

# La triple appartenance de Nantes : bretonne, ligérienne et atlantique éclairée par les pierres de ses édifices

Dans quelle mesure les constructions d'une cité pluriséculaire reflètent-elles la mise en œuvre des pierres locales ? Les bâtiments ne sont-ils pas aussi tributaires de roches plus lointaines ? Des changements dans l'apport des matériaux ne surgissent-ils pas au cours des temps, liés à l'impact des contraintes techniques, économiques, esthétiques, voire aux modes fugaces ? En un mot, quelle est la part des approvisionnements proximaux et distaux dans l'évolution architecturale d'une ville ?

Par la diversité, la beauté et l'échelonnement spatio-temporel de son patrimoine bâti, Nantes nous est apparu comme un champ de recherches privilégié pour tenter de telles investigations où l'histoire naturelle, en l'occurrence la géologie et la pétrographie, sert d'appui à l'histoire au sens strict et plus particulièrement à l'histoire de l'architecture. Le congrès de la Société d'histoire et d'archéologie de Bretagne offre l'opportunité d'exposer quelques résultats de nos travaux, fruits d'investigations archivistiques, bibliographiques et, plus encore, d'observations *in situ* facilitées par notre profession de géologue... depuis plus d'un demi-siècle déjà. On veillera toutefois à ce que « sous prétexte d'en fixer les contours, d'en embrasser la totalité, d'en saisir l'essence, on les prive du mouvement et de la vie<sup>1</sup> »<sup>2</sup>.

## Appels prolongés aux pierres locales

Trois ensembles géologiques différents constituent le sous-sol de la ville de Nantes et de ses abords : au nord et à l'est, un complexe de roches métamorphiques ; à l'ouest, un massif granitique ; au sud, les alluvions de la Loire (fig. 1)<sup>3</sup>. En fait, la limite du flot dans un immense estuaire, à l'image même du plus grand fleuve

---

1. JACCOTTET, Philippe, *Paysages avec figures absentes*, Paris, Gallimard, coll. Poésie, 1976.

2. C'est dire, déjà, la nécessité d'un choix dans le propos ; des annotations trop nombreuses auraient entraîné des répétitions fastidieuses...

3. BUREAU, LOUIS et FERRONNIÈRE, Georges, *Carte géologique au 1 : 80 000*, feuille « Nantes », 1926 ; TERS, Mireille *et al.*, *Carte géologique au 1 : 50 000*, feuille « Nantes », 1969.

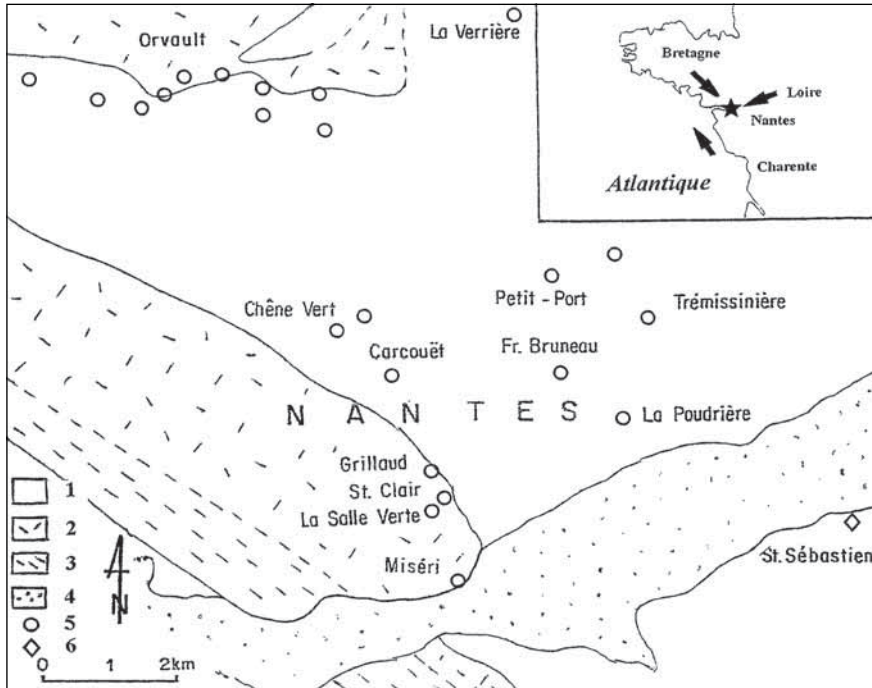


Figure 1 – Esquisse très simplifiée des grands ensembles géologiques de Nantes et de ses abords

1- Socle métamorphique

2- Granite

3- Granite mylonitique

4- Alluvions récentes de la Loire

Les occurrences de béryl (5) et de lépidolite (6) en relation avec des filons pegmatitiques attestent le prolongement en profondeur, vers l'est, du leucogranite, confirmé également par les anomalies gravimétriques.

français, a prédisposé le site de Nantes. Pendant des siècles, de nombreuses carrières – naguère dénommées perrières – ont extrait des micaschistes et des granites. Toutes les exploitations sont à présent abandonnées et les progrès de l'urbanisation ont entraîné, le plus souvent, leur disparition ; cependant, localement, un front de taille, plus ou moins dissimulé par la végétation arborescente, révèle encore les vestiges d'une activité jadis prospère, reflet des immenses besoins de la cité.

### *Les roches métamorphiques*

Dites aussi cristallophylliennes du fait de leur texture souvent feuilletée, ces roches sont, à Nantes, représentées principalement par des micaschistes – à cristaux d'albite (feldspath blanchâtre) étirés ou globuleux, avec paillettes de muscovite (mica

blanc) et de biotite (mica noir) et, sporadiquement, grenat et tourmaline – recoupés par des filons aplito-pegmatitiques, célèbres depuis longtemps par la diversité de leurs minéraux<sup>4</sup>. Ces micaschistes admettent des intercalations de gneiss et, localement (près du pont du chemin de fer sur l’Erdre), des bancs de pyroxénites ; un niveau d’amphibolite verdâtre affleure parallèlement au cours de la Chézine. Ces roches livraient essentiellement des moellons.

Des fouilles archéologiques ont récemment révélé la présence à Rezé, dans la banlieue nantaise, de petites carrières gallo-romaines, exploitant des micaschistes (et accessoirement des pegmatites) pour les besoins locaux<sup>5</sup>. Les dépouillements archivistiques entrepris par Jean-Pierre Leguay<sup>6</sup>, lors de ses recherches portant sur la fin du Moyen Âge, ont révélé l’existence de plusieurs carrières ouvertes également dans les micaschistes, soit dans la ville-même au voisinage immédiat des chantiers pour réduire le coût des transports et pallier les difficultés des charrois (la « douve Saint Père », le « pignon Saint Nicolas », la « Grosse Tour », la « Tour Saint André »...) ; soit dans les faubourgs (les « Courtils outre l’Erdre »...). À l’issue des travaux, les traces d’exploitation pouvaient être effacées afin d’éviter tout danger pour les habitants du voisinage, aussi leur localisation précise demeure-t-elle parfois incertaine. Des références bibliographiques<sup>7</sup> et des observations *in situ* parfois encore possibles permettent de connaître des sites en activité au XIX<sup>e</sup> siècle, voire dans la première partie du XX<sup>e</sup> siècle (carrières du Petit-Port en bordure de la vallée du Cens ; du Pont-de-Cens où le front de taille abrite la grotte Notre-Dame de Lourdes ; de Port-Durand sur les bords de l’Erdre face à La Jonelière ; de Barbin, de La Trémissimière, de la rue de La Poudrière...). Ouverte dans la vallée de l’Erdre, la carrière Saint-Nicolas était équipée de soufflets à eau pour le dénoyage.

