

## GÉOLOGIE DANS LA VILLE

---

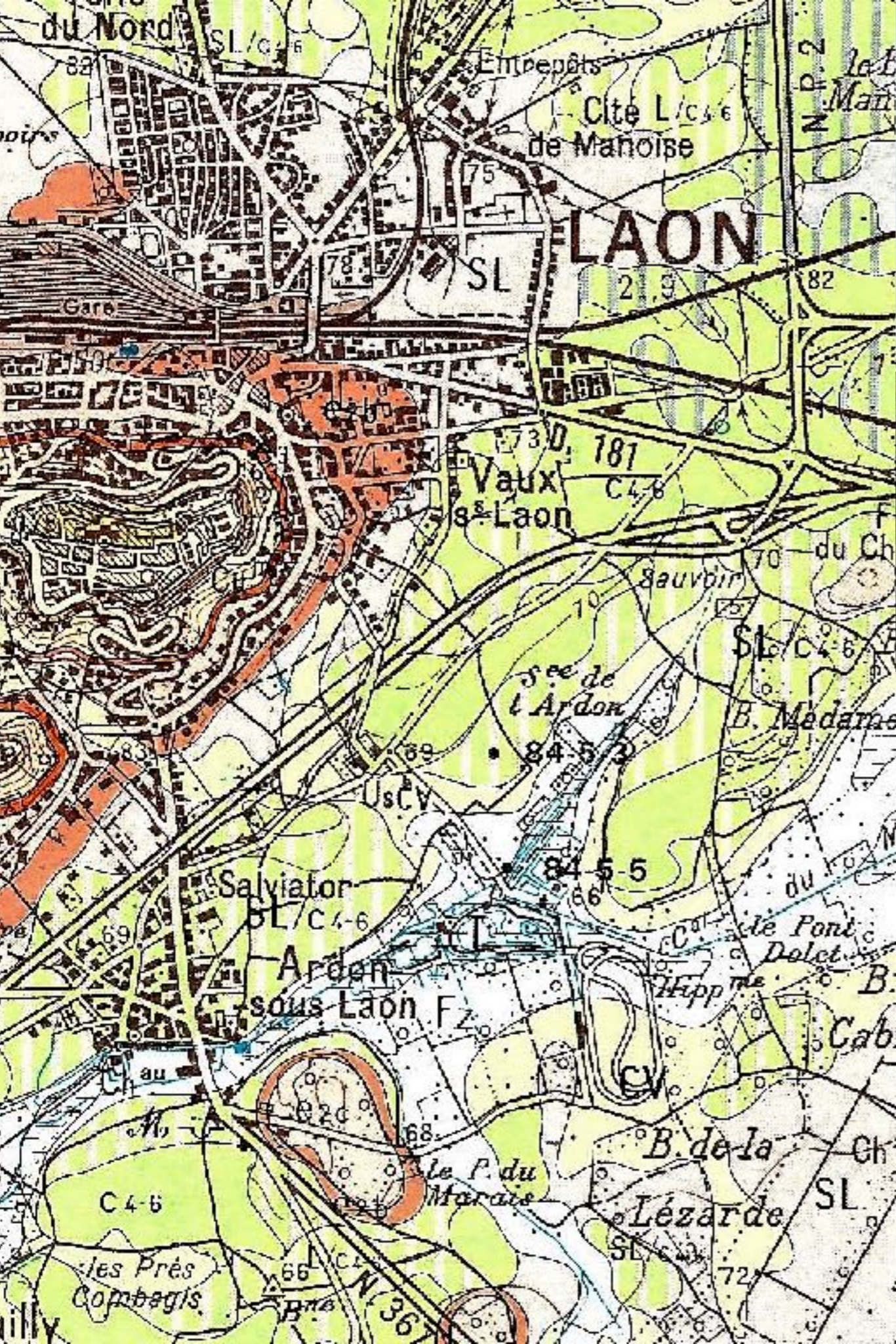
*Les paysages, leur évolution et  
l'exploitation des matériaux par  
l'Homme*

# LA VILLE DE LAON

---

*— Pays laonnois —*





### Thèmes abordés en relation avec les programmes scolaires des cycles 3 et 4 et de lycée (seconde)

- ▶ Impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre
- ▶ Les ressources en eau
- ▶ L'apport des fossiles
- ▶ Géosciences et dynamique des paysages
- ▶ L'érosion, processus et conséquences
- ▶ Érosion et activité humaine



## GÉOLOGIE DANS LA VILLE

---

*Les paysages, leur évolution et  
l'exploitation des matériaux par  
l'Homme*

### *LA VILLE DE LAON*

# PRÉSENTATION DU DOSSIER

*— Pays laonnois —*





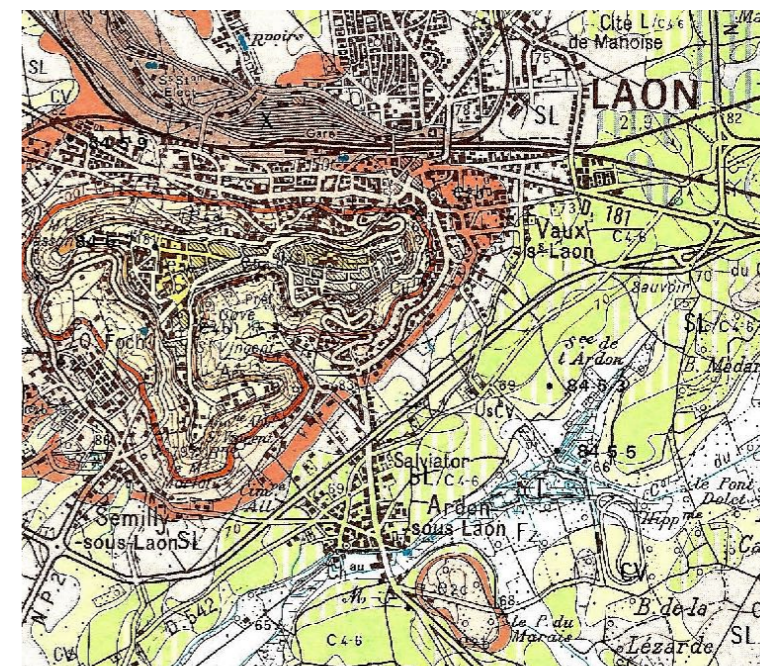
## L'exploitation des matériaux dans la ville, les risques qui en découlent et leur gestion

**La ville de Laon** est une commune française, préfecture du département de l'Aisne et donc située dans la région Hauts-de-France. Ses habitants sont appelés les Laonnois. Elle occupe une position particulière dans la plaine car elle est située sur une butte témoin qui forme un croissant de 3 km de longueur et 400 m de largeur environ et domine d'une centaine de mètres la plaine crayeuse picarde. (180 m) Cette butte offre donc une vue imprenable sur la plaine picarde et est habitée depuis 2000 ans. La topographie de la ville en fait un site défensif exceptionnel.

**De ce fait, la ville présente un riche patrimoine** architectural et historique (la plus grande densité de monuments historiques au km<sup>2</sup>).

L'emplacement d'une ville à cet endroit peut s'expliquer par trois critères :

- **l'aspect défensif stratégique** de la butte qui a permis à la ville de résister à de nombreuses tentatives d'invasion
- **la présence de nappe du calcaire lutétien** qui a fourni aux habitants l'eau nécessaire à l'occupation. De nombreuses sources ont permis la création de lavoirs et de puits.
- **la présence dans le sous-sol de la butte de tous les matériaux** (pierre de taille, sable et argile sableux pour le mortier...) nécessaires à la construction des édifices au cours des siècles.



**La formation de la butte est liée à l'érosion** qui l'a isolée, au Quaternaire, du plateau du Chemin des Dames. La présence à son sommet des strates lutétiennes résistantes a permis sa préservation. Elle est donc le témoin de l'avancée des terrains tertiaires plus au nord, érodés au cours du temps.

La présence, dans son soubassement, des sables thanétiens et cuisien fragilise la butte et crée des zones non constructibles comme la « Cuve Saint-Vincent ».



## GÉOLOGIE DANS LA VILLE

---

*Les paysages, leur évolution et  
l'exploitation des matériaux par  
l'Homme*

### *LA VILLE DE LAON*

# I. LOCALISATION

*— Pays laonnois —*

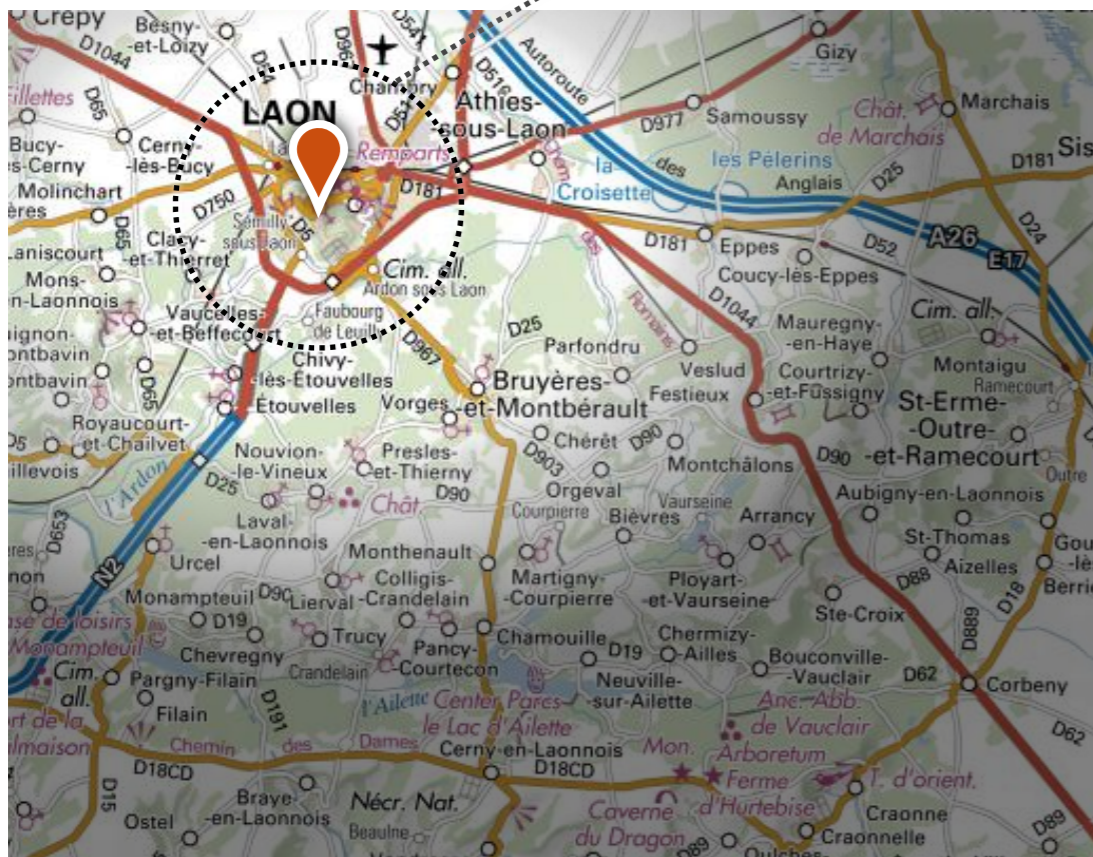




## I.1. Carte topographique de la région de Laon

Dans un premier temps, vers le III<sup>e</sup> siècle, l'occupation de la butte est discontinue et ponctuelle.

Laon est une ville fortifiée dès le VI<sup>e</sup> siècle ; elle possède de nombreux monuments médiévaux, des hôtels particuliers et des maisons des XVI<sup>e</sup>, XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles en grand nombre, notamment la cathédrale. (établie à son emplacement actuel depuis le VI<sup>e</sup> siècle).



### Butte de Laon : « La Montagne couronnée »

Son sous-sol est sillonné de souterrains, carrières et puits dont la préservation est l'un des enjeux patrimoniaux actuels. Située à son sommet, sa cathédrale lui a valu le surnom de « Montagne couronnée ».

