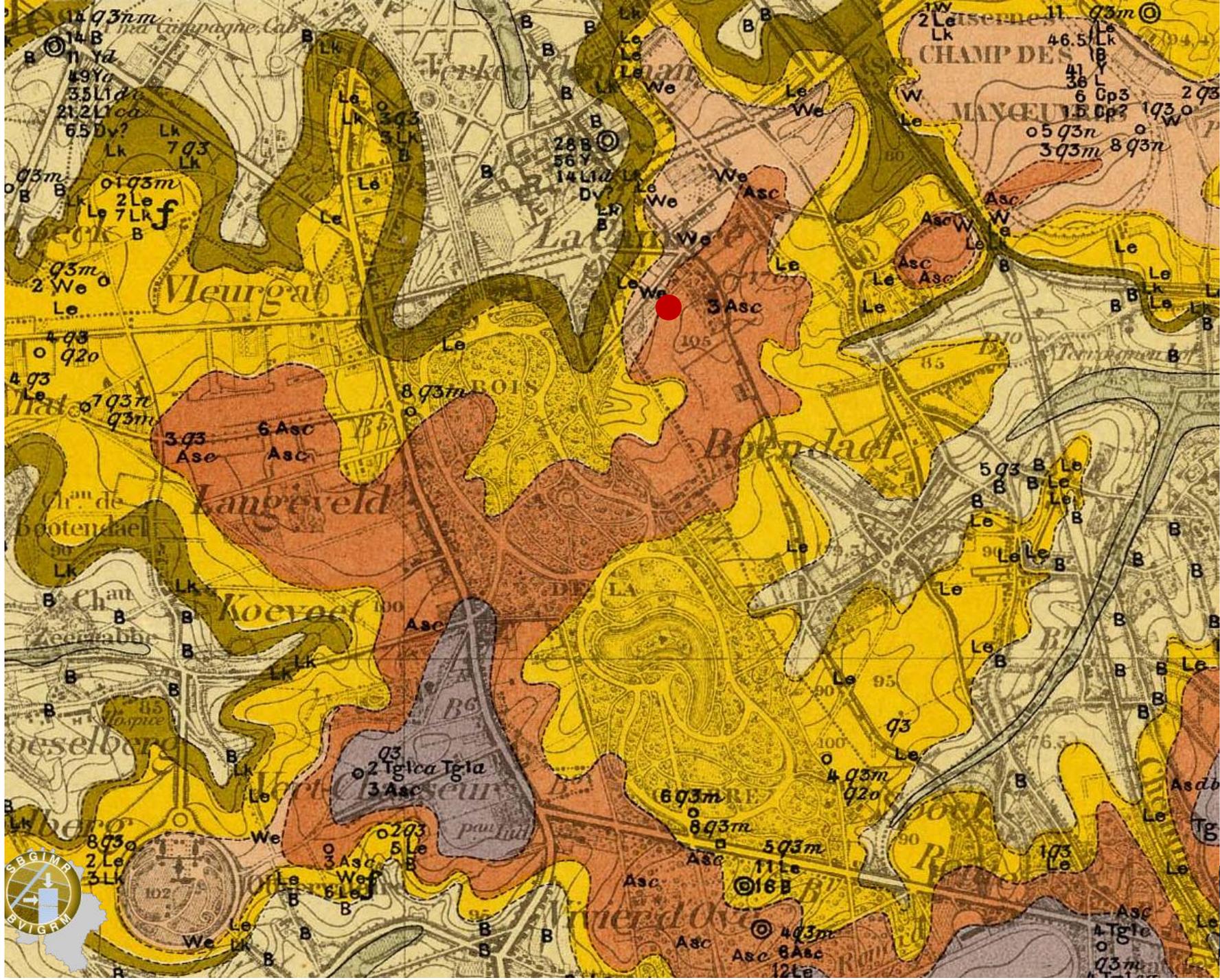
GROUPE PRIMAIRE

SYSTÈME CAMBRIEN

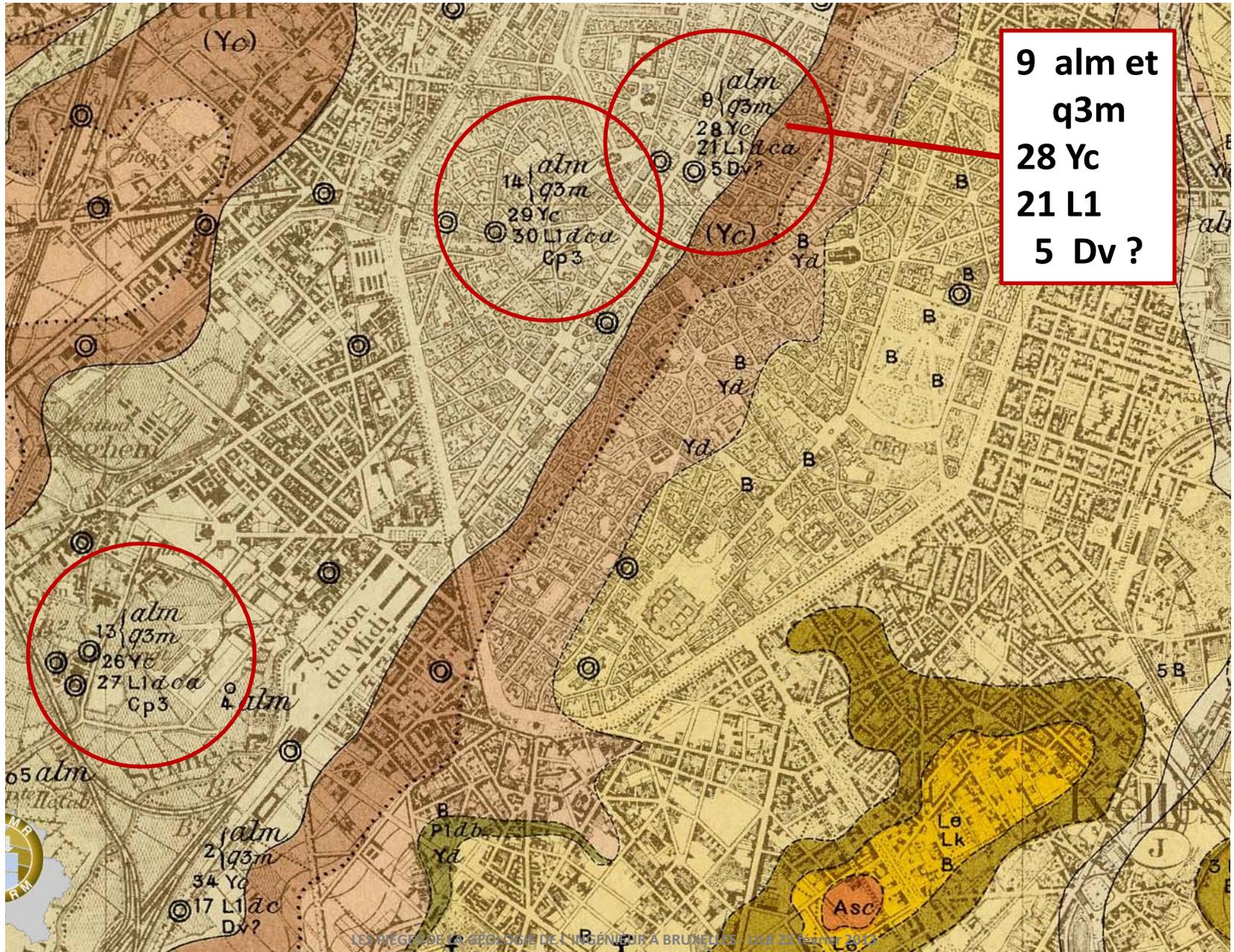
DEVILLIEN ? (Dv)