La mise en œuvre la plus remarquable des micaschistes est représentée par les escarpes et contrescarpes du château des ducs de Bretagne, en assises réglées alternant avec les assises granitiques (*infra*). De nuance vert-gris devenant brunâtre par altération météorique, souvent gréseux et admettant des lentilles quartzieuses fusiformes, ils s’érodent parallèlement à leur foliation. Ils forment des moellons plats, souvent très allongés, par exemple, 6 centimètres d’épaisseur seulement pour un allongement métrique. Le contraste de coloration entre les sombres et minces lits micaschisteux et les clairs et épais lits granitiques révèlent un sens esthétique très

4. BARET, Charles, *Minéralogie de la Loire-Inférieure*, extrait du *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l’ouest de la France*, 1898, 176 p., XIX pl.

5. POLINSKI, Alexandre et PIRAULT, Lionel, « Les carrières gallo-romaines de Rezé (Loire-Atlantique) », *Revue archéologique de l’Ouest*, n° 29, 2012, p. 201-222.

6. LEGUAY, Jean-Pierre « L’approvisionnement des chantiers bretons en matériaux de construction aux XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> siècles », dans Odette CHAPELOT et Paul BENOÎT (éd.), *Pierre et métal dans le bâtiment au Moyen Âge*, Paris, École des hautes études en sciences sociales, 1985, 372 p., p. 27-79.

7. *Id.*, *ibid.*, note 5 ; MASSE, Roger, « Quelques propos sur les richesses minéralogiques du sous-sol nantais », *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l’ouest de la France*, n<sup>elle</sup> série, t. III, (4), 1981, p. 174-183.

sûr. À l'intérieur des murailles derrière les parements, les micaschistes, en moellons hétérométriques, ont été assemblés en éléments de blocage. Une partie des matériaux provient très certainement des douves. En fait, les micaschistes ont été utilisés très tôt, comme l'attestent les fouilles de Rezé (1<sup>er</sup> siècle), les murailles du III<sup>e</sup> siècle, les vestiges de l'enceinte médiévale, le manoir de la Hautière des XIV<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles, rue Guillon-Verne, la porte Saint-Pierre, de vieilles demeures... Ils sont employés en grand dans des soutènements en avant de la contrescarpe du château...

### *Les roches granitiques*

Un puissant lobe leucogranitique (granite de teinte claire, « granulite » des anciens auteurs) s'est mis en place au sein des formations métamorphiques dans la partie occidentale de Nantes. Il fait partie d'une de ces intrusions hercyniennes se renflant en coupole « vers le soleil levant » comme le notait Charles Barrois<sup>8</sup>. À deux micas, à grain fin, homogène, à texture équante, ce leucogranite passe sur son flanc méridional en contact avec des gneiss, à des faciès écrasés, laminés, dénommés mylonites, orientés approximativement est-sud-est/ouest-nord-ouest. Cette zone d'écrasement qui jalonne un des accidents tectoniques majeurs du Massif armoricain, est connue dans la région nantaise sous l'appellation de Sillon de Bretagne. Si les micaschistes fournissaient des moellons avec surabondance, ils ne pouvaient, par suite de leur fissilité, livrer des pierres de taille<sup>9</sup> ; aussi les leucogranites nantais allaient être exploités dans ce but à Grillaud (= Maisdon), Saint-Clair, Le Bois-de-Hercé, La Salle-Verte... et surtout à La Contrie et à Miséri<sup>10</sup>, sous la dénomination de « pierre de grain » ou de « grison » (fig. 2).

L'ancien village de La Contrie se situait sur une butte accessible par la rue Monte-au-Ciel. Dès 1679, l'aveu des Dervallières mentionne ici une perrière, confirmée en 1725 et en 1799 ; les exploitations étaient ouvertes près de l'actuelle rue de la Prière, corruption de « perrière » ; divers documents indiquent la poursuite des extractions (1818, 1834...) <sup>11</sup>. Toutefois, l'essor industriel du site de La Contrie remonte à la seconde partie du XIX<sup>e</sup> siècle (fig. 3). Un peu avant la dernière Guerre, la carrière qui livrait une roche à grain fin, à tonalité grisâtre un peu bleutée, est

8. Charles Barrois, célèbre géologue lillois (1851-1939), auteur de la plupart des cartes géologiques de la Bretagne.

9. Dans le passé, les pierres mises en œuvre étaient divisées en deux grands groupes selon les modalités de leur façonnement : la « pierre froide à maczon » – correspondant aux moellons –, et la « pierre chaude » ou pierre de taille.

10. CHAURIS, Louis, « Anciennes carrières de granite en Loire-Atlantique (Massif armoricain) », *Bulletin du musée de la Pierre de Maffle* (Belgique), 18, 2003, p. 65-102.

11. CARAËS, Jean-François, « La Contrie, du village au quartier », *Les annales de Nantes et du Pays nantais*, n° 276, 2000, p. 16-19.



Figure 2 – Situation des anciennes carrières, figurées par une étoile, dans le secteur de La Contrie ; la position des carrières de La Salle-Verte reste un peu imprécise ; quelques carrières n'ont pu être localisées

qualifiée de « véritable gouffre à parois à pic » avec une longueur de 200 mètres et une profondeur de 55 mètres<sup>12</sup>. Aujourd'hui, l'immense excavation est comblée et lotie.

La carrière abandonnée de Miséri (parfois orthographiée Miséry), ouverte dans le versant abrupt de la Loire, est divisée en deux parties (fig. 4) ; la zone orientale atteignant au maximum 230 mètres de long sur 140 mètres de large, occupée après

12. Selon le compte rendu d'une excursion en 1937, *Bulletin de la Société archéologique et historique de Nantes et de la Loire-Inférieure*, t. 77, p. 248.

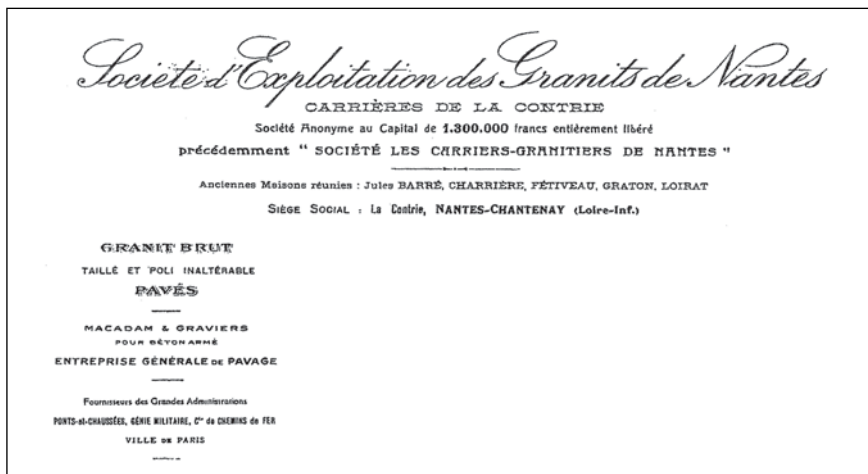


Figure 3 – Papier à en-tête (en 1928) de la Société d'exploitation des granites de Nantes à La Contrie

l'arrêt des extractions par les bâtiments des Brasseries de la Meuse, à présent disparus, et ultérieurement dans son secteur est par l'immeuble abritant le Service maritime de Navigation de Nantes ; la zone occidentale, d'environ 120 mètres sur 40 mètres. Les fronts de taille, de plusieurs dizaines de mètres de haut, qui ont éventré le coteau de Sainte-Anne, restent encore visibles en dépit de l'emprise progressive de la végétation ; ils présentent de puissantes masses à grain fin, de nuance blanc-grisâtre. Le site était exploité au moins depuis 1420 par la ville de Nantes qui versait au seigneur de la Hautière une rente annuelle. La toponymie a conservé le souvenir des exploitations de Miséri : rue des Perrières, rue de la Pierre Nantaise, Chemin des Rochers, Petit Chemin des Rochers... L'escalier monumental menant à la butte Sainte-Anne atteste l'ampleur du dénivelé, tandis que la rue de la Hautière rappelle le nom du seigneur du lieu.