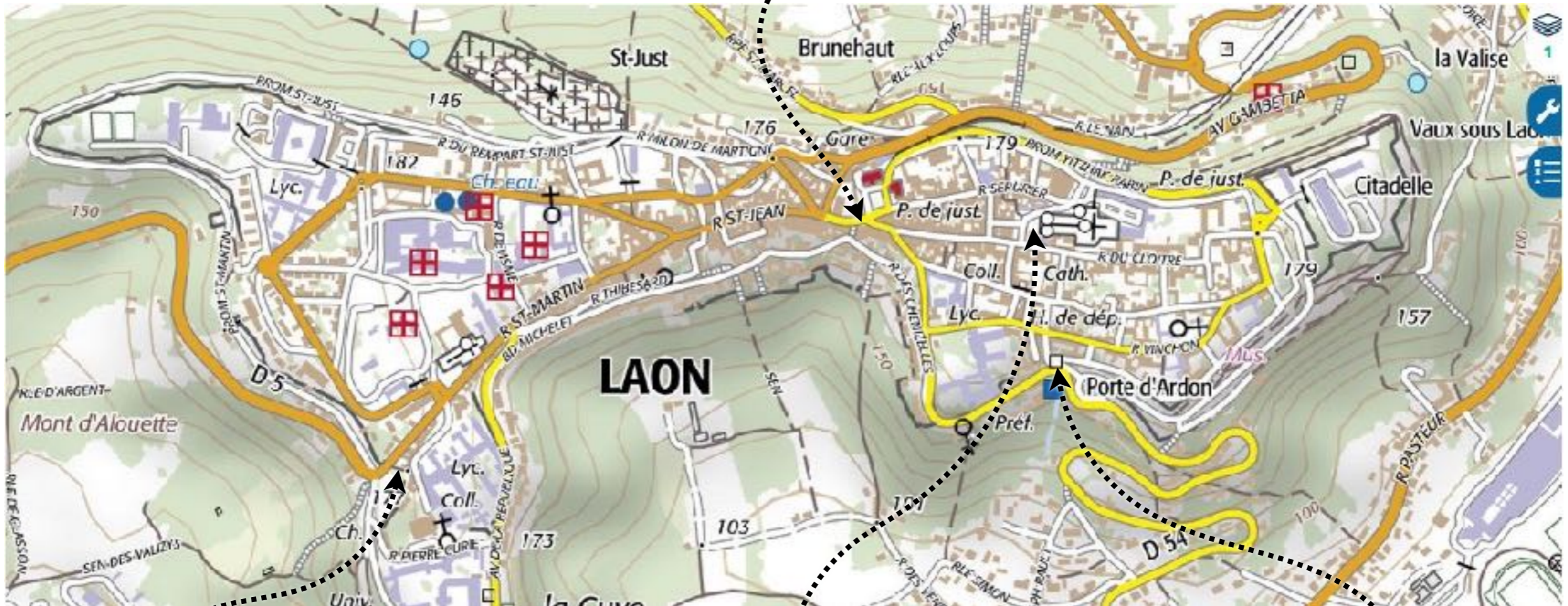
Il subsiste de nos jours, une grande partie des remparts et trois portes : Porte d'Ardon, Porte de Soissons et Porte des Chenizelles.

(Voir l'article de Aude RICHARD – « Revue Histoire » - n°71 – Janvier/Février 2014)



## I.2. Le site de la cathédrale

Porte des Chenizelles



Porte de Soissons

Parvis de la cathédrale  
X = 745052.22 ; Y = 694097.17  
(Lambert 93)

Porte d'Ardon



## I.3. La ville en images

### La cathédrale

La cathédrale Notre-Dame, construite en moins d'un siècle, rue du Parvis Gaultier-de-Mortagne, de style gothique, domine la colline, la ville et ses remparts.

Longue de 110 mètres, elle sert de modèle à la cathédrale Notre-Dame de Chartres et à celle de Paris.

Elle a été édifiée entre 1150 et 1180, c'est l'une des premières cathédrales gothiques, mais le chœur, trop petit dès 1200, est reconstruit au début du XIII<sup>e</sup> siècle.





## I.3. La ville en images

### Les remparts

Au X<sup>e</sup> siècle, Laon est un lieu de résidence fréquent des derniers rois carolingiens et c'est le roi Louis V d'Outremer qui vers 940-950 fait ériger une tour fortifiée à Laon.

La cité est entièrement ceinte de remparts dès le IX<sup>e</sup> siècle, lesquels sont encore en place aujourd'hui dans un état de conservation remarquable.



Remparts de Laon, Ville Haute  
*Porte d'Ardon*



Remparts de Laon, Ville Haute

*Porte de Soissons : la Tour penchée.  
(Voir explication de l'instabilité géotechnique p. 27)*



## GÉOLOGIE DANS LA VILLE

---

*Les paysages, leur évolution et  
l'exploitation des matériaux par  
l'Homme*

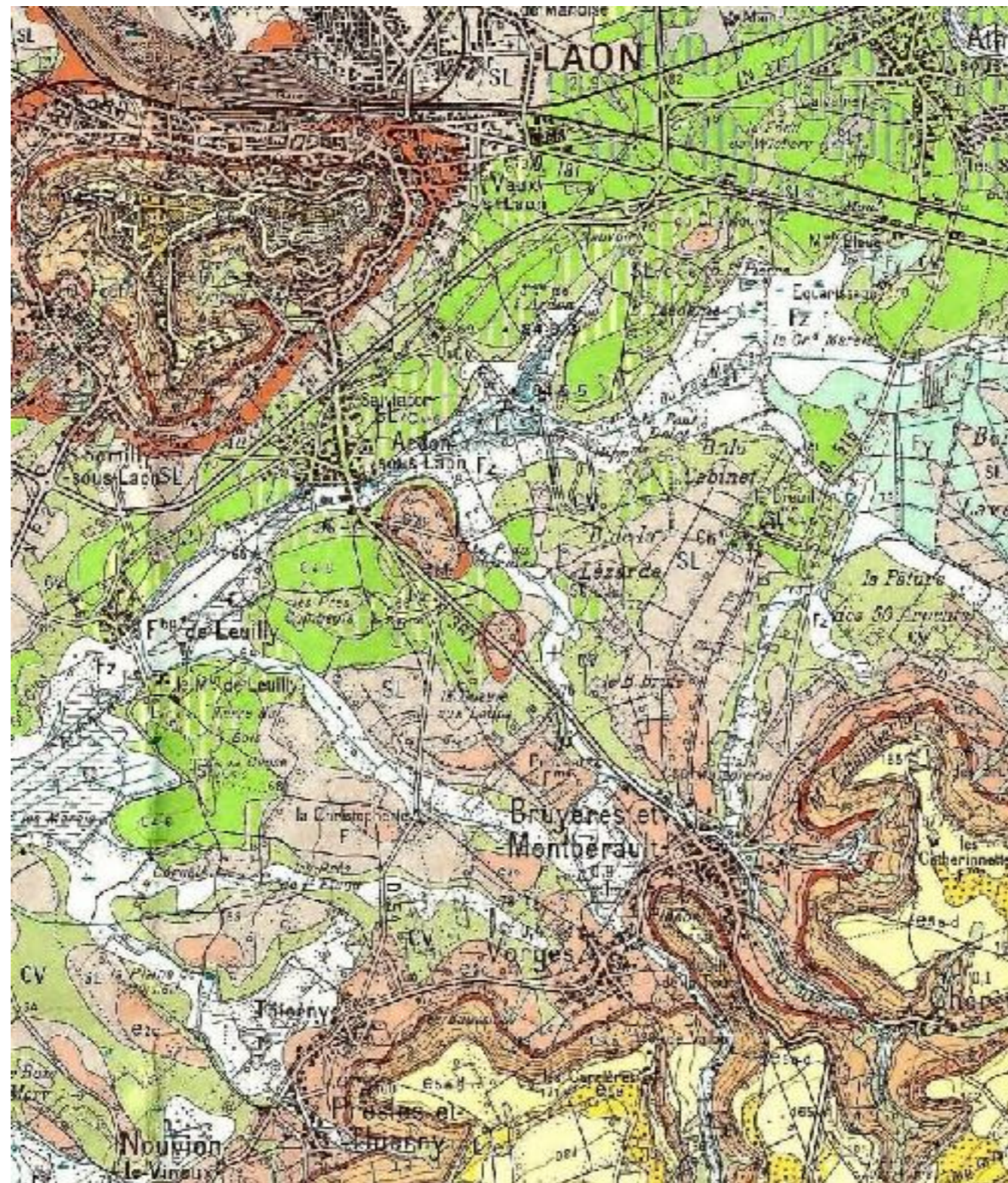
### *LA VILLE DE LAON*

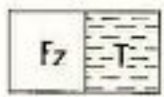
# II. LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE

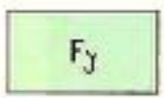
*— Pays laonnois —*

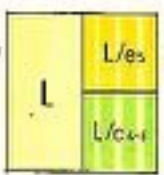



## II.1. Les cartes géologiques




  
**Fz** Alluvions modernes  
**T** Tourbe


  
**Fy**  
 Alluvions anciennes


  
**L**  
 Limons  
 a) de plus de 1m d'épaisseur  
 b) de 0,5 m à 1 m d'épaisseur  
 avec indication des formations  
 qu'ils recouvrent (E5-C4-6).

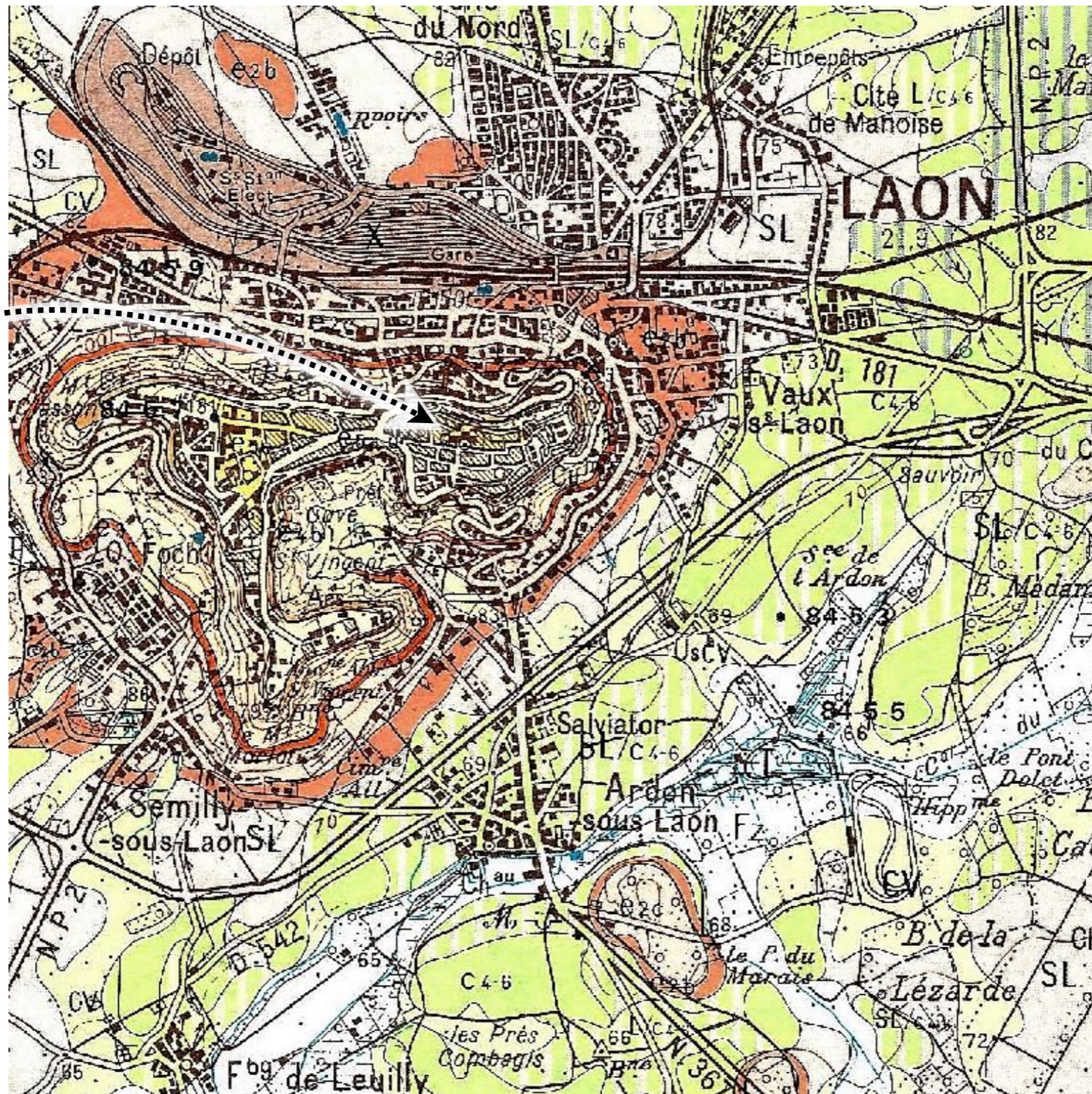

  
**SL** Sables limoneux  
**SLb** Bartonien remanié  
**SLs** Sables de Sissonne  
 a) de plus de 1m d'épaisseur  
 b) de 0,5 m à 1 m d'épaisseur  
 avec indication de la formation  
 qu'ils recouvrent (C4-6)


