



HAL
open science

Les anciennes carrières de pierre en ville, un élément du géopatrimoine : exemples de Paris et de Nantes

Bruno Comentale

► To cite this version:

Bruno Comentale. Les anciennes carrières de pierre en ville, un élément du géopatrimoine : exemples de Paris et de Nantes. *Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement*, 2019, 13, pp.1-24. 10.4000/physio-geo.7198 . halshs-02272592

HAL Id: halshs-02272592

<https://shs.hal.science/halshs-02272592>

Submitted on 29 May 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Les anciennes carrières de pierre en ville, un élément du géopatrimoine : exemples de Paris et de Nantes

Disused stone quarries in urban landscape, a feature of geoheritage: case studies from Paris and Nantes

Bruno Comentale



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/physio-geo/7198>

DOI : [10.4000/physio-geo.7198](https://doi.org/10.4000/physio-geo.7198)

ISBN : 978-2-8218-0427-2

ISSN : 1958-573X

Éditeur

Claude Martin

Édition imprimée

Pagination : 1-24

Ce document vous est offert par Université de Rouen Normandie – Bibliothèque Universitaire



Référence électronique

Bruno Comentale, « Les anciennes carrières de pierre en ville, un élément du géopatrimoine : exemples de Paris et de Nantes », *Physio-Géo* [En ligne], Volume 13 | 2019, mis en ligne le 22 février 2019, consulté le 29 mai 2024. URL : <http://journals.openedition.org/physio-geo/7198> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/physio-geo.7198>



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY-NC-ND 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.

LES ANCIENNES CARRIÈRES DE PIERRE EN VILLE, UN ÉLÉMENT DU GÉOPATRIMOINE : EXEMPLES DE PARIS ET DE NANTES

Bruno COMENTALE ⁽¹⁾

(1) : Université de Nantes, Institut de Géographie, chemin de la Censive du Tertre, 44300 Nantes, et UMR 6554 CNRS. Courriel : bruno.comentale@univ-nantes.fr

RÉSUMÉ : Les carrières sont un élément fondamental des villes, d'abord parce qu'elles leur ont fourni des matériaux de construction, ensuite parce que leur emplacement, à la limite de l'espace habité lors de leur exploitation, marque une étape de l'expansion urbaine, enfin parce qu'une fois l'extraction abandonnée, elles deviennent un enjeu de la requalification des espaces urbains. La question des carrières abandonnées en ville devrait être un argument pour faire prendre conscience de leur environnement aux urbains : histoire de la croissance urbaine, patrimoine matériel et immatériel associé aux carrières (pierres de construction, outils et techniques d'extraction), spécialement dans des villes comme Paris et Nantes où la conscience du paysage est dominée par l'omniprésence d'un fleuve (Seine, Loire), au point que le relief lui-même n'est pas pris en considération. Cependant la connaissance de la topographie et de la géologie permet de le comprendre : paysage plan du sud de Paris, miné par les carrières souterraines de calcaire ; collines de Montmartre et de Belleville au nord, dont les pentes étaient creusées de carrières de gypse ; à Nantes, des carrières de granite et de micaschiste, principalement le long des versants des vallées. Mais il est difficile de concilier cette vulgarisation scientifique, qui fait appel à une "mémoire" industrielle révolue, dont les aménageurs ne veulent plus nécessairement, et les opérations d'ampleur, destinées à mettre la ville en valeur par l'aménagement de parcs urbains, à Paris hier (Buttes-Chaumont), à Nantes aujourd'hui (carrière de Chantenay).

MOTS-CLÉS : carrières, géopatrimoine, géomorphologie, paysage urbain.

ABSTRACT : Disused stone quarries in urban landscape, a feature of geoheritage: case studies from Paris and Nantes

Stone quarries are a fundamental feature of cities, firstly because they provided them with building materials, secondly, because they represent a step of the city growth, marking the limit of the inhabited area when quarried, thirdly because they are a challenge to urban planning when disused. Issue of the disused quarries should be an argument for urban citizens to understand their environment: the history of the city growth, the heritage linked to the quarries (building stones, quarry tools and technics), especially in cities like Paris or Nantes where the perception of the landscape is so much dominated by the omnipresence of a river (Seine, Loire), that the relief itself is not taken into account. Nevertheless, knowledge of the topography and geology of the area allows to understand it: the flat landscape of southern Paris undermined by underground limestone quarries; Montmartre and Belleville hills, whose slopes were dug out for gypsum, in northern Paris; the mica schist and granite quarries, running mostly along valley slopes in Nantes. But it is difficult to conciliate such a scientific popularization, based on a past industrial memory that urban planners wish it were forgotten, with prestige urban gardens created in order to promote the city: Paris in the past (Buttes-Chaumont), Nantes nowadays (Chantenay quarry).