Au nord-ouest de Nantes, le leucogranite d'Orvault – célèbre par ses pegmatites à beryl et à tourmaline colorée – correspond à l'apophyse méridionale d'un autre lobe intrusif, dit de Vigneux. L'étude des sites d'extraction du district d'Orvault présente aujourd'hui quelques difficultés du fait de l'ancienneté de plusieurs d'entre eux<sup>13</sup>. Les perrayers avaient été attirés ici très tôt par l'affleurement de « rochers énormes » ; un dallage de granite sur la voie romaine traversant Orvault prouve que l'extraction du granite local remonte à l'Antiquité. Vers la fin du Moyen Âge, la célébrité dudit granite était telle que les « Orvaulx » désignaient cette

13. RICHER, Edmond, « Orvault et ses environs en 1821 », reproduit dans les *Annales de Nantes et du Pays Nantais*, n° 155, 1969, p. 26-27 ; HARDY, Louis, « Orvault autrefois », *ibid.*, p. 7-8.

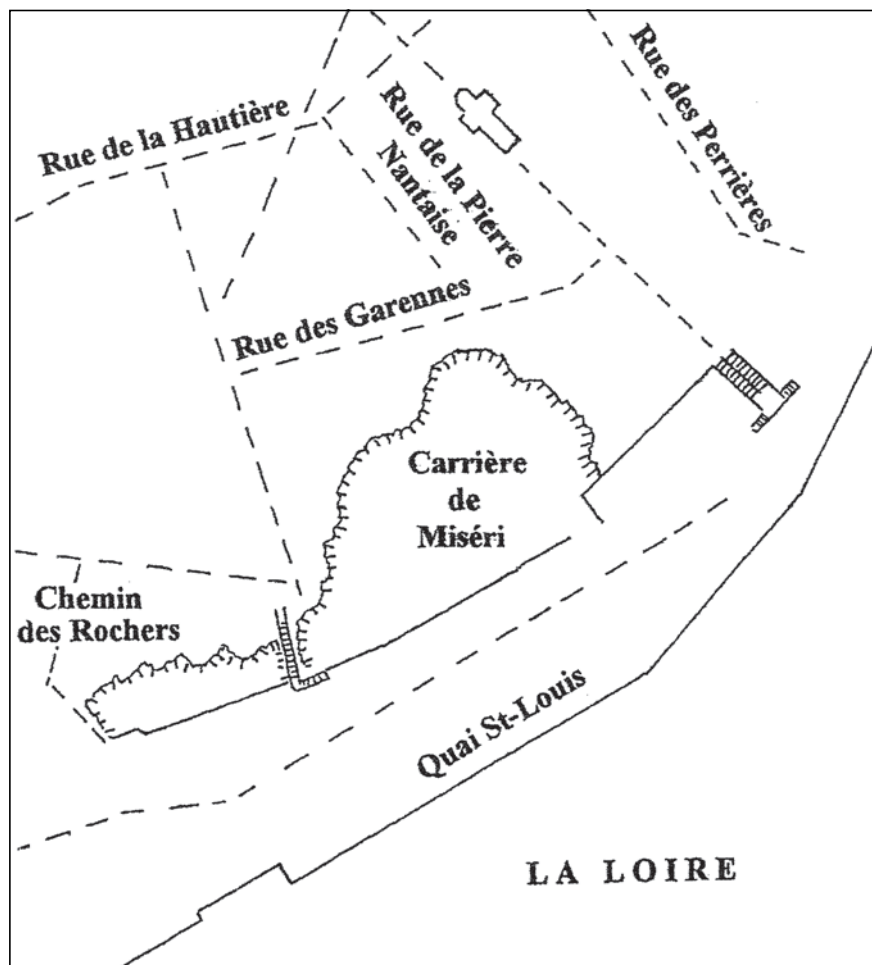


Figure 4 – La carrière de Miséri et ses abords (CHAURIS, LOUIS, « Anciennes carrières de granite en Loire-Atlantique... », art. cit.)

variété de « grison » très recherchée<sup>14</sup>. La principale carrière d'Orvault, dite de La Grée, a été exploitée jusqu'en 1914 ; profonde d'une trentaine de mètres, elle est à présent presque entièrement comblée et aménagée en un ensemble à caractère culturel. D'autres carrières étaient ouvertes à La Martinière, La Rousselière, Les Épinettes... Le granite de Vigneux (*sensu stricto*) a été aussi utilisé à Nantes.

14. On retrouve, en quelque sorte, en Pays-de-la-Loire, une appellation équivalente au terme « laber » (célèbre granite à gros feldspaths roses) dans le Finistère, devenu aussi nom commun.

Le rôle de premier plan des carrières de Miséri dans le bâti nantais est attesté au moins depuis le xv<sup>e</sup> siècle « pour tailler corbeaux, encadrements de canonniers, de portes ou de fenêtres, de linteaux et de pas de vis<sup>15</sup> » ; l'expression « Pierre nantaise » a longtemps désigné le bloc granitique de Miséri. L'exploitation des carrières de La Contrie et d'Orvault remonte aussi à une époque reculée. Quelques exemples vont expliciter ces assertions. Tout d'abord, rappelons que plusieurs stèles de l'âge du Fer, en granite, ont été découvertes à Nantes au xix<sup>e</sup> siècle ; la provenance locale de la pierre ne semble faire aucun doute ; la mise en œuvre du granite nantais remonte ainsi à plus de deux millénaires<sup>16</sup>.

### *Édifices religieux*

Les sources anciennes sur la provenance des pierres mises en œuvre lors de la reconstruction de la cathédrale au xv<sup>e</sup> siècle, à partir de 1434, sont peu nombreuses. Le 10 décembre 1483, le recteur d'Orvault reçoit paiement « *pro perreria [...] pro Ecclesia Nannetensi*<sup>17</sup> » : il s'agit, selon toute probabilité d'une des perrières du district d'Orvault, pour l'édification des parties basales de ladite cathédrale. Selon Louis Hardy<sup>18</sup>, les carrières exploitées dans ce but étaient situées à La Martinière et au Bassin dans la vallée du Cens. Un ouvrage édité en 1849<sup>19</sup> indique que les deux carrières précitées ont fourni les pierres qui ont servi de fondations à la cathédrale. Lors de nos recherches dans l'édifice, un leucogranite à grain grossier comparable à celui d'Orvault a été noté dans un pilier cylindrique de la crypte. Cependant, la masse principale des granites mis en œuvre dans la cathédrale essentiellement pour les parties inférieures de la façade occidentale et des piliers (plus haut, appel est fait au calcaire, *infra*), paraît bien provenir des perrières situées dans le lobe nantais (district de Miséri-La Contrie), bien reconnaissable par leur fine granulométrie et leur teinte gris clair. Comme l'a bien remarqué Jean-Marie Guillouët<sup>20</sup>, les deux piliers cruciformes qui supportent certains angles des tours sont en granite ; l'utilisation

---

15. LEGUAY, Jean-Pierre, « Le paysage péri-urbain au xv<sup>e</sup> siècle. L'aspect et le rôle de la campagne voisine dans la vie des cités bretonnes au Moyen Âge », *Mémoires de la Société d'histoire et d'archéologie de Bretagne*, t. LVII, 1980, p. 63-127.