  
**es**  
 Bartonien inférieur

La région de Laon : extrait de la carte géologique au 1/50 000 BRGM- XXVII-10



## II.1. Les cartes géologiques



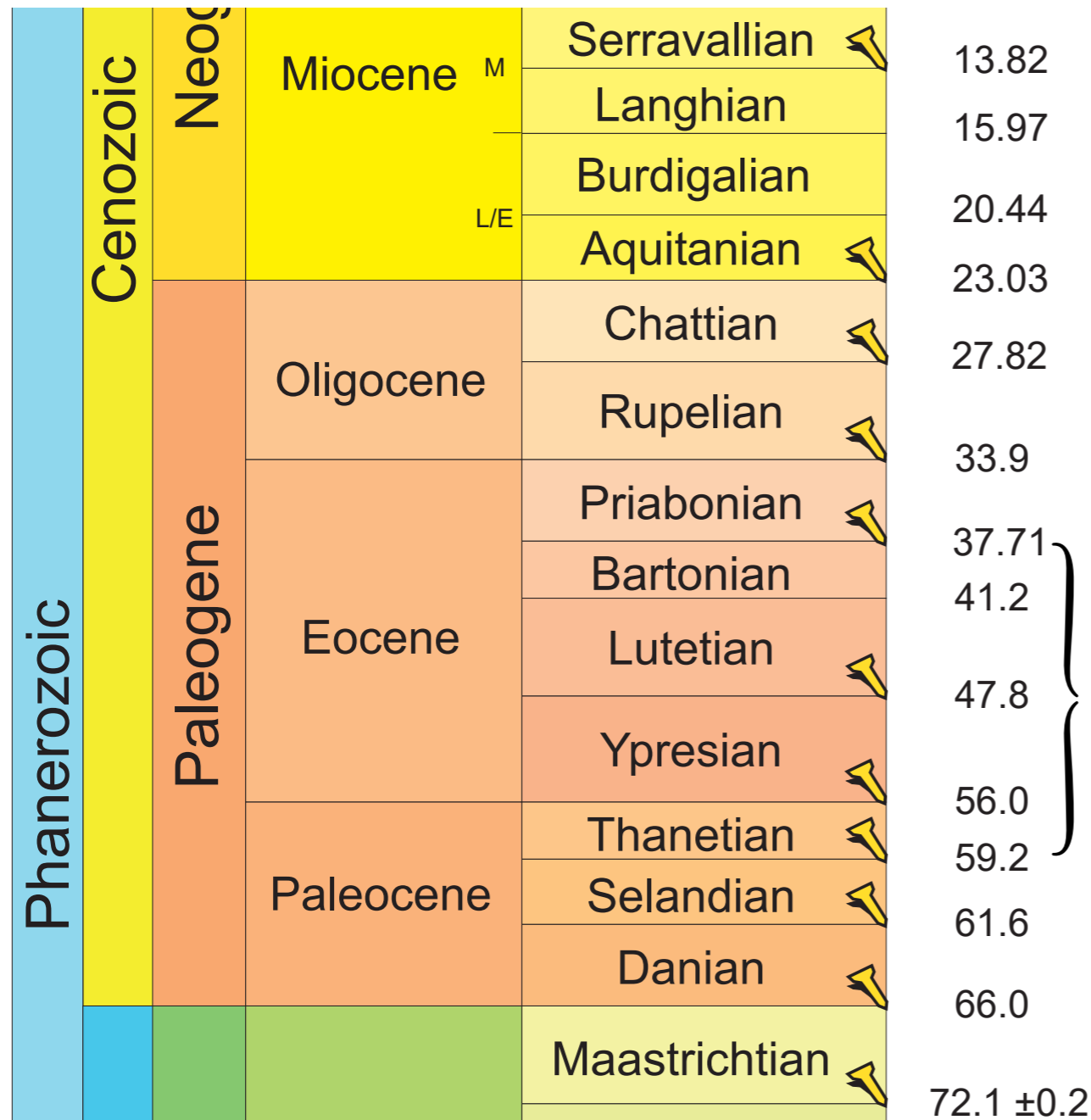
Parvis de la cathédrale  
 X = 745052.22 ; Y = 694097.17  
 (Lambert 93)



Détail de la carte géologique : parvis de la cathédrale



## II.2. Position stratigraphique



### Charte chronostratigraphique internationale

Les terrains du Lutétien sont accessibles de façon originale soit dans les carrières, soit en surface.

Etages stratigraphiques présents dans la butte de Laon.

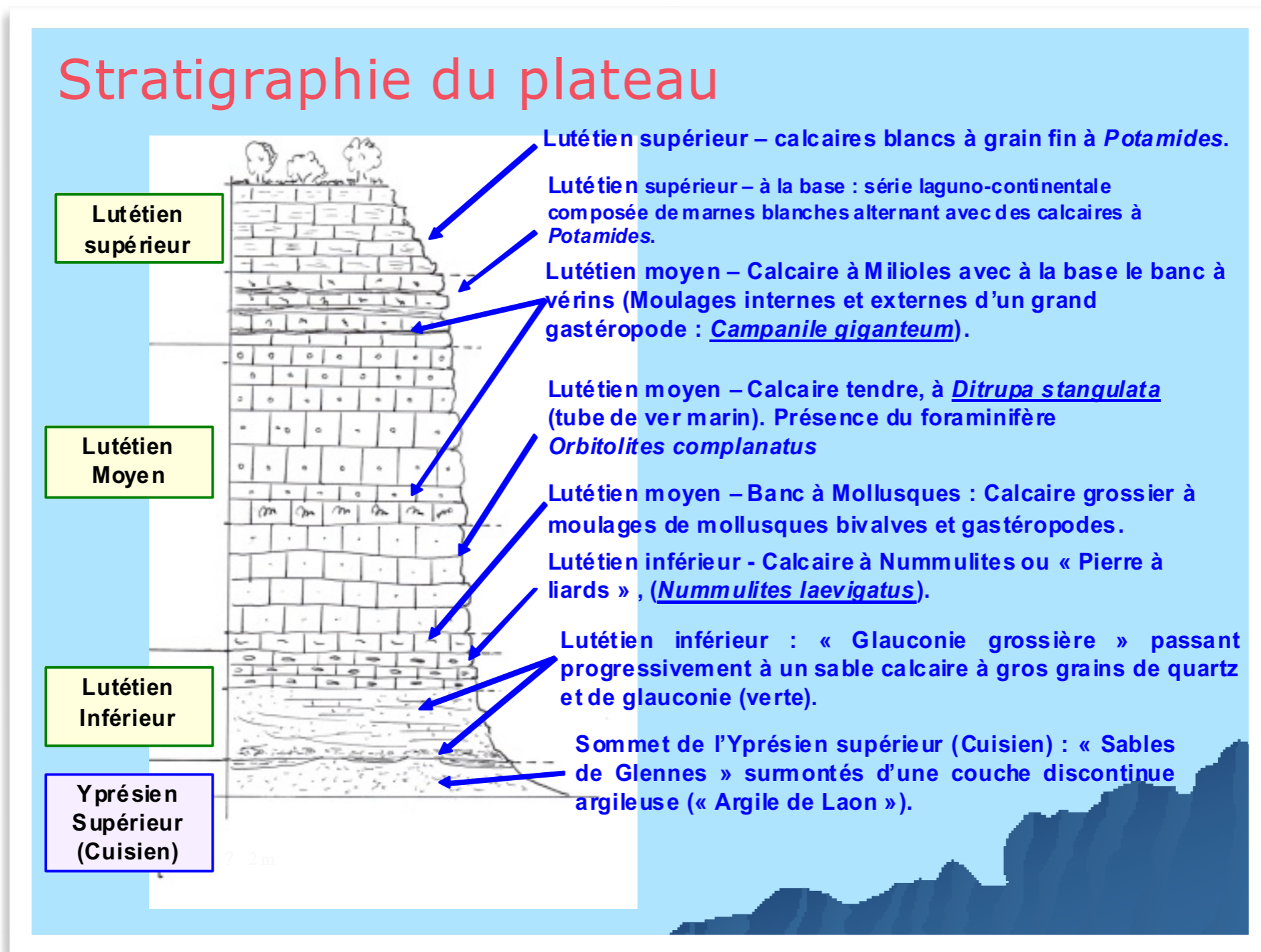
International Commission on Stratigraphy, January 2015.

Chart drafted by Cohen S.C. Finney, P.L. Gibbard.