KEY-WORDS : quarries, geoheritage, geomorphology, urban landscape.

I - INTRODUCTION

Les carrières sont un élément fondamental des villes, d'abord parce qu'elles leur ont

fourni des matériaux de construction, ensuite parce que leur emplacement, à la sortie des villes mais suffisamment proches pour limiter le transport des pierres, marque une étape de l'expansion urbaine, laquelle finit par les englober, enfin parce qu'une fois l'extraction abandonnée, elles deviennent un enjeu de la requalification des espaces urbains, entre nouveau lieu d'habitat et transformation en espace récréatif. Elles participent du géopatrimoine, car elles constituent un biais pour faire prendre conscience du relief aux habitants, particulièrement lorsque la ville occupe un site de plaine ou de plateau, en bordure de cours d'eau, configuration fréquente qui tend à émousser l'appréciation de la topographie, et qu'illustrent les cas de Paris et de Nantes, abordés dans cette étude.

La question des carrières en ville couvre le champ du patrimoine à plusieurs titres. L'utilisation de matériaux à bâtir extraits des carrières est en elle-même un fait historique, par opposition aux matériaux de synthèse utilisés dans la construction actuelle. Mais l'exploitation puis l'abandon des carrières et leur insertion dans l'espace urbain sont également des faits historiques. En effet, la répartition des carrières reflète la croissance annulaire des agglomérations. Aux XVI^{ème} et XVII^{ème} siècles, apparaissent d'abord une multitude de petites carrières ouvertes dans des parcelles agricoles ou dans les parcs de propriétés bourgeoises, en correspondance avec une expansion urbaine consommatrice de pierre à bâtir. Plus tard, à partir du XIX^{ème} siècle, de grandes carrières ont été exploitées sur un mode industriel, en rapport avec l'accélération de l'expansion urbaine. Les carrières ont donc accompagné les transformations du paysage, de rural ou périurbain à urbain, et constituent de ce fait un témoignage historique.

Elles représentent également un patrimoine géologique, au sens où elles révèlent une richesse pétrographique et où les anciens fronts de taille, lorsqu'ils existent encore, permettent de montrer des particularités stratigraphiques ou tectoniques. Enfin, elles forment un patrimoine géomorphologique, encore peu admis du fait de la faible perception du relief qu'ont les urbains, coupés de tout environnement naturel et pour lesquels la présence de celui-ci est difficile à concevoir en ville, mais qui peut s'articuler avec les deux précédents patrimoines.

Le choix de Paris et de Nantes associe deux villes de taille différente, dont les cas peuvent être représentatifs de nombreuses agglomérations dans le monde. Dans ces deux villes, l'ouverture de carrières de pierre à bâtir a mené à des conditions d'urbanisation distinctes, avec pour résultat final la disparition des carrières, soit par leur remblaiement, soit par leur aménagement dans un but de prestige de la part du pouvoir politique : l'importante opération de transformation des carrières des Buttes-Chaumont au cours du Second Empire, destinée à la fois à ancrer à la ville le Paris ouvrier nouvellement annexé et à promouvoir le régime politique à l'occasion de l'Exposition universelle de 1867, l'illustre, tandis qu'à Nantes la résolution partielle de cette question est toute récente (voir *infra*).