16. ÉVEILLARD, Jean-Yves, « La sculpture sur pierre de l'époque romaine et de l'âge du Fer en Bretagne : des collections embryonnaires avant 1941 », *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, 118/3, 2011, p. 97-113.

17. GUILLOUËT, Jean-Marie, « Les étapes et le fonctionnement du chantier de construction de la façade occidentale de la cathédrale Saint-Pierre et Saint-Paul de Nantes », *Bulletin de la Société archéologique et historique de Nantes et de Loire-Atlantique*, t. 131, 1996, p. 129-152 ; LEGENDRE, A., « Histoire de la cathédrale [de Nantes] par le monument », *ibid.*, t. 27, 1888, p. 99-192.

18. HARDY, Louis, « Orvault autrefois... », art. cit.

19. TALBOT, Eugène et GUÉRAUD, Armand, *Petite géographie populaire de la Loire-Inférieure*, Nantes/Paris, L. et A. Guéraud/L. Hachette, 1849, réimpr. 2003, Péronnas, Les éditions du Bastion.

20. GUILLOUËT, Jean-Marie, « Les étapes et le fonctionnement... », art. cit.



de ce matériau nettement plus résistant que le calcaire s'explique pour des raisons techniques de solidité<sup>21</sup>. Cette résistance est toutefois relative comme le montrent certaines parties basales de l'édifice, profondément altérées.

La même dualité granite-calcaire a été observée dans l'église Sainte-Croix (xvii<sup>e</sup>-xviii<sup>e</sup>-xix<sup>e</sup> siècles) : granite réservé au soubassement et partie inférieure des piliers ; dans l'église Saint-Louis (milieu du xix<sup>e</sup> siècle) : granite, desquamé dans la partie basse de la façade ; dans l'église Saint-Félix... Dans l'église Saint-Nicolas (seconde partie du xix<sup>e</sup> siècle), la participation du granite local est nettement plus importante ; ce matériau a été utilisé pour des piliers, ainsi que dans la façade occidentale, non seulement pour le soubassement, mais aussi pour les deux contreforts de la tour jusqu'au niveau de la toiture ; pour d'autres piliers, emploi du calcaire, sauf pour la partie basale.

#### *Château des ducs de Bretagne*

Comme déjà noté, ce magnifique ensemble maintes fois remanié<sup>22</sup> a fait pour partie appel au granite local associé en alternance aux micaschistes proximaux. La plus forte proportion des granites provient des carrières ouvertes un peu plus à l'ouest, reconnaissables par leur fine granulométrie, et beaucoup plus rarement d'Orvault, à tendance plus ou moins pegmatitique avec parfois tourmaline, nettement plus distal. L'altération météoritique des granites se manifeste de deux manières : changement de teinte, la pierre passant du gris-blanc au beige-ocre ; desquamation avec décollement superficiel de minces plaques. Dans la cour, le puits est aussi en leucogranite à grain fin.

#### *Bâtiments privés et publics*

Le développement de la ville de Nantes, lié à la prospérité de ses activités commerciales, a entraîné au xviii<sup>e</sup> siècle la construction de nombreux et somptueux immeubles sur le quai de la Fosse, à l'île Feydeau, places du maréchal Foch, du Bouffay, Graslin..., caractérisés par la mise en œuvre constante de deux matériaux différents : pour la partie inférieure (généralement le rez-de-chaussée), granite local (Miséri, La Contrie...), pour le reste de l'élévation, calcaires (*infra*). Cette double modalité qui induit un changement de coloration est sans doute le trait principal de ces immeubles. Par suite de la propagation de l'humidité du sol, le granite des soubassements est sujet à la desquamation. La même dualité se retrouve également dans des édifices publics (théâtre Graslin, la Bourse...).

21. Il est regrettable, à notre avis, que ledit granite ait été badigeonné... laissant croire à première vue, qu'il s'agit d'un calcaire.

22. FAUCHERRE, Nicolas, PROST, Philippe et CHAZETTE, Alain, *Les fortifications du littoral de la Bretagne sud*, Chavray-Niort, Éd. Patrimoines-médias, 1998, 280 p.

Les granites nantais ont été aussi largement mis à contribution pour les travaux publics : le granite de La Contrie pour les ponts de La Haudaudine et de Bellecroix ainsi que pour le pont du chemin de fer sur la Loire vers la Roche-sur-Yon et les culées du viaduc de l'Erdre, pour les quais du port... Le pont en bois de Pirmil avait été reconstruit avec les pierres de Miséri. Les mêmes sites livraient aussi des pavés à la ville. Le pont Saint-Mihiel (1913), l'arc cintré à l'entrée du tunnel de l'Erdre, les chaînes harpées du mur de soutènement de la rue Ceineray en bordure de l'Erdre... ont aussi mis en œuvre les leucogranites du lobe nantais en pierres de taille remarquablement façonnées.

Dans les cimetières (La Bouteillerie, Miséricorde), de nombreuses tombes – chapelles anciennes en pierres de taille sont en granites nantais, façonnés également en puissantes tombales monolithes au sommet incurvé. L'original monument aux morts (« Les Tables ») dû à l'architecte Robida et l'entrepreneur Charrière, inauguré le 17 juillet 1927, a été exécuté en très grands éléments leucogranitiques de provenance locale. Au début du xx<sup>e</sup> siècle (1900), les statues d'Olivier de Clisson et de Bertrand du Guesclin ont été érigées sur des monolithes attestant, si besoin l'était encore, des qualités du leucogranite nantais.

## Utilisation d'autres granites bretons

En sus des granites nantais, appel a été fait aussi à divers granites de Bretagne (fig. 5). Avant la dernière Guerre, lors de la construction du tunnel sur l'Erdre (parements à côté de l'arc, mur de soutènement de la rue Ceineray), a été mis en œuvre en même temps, un granite à grain moyen, à biotite, à enclaves, en provenance présumée du massif de Louvigné-du-Désert en Ille-et-Vilaine. Ultérieurement, après la guerre, l'abandon des carrières nantaises a conduit à quêrir différents granites bretons. Quelques exemples sont ici brièvement mentionnés<sup>23</sup>.

Pour la voirie. Granite de Guern (Morbihan), porphyroïde, avec traînées micacées irrégulières : place du Commerce. Granite de Bignan (Morbihan), clair à deux micas : rue Crébillon. Granite bleu foncé de Lanhélin (Ille-et-Vilaine) : cours des Cinquante Otages. Granite à grain fin, gris perle, de Languédias (Côtes-d'Armor). Granite aux énormes feldspaths blanchâtres de Plounevez-Quintin (Côtes-d'Armor).

---

23. *Essai de nomenclature des carrières françaises de roches de construction et de décoration*, Givors, Éd. Le Mausolée, 1976, 254 p. ; GARGI, Claude, BENHARROUS, Jacques, BOUINEAU, Alain *et al.*, *Roches de France. Pierres, marbres, granites, grès et autres roches ornementales et de construction*, Ternay, Éd. Pro Roc, 1998, 226 p. ; BERTRAND, Jean-Michel, *Matériaux. Édifices*, Ternay, Éd. Pro Roc, 2007, 214 p.

Pour l'art funéraire, le granite rouge à gros grain de Ploumanac'h (Côtes-d'Armor), le granite bleu de Lanhélin, le granite gris-blanc du Huelgoat (Finistère) aux nombreux cristaux à section rectangulaire de cordiérite gris sombre.

Pour diverses utilisations enfin, granite de Languédias (dallage et revêtements verticaux du plateau piétonnier de la médiathèque) ; même granite pour la Caisse de Sécurité sociale ; granite de Saint-Marc-le-Blanc (Ille-et-Vilaine), dans le parc de la Beaujoire<sup>24</sup>. Le socle de la statue du Général Leclerc dans le square Amiral Halgand a été taillé dans le granite rouge de Ploumanac'h. Les récents travaux de restauration du château ont recherché le granite de Bignan (carrière Chamailard).