## II.2. Position stratigraphique

### Stratigraphie du plateau

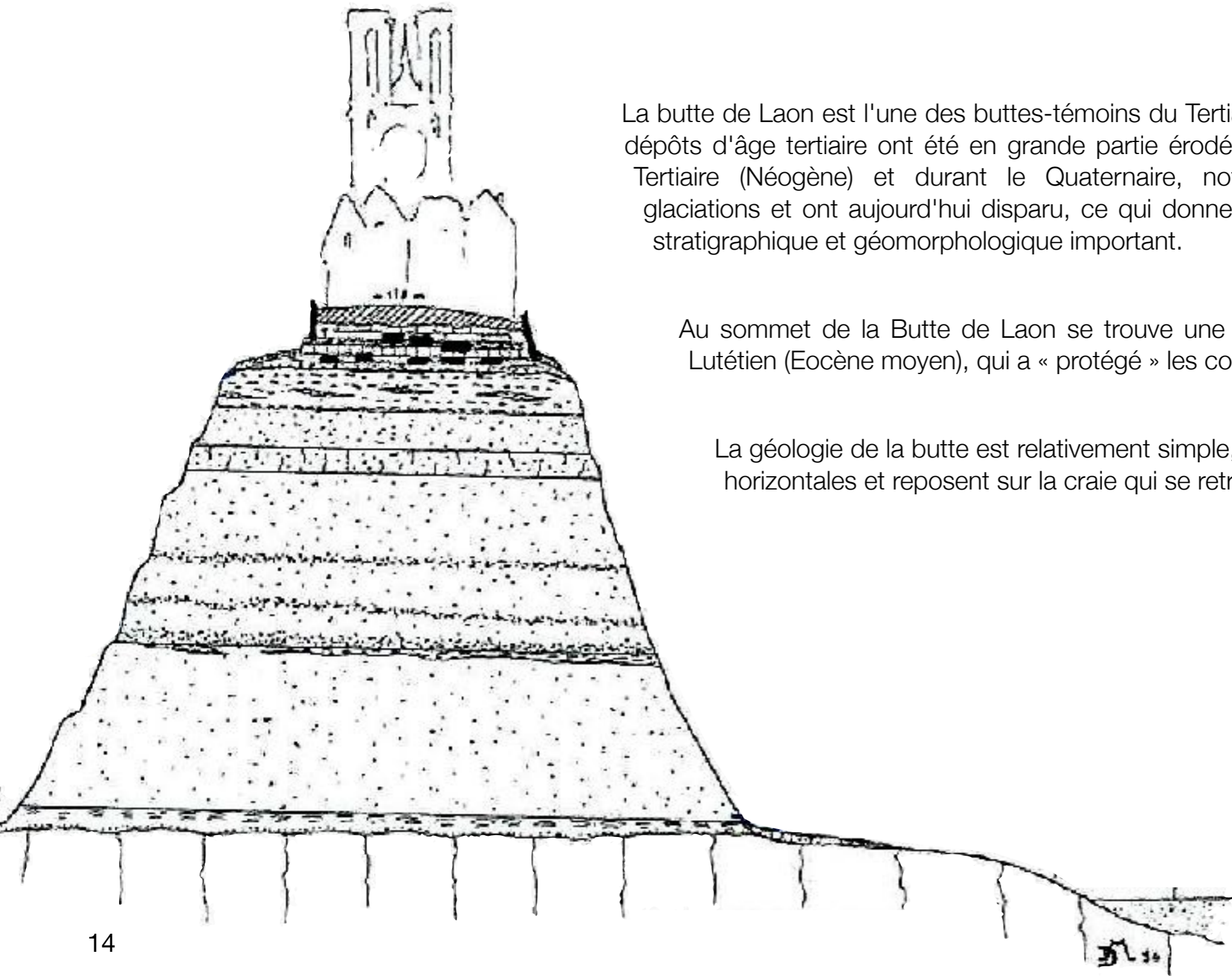


**Coupe géologique synthétique du Laonnois établie à partir des données de la carte géologique de Laon au 1/50 000. (François Duchaussois)**



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

### Les roches rencontrées



La butte de Laon est l'une des buttes-témoins du Tertiaire dans la région. En effet les dépôts d'âge tertiaire ont été en grande partie érodés durant la seconde partie du Tertiaire (Néogène) et durant le Quaternaire, notamment suite aux grandes glaciations et ont aujourd'hui disparu, ce qui donne à la butte de Laon un intérêt stratigraphique et géomorphologique important.

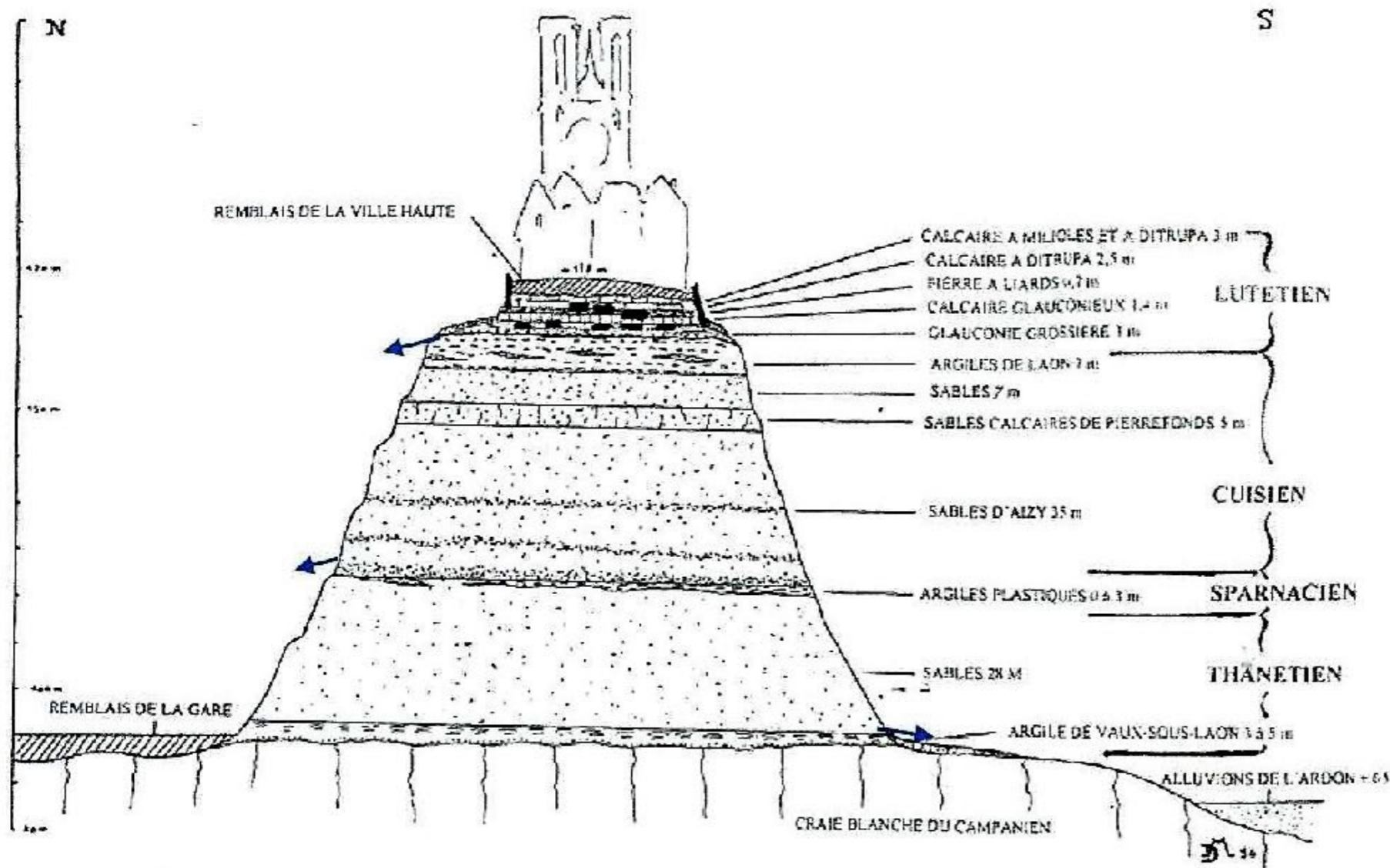
Au sommet de la Butte de Laon se trouve une couche de calcaire datant du Lutétien (Eocène moyen), qui a « protégé » les couches inférieures de l'érosion.

La géologie de la butte est relativement simple, les couches géologiques sont horizontales et reposent sur la craie qui se retrouve dans toute la région.



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

### Les roches rencontrées



On y retrouve **de bas en haut** :

- La craie campanienne.
- L'argile de Vaux-sous-Laon appartenant au Thanétien moyen.
- Les sables et grès de Bracheux, datés du Thanétien supérieur.
- Les argiles vertes et bariolées à lits de lignites de l'Yprésien inférieur (ex-Sparnacien).
- Des sables de l'Yprésien supérieur (ex-Cuisien).
- L'argile de Laon au sommet de l'Yprésien supérieur (ex-Cuisien).
- Les différents bancs calcaires qui coiffent la butte appartenant au Lutétien.

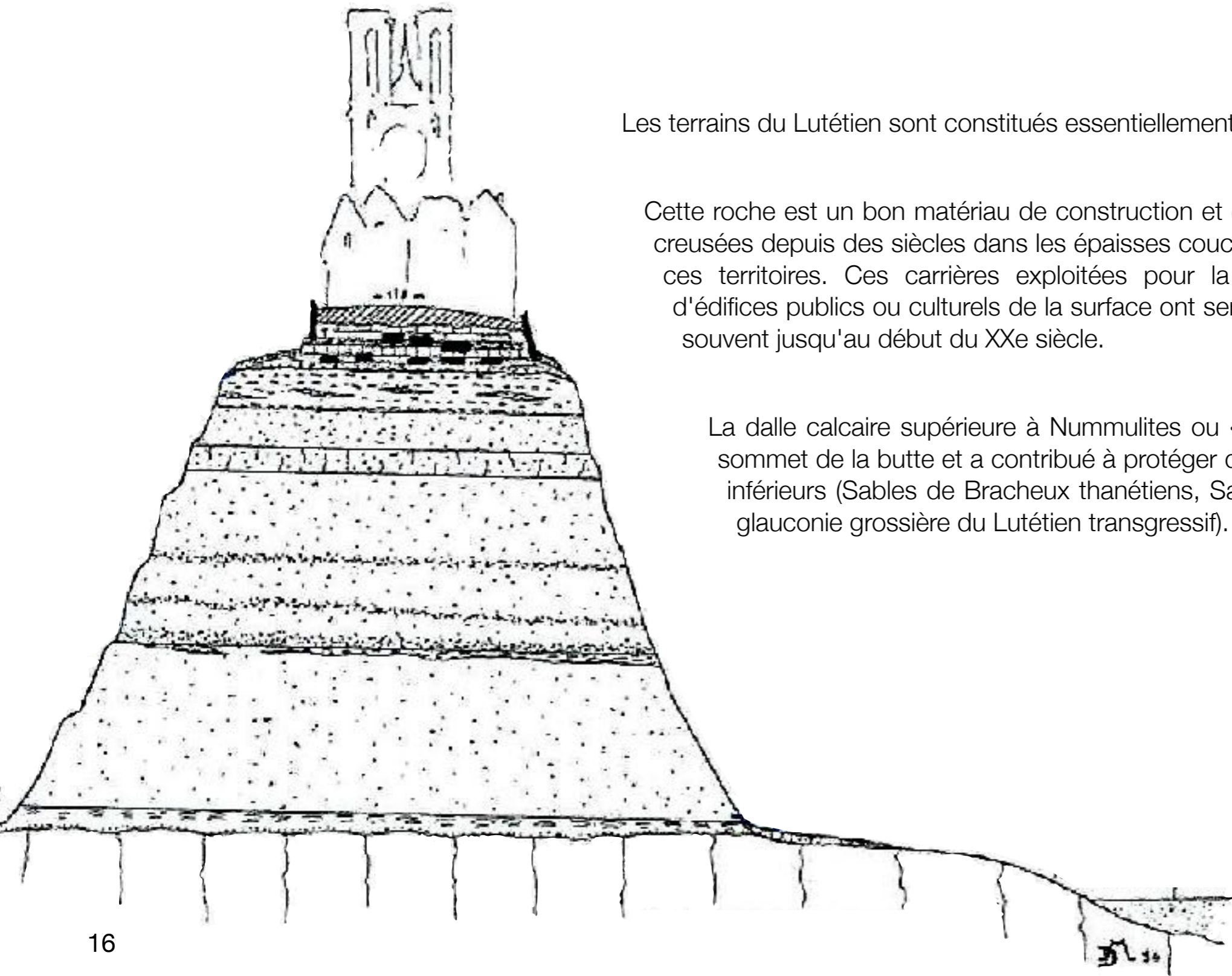
(Document de terrain proposé par Jean-Pierre GELY et Denis MONTAGNE)

- ➔ Indication des niveaux de sources au toit des strates imperméables
- Anciennes carrières de matériaux à bâtir (sables, pierres)



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

### Les roches rencontrées



Les terrains du Lutétien sont constitués essentiellement de calcaire.