Dv Schistes et quartzites. ©

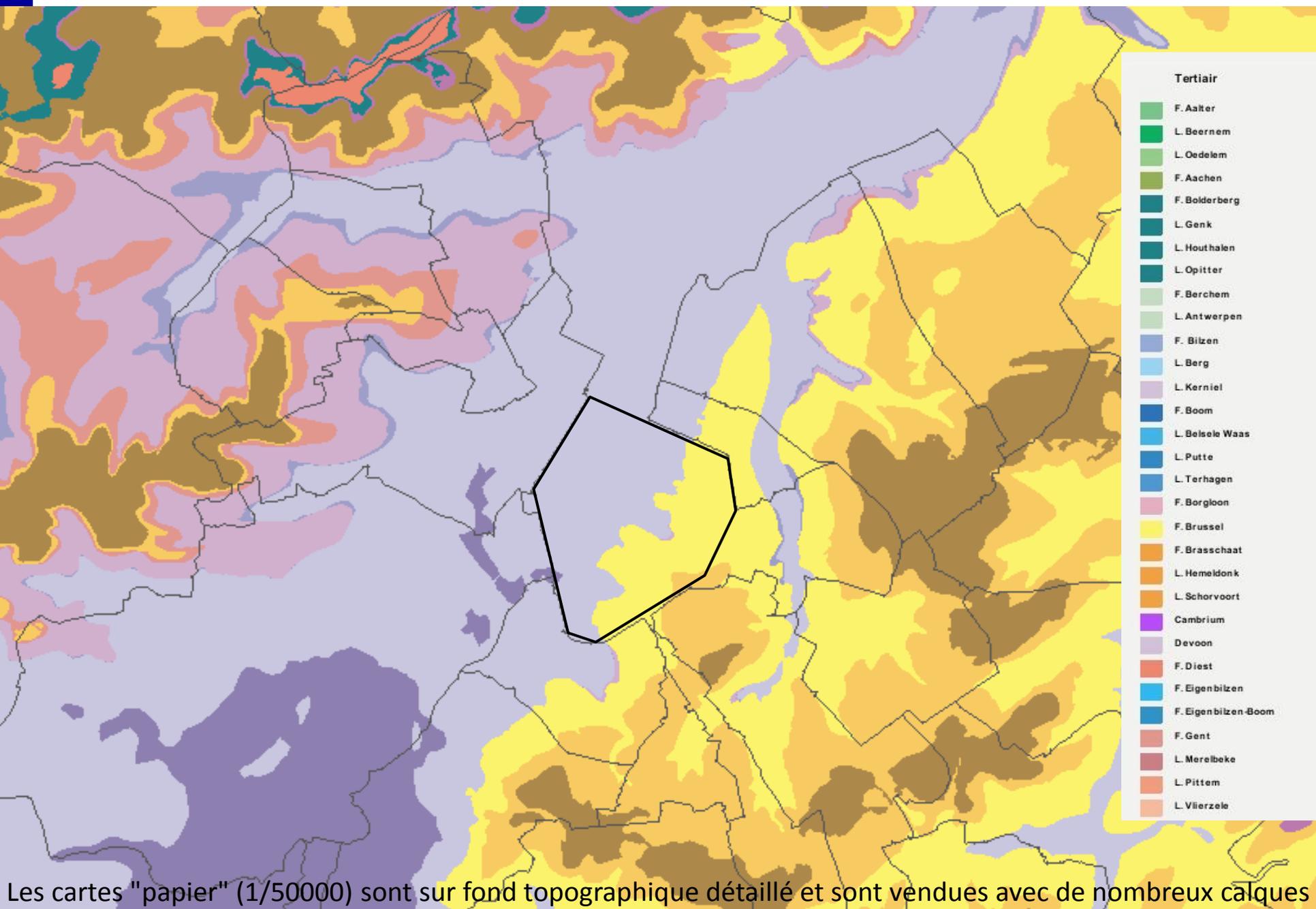




Information supplémentaire: les données des forages permettent de "voir" qu'en dessous du Tertiaire se trouve le "socle" méso - paléozoïque



Exemple de carte lithostratigraphique (D.O.V. 1994)

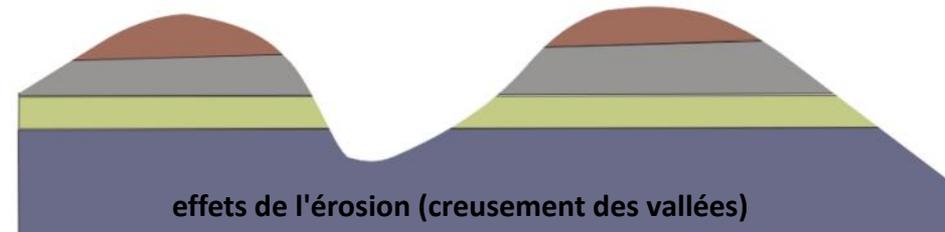
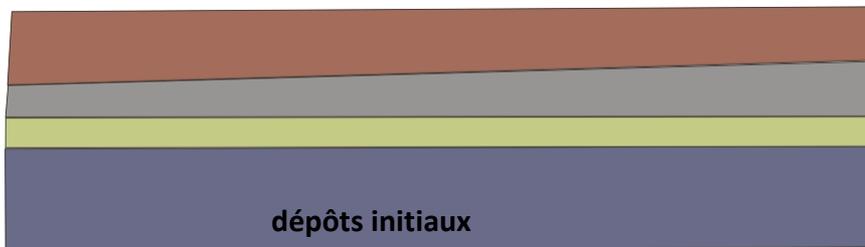
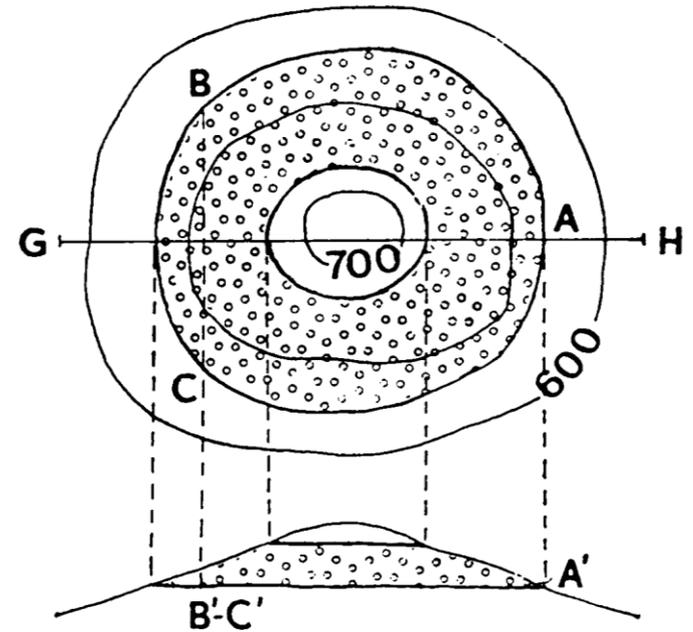


Les cartes "papier" (1/50000) sont sur fond topographique détaillé et sont vendues avec de nombreux calques