II - DES VILLES OUVERTES SUR LE MONDE, RELATIVEMENT INDIFFÉRENTES À LEUR ENVIRONNEMENT GÉOMORPHOLOGIQUE

Paris, qui actuellement domine une aire urbaine d'environ 7 millions d'habitants, offre l'intérêt de présenter plusieurs générations de carrières, que le tissu urbain a ingéré progressivement au cours de son expansion. On s'intéressera ici aux carrières situées dans la commune de Paris et dans les communes limitrophes de banlieue, à l'origine de réseaux souterrains (carrières de calcaire au sud) ou de déstabilisations de surface (carrières de gypse au nord et au nord-est), qui ont précisément nécessité la réglementation, puis l'abandon de l'extraction,

entre le XVIII^{ème} et le XX^{ème} siècles suivant les secteurs. Plus largement, carrières de calcaire et carrières de gypse présentent des réseaux fort étendus et ont connu des effondrements spectaculaires, ce qui a amené à en réglementer l'exploitation puis à l'interdire (voir *infra*). De son côté, Nantes, aujourd'hui à la tête d'une aire urbaine environ 10 fois moins peuplée, a connu une expansion plus tardive, d'abord aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles à partir de son activité portuaire et industrielle, puis dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle en tant que pôle régional majeur à l'échelle de l'Ouest de la France. L'abandon des carrières y fut dans certains cas plus tardif qu'à Paris, mais leur nombre fut aussi plus limité, notamment du fait d'un approvisionnement en pierre à bâtir par la voie fluviale de la Loire, ce qui permettait une diversification des matériaux employés. À Paris, cet approvisionnement extérieur existait aussi, néanmoins le besoin en matériaux de construction y était tel que le recours aux carrières locales était toujours nécessaire.

Paris et Nantes sont d'abord deux villes portuaires, ce qui importe lorsque l'on considère leur site d'implantation et leur configuration géomorphologique, mais aussi leur position commerciale qui induit les activités et l'expansion urbaine, dont les besoins en matériaux de construction sont assurés par les carrières locales ou par l'importation par voie fluviale. Au cours de leur croissance, elles entretiennent des relations avec des espaces lointains, mais inversement n'ont de relations avec leur environnement immédiat qu'en termes d'absorption et de consommation : absorption des productions locales et régionales transitant par le port, consommation d'espace à lotir.

1) À Nantes, une expansion urbaine directement liée à l'activité portuaire et commerciale

Grand port atlantique historique – un des centres français de la traite négrière, laquelle fut l'un des moteurs de son commerce en direction des côtes du Golfe de Guinée et des Antilles –, Nantes est située sur la rive droite de la Loire, à 60 km de l'embouchure, initialement à la jonction entre navigations fluviale et océanique (Fig. 1). Au maximum de son expansion, le port traitait une large gamme de produits agricoles et alimentaires, dont certains acheminés de loin par la Loire. Ainsi Orléans, port fluvial distant de 300 km, est mentionné dans la *Géographie* de C.C. LE TELLIER (1813, p. 252) comme son principal entrepôt pour de nombreux produits tels que le vin, l'eau-de-vie, le vinaigre, le safran, la laine, le bois. À Nantes, les industries de transformation (filatures de coton, manufactures de textiles, verreries, raffineries de sucre, fabrication de toiles et cordages pour la marine) et l'armement naval induisaient une croissance démographique qui stimulait la demande de matériaux de construction : 78 000 habitants vers 1830, 100 000 vers 1850, 130 000 vers 1900.

Les matériaux de construction étaient le granite et le micaschiste d'origine locale, mais aussi des roches importées comme des calcaires de diverses provenances, dont le *tuffeau* extrait des carrières de l'Anjou voisin, transporté par voie fluviale. Cette variété de calcaire crayeux au grain très fin et très tendre, plus facile à travailler que le granite ou le micaschiste, et notamment à sculpter, était employée conjointement avec les précédents. "*L'association entre une roche cristalline dure et jaunâtre et une roche sédimentaire tendre et blanc crème est la caractéristique principale des bâtiments nantais jusqu'au XX^{ème} s.*" (J.P. LORAND, 2016, p. 11). Enfin, ponctuellement la brique a été utilisée : elle provenait de la cuisson, dans des fours dispersés au voisinage de Nantes, des argiles d'altération du socle (B. COMENTALE, 2012). Toutes ces conditions sont *in fine* liées à la configuration géomorphologique et géologique de Nantes.