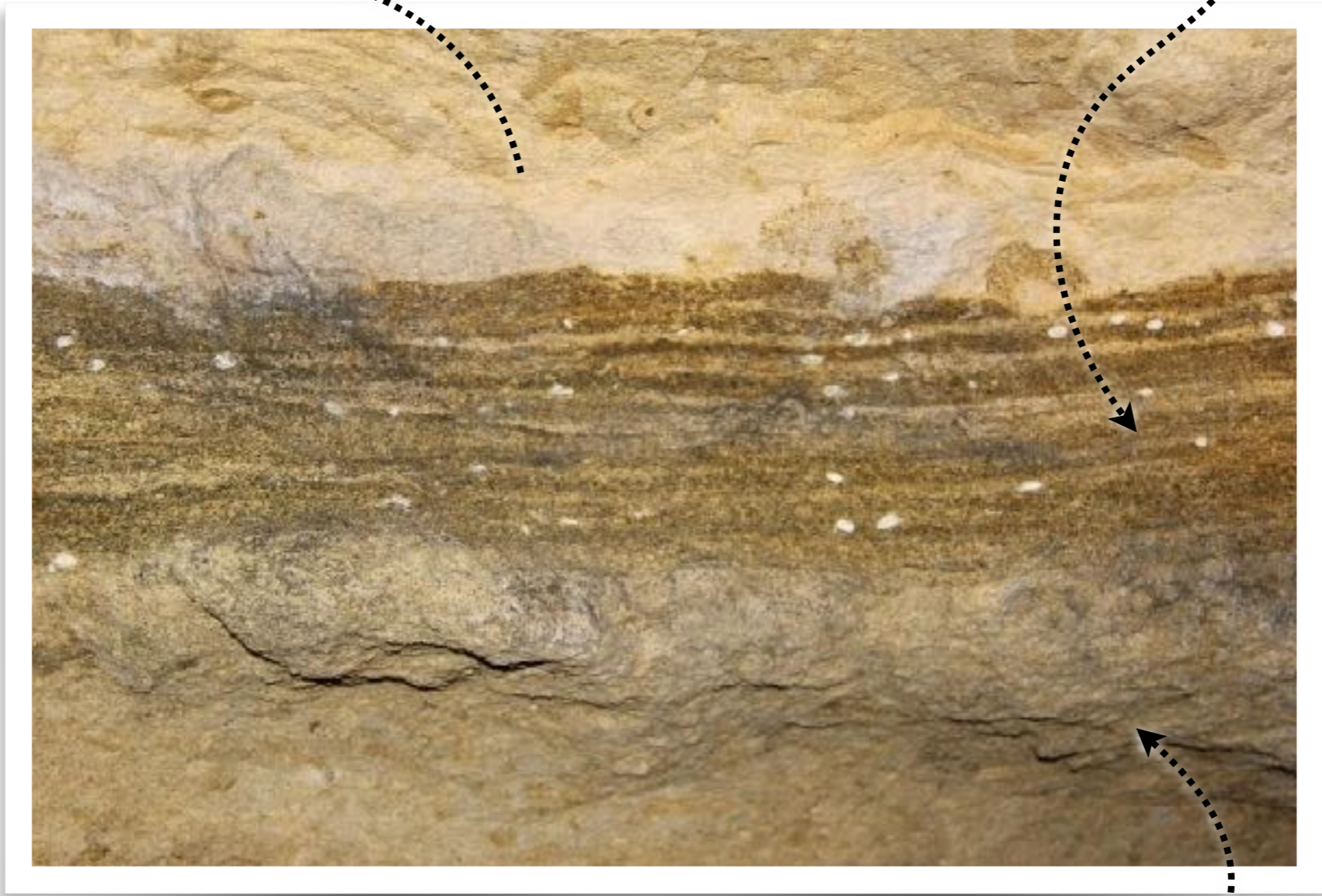
Cette roche est un bon matériau de construction et des cavités « creutes » ont été creusées depuis des siècles dans les épaisses couches de calcaire des collines de ces territoires. Ces carrières exploitées pour la construction de maisons et d'édifices publics ou culturels de la surface ont servi parfois dès le Moyen Age et souvent jusqu'au début du XXe siècle.

La dalle calcaire supérieure à Nummulites ou « Pierre à Liards » constitue le sommet de la butte et a contribué à protéger de l'érosion les niveaux sableux inférieurs (Sables de Bracheux thanétiens, Sables de Cuise et Sables de la glauconie grossière du Lutétien transgressif).

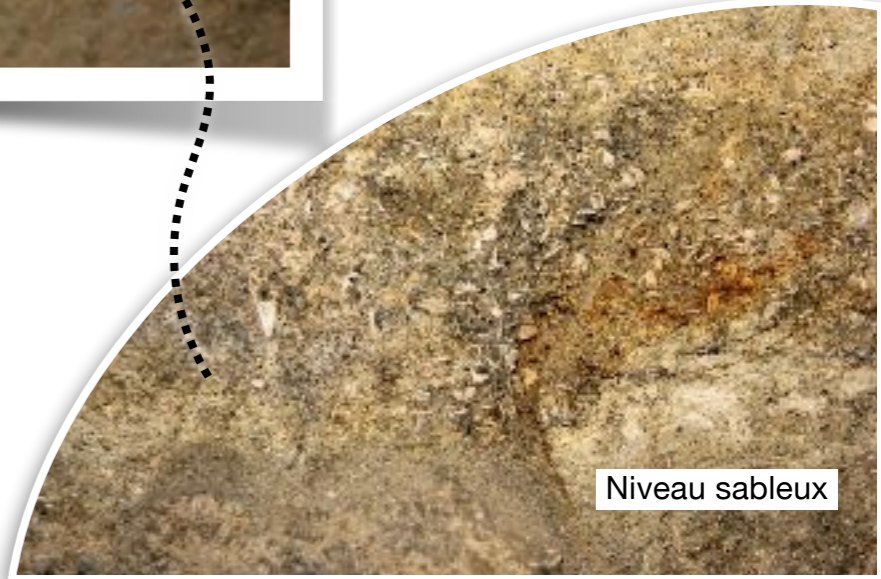




Niveau sableux à *Eupsamia trochiformis*



**Niveau des sables de la glauconie grossière**  
Lutétien basal transgressif



Niveau sableux



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

### Les roches rencontrées



Trois niveaux d'argiles (Argile de Vaux sous Laon, du Thanétien, Argiles Plastiques sparnaciennes, Argile de Laon cuisienne) constituent des niveaux imperméables permettant l'installation de réservoirs d'eau dans les couches de roches sus-jacentes. L'eau exploitée au sommet de la butte (sources et lavoirs) est celle de la nappe du Lutétien.



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

### Les fossiles remarquables présents dans ces terrains



#### Calcaire à *Nummulites laevigatus* Bruguière

*Foraminifère benthique appelé communément Pierre à Liards.*

*Diamètre 1,5 cm – épaisseur 0,4 cm.*

*Lutétien inférieur.*



#### Calcaire à moulages

*On y observe des moulages internes et externes de mollusques bivalves et gastéropodes.*

*Dimensions : 5 cm x 4 cm.*

*Lutétien moyen.*



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

### Les fossiles remarquables présents dans ces terrains



#### Calcaire à *Ditrupa strangulata* Deshayes

*Petit tube de ver annélide marin, ne dépassant pas 2 cm.*

*Lutétien moyen.*



#### Calcaire à *Campanile giganteum* Lamarck

*Moulage interne d'un grand gastéropode marin dont la coquille d'origine a été dissoute.*