Figure 5 – Granites bretons mis en œuvre à Nantes. Sur la même figure ont été indiqués les schistes de Nozay et les fours à chaux de Saffré

24. CUCARULL, Jérôme, *Le granit en Ille-et-Vilaine. Une économie, des hommes, un patrimoine*, Saint-Étienne-en-Coglais, Syndicat mixte des marchés de Bretagne, 2001, 86 p.

## Apports des Pays de Loire et des Charentes

Comme nous l'avons déjà laissé entendre à plusieurs reprises, les pierres nantaises (micaschistes et granites) mises en œuvre très tôt ne pouvaient suffire à l'épanouissement du bâti dans la grande cité, d'où l'appel, en fait très précoce, aux « pierres blanches », appellation réservée à différents calcaires extraits au-delà des limites du Massif armoricain. Deux régions ont eu à Nantes un impact essentiel : le Saumurois en Pays de Loire et les Charentes au droit de l'Atlantique. Dans les deux cas, ces matériaux pondéreux pouvaient être acheminés par voie d'eau : par les fleuves (Loire et Charente) ou par l'océan Atlantique. Les calcaires en provenance d'autres régions françaises restent ici subordonnés.

### *Le tuffeau du Saumurois*

Le tuffeau, très utilisé à Nantes, provient essentiellement du Saumurois (fig. 6). C'est une craie micacée, de teinte claire, appartenant au Turonien moyen (Crétacé supérieur). En sus de la calcite dominante (jusqu'à 70 %), elle renferme des grains de quartz, des paillettes de muscovite... La porosité, très forte (de 35 à 55 %), explique sa faible densité, de l'ordre de 1,3 à 1,5 après séchage. L'extraction, effectuée en carrières souterraines, s'est poursuivie pendant des siècles<sup>25</sup>. Le *Répertoire* de 1889<sup>26</sup> précise que les carrières de Saumoussay-Saint-Cyr, exploitant une masse de 5 mètres (respectivement 3 et 2 mètres), livraient une craie blanche, très fine, de densité 1,33, mise en œuvre pour la gare de Nantes, ainsi que pour l'hospice et des constructions civiles dans la même ville. Le *Catalogue* de 1878<sup>27</sup> cite également le tuffeau de Saumoussay, ainsi que celui de Montsoreau (carrière de Rothenard).

Nul mieux que Julien Gracq<sup>28</sup> n'a su évoquer cette pierre, « cette craie tuffeau blanche et poreuse, tantôt desséchée et craquante au soleil, tantôt attendrie, exfoliée, desquamante dans l'humidité [...], marbrée de gris fumés très délicats, d'imprégnations grumeleuses de buvard, mordue dans ses anfractuosités des très fines moisissures indurées du roquefort [...] matériau féminin, pulpeux, au derme profond et sensible, tout duveté des subtiles impressions de l'air ».

25. PRIGENT, Daniel, « Le tuffeau blanc en Anjou », *115<sup>e</sup> Congrès national des sociétés savantes*, Avignon, 1990, Colloque Carrières et constructions, Paris, Éd. du CTHS, 1991, p. 219-235 ; *Id.*, « La fin de l'exploitation du tuffeau blanc en Maine-et-Loire », *117<sup>e</sup> Congrès national des sociétés savantes*, Clermont-Ferrand, 1992, Colloque Carrières et constructions, Paris, Éd. du CTHS, 1993, p. 499-513.

26. *Répertoire des carrières de pierres de taille exploitées [en France] en 1889*, Paris Libr. polytechnique Baudry et C<sup>ie</sup>, 1890, 322 p.

27. *Catalogue des échantillons de matériaux de construction recueillis par les soins du ministère des Travaux publics* [pour l'Exposition universelle de 1878], Paris, Éd. Dunod, 1878, 440 p.

28. GRACQ, Julien, *Un balcon en forêt*, Paris, Éd. José Corti, 1958.

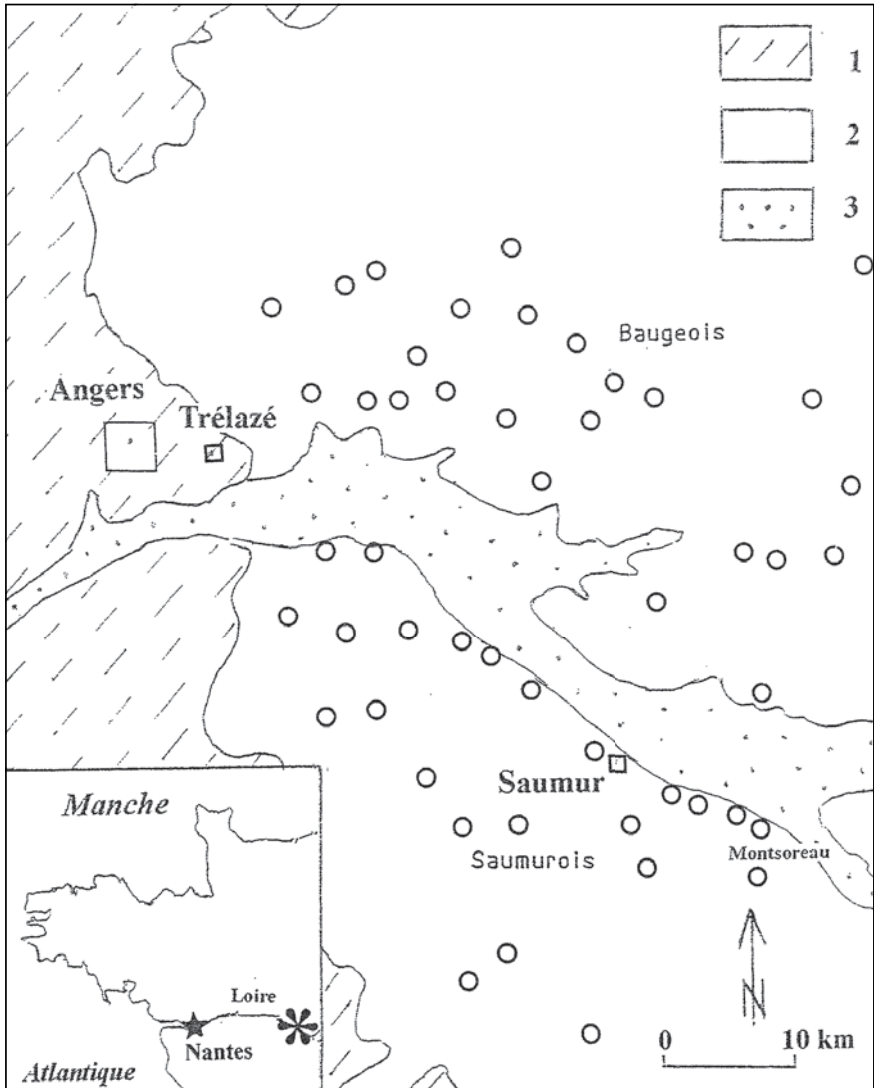


Figure 6 – Forte densité des carrières de tuffeau dans le Saumurois et le Baugeois de part et d'autre de la vallée de la Loire (d'après PRIGENT, Daniel, « La fin de l'exploitation du tuffeau blanc en Maine-et-Loire... », art. cit.)

- 1- Socle ancien du Massif armoricain
- 2- Extrémité occidentale du Bassin parisien
- 3- Alluvions de la Loire.

Dans le cartouche, position de la figure représentée par un astérisque.

Le bassin ardoisier de Trélazé près d'Angers a été également figuré.