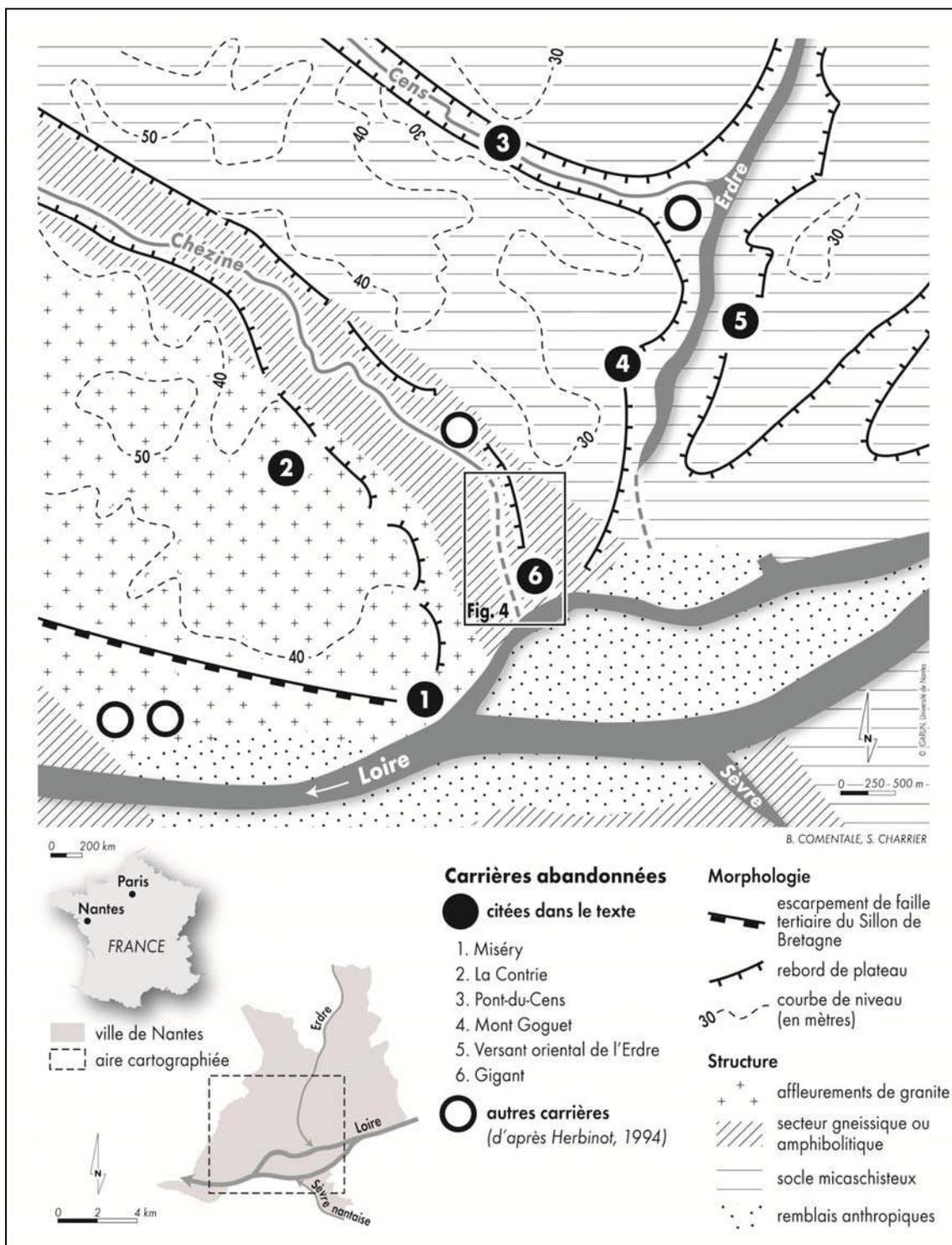


Figure 1 - Les anciennes carrières de Nantes dans leur contexte géomorphologique.

En effet, Nantes est localisée au pied d'un plateau de faible altitude (moins de 50 m), à la confluence de la Loire et de ses derniers affluents, l'Erdre en rive droite, et la Sèvre nantaise en rive gauche. Ce plateau est un élément de la vaste surface d'aplanissement régionale qui nivèle le socle granitique et métamorphique, ici à dominante micaschisteuse, dérivé de la chaîne de montagne hercynienne, laquelle remonte à la deuxième moitié de l'ère primaire, vers 350-330 Ma (millions d'années). Cette chaîne aplanie, qui forme le Massif Armoricaïn,

s'ennoie sous la structure sédimentaire du Bassin Parisien 75 km à l'est de Nantes, ce qui explique la facilité d'importation de roches sédimentaires, comme le calcaire tuffeau.