*Ce niveau constitue le banc à Vérins.*

*Longueur 30 cm - diamètre à l'ouverture 12 cm.*

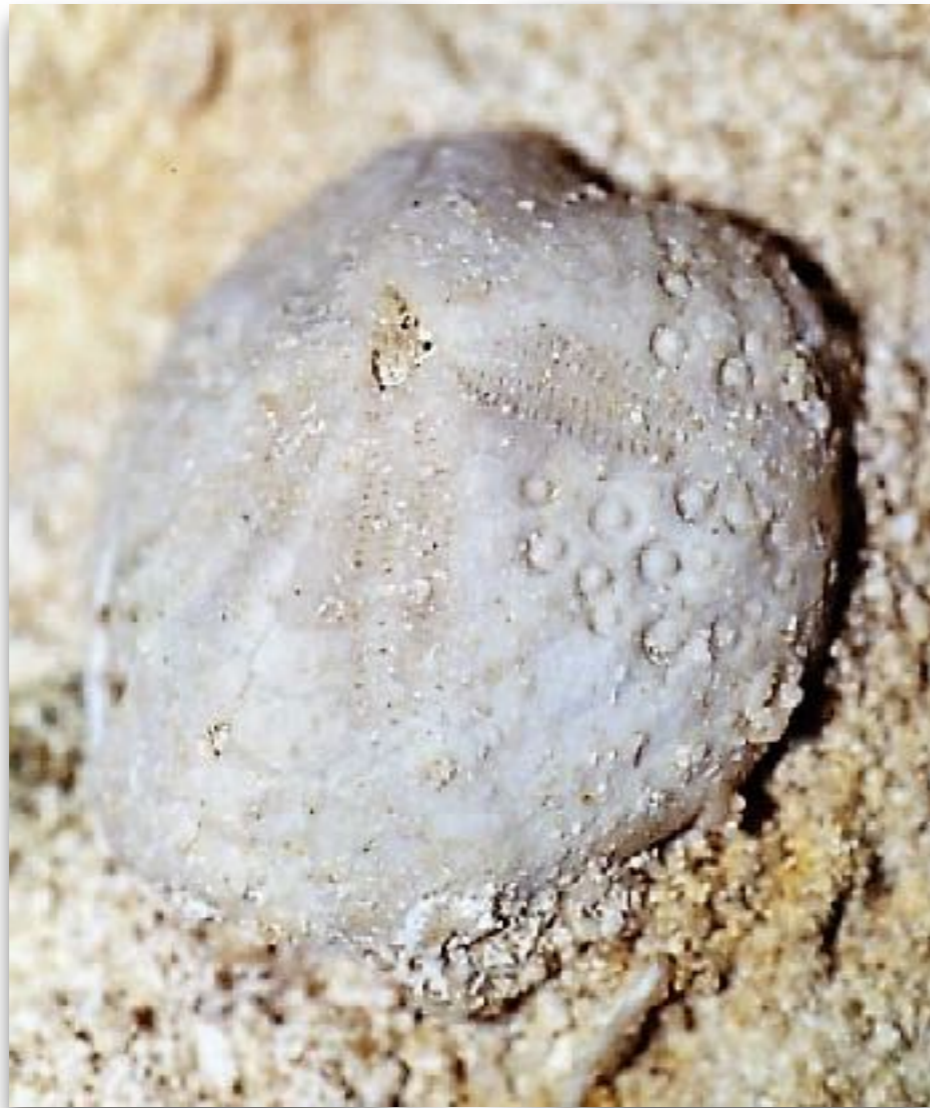
*Lutétien moyen.*



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

Les fossiles remarquables présents dans ces terrains

*Deux échinides irréguliers du Lutétien du Laonnois*



*Maretia grignonensis*

*Desmarest, 1836 - (x1)*

*Banc calcaire basal – Glauconie grossière.*

*Lutétien inférieur.*



*Echinolampas calvimontana*

*Klein - (x1)*

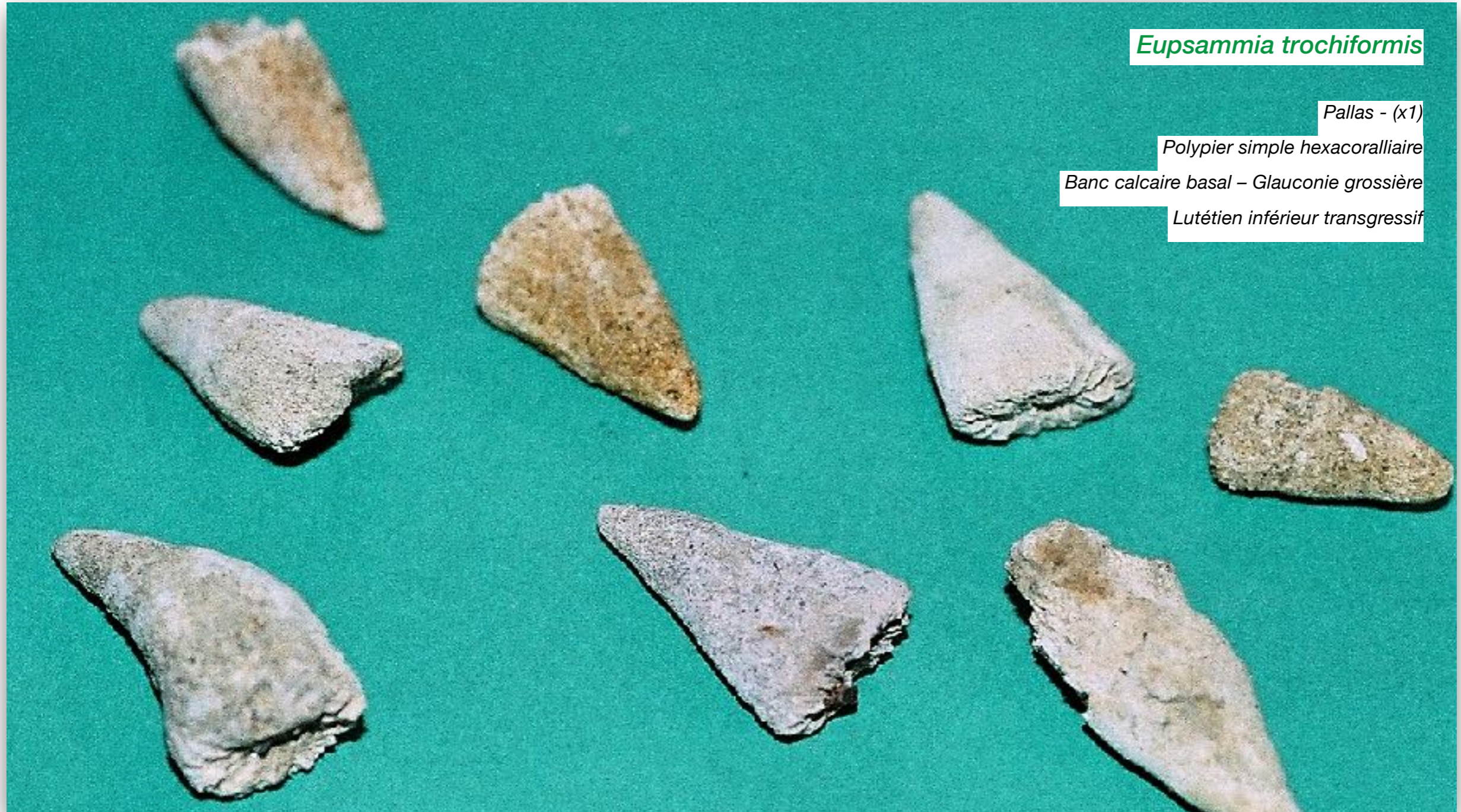
*Banc calcaire à Ditrupa*

*Lutétien moyen*



## II.3. Les roches rencontrées et les renseignements apportés par les fossiles trouvés dans ces affleurements.

Les fossiles remarquables présents dans ces terrains



Ces fossiles sont les témoins de la présence, à l'Eocène, d'une mer épicontinentale, dans un climat chaud de type tropical.



## GÉOLOGIE DANS LA VILLE

---

*Les paysages, leur évolution et  
l'exploitation des matériaux par  
l'Homme*

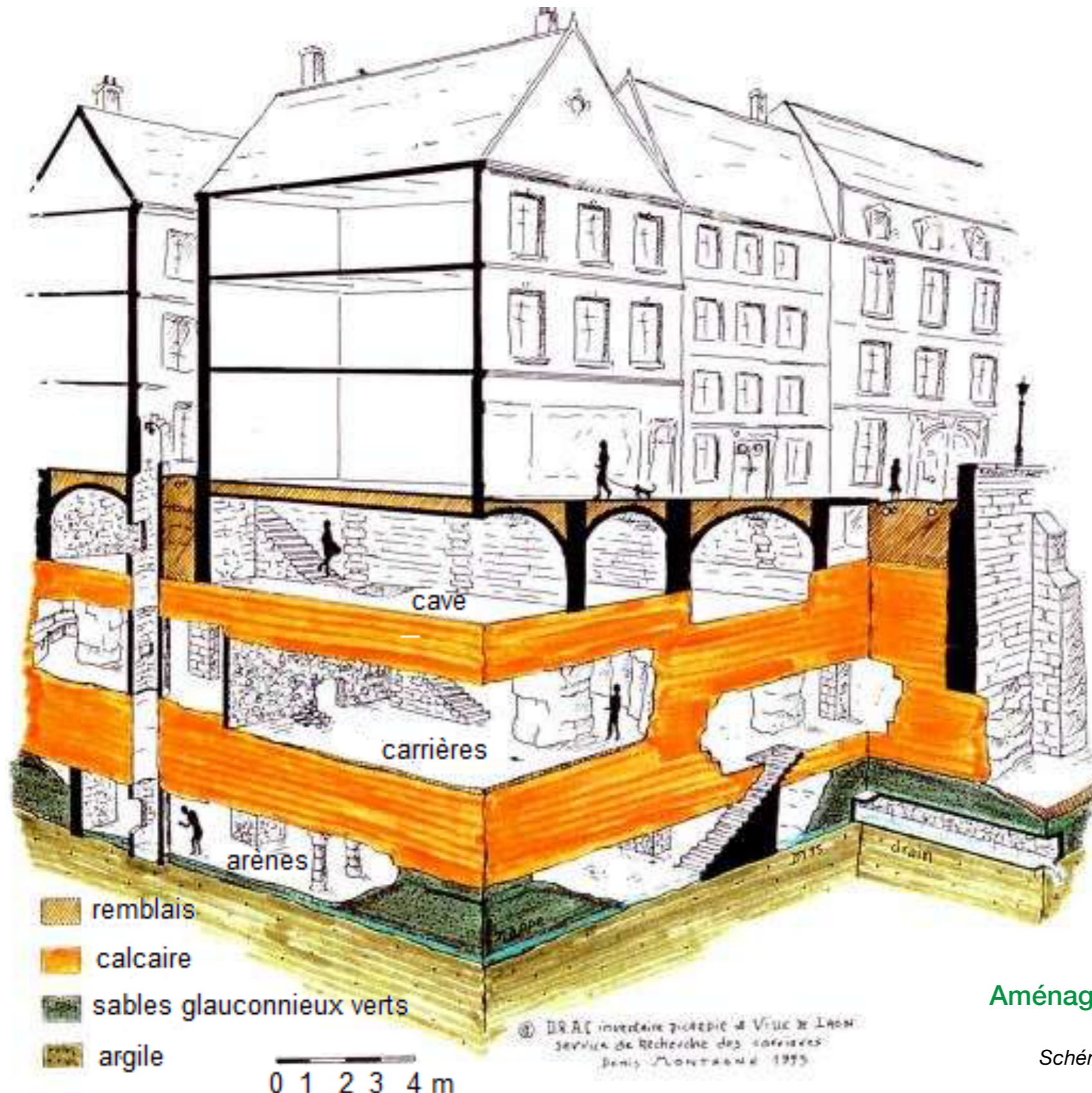
### *LA VILLE DE LAON*

# III. EXPLOITATION DU SOUS-SOL DE LA MONTAGNE ET CONSÉQUENCES

*— Pays laonnois —*



### III.1. Aménagement au cours du temps



La ville de Laon s'est développée sur ce point haut du fait de la **présence d'une nappe d'eau** située dans le niveau calcaire au-dessus du niveau imperméable des argiles de Laon. (Nappe du Lutétien).

Au cours des siècles **les hommes ont exploité les différentes couches** présentes sous leurs pieds, notamment les calcaires lutétiens qui ont servi à la réalisation des principaux bâtiments de la ville, mais aussi les sables sous-jacents, utilisés pour la fabrication de mortier.

Les **carrières** couvrent toute la surface de la ville haute et s'étagent sur trois niveaux : caves, carrières et arènes.

#### Aménagements actuels du sous-sol de la ville

Schémas de D. Montagne, *les souterrains de Laon*, Nord patrimoine édition 1998.