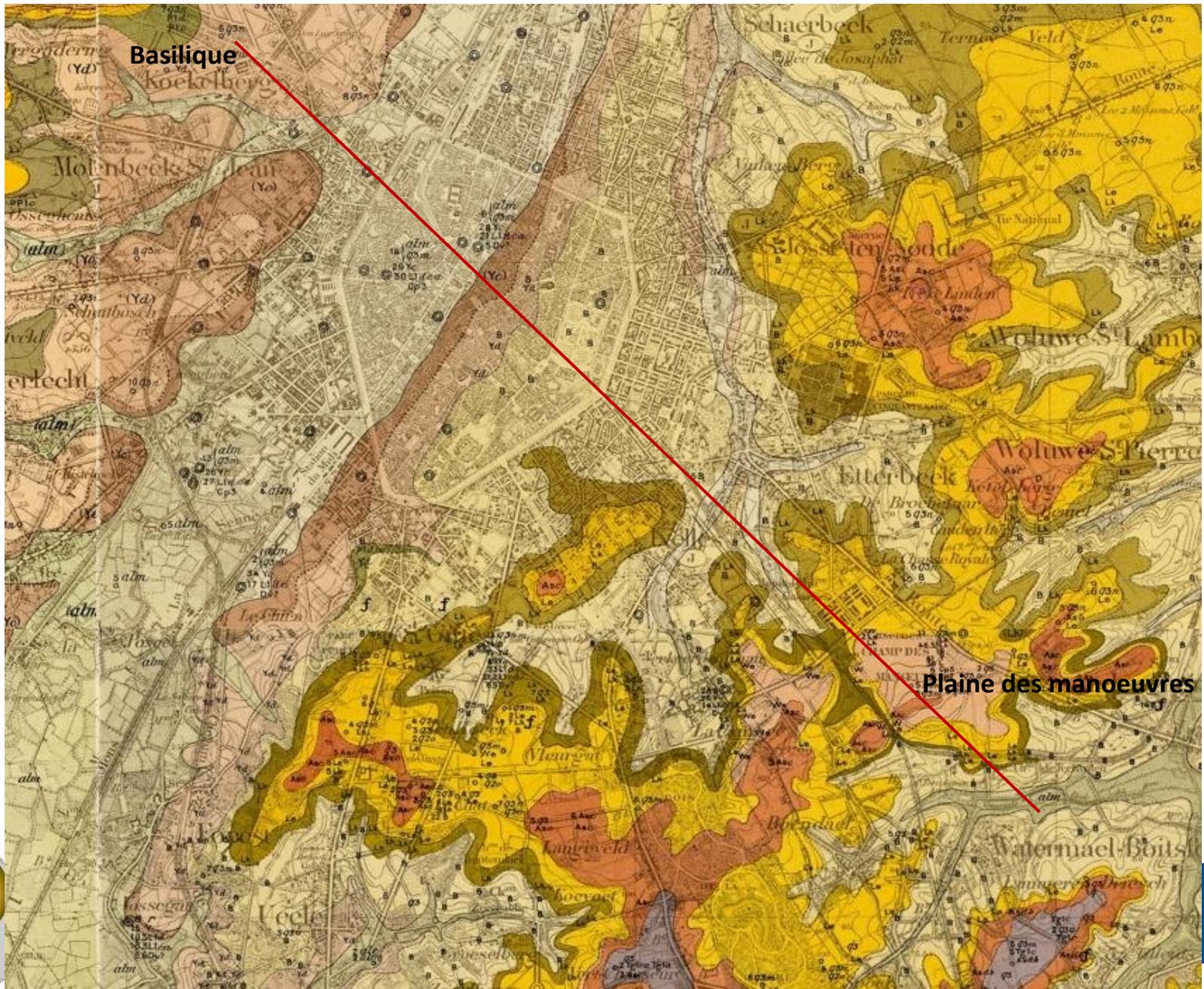
Comment obtenir les informations 3D à partir de la carte 2D?

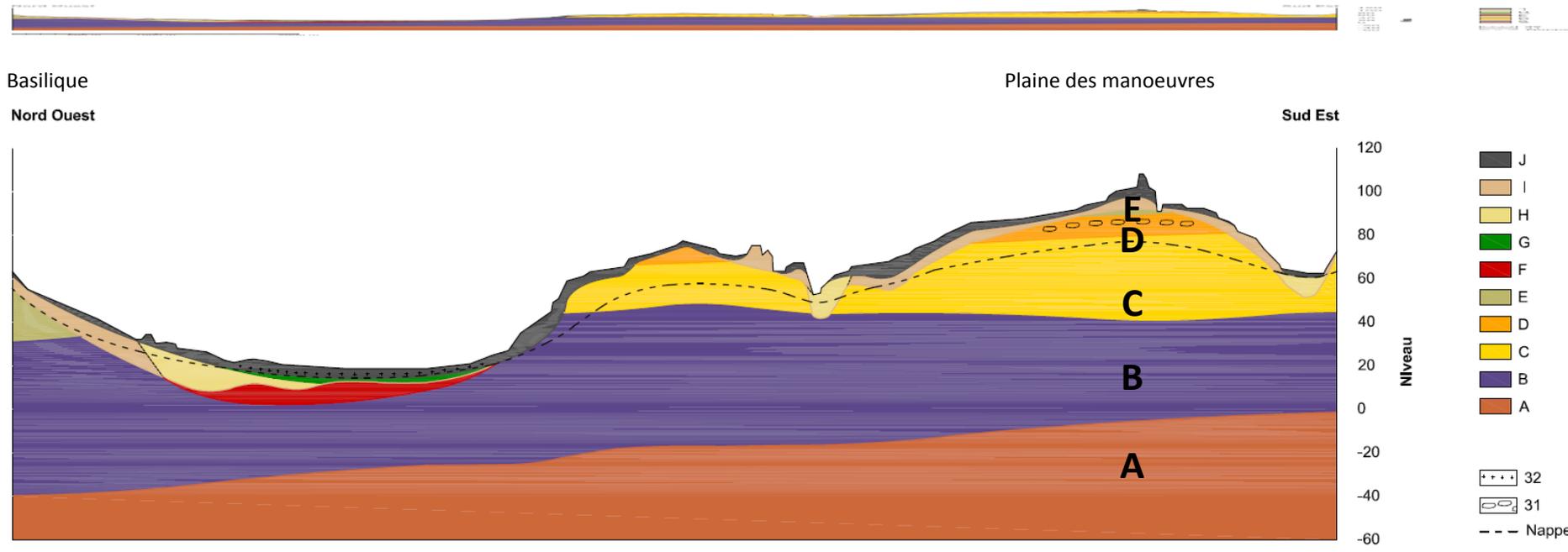
En Belgique, les terrains du Tertiaire ont conservé l'allure originelle de dépôt. Ils n'ont pas subi de déformation tectonique (plissement) et sont **subhorizontaux**.

Les intersections des limites entre couches avec la surface topographique sont donc des lignes grossièrement parallèles aux courbes de niveau. L'érosion (creusement des vallées) fait apparaître la superposition des couches



Synthèse : coupe géologique schématique NW - SE





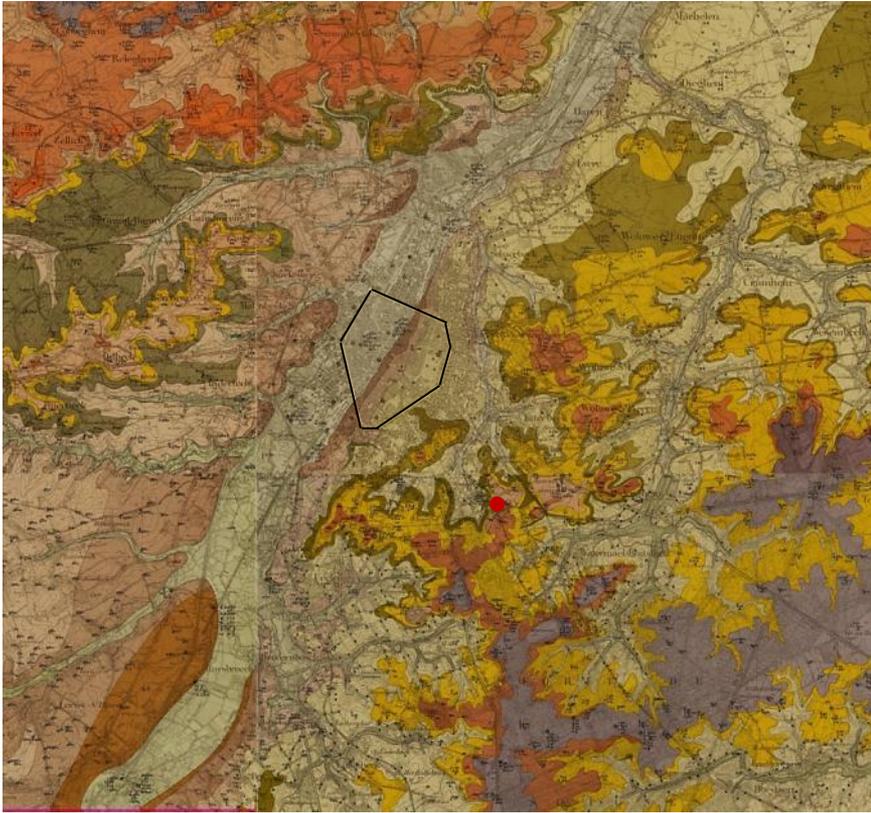
niveau (approximatif) du socle paléozoïque : -90

Coupe géologique publiée dans "Bruxelles, sur les traces des ingénieurs bâtisseurs" D. Attas & M. Provost Editeurs