Le tuffeau a été largement mis en œuvre dans la cathédrale. Un marché de 1614 pour la « construction et réparation de l'église » mentionne l'achat de tuffeau, « bon, loyal [...] qui se trouvera aux perrières et coustau près Saumur<sup>29</sup> ». Dans les voussures du portail central, certains éléments ont été refaits dans un tuffeau identique au tuffeau d'origine<sup>30</sup>.

Par sa clarté, le château des ducs de Bretagne est à Nantes son illustration lumineuse<sup>31</sup>. Son emploi dans les immeubles du XVIII<sup>e</sup> siècle est très répandu (quai de la Fosse, île Feydeau...) ; toutefois, comme déjà mentionné, les soubassements sont ici en granite local.

Au total, estimé par son façonnement aisé, le tuffeau souffre d'un sévère handicap, la rapidité de l'altération météoritique entraînant effritement et desquamation. Aussi appel a-t-il été fait également à d'autres calcaires, plus résistants, en particulier en provenance des Charentes.

### *Les calcaires des Charentes*

De nombreuses carrières ouvertes dans la région des Charentes *sensu lato* (fig. 7) livraient des calcaires réputés d'âge secondaire. Le calcaire de Crazannes (Crétacé supérieur), un peu celluleux, blanchâtre à gris, à grain fin ou moyen, avec une densité de 2,05, se présentait, sous un découvert de 0,60 mètre, en masse de 4,60 mètres formant quatre bancs de 0,50 mètre à 2,30 mètres. Le calcaire de Saint-Savinien (également Crétacé supérieur), blanchâtre à grisâtre, à grain moyen, offrait une masse de 2 à 4 mètres, en un seul banc... La proximité de la Charente permettait leur acheminement au loin.

L'utilisation à Nantes du calcaire des Charentes remonte à l'époque gallo-romaine ainsi que l'atteste la mise à jour en 1848, de plusieurs blocs en pierre de Crazannes portant des bas-reliefs<sup>32</sup>.

Dans la cathédrale, en sus du tuffeau, présence des calcaires des Charentes (Saint-Savinien) et de la Vienne. Lors des restaurations récentes, « un élément de la voussure extérieure [du portail central] a été refait en calcaire du type Sireuil, calcaire coquillier cénonien de l'Angoumois. Les pierres des contreforts exposées aux intempéries, à l'origine en tuffeau, ont été remplacées par des calcaires blancs et fins, de Saintonge »<sup>33</sup>, et également du Poitou.

29. LEGENDRE, A., « Histoire de la cathédrale [de Nantes] par le monument... », art. cit.

30. BLANC, Annie, « Le transport des matériaux de construction autour de l'estuaire de la Loire, du Moyen Âge au XIX<sup>e</sup> siècle », dans *La vie littorale*, 124<sup>e</sup> Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Nantes, 1999, Paris, Éd. du CTHS, 2002, p. 51-61.

31. MARTIN, G., « Le château de Nantes abaisse à nouveau son pont-levis », *Pierre Actual*, 846, 2007, p. 60-70.

32. ÉVEILLARD, Jean-Yves, « La sculpture sur pierre de l'époque romaine... », art. cit.

33. BLANC, Annie, « Le transport des matériaux de construction... », art. cit.

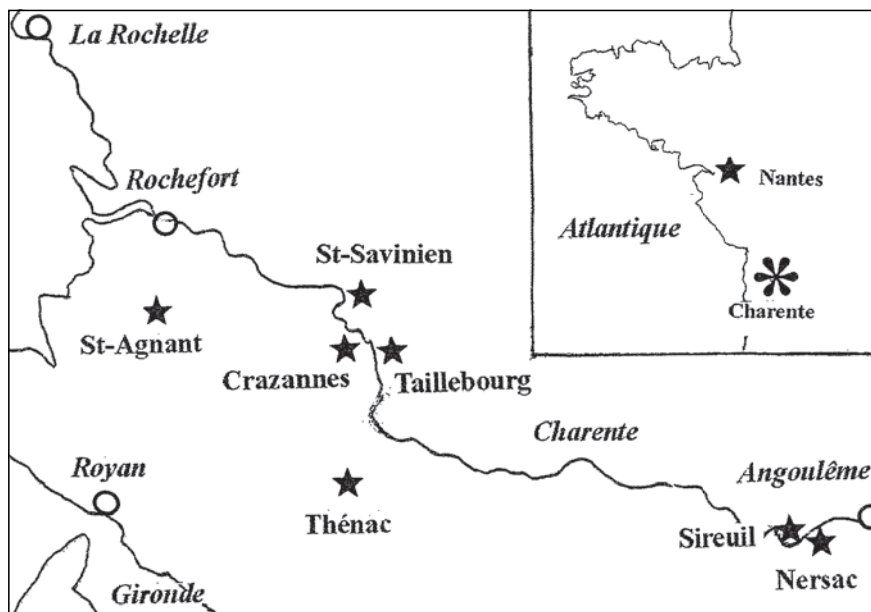


Figure 7 – Localisation (schématisée) des principales carrières de calcaire à proximité de la Charente

Dans le château, un calcaire fin de Saintonge s'adjoint au tuffeau pour le décor des façades. Les deux majestueux blasons apposés sur les faces des tours jumelles de part et d'autre du pont-levis ont été restaurés avec le calcaire charentais de Saint-Agnant.

L'église Saint-Donatien a privilégié la pierre de Saint-Savinien. En sus du granite local (*supra*), l'église Saint-Nicolas a employé deux calcaires : coquillier, cénomanien, du type Sireuil, de l'Angoumois ; blanchâtre et fin, turonien, de Saintonge<sup>34</sup>. De nombreux immeubles du XVIII<sup>e</sup> siècle ont mis en œuvre la pierre des Charentes, et tout particulièrement le calcaire de Saint-Savinien et de Crazannes. La pierre de Crazannes était plus recherchée à Nantes que celle de Saint-Savinien : « elle est plus blanche, d'un grain plus fin et plus serré. On la coupe avec la scie et elle se taille (comme le tuffeau) ». On en faisait « des colonnes, des balustres, des cymaises pour les balcons<sup>35</sup> ». Quelques ponts (Rousseau et Maudit) ont fait appel,

34. Ainsi qu'un calcaire oolithique, en provenance présumée de Chauvigny, bathonien du Poitou. Cette roche a été employée lors des travaux de restauration de l'église Saint-Donatien. Le musée des Beaux-arts a fait aussi appel au calcaire de Chauvigny.

35. PRIOU, « Aperçu topographique et physique de la ville de Nantes », *Le Lycée armoricain*, n° 9, 1827, p. 281-318.

au moins pour partie, au calcaire de Crazannes. Le calcaire de Sireul a été utilisé pour la façade de la Caisse générale des accidents, la nouvelle (1926) façade du Palais de Justice<sup>36</sup>. La pierre de Crazannes a été pour partie recherchée pour la Colonne Louis XVI. Les calcaires de Thénac et de Saint-Même ont été aussi utilisés à Nantes<sup>37</sup>.