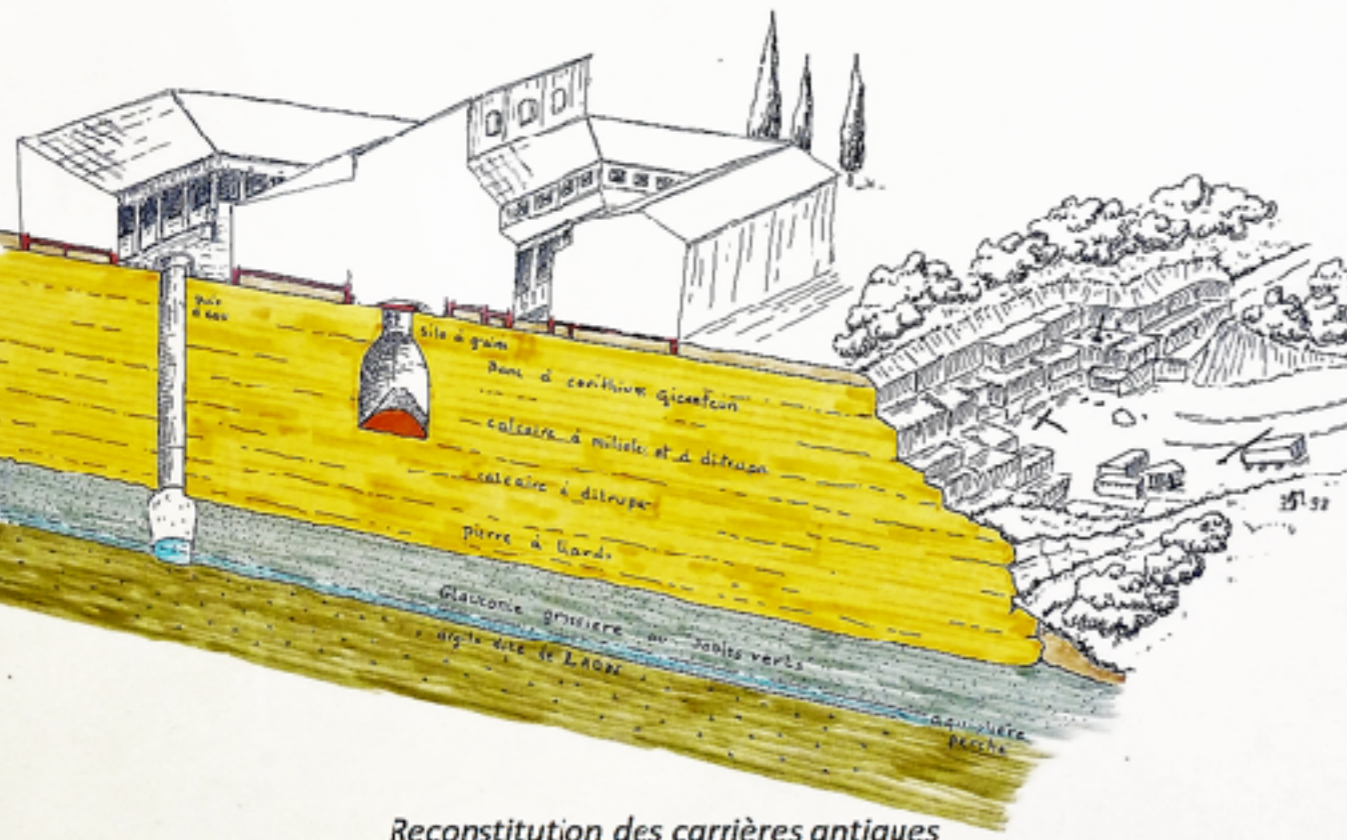


### III.1. Aménagement au cours du temps

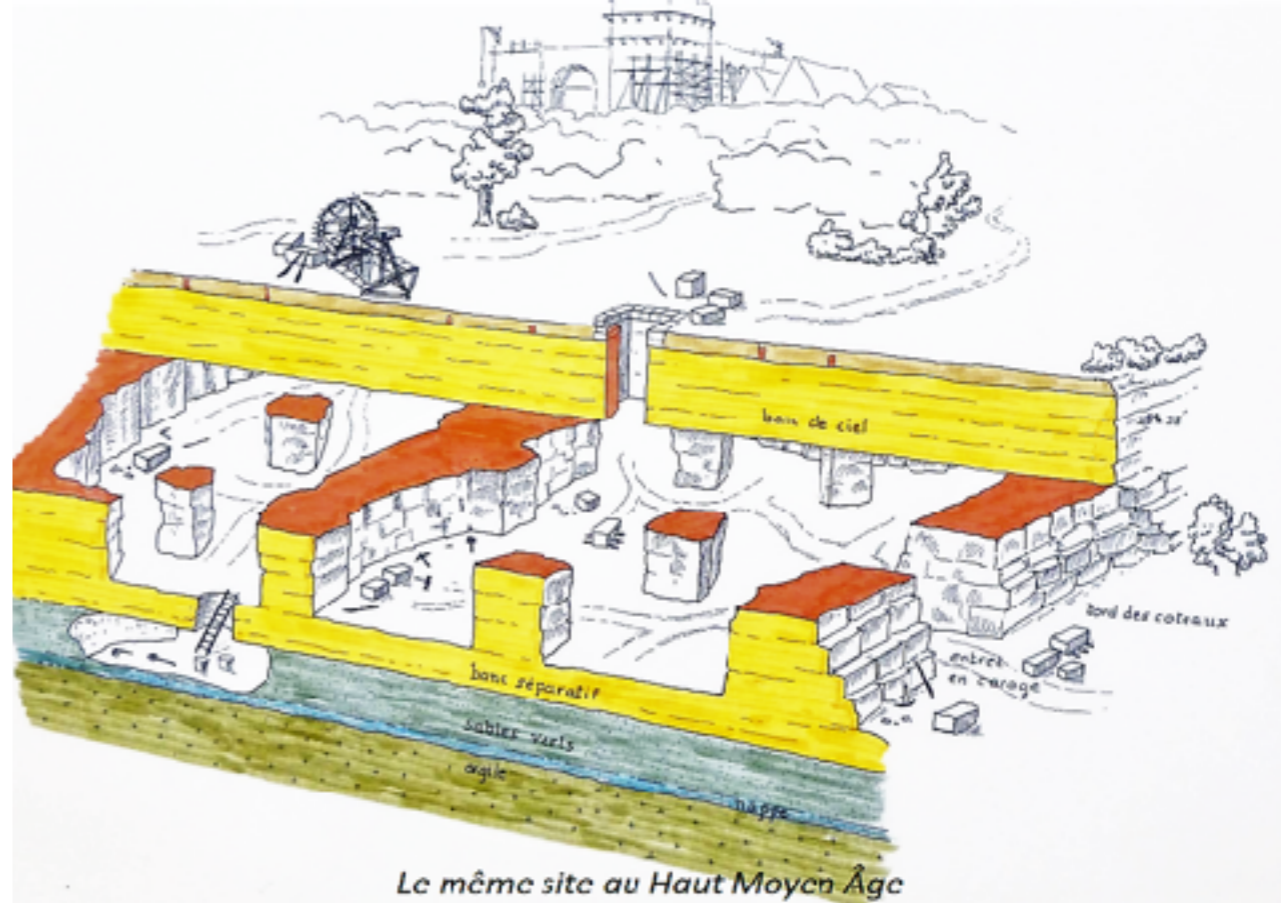


Un des accès au réseau souterrain de Laon

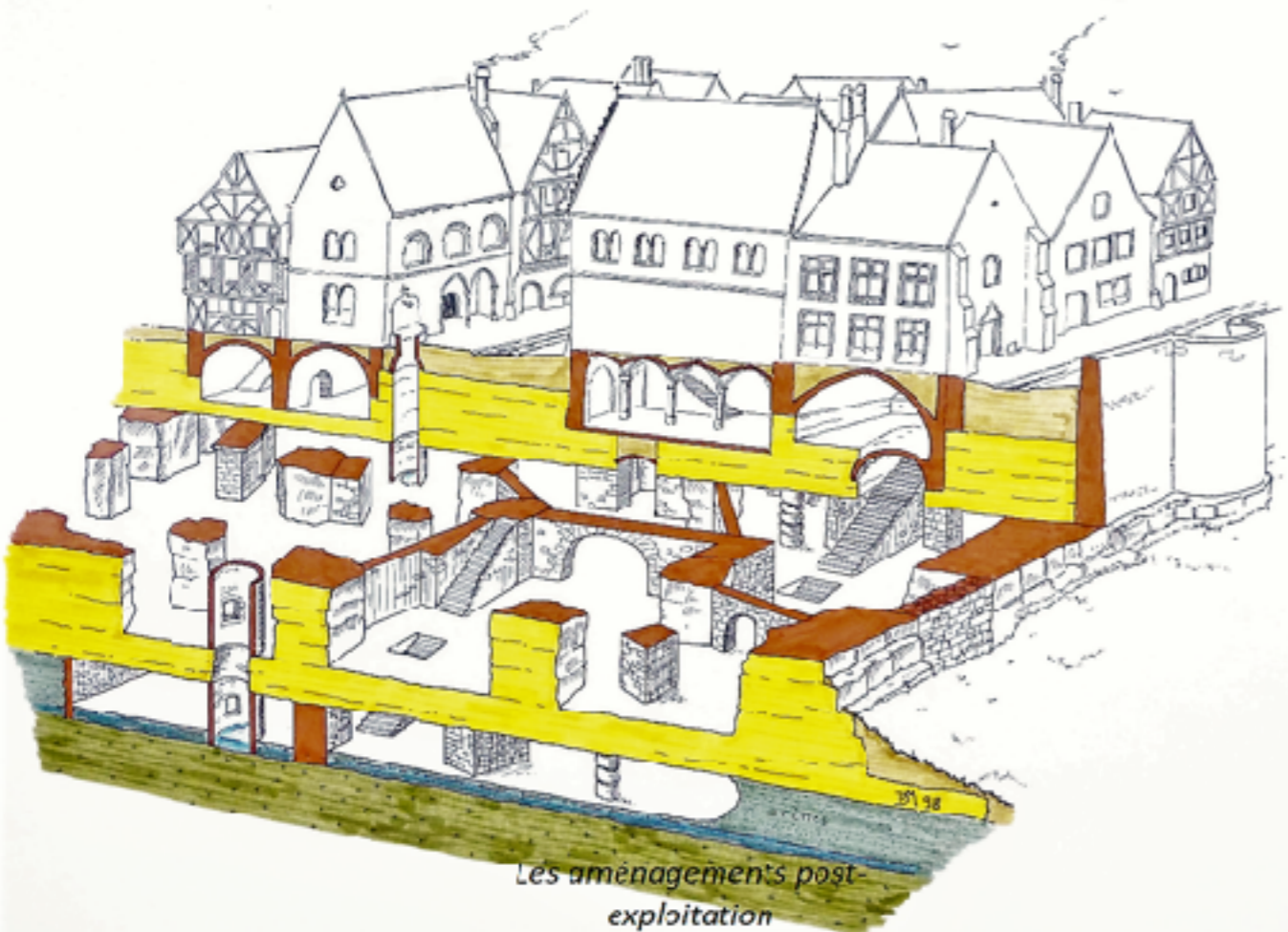




Reconstitution des carrières antiques



Le même site au Haut Moyen Âge



Les aménagements post-exploitation

Aujourd'hui, 70% des niveaux exploités en carrière souterraine sont constitués de **vide**, ce qui pose de grands **problèmes de stabilité**.

Ils ont entraîné plusieurs **éboulements** de falaise, **glissements** de terrain et **effondrements** de carrières, ces dernières années sur le territoire de la commune et mettent en péril les personnes et les constructions.

Schémas de D. Montagne, *les souterrains de Laon, Nord patrimoine* édition 1998.

Articles complémentaires  
à consulter en ligne :





## III.2. La butte de Laon exposée aux risques naturels



### Porte de Soissons : la Tour penchée

Le sous-bassement de cette tour repose sur la **couche d'argile de Laon** qui termine l'épisode cuisien de l'Yprésien. Cette strate imperméable permet l'établissement de la nappe du Lutétien sus-jacent et des niveaux de sources situées à ce niveau de la butte.

Le **comportement plastique** de cette strate est à l'origine de l'affaissement de la tour.



## III.2. La butte de Laon exposée aux risques naturels



### L'affaissement de terrain de l'avenue Gambetta

*Effondrement des sables cuisiers*

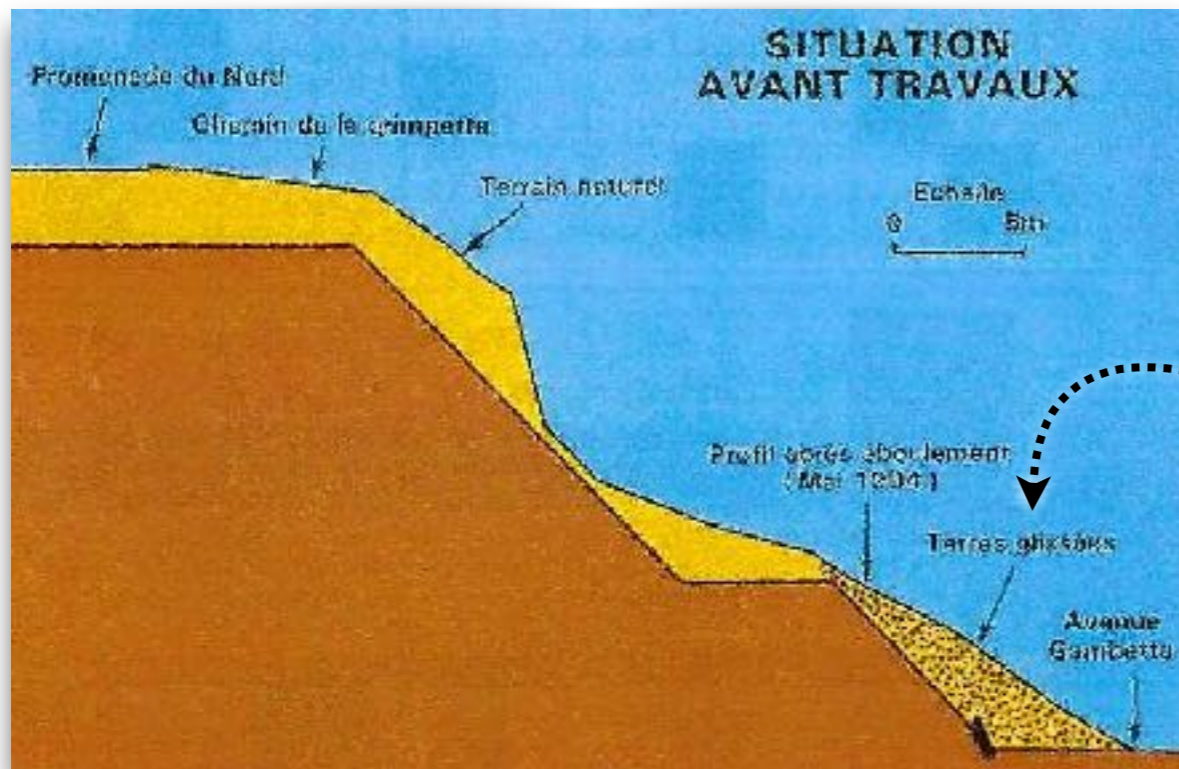


Le 20 mai 1994, un **grave glissement de terrain** s'est produit rue Gambetta.

Une portion du talus s'est écrasée sur la chaussée qui relie les parties haute et basse de la ville.