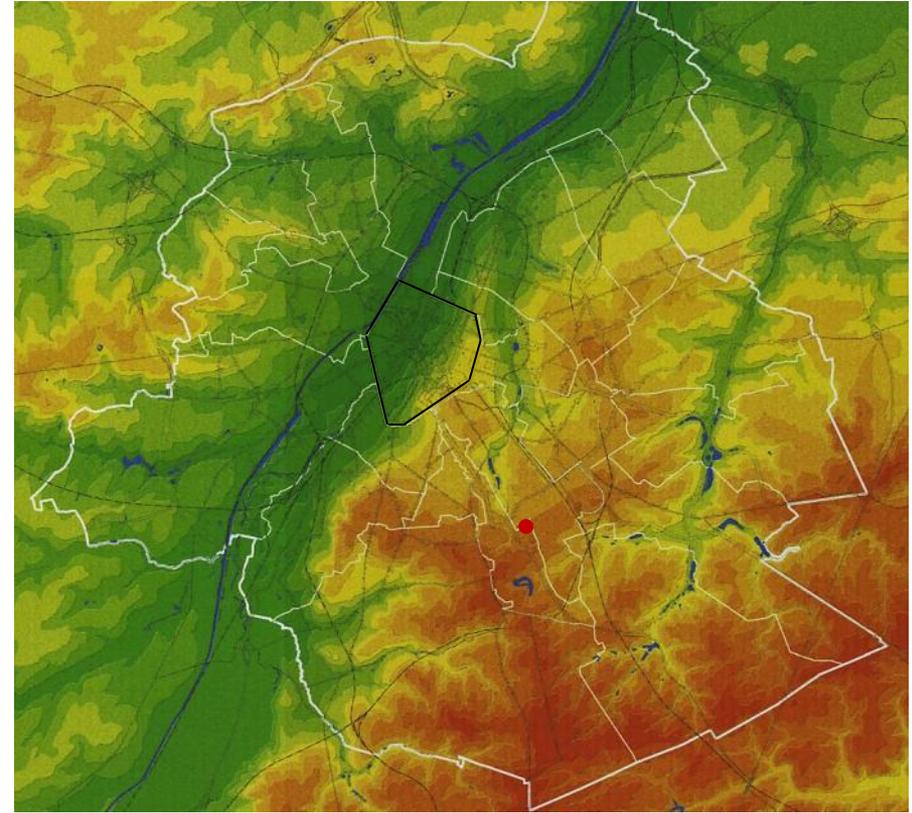
Quaternaire	J	Formations superficielles
	I	Limons de pentes
	H	Limons alluviaux
	G	Argiles alluviales
	F	Sable et graviers alluvionnaires
Tertiaire	E	Asschien Formation de Maldegem (argiles et sables)
	D	Lédien Formation de Lede (sables et grès)
	C	Bruxellien Formation de Bruxelles (sables calcaires décalcifiés près du sommet et grès)
	B	Yprésien Formations de Tielt et de Kortijk (sables argileux et argiles)
	A	Landénien (Thanétien) Formation de Hannut (sables, limons et argiles)



Géologie et topographie de Bruxelles



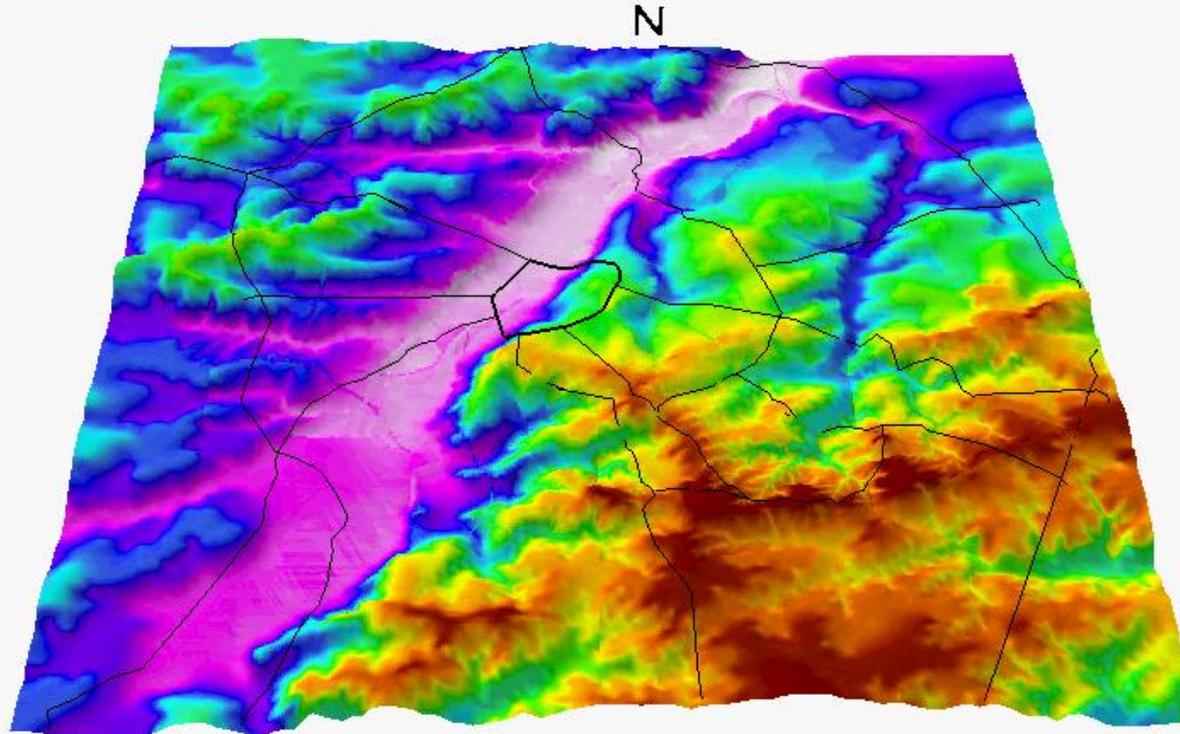
Carte chronostratigraphique



Carte topographique



Géologie et topographie de Bruxelles



MNT fourni par le service de géographie de l'ULB (E. Wolff)



Cartes géotechniques

Définition (UNESCO, 1970)

Carte *géologique* fournissant toutes les composantes d'un environnement géologique qui ont une importance pour l'aménagement du sol et pour la conception, la construction et l'entretien des ouvrages de génie civil et des mines

Données "**géologiques**" :

- "formations" sous forme de courbes d'égale épaisseur (isopaques)
- hydrogéologie
- géomorphologie, phénomènes géodynamiques

Données **anthropiques** : remblais, fortifications, carrières souterraines etc.

Données **géotechniques** (notice explicative) : propriétés physiques et mécaniques des différentes formations



Cartes géotechniques

Contenu (dépend de la carte)

Carte de documentation

Activités humaines (remblais)

Argiles alluviales

Limons

Sables et graviers alluviaux

Lédien / Bruxellien

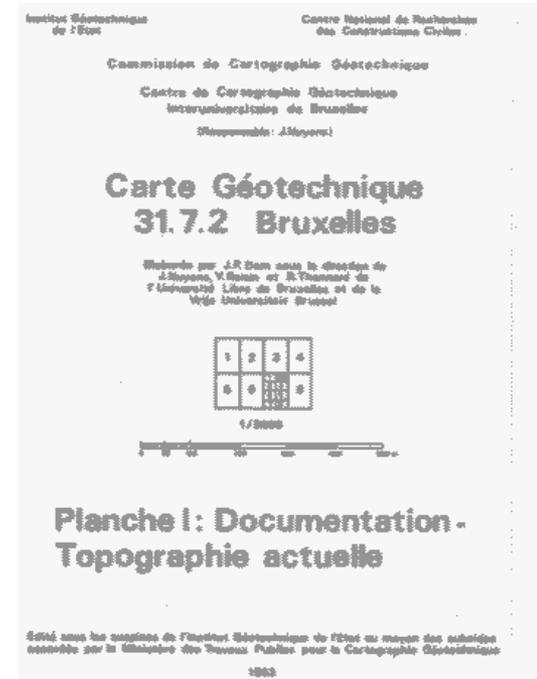
Yprésien

Landénien

Bedrock

Hydrogéologie

Zonage



+ Notice explicative

+ Coupe géologique



Cartes géotechniques

Documentation





Cartes géotechniques

Sables Bruxelliens - Isopaques

Service Géotechnique de l'Etat
Centre National de Recherches des Constructions Civiles
Commission de Cartographie Géotechnique
Centre de Cartographie Géotechnique Interuniversitaire de Bruxelles
(Responsable: J. Meyns)