## Épilogue

Très tôt, Nantes, à l'ombre de son château et de sa cathédrale, près du confluent de l'Erdre avec la Loire, a pu s'étendre sur un substratum de micaschistes. Plus tardivement, la cité a escaladé, vers l'ouest, les hauteurs armées d'un lobe granitique. Plus récemment encore, elle s'est étalée vers le sud sur les alluvions et les bras du fleuve à la faveur de gigantesques travaux de remblayage, effaçant son image de « Venise de l'Ouest ». Au droit de Nantes, les alluvions du fleuve atteignent jusqu'à 35 mètres d'épaisseur, avec niveaux de sables, de vases et d'argiles<sup>38</sup>. Le cortège minéralogique des couches sablonneuses indique, *via* le cours du fleuve, des apports considérables à partir du Massif central ; la présence de fossiles de haute mer dans les niveaux argilo-sableux atteste la provenance marine d'une partie des sédiments refoulés dans l'estuaire. Ainsi les « sables de rivière » si recherchés pour la confection des mortiers révèlent-ils jusque dans leur composition leur double parrainage, tant ligérien qu'atlantique. Par la conquête anthropique des alluvions récentes, la ville nouvelle (Beaulieu...) déborde résolument le vieux socle micaschisteux et

---

36. BERTRAND, Jean-Michel, *Matériaux. Édifices...*, *op. cit.*

37. En sus du calcaire de Chauvigny (Poitou), déjà mentionné, plusieurs autres calcaires de différentes régions françaises ont été également recherchés à Nantes : Rairies (Maine-et-Loire) ; Conflans (Bassin de Paris) ; Tercé (Vienne) pour la restauration de la cathédrale ; Bonnillet également dans la Vienne ; Pouillenay (Côte-d'Or) pour le socle du groupe de « Mouffons » (1907) ; d'Anstrude (Yonne), d'âge bathonien, pour la DRAC des Pays-de-la-Loire à Nantes ; de Buxy (Saône-et-Loire), d'âge bajocien, oolithique à entroques pour la médiathèque et le Conseil général ; du Mont-Caume (Var), d'âge cénomaniens pour l'extension du centre commercial de Nantes-Beaulieu. Par ailleurs, des calcaires distaux, de provenance imprécisée avaient été utilisés dès l'époque gallo-romaine comme l'attestent des vestiges aujourd'hui conservés dans le musée Dobrée (chapiteau corinthien découvert en 1876 dans les fondations des remparts...).

Trois autres pierres des Pays-de-la-Loire doivent être également mentionnées. Les célèbres ardoises d'Angers (Trélazé...) étaient naguère embarquées sur la Maine et acheminées par la Loire jusqu'à Nantes ; leur impact dans les toitures est ici essentiel. Le schiste bleu de Nozay, apte au façonnement, (CHAURIS, Louis, « Un schiste exceptionnel. La pierre bleue de Nozay (Loire-Atlantique) », *Documents du Musée de la Pierre de Maffle* [Ath, Belgique], Maffle, 2010, 11, 344 p., p. 100-126) avait été utilisé pour la gare du chemin de fer ; le sombre calcaire de Sablé pour balcon, rue Kervégan (île Feydeau). Le schiste bleu de Noyant (Maine-et-Loire) a été recherché pour le cours des Cinquante Otages, la Fontaine de l'Ecluse, l'esplanade du Palais des Congrès. Le granite rose de Saint-Macaire dans le Maine-et-Loire a été employé lors de la construction de l'église Sainte-Thérèse.

38. OTTMANN, François, ALIX, Yves, LIMASSET, Jean-Claude et Odette, *Notice explicative de la carte géologique « Nantes »* au 1 : 50 000, 1969.



granitique, s'efforçant de s'affranchir définitivement des contraintes géologiques. Néanmoins, l'inclinaison de quelques demeures du XVIII<sup>e</sup> siècle dans l'ancienne île Feydeau et des affaissements d'immeubles élevés sur des « platelages » de gros madriers entrecroisés sur les bras remblayés de la Loire sont là pour évoquer leurs fondations sur des sédiments meubles... tandis que, de loin en loin, de légères secousses le long du Sillon de Bretagne apparaissent comme les ultimes soubresauts d'un substratum depuis longtemps induré.

Tout au long de sa croissance, Nantes a fait appel à d'énormes volumes de pierres ; la rareté des constructions en briques – et ici l'église Sainte-Thérèse au XX<sup>e</sup> siècle fait figure de curieuse exception – souligne assez que la pierre naturelle n'a jamais fait défaut ; les unes pouvaient être extraites presque sur place ; les autres devaient être recherchées au loin. La position fluvio-maritime de la cité a permis des acheminements faciles et économiques aux époques où les charrois s'avéraient pénibles et dispendieux.

Le problème de la chaux nécessaire à la confection des mortiers n'a pas été évoqué faute de place. Indiquons toutefois que, dans le passé, la chaux provenait, en partie, du bassin de Saffré où s'élevaient plus de vingt fours.

Un autre thème aurait demandé de longs développements, à savoir les inconvénients provoqués lors des travaux de restauration par le remplacement d'une pierre d'origine par une autre de provenance différente. Jean-Claude Limasset<sup>39</sup> a parfaitement souligné le problème. « Il faut [...] éviter de remplacer les pierres altérées d'une façade par d'autres pierres évoluant différemment sous l'influence de l'érosion. À Nantes, après la guerre, les pierres de « Sireuil » ont été substituées aux tuffeaux dans les façades dégradées. Ces « Sireuil » ont noirci plus vite que leur entourage en tuffeau et provoquent autour d'eux une accélération de l'altération ».

Peu de données chiffrées sont disponibles sur les quantités et les prix des matériaux. Vers la fin des années 1870, les carrières de granite de Nantes livraient annuellement environ 600 000 pavés, à comparer aux 500 000 pavés fournis par les célèbres carrières de l'Île-Longue en rade de Brest<sup>40</sup>. À la fin des années 1880<sup>41</sup>, des précisions sont apportées sur les prix des pierres, tant granites que calcaires. Le m<sup>3</sup> de granite de la Contrie était alors vendu 60 francs sur carrière, 65 francs en gare ou au port ; le tuffeau de Saumoussay-Saint-Cyr, respectivement 7 francs et 11 à 13 francs. Le calcaire de Crazannes revenait à 20 francs en carrière, 23 à 30 francs en gare ou au port ; le calcaire de Saint-Savinien, respectivement 13 et 20 francs ; le calcaire de Chauvigny, 26 à 28 francs, et 33 francs.

39. LIMASSET, Jean-Claude, « Géologie et réhabilitation du bâti ancien. L'exemple de Nantes », *Géologues* (Revue de l'Union française des géologues), n° 87-88, 1988, 4, 1989/1, p. 76-79.

40. CHAURIS, LOUIS, « Nouvelles observations sur le microgranite de l'Île-Longue ». *Avel Kornog*, Crozon, n° 18, 2010, p. 22-29.

41. *Répertoire des carrières de pierres de taille...*, *op. cit.*

L'apport des granites bretons est à la fois ancien – ils sont alors tous proximaux – et récents, dans ce cas, plus ou moins distaux. Tous les autres départements bretons : le Morbihan (Guern et Bignan), l'Ille-et-Vilaine (Lanhélin, Saint-Marc-le-Blanc et, semble-t-il, Louvigné-du-Désert), les Côtes-d'Armor (Ploumanac'h, Languédias, Plounevez-Quintin), le Finistère (le Huelgoat) se sont ici donné des rendez-vous colorés, contrastant par la diversité de leur texture et par la variété de leur nuance, avec la monotonie des fins granites blanc-gris du terroir. L'impact des autres roches du Massif armoricain – à part évidemment les schistes ardoisiers d'Angers dont le rôle est à la fois considérable et durable – est resté relativement modeste (schiste bleu de Nozay, calcaire sombre de Sablé).