À l'aval de Nantes, l'estuaire de la Loire s'élargit au pied du Sillon de Bretagne, rupture de pente majeure à l'échelle régionale, calquée sur la "zone broyée sud-armoricaine" (ZBSA), structure géologique hercynienne qui fut le siège d'une activité magmatique à l'origine des granites. Cet alignement, orienté nord-ouest/sud-est, a ultérieurement joué comme escarpement de faille, durant l'ère tertiaire (D. SELIER, 1985). Très marqué au nord-ouest de Nantes, le Sillon de Bretagne s'interrompt dans la partie occidentale de la ville, dans le quartier de Chantenay où était ouverte la principale carrière de granite (voir *infra*). C'est pourquoi la mise en évidence des anciennes carrières de granite à Nantes (L. CHAURIS, 2017) a une double valeur de patrimoine géologique – l'occurrence du granite due au magmatisme hercynien le long de la ZBSA – et de patrimoine géomorphologique, moins concevable par le public peu ou pas sensibilisé à la géomorphologie, mais non moins lisible dans le relief, à savoir l'escarpement du Sillon de Bretagne.

À partir de ce trait majeur, la répartition des carrières à Nantes suit une disposition géologique en bandes de même orientation : à l'ouest et au sud-ouest le granite, au nord le micaschiste, dans des lieux qui étaient situés à l'entrée de la ville au moment de leur exploitation, entre le XVII^{ème} et le XIX^{ème} siècles, et qui sont maintenant englobés dans la ville, inclus ou cernés par l'urbanisation. Toutes les carrières ont été exploitées à partir des vallées.

L'extension actuelle de Nantes vers le nord s'est faite tardivement, du fait de la nécessité de loger une population de plus en plus nombreuse, et aussi de moins en moins en relation avec la fonction portuaire. Celle-ci disparaît de la ville à la fin du XX^{ème} siècle avec la fermeture des chantiers navals et la poursuite de la migration des activités portuaires vers l'aval. Cette extension s'est faite sans véritable obstacle topographique, si ce n'est le franchissement de petits cours d'eau très encaissés (le Cens, affluent de l'Erdre, la Chézine, affluent direct de la Loire), ce qui est une gêne pour l'implantation des ponts. Cette configuration topographique d'un plateau (surface d'aplanissement) entaillé par des vallées étroites, contrainte pour la circulation, est une constante dans le Massif Armoricaïn. C'est à partir des versants de vallée qu'a été extraite la pierre, en raison de la difficulté de creuser dans des roches cohérentes (Fig. 1), ce qui explique l'absence de carrières souterraines, contrairement à ce qui se produisait à Paris.

Ainsi la grande carrière de granite Miséry située dans l'ancien faubourg de Chantenay (qui était une commune distincte de Nantes jusqu'au début du XX^{ème} siècle), à l'ouest, s'ouvre-t-elle directement sur la Loire (Photo 1). Avec une emprise de 31 000 m², elle a longtemps marqué une limite dans la croissance de la ville. L'abandon de son site en 1985 par les activités industrielles qui avaient remplacé l'extraction du granite, a posé des problèmes d'aménagement dont la résolution est en cours. De manière générale, le quartier de Chantenay et ses alentours présentent des maisons de ville dont les murs comportent des blocs de granite local, un granite clair à deux micas, à gros grain. Outre la carrière Miséry, d'autres lieux d'extraction ont pu être ouverts temporairement, à peine décelables aujourd'hui : un front de taille à l'arrière d'une station-service ; la surélévation inhabituelle d'une entrée de maison, sur un pointement granitique ayant échappé à l'exploitation. Le quartier est marqué par des rues à forte pente, par contraste entre le môle granitique résistant et le reste du bâti géologique, principalement des micaschistes plus facilement érodés, bien que restant cohérents. À 2,5 km au nord-ouest de la carrière Miséry, les témoignages de la carrière de granite de La Contrie,

totalemant remblayée, transformée en jardins maraîchers urbains et pleinement intégrée à l'espace urbain après la Seconde Guerre mondiale, ont disparu (J.F. HERBINOT, 1994). Privée de relief, elle ne peut pas être directement utilisée pour promouvoir un patrimoine géomorphologique, mais pourrait faire partie d'un itinéraire touristique thématique, qui évoquerait l'ensemble des carrières de granite de l'agglomération, ce qui serait l'occasion d'aborder à la fois l'histoire des techniques, l'héritage géologique hercynien et, partant, les principaux traits de la géomorphologie régionale.