Carte Géotechnique 31.7.2 Bruxelles

Elaborée par J.P. Dam avec la direction de l'Ingénieur V. Ponce et K. Tilmant avec de l'Ingénieur Géologue B. Baudouin et de l'Ingénieur Libin de Bruxelles



1/6000

Planche VII : Sables Bruxelliens

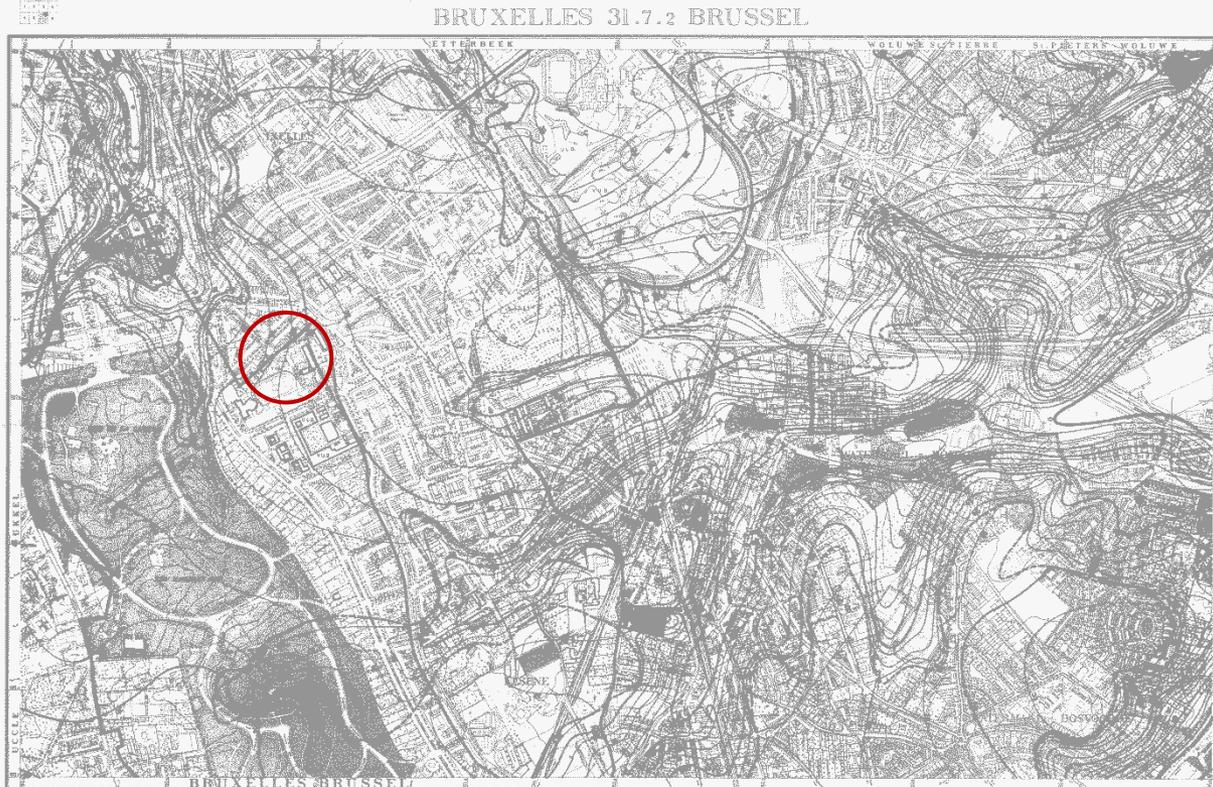
Échelle pour les cotes de l'Factori Géotechnique de l'Etat en fonction des cotes indiquées sur le plan des Travaux Publics pour la Cartographie Géotechnique

Planche VII : Sables Bruxelliens

- Légende :**
- 2 — Coteiro topographique des Sables Bruxelliens en m
 - 3 — Limite d'extension des Sables Bruxelliens
 - 4 — Limite d'extension des Sables et Grès Lillois
 - Point de documentation ou localisation de la formation à 600 m
 - ▲, △ Trait des zones géologiques limitées à la notice explicative

Numero	Zone géotechnique mentionnée dans les documents existants	Cote de la formation des Sables Bruxelliens en fonction de la cote de l'Etat	Remarque
Planche I	Discontinuité topographique	1	Remarque
Planche II	Limite de la formation des Sables Bruxelliens	2	Remarque
Planche III	Limite de la formation des Sables et Grès Lillois	3	Remarque
Planche IV	Sables et Grès Lillois	4	Remarque
Planche V	Sables et Grès Lillois	5	Remarque
Planche VI	Sables et Grès Lillois	6	Remarque
Planche VII	Sables et Grès Lillois	7	Remarque
Planche VIII	Sables et Grès Lillois	8	Remarque
Planche IX	Sables et Grès Lillois	9	Remarque
Planche X	Sables et Grès Lillois	10	Remarque
Planche XI	Sables et Grès Lillois	11	Remarque
Planche XII	Sables et Grès Lillois	12	Remarque
Planche XIII	Sables et Grès Lillois	13	Remarque
Planche XIV	Sables et Grès Lillois	14	Remarque
Planche XV	Sables et Grès Lillois	15	Remarque
Planche XVI	Sables et Grès Lillois	16	Remarque
Planche XVII	Sables et Grès Lillois	17	Remarque
Planche XVIII	Sables et Grès Lillois	18	Remarque
Planche XIX	Sables et Grès Lillois	19	Remarque
Planche XX	Sables et Grès Lillois	20	Remarque
Planche XXI	Sables et Grès Lillois	21	Remarque
Planche XXII	Sables et Grès Lillois	22	Remarque
Planche XXIII	Sables et Grès Lillois	23	Remarque
Planche XXIV	Sables et Grès Lillois	24	Remarque
Planche XXV	Sables et Grès Lillois	25	Remarque
Planche XXVI	Sables et Grès Lillois	26	Remarque
Planche XXVII	Sables et Grès Lillois	27	Remarque
Planche XXVIII	Sables et Grès Lillois	28	Remarque
Planche XXIX	Sables et Grès Lillois	29	Remarque
Planche XXX	Sables et Grès Lillois	30	Remarque

CARTE GEOTECHNIQUE 31.7.2 BRUXELLES



Tous les plans et documents sont obtenus par interpolation des données disponibles. Les cartes géotechniques ne doivent pas être utilisées sans les recherches complémentaires en fonction de sites particuliers et projets définis.

Alle platen en documenten vormen een synthese van de beschikbare gegevens. De grondmechanische kaarten kunnen de gebruiker in geen geval vrijstellen van aanvullende proeven te verrichten, in functie van welken concreet project.