## III.2. La butte de Laon exposée aux risques naturels



### L'affaissement de terrain de l'avenue Gambetta

*Les travaux entrepris*

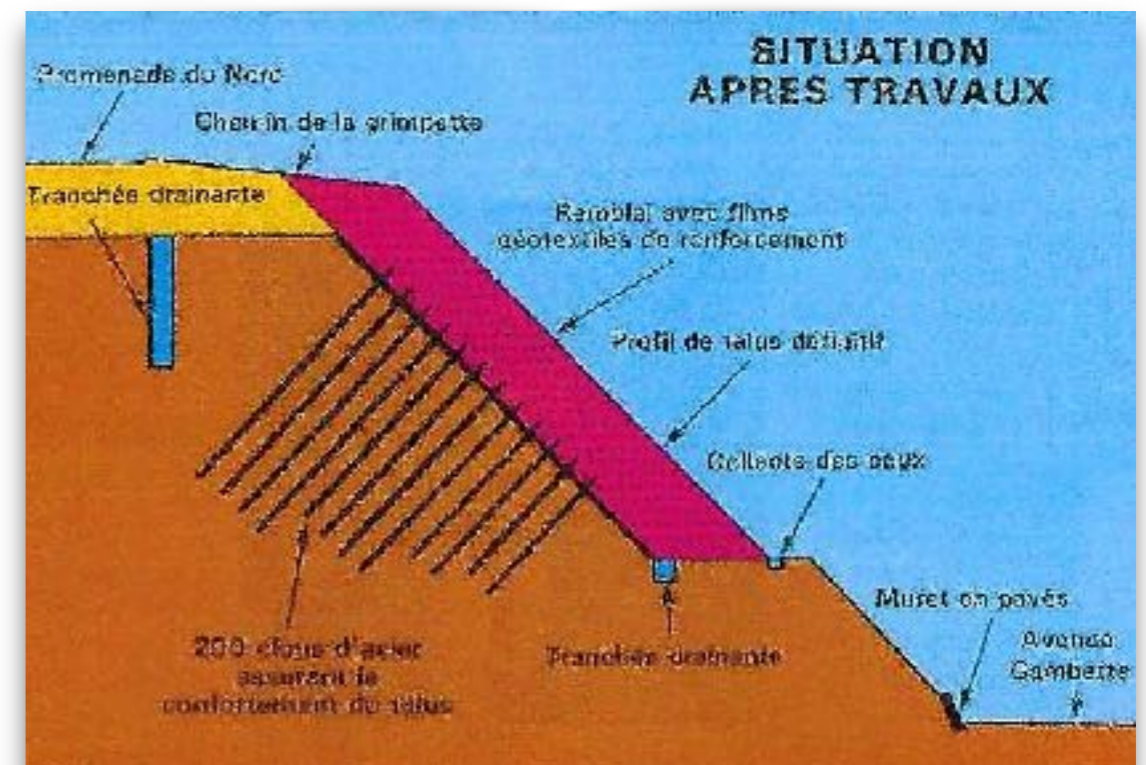
Une première analyse a montré qu'**une poche d'eau**, formée à partir d'une rupture de canalisation, a entraîné le talus de sables cuisiens sur la chaussée en contrebas.

Il s'ensuit une **coulée de boue**, une rupture des canalisations, une chute des arbres et des mats d'éclairage.

La circulation fut interrompue jusqu'au mois de décembre 1994 bien après la date du début des travaux en septembre 1994.

### Les travaux ont consisté à :

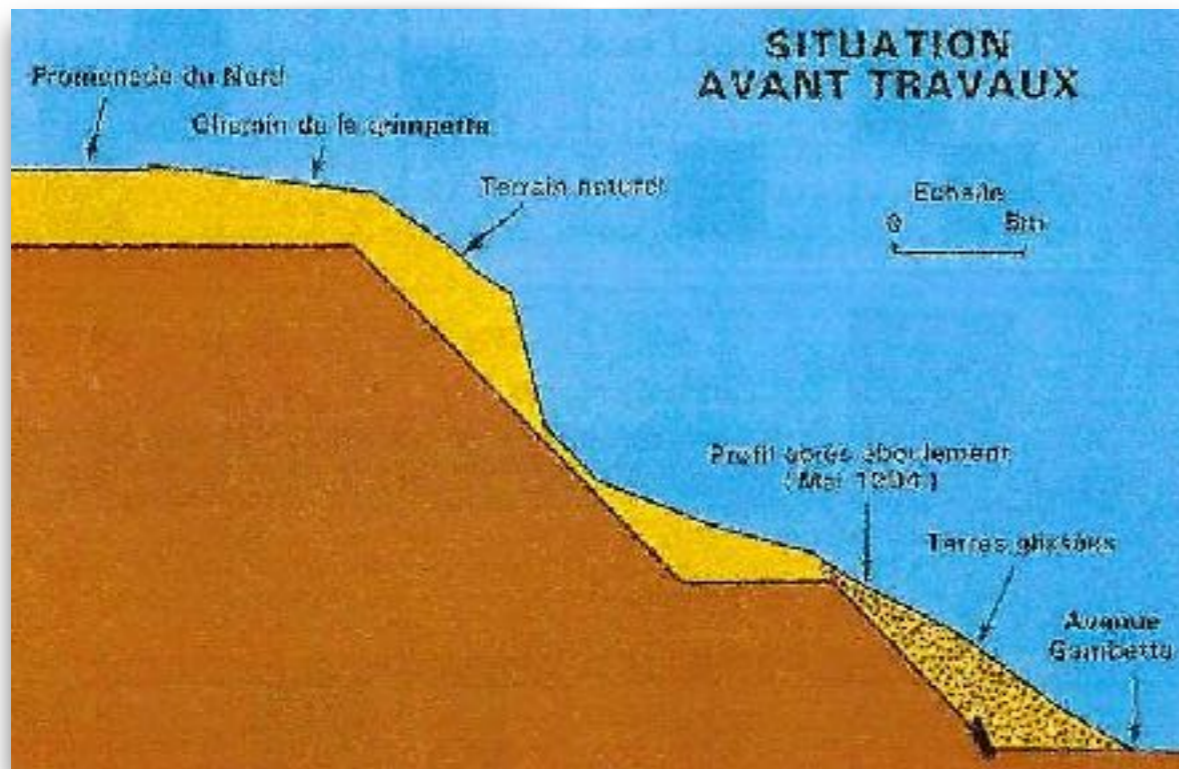
- ▶ Décaisser le front éboulé à partir du sommet (promenade nord). 3800 m<sup>3</sup> d'éboulis sont évacués de la partie haute.
- ▶ Creuser une tranchée de drainage (60 m de long, 8 m de profondeur) pour recueillir les eaux d'infiltration.
- ▶ « Clouter » la partie haute du talus. (150 clous d'acier de 6 à 11 m). Du béton est injecté dans ces tubes creux.
- ▶ Poser un treillis liant les « clous ».
- ▶ Construire un nouveau remblai par superposition de couches de terre de 0,5 m d'épaisseur entre lesquels sont intercalés des films géotextiles.
- ▶ Planter une végétation adaptée.





## III.2. La butte de Laon exposée aux risques naturels

### L'affaissement de terrain de l'avenue Gambetta

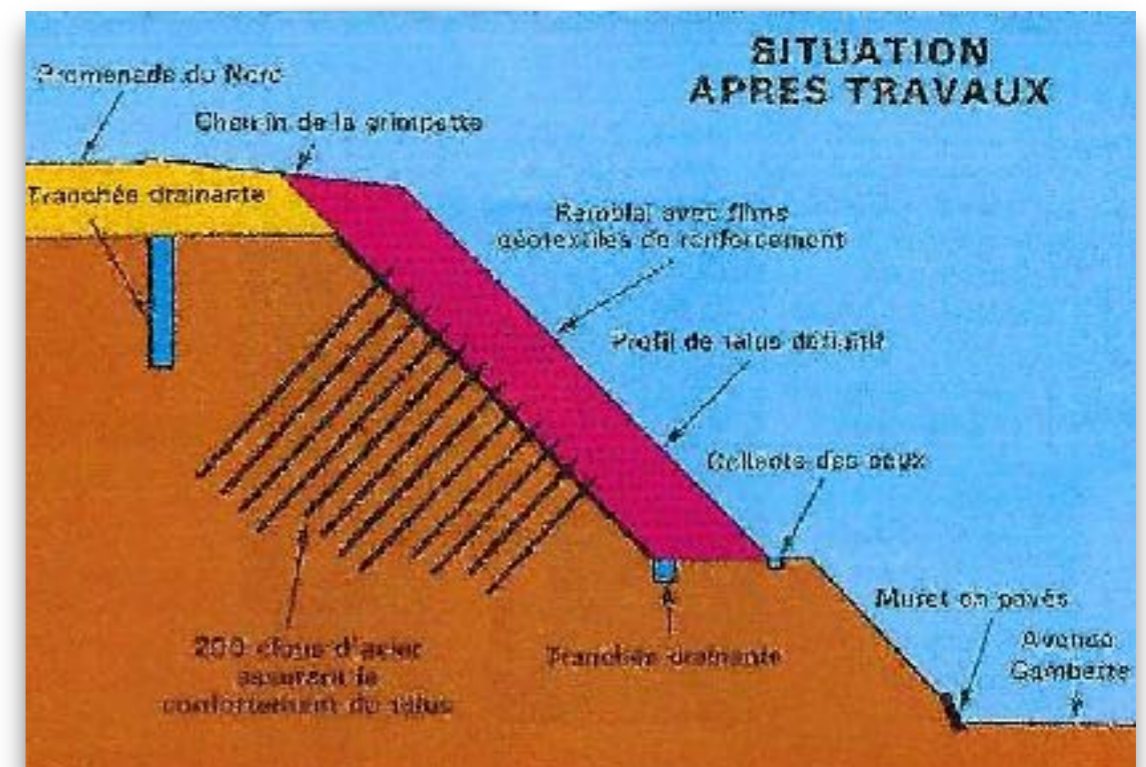


Déjà, en 1986-1987, des effondrements ont été constatés.

Des mesures ont été décidées :

- ▶ Plan d'Exposition aux Risques (P.E.R.) le 20 novembre 1990
- ▶ Création du Service des Carrières le 2 novembre 1993
- ▶ P.E.R. transformé en Plan de Prévention des Risques en février 1995
- ▶ P.P.R. (Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de mouvement de terrain sur la commune de Laon) a été établi et approuvé le 13 juin 2001

Le PPR précise que l'existence des **vides souterrains**, la **configuration géologique particulière** de la butte et l'**escarpement** relativement important des versants rendent ce **site sensible** à plusieurs mouvements de terrain (effondrements, glissements, ravinements.)



Consulter le PPR  
en ligne

Un service des carrières existe dans la ville : service des carrières place du général de Gaulle 02000 Laon.

Documents utilisés : Journal de la ville de Laon – « ELAN » - n° 36- Juillet-Aout 1994 et n°37 septembre- octobre 1994. Avec l'aimable autorisation de M. DELHAYE, Maire de Laon.



# Bibliographie

- **Pierre Dron, François Duchaussois** (octobre 2018) - Livret guide SGN « *La butte de Laon et le chemin des dames - Les terrains paléogènes* ». Excursion d'automne, 13 octobre 2018. Soc. Géol. Nord.
- **Éric Delhaye, Denis Montagne** - *Troisième rencontre nationale : prévention des risques cavités souterraines Laon*.
- **Jean Pierre Jorand** - *Revue archéologique de Picardie : carrières et ouvrages souterrains de la ville de Laon*.
- **Martine Plouvier & Michel Hérold** (2002) *Laon Ville Haute - Aisne Images du Patrimoine - Inventaire des monuments et des richesses artistiques de France*. DRAC.
- **Aude Richard** (2014) - *Laon une cité médiévale* - *Revue Histoire antique & médiévale*, n°71 Janvier/février 2014. Editions Faton.





## GÉOLOGIE ET HABITAT

*Les paysages, leur évolution et  
l'exploitation des matériaux par  
l'Homme*

*LA VILLE DE LAON*

*— Pays laonnois —*

**Ce dossier a été réalisé par le groupe  
« médiation » de la SGN**

Membres du groupe : F. Duchaussois, R. Duchemin,  
C. Maréchal, F. Meilliez, C. Moreels, M.N Rouget, N. Sarrazin.

*Sources bibliographiques et © Photos de François  
Duchaussois.*