L'approvisionnement en « pierres blanches » - les calcaires extraits au-delà des limites du Massif armoricain – apparaît comme une surimposition à la fois précoce, prolongée et massive aux dures roches bretonnes. À l'évidence, leur participation très élevée par comparaison avec d'autres grandes villes en Bretagne, est due aux possibilités de transport par voie d'eau à partir de deux sources majeures, en fait pas si lointaines : le bassin du tuffeau saumurois s'épanchant par la Loire ; le bassin des calcaires charentais *sensu lato* (Saintonge, Angoumois) diffusant par la Charente, puis l'Atlantique ; la part des calcaires d'autres régions est restée nettement plus limitée. Ces apports calcaires associés aux granites réservés longtemps essentiellement aux soubassements induisent une dualité qui fait, en grande partie, l'originalité du bâti nantais. L'importance prise ici par certains calcaires tendres – principalement le tuffeau – a toutefois un inconvénient majeur, à savoir une altération rapide sous les impacts du climat océanique d'où la nécessité de remplacer les éléments abîmés lors des travaux de restauration, soit par le même tuffeau, soit par des calcaires plus résistants ; ces changements rendent parfois difficiles la distinction entre pierres d'origine et pierres de remplacement. En fait, l'apport des calcaires distaux à Nantes avait commencé dès l'Antiquité ainsi que l'attestent les pièces conservées au musée Dobrée. On retrouve ici – comme ailleurs en Armorique – l'empreinte de la civilisation gallo-romaine : aux approches de l'extrémité de la péninsule, à Vorgium (Carhaix), les calcaires lointains sont associés aux granites locaux<sup>42</sup>. Au stade précoce de son histoire, Nantes ne se distinguait pas encore fondamentalement des autres cités de l'Ouest de la Gaule.

L'élargissement dans les approvisionnements est à Nantes de toutes les époques. Toutefois ce processus s'est considérablement accéléré dans la seconde partie du xx<sup>e</sup> siècle. Dans la ligne du tramway achevée en 1993, le granite breton de Lanhélin est associé au « Blanc Aurora » d'Espagne<sup>43</sup>. Les exemples les plus convaincants

42. ÉVEILLARD, Jean-Yves, CHAURIS, Louis, TUARZE, Marcel et MALICORNE, Yvan, *La pierre de construction en Armorique romaine. L'exemple de Carhaix*, Brest, Centre de recherche bretonne et celtique, Brest, coll. Cahiers de Bretagne occidentale, n° 17, 1998, 128 p.

43. COCHARD, J.-F., « Le tramway de Nantes. Une rivière de granit », *Le Mausolée*, n° 679, 1993, p. 40-45.

sont à rechercher dans l'art funéraire où non seulement la nature des matériaux a été complètement bouleversée avec les apports de roches du monde entier – et tout particulièrement de l'hémisphère sud – mais où aussi la morphologie des monuments s'est totalement modifiée : aux croix dressées vers le ciel ont fait place des stèles plates. À ce sujet, une visite au cimetière de La Bouteillerie s'avère saisissante dans l'opposition de ses parties anciennes et récentes. Parmi les pierres françaises, les granites gris du Sidobre dans le Tarn font ici aujourd'hui l'effet d'une vague déferlante...

En un mot, l'examen des constructions nantaises révèle une évolution spatio-temporelle dans les approvisionnements sous les effets des modifications des modes de transports : d'abord par charrois, longtemps par eau, puis par le rail et la route ; mais voici qu'aujourd'hui les livraisons transocéaniques induisent des bouleversements dépassant les conséquences des acheminements restés pendant des siècles essentiellement inter-régionaux.

Ainsi, les rencontres avec les pierres – amoureusement scrutées – sont-elles aussi des rendez-vous avec l'Histoire. Très longtemps s'est manifestée la triple appartenance de Nantes : à la fois bretonne par ses granites (et ses micaschistes), ligérienne par son tuffeau, atlantique par ses calcaires charentais. Mais voici qu'actuellement, ce « triptyque », s'il reste toujours solidement inscrit dans les constructions, tend peu à peu à s'estomper, à se diluer sous les impacts d'autres apports français et plus encore de la mondialisation (migmatites colorées de l'hémisphère sud...).

Fait surprenant : c'est dans le royaume des disparus – cru pourtant assuré de la durée conférée aux tombes par l'expression « concession perpétuelle » – que ces changements sont les plus rapides et les plus sensibles... Mais Nantes, en entretenant son superbe patrimoine bâti, saura préserver les témoins de sa longue histoire marquée dans ses pierres dont nous nous sommes complus à souligner la trilogie dominante. En un mot, dans un langage lapidaire, plus que « la forme d'une ville », chère à Julien Gracq<sup>44</sup>, nous nous sommes ici attachés à en dévoiler le « fond ».

Louis CHAURIS

---

44. GRACQ, Julien, *La forme d'une ville*, Paris, Éd. José Corti, 1988, 218 p.

*RÉSUMÉ*

Par sa situation géographique à la limite du flot d'un grand fleuve et par son implantation géologique sur le vieux socle breton fournissant avec abondance micaschistes et granites, mais aussi à une distance modérée des terrains sédimentaires du Bassin parisien et du Bassin d'Aquitaine livrant des « pierres blanches » (tuffeau du Val de Loire acheminé par le fleuve ; calcaires de la Charente transportés par la rivière et l'océan), Nantes a bénéficié, au cours de son histoire, d'approvisionnements variés en matériaux de construction. La lithologie de ses prestigieux édifices – château, cathédrale et autres églises, immeubles, travaux publics... – dévoile d'une manière originale sa triple appartenance, à la fois bretonne, ligérienne et atlantique, même si les apports de diverses régions françaises et les progrès de la mondialisation tendent aujourd'hui à l'atténuer sans toutefois l'effacer.



1 – Aspect caractéristique des murailles du château des ducs de Bretagne, alternance réglée d'une assise en longs moellons plats micaschisteux et d'une assise en gros moellons trapus granitiques, reflétant la mise en œuvre esthétique des deux pierres locales



2 – La porte Saint-Pierre a fait un large appel aux micaschistes en moellons hétérométriques ; chaîne d'angle en granite



3 – Moellons hétérométriques de micaschistes dans le puissant soutènement à proximité du château



4 – Le haut front de taille de la carrière ouverte dans de puissantes masses granitiques à Miséri, est aujourd'hui en grande partie masqué par la végétation



5 – Dans la cathédrale, la partie basale des piliers est en granite de teinte plus sombre que le clair calcaire qui les surmonte



6 – 13, Allée Turenne, île Feydeau ; dualité granite (en bas) calcaire (plus haut)



7 – Façade occidentale de l'église Saint-Nicolas ; utilisation du granite (de nuance plus sombre que celle des calcaires) pour les contreforts de la tour



8 – Pavés en granite de Nantes, en bordure de l'Erdre près du tunnel



9 – Chaîne harpée en leucogranite de Nantes dans le mur de soutènement de la rue Ceineray, à proximité du tunnel de l'Erdre ; de part d'autre, granite plus sombre en provenance présumée du massif de Louvigné-du-Désert



10 – Cimetière de Miséricorde, succession de tombes-chapelles en granite nantais remarquablement mis en œuvre



11 – La cathédrale a fait un large appel au tuffeau du Val de Loire





12 – Vue latérale du monument aux morts de la guerre 1914-1918 (« Les Tables ») en leucogranite de Nantes



13 – Socle en leucogranite nantais de la statue d'Olivier de Clisson (1900)



14 – Allée Turenne à l'île Feydeau ; sur un soubassement en granite, mise en œuvre du tuffeau du Val de Loire et du calcaire de Charente ; au premier plan, succession de bancs en migmatite verte polie



15 – Allée Duguay-Trouin à l'île Feydeau ; granite nantais, calcaire de la Charente et tuffeau du Val de Loire



16 – Rue de Kervégan à l'île Feydeau ; appel au sombre calcaire-marbre de Sablé



17 – Sur l'une des tours jumelles à l'entrée du château, en alternance micaschiste-granite, blason restauré en calcaire charentais de Saint-Agnant



18 – À Nantes, le béton se substituera-t-il à la pierre ? Base de la Tour de Bretagne...