Dienst voor Grondmechanica
Nationaal Onderzoeksinstituut voor Grondmechanica

Commissie voor Grondmechanische Karting
Brussels Interuniversitair Centrum voor Grondmechanische Karting
(Verantwoordelijke: J. Meyns)

Grondmechanische kaart 31.7.2 Brussel

Opgesteld door J.P. Dam onder de leiding van l'Ingénieur V. Ponce et K. Tilmant avec de l'Ingénieur Géologue B. Baudouin et de l'Ingénieur Libin de Bruxelles



1/6000

Plaat VII: Dikte van het Brussels zand

Echelle pour les cotes de l'Factori Géotechnique voor Grondmechanica voor zand van het Brussels van de Travaux Publics

Plaat VII : Dikte van het Brussels zand

- Légende :**
- 2 — Dikte van het Brussels zand in m
 - 3 — Begrenzing van het Brussels zand
 - 4 — Begrenzing van het Brussels zand en van de beschikbare informatie voor de constructie van de beschikbare informatie
 - Ligging van de geotechnische documenten (Ligging in de notice)

Numero	Zone geotechnische documenten	Cote van de formatie van het Brussels zand in functie van de cote van de Staat	Remarque
Plaat I	Discontinuité topographique	1	Remarque
Plaat II	Limite van de formatie van het Brussels zand	2	Remarque
Plaat III	Limite van de formatie van het Brussels zand en van de beschikbare informatie voor de constructie van de beschikbare informatie	3	Remarque
Plaat IV	Dikte van het Brussels zand	4	Remarque
Plaat V	Dikte van het Brussels zand	5	Remarque
Plaat VI	Dikte van het Brussels zand	6	Remarque
Plaat VII	Dikte van het Brussels zand	7	Remarque
Plaat VIII	Dikte van het Brussels zand	8	Remarque
Plaat IX	Dikte van het Brussels zand	9	Remarque
Plaat X	Dikte van het Brussels zand	10	Remarque
Plaat XI	Dikte van het Brussels zand	11	Remarque
Plaat XII	Dikte van het Brussels zand	12	Remarque
Plaat XIII	Dikte van het Brussels zand	13	Remarque
Plaat XIV	Dikte van het Brussels zand	14	Remarque
Plaat XV	Dikte van het Brussels zand	15	Remarque
Plaat XVI	Dikte van het Brussels zand	16	Remarque
Plaat XVII	Dikte van het Brussels zand	17	Remarque
Plaat XVIII	Dikte van het Brussels zand	18	Remarque
Plaat XIX	Dikte van het Brussels zand	19	Remarque
Plaat XX	Dikte van het Brussels zand	20	Remarque
Plaat XXI	Dikte van het Brussels zand	21	Remarque
Plaat XXII	Dikte van het Brussels zand	22	Remarque
Plaat XXIII	Dikte van het Brussels zand	23	Remarque
Plaat XXIV	Dikte van het Brussels zand	24	Remarque
Plaat XXV	Dikte van het Brussels zand	25	Remarque
Plaat XXVI	Dikte van het Brussels zand	26	Remarque
Plaat XXVII	Dikte van het Brussels zand	27	Remarque
Plaat XXVIII	Dikte van het Brussels zand	28	Remarque
Plaat XXIX	Dikte van het Brussels zand	29	Remarque
Plaat XXX	Dikte van het Brussels zand	30	Remarque

GRONDMECHANISCHE KAART 31.7.2 BRUSSEL





Cartes géotechniques

Zonage

FORMATION	Planche	UNITE										
		Ib	V	VII	VIII	X	XI	XIV	XV	XVI	XVII	
1. Remblais	II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Argiles alluviales	III	(X)						(X)	(X)			
3. Tourbes alluviales	III	(X)						(X)	(X)			
4. Limons	III	X	X	X	X			X	X	X		
5. Sables et Gravieres Alluviaux	IV	X						X				
6. Argiles Asschiennes	V										X	X
7. Sables et Grès Lédiens	VI				X		X			X	X	
8. Sables Bruxelliens	VII			X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Complexes Yprésien	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Complexes sablo-argileux et argileux Yprésiens	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Complexe Argilo - Sableux Landénien	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. Craies et Socle Primaire	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13.												

Instituut Geotechniek de Eifel
Centre National de Recherches des Constructions Civiles

Commission de Cartographie Géotechnique
Centre de Cartographie Géotechnique Interuniversitaire de Bruxelles
(Responsable J.Nuyens)

Carte Géotechnique 31.7.2 Bruxelles

Élaborée par J.P. Dam sous la direction de Messieurs V. Breyer et A. Dierckx de l'Université Libre de Bruxelles et de la Ville de Bruxelles (Bruxelles)

1 2 3 4
5 6 7 8

1/5000

Planche X : Zonage

Édité sous les auspices de l'Institut Géotechnique de l'État sur mandat des autorités provinciales par le Ministère des Travaux Publics pour la Cartographie Géotechnique
1983

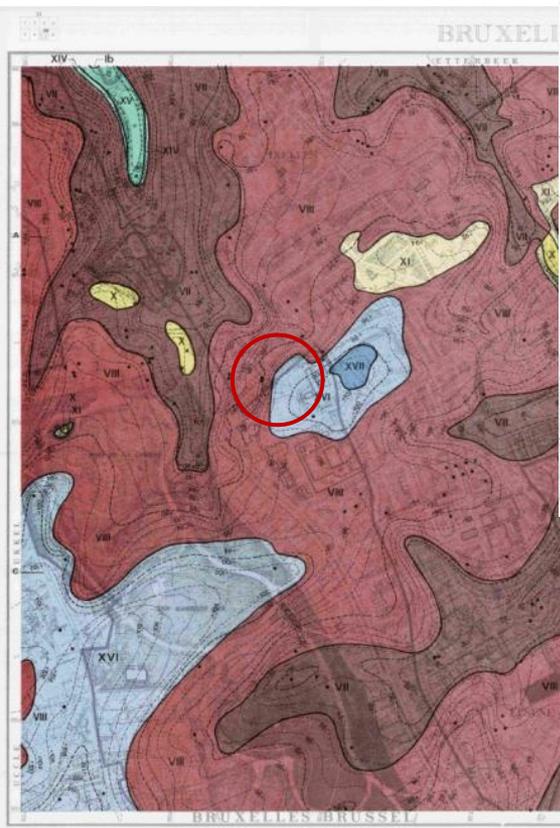


Planche X : Zonage

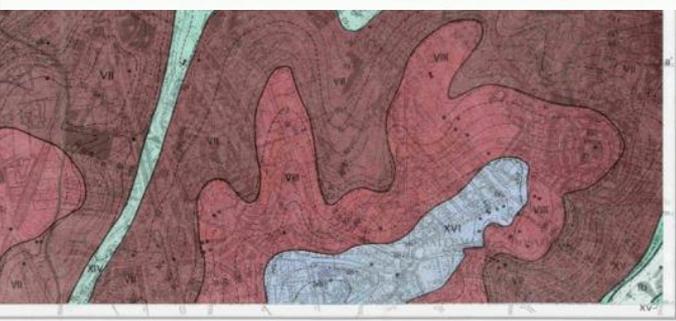
Légende :

- 1 — Carte de niveau de la surface de séparation entre les formations de la formation géologique et celle du substratum
- 2 — Plans de documentation en la base du Géotechnique à été tracés
- 3 — Tous les coupes géologiques (coteaux) à la carte sont indiqués

FORMATION	Unité	UNITE										
		Ib	V	VII	VIII	X	XI	XIV	XV	XVI	XVII	
1. Remblais	II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2. Argiles alluviales	III	(X)						(X)	(X)			
3. Tourbes alluviales	III	(X)						(X)	(X)			
4. Limons	III	X	X	X	X			X	X	X		
5. Sables et Gravieres alluviaux	IV	X						X				
6. Argiles Asschiennes	V										X	X
7. Sables et Grès Lédiens	VI				X		X			X	X	
8. Sables Bruxelliens	VII			X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Complexes Yprésien	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Complexes sablo-argileux et argileux Yprésiens	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Complexe Argilo - Sableux Landénien	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. Craies et socle Primaire	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Remarques : — les unités géologiques sont définies celles qui sont indiquées sur les cartes géologiques
— l'absence de la formation quelle que soit son épaisseur
— l'absence de la formation quel que soit son épaisseur

CARTE GEOTECHNIQUE 31.7.2 BRUXELLES



— 35 —

Instituut van het scheikundig nazien de bouwstoffen
Bouwstoffen en het substraat

— 36 —

Dokumentatiekaart waarbij de basis van de bouwstoffen
aangegeven wordt worden

— 37 —

Ligging van de geologische observaties (ingetekend in de tabel)

Observatie	Unité	UNITE										
		Ib	V	VII	VIII	X	XI	XIV	XV	XVI	XVII	
1. Observatie van de bodem	Ib	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2. Observatie van de bodem	V										X	X
3. Observatie van de bodem	VII			X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Observatie van de bodem	VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Observatie van de bodem	X				X		X			X	X	
6. Observatie van de bodem	XI											
7. Observatie van de bodem	XIV							(X)	(X)			
8. Observatie van de bodem	XV							(X)	(X)			
9. Observatie van de bodem	XVI										X	X
10. Observatie van de bodem	XVII										X	X

— 38 —

De geotechnische kaart wordt gebaseerd op de data van de geotechnische projecten

— 39 —

De geotechnische kaart wordt gebaseerd op de data van de geotechnische projecten

— 40 —

De geotechnische kaart wordt gebaseerd op de data van de geotechnische projecten

GRONDMECHANISCHE KAART 31.7.2 BRUSSEL



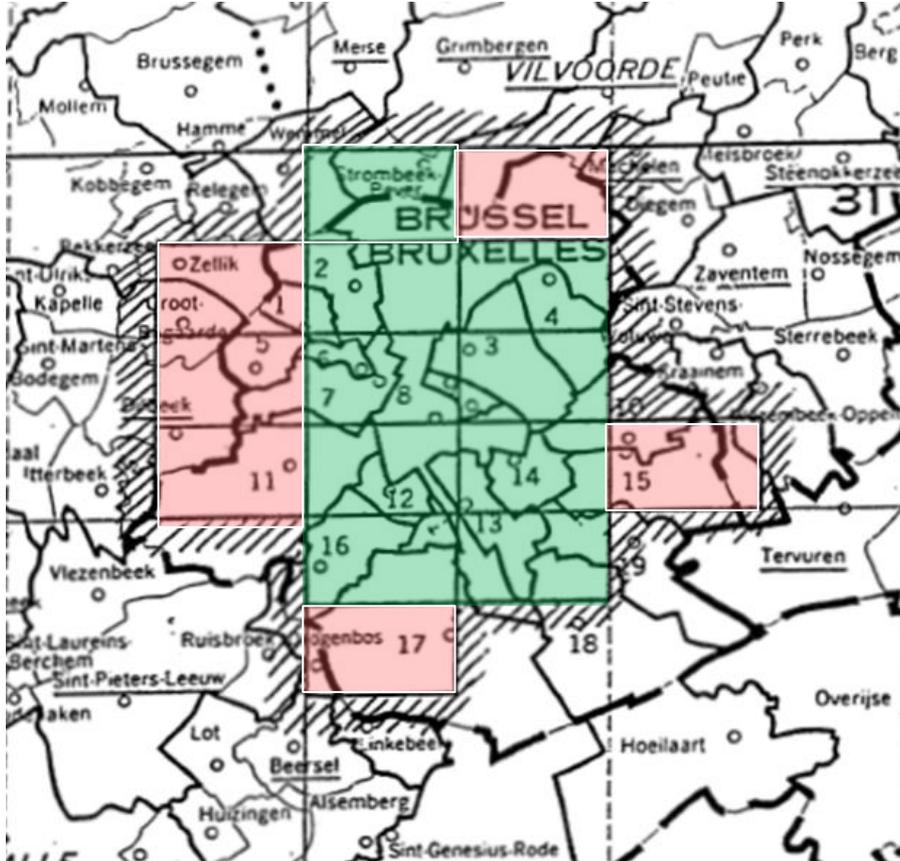
Cartes géotechniques

15 cartes (à l'échelle 1:5000)
couvrent la région bruxelloise

9 cartes en vente (version
papier) (au secrétariat du
service BATir de l'ULB)...
mais deviennent rares

L'ensemble des cartes
géotechniques en cours de
numérisation!

Contact:
Pierre Gerard
Département BATir
piergera@ulb.ac.be
02/6503520



Mais aussi... Une « carte géotechnique » en ligne: la D.O.V. (un SIG)

Databank Ondergrond Vlaanderen

Contacteer DOV | Help

Zoeken in DOV > Kaart

Databank Ondergrond Vlaanderen

Zoeken in DOV - kaart

Startpagina

Toon legende

Referentielagen (*)

- Adm. grenzen
- Wegen
- Waterlopen
- Topografische kaart

Puntlagen (*, **)

- Grondwatermeetnet
- Grondwatervergunningen
- Boringen
- Sonderingen

Overlegkaarten (*)

- Isohypsens top Tertiair

Ondergrondkaarten (*)

- Tertiair

Toon kaart

(*) De weergave van een gekozen laag is schaalafhankelijk en gebiedsafhankelijk

(**) Maak laag zichtbaar Maak laag selecteerbaar

Naavigeer via: gemeente OK

Couches "Topographie" et "Carte géologique du Tertiaire"



Databank
Ondergrond
Vlaanderen

Zoeken in DOV > Kaart

Contacteer DOV | Help

Zoeken in DOV - kaart



Navigeer via:

[Startpagina](#)

[Toon kaartlagen](#)

Legende

Wegen

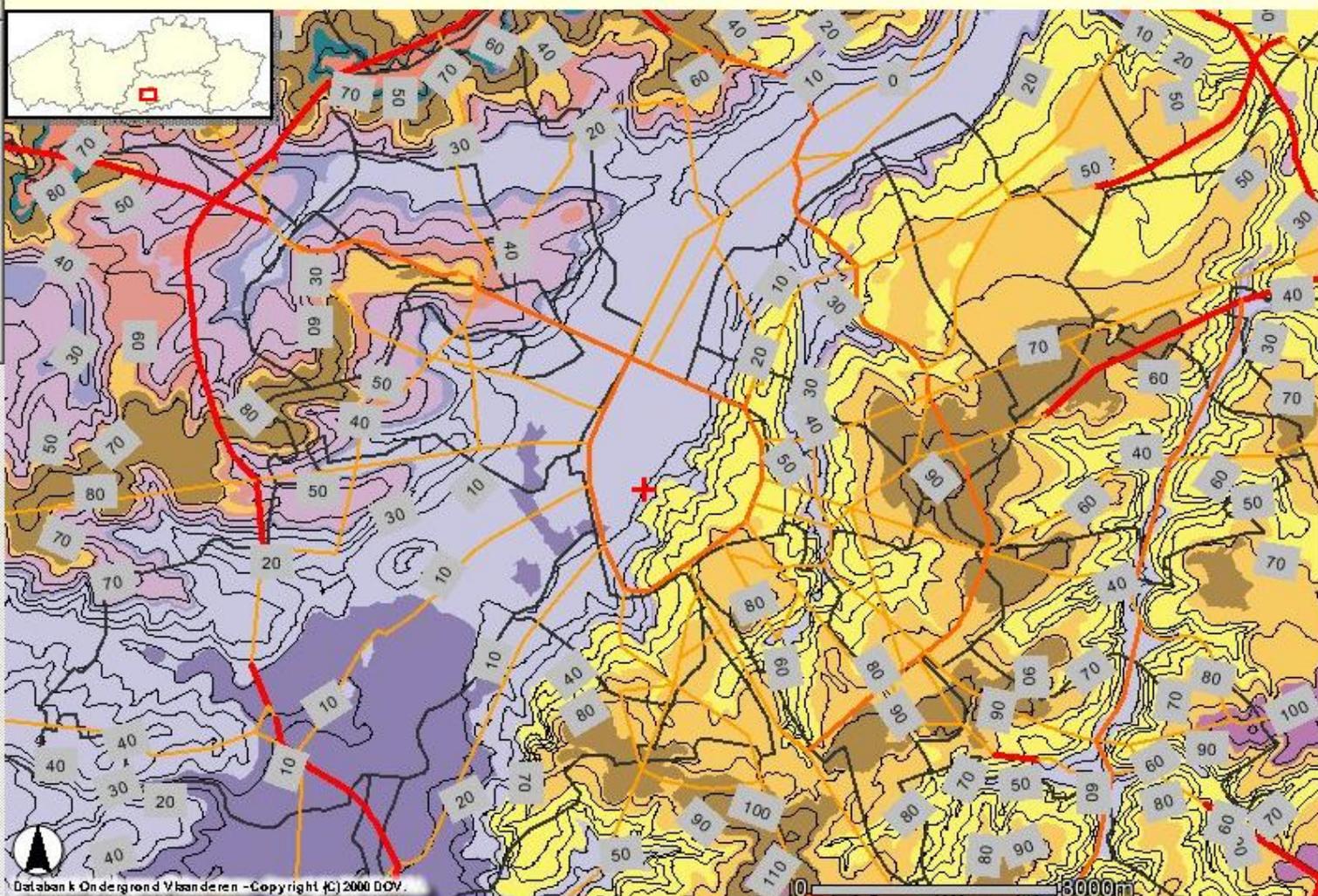
- klasse 1
- klasse 2
- klasse 3

Gemeentegrenzen

Isohypsen top Tertiair

Tertiair

- F. Aalter
- L. Beernem
- L. Oedelem
- F. Aachen
- F. Bolderberg
- L. Genk
- L. Houhainen
- L. Opitter
- F. Berchem
- L. Antwerpen
- F. Bilzen
- L. Berg
- L. Keriel
- F. Boom
- L. Belsele Waas
- L. Putte
- L. Terhagen
- F. Borgloon
- F. Brussel
- F. Brasschaat
- L. Hemeldonk
- L. Scharvoort
- Cambrium
- Devoon



Databank Ondergrond Vlaanderen - Copyright (C) 2000 DOV

Zoom In

Selecteer gegevens over de actieve puntlaag:

[Aansprakelijkheid](#)

Localisation des CPT et forages (accès possible aux données et résultats d'essais)



Databank
Ondergrond
Vlaanderen

Zoeken in DOV > Kaart

Contacteer DOV | He

Zoeken in DOV - kaart



Navigeer via:

[Startpagina](#)

[Toon legende](#)

Referentielagen (*)

- Adm. grenzen
- Wegen
- Waterlopen
- Topografische kaart

Puntlagen (*, **)

- Grondwatermeetnet
- Grondwatervergunningen
- Boringen
- Sonderingen

Overlegkaarten (*)

-

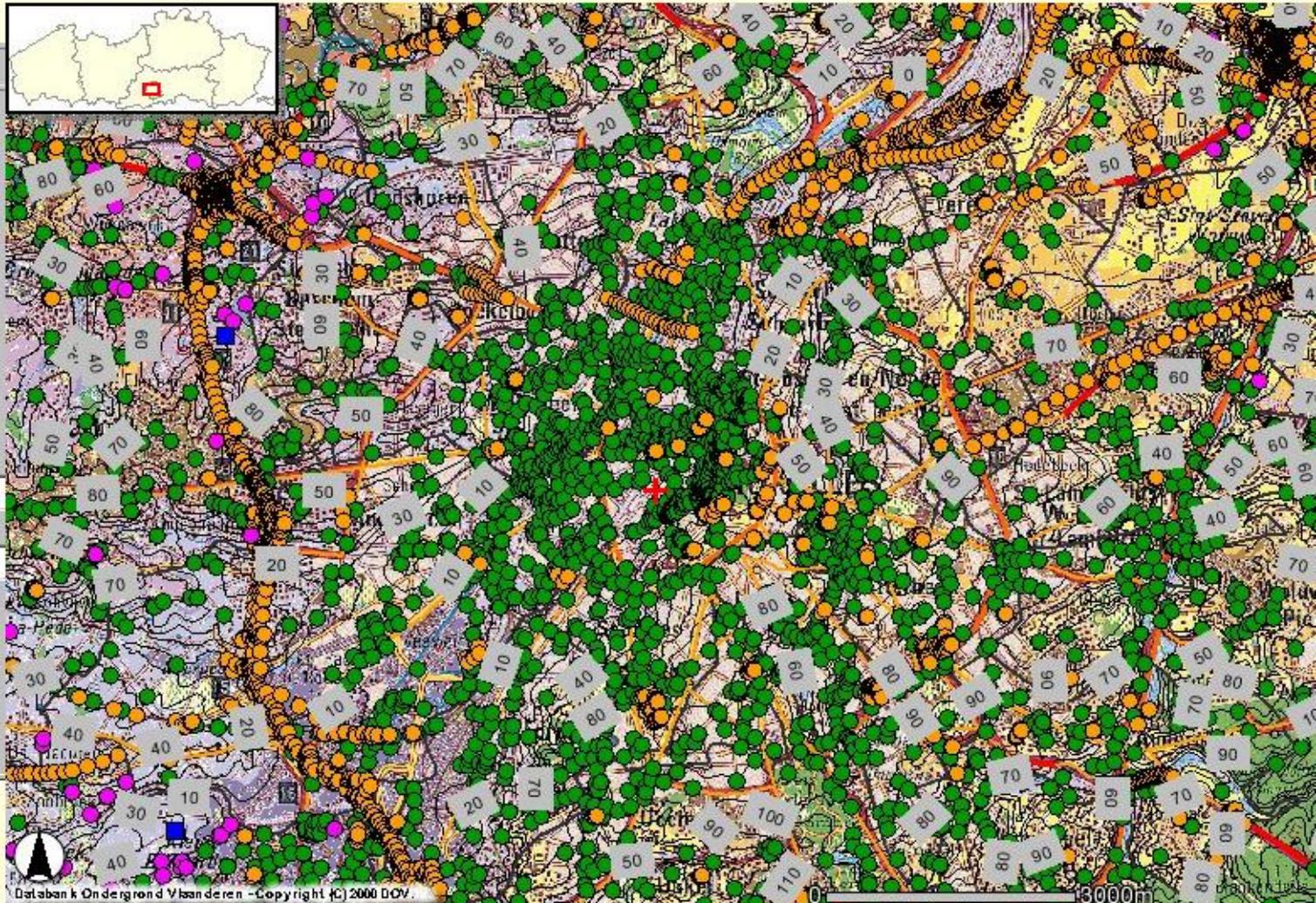
Ondergrondkaarten (*)

-

[Toon kaart!](#)

(*) De weergave van een gekozen laag is [schaalafhankelijk](#) en [gebiedsafhankelijk](#)

- Maak laag zichtbaar
- Maak laag selecteerbaar



Databank Ondergrond Vlaanderen - Copyright (c) 2000 DOV

Zoom In

Selecteer gegevens over de actieve puntlaag:

[Aansprakelijkheid](#)

En résumé:

Couches subhorizontales (légère pente de qq^s ° vers le NE) avec couverture de dépôts quaternaires limoneux ou alluviaux

De haut en bas (en utilisant les dénominations chronostratigraphiques)

- **remblais**, présents presque partout, d'épaisseurs variables (*0 à 12-14 m*)
- **dépôts quaternaires**
 - **alluvions** de la vallée de la Senne (*alm*)
Argilo-sableuses, localement **tourbeuses**
 - **limons** et cailloutis du Hesbayen et Campinien (*q3* et *q2*)

≈ 10 m d'épaisseur dans la plaine alluviale de la Senne (5 m sur les versants)



- Formations de l'Eocène supérieur (Tertiaire)
 - Asschien et Wemmélien (As et We) (*Maldegem*)
Sables
0 à 6 m d'épaisseur
 - **Lédien** (Le) (*Lede*)
Sables, parfois indurés en grès
0 à 18 m d'épaisseur
- Formations de l'Eocène moyen (Tertiaire)
 - Laekenien (Lk) (*Lede*)
Sables et grès calcaireux
 - **Bruxellien** (B) (Lutétien) (*Brussel*)
Sables, parfois indurés en grès
0 à 44 m d'épaisseur
 - bonne tenue géotechnique
 - présence locale de **concrétions** silico-calcaires (disséminées ou en bancs presque continus) et parfois exploités en carrières souterraines au-dessus du niveau de la nappe phréatique)
 - possibilité de dissolution du ciment carbonaté ("**boullance** »)



- Formations de l'Eocène inférieur (Tertiaire)
 - **Yprésien** (Y)
 - au sommet (Yd) (*Tielt*)
Sables très fins, verdâtres (glauconie), argileux, avec lentilles d'argile
 - à la base (Yc) (*Kortrijk*)
Argiles parfois sableuses, parfois plastiques.
Renferme parfois des "Septaria", **concrétions** calcaires (cm → m)
50 à 70 m d'épaisseur dans son entièreté à l'Est
 - **Landénien** (L) (Thanétien) (*Tienen* (L2) et *Hannut* (L1))
Sables et argiles
40 à 60 m d'épaisseur
- Formations du **Crétacé** (Secondaire)
Craies du Campanien (Cp3)
Sommet situé à la cote -65 à -80 m
- Formations du Cambrien (Primaire)
Devillien, Phylladeux à quartzo-phylladeux,
Sommet situé vers la cote -90