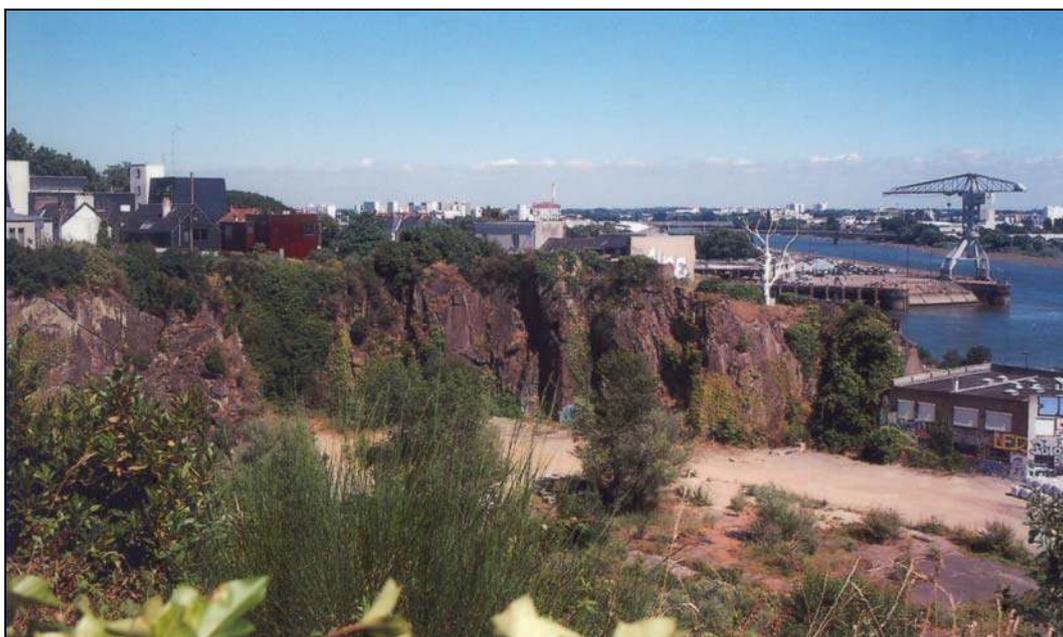


Photo 1 - La carrière de granite de Miséry. [Cliché : Bruno COMENTALE, 2016]

Dominant la Loire, cette carrière, vue ici vers le sud-est, appartient à l'héritage industriel du port de Nantes, tout comme la grue de chantier naval visible à droite.

En fonction de l'extraction dans les fonds de vallée, d'autres carrières abandonnées existent dans la ville, qui ont surtout exploité le micaschiste constituant le soubassement du plateau vers le nord. Ouvertes à l'entrée de la ville, c'est-à-dire assez loin de l'habitat pour ne pas constituer une nuisance à l'époque de leur exploitation, mais suffisamment près des quartiers en construction pour limiter le coût du transport des pierres, elles ont été abandonnées plus tôt, généralement au XIX^{ème} siècle. Plus petites que la carrière de Miséry, elles ont été plus facilement intégrées au tissu urbain. Dans le quartier du Pont-du-Cens, là où, pour les raisons de difficulté de franchissement évoquées plus haut, la route franchit la rivière Cens en fond de vallée, se trouve une ancienne carrière de micaschiste dont une partie sert de lieu de passage aux riverains, mais elle est peu connue des autres habitants de la ville. Sa localisation initiale aux limites de la ville est confortée par le voisinage d'une ancienne villégiature péri-urbaine du XVIII^{ème} siècle (château de la Gaudinière).

La pierre était directement extraite à la base du versant, vraisemblablement par les techniques habituelles consistant à élargir, à l'aide de coins, les discontinuités internes de la roche, alignées selon trois directions, ce qui permettait d'obtenir des blocs parallélépipédiques : le plan de foliation, de pendage 10° OSO ; des fissures de détente parallèles au versant, alignées sur la direction N 100° ; des diaclases subverticales, alignées sur la direction

N 160°. Ces deux dernières directions sont des directions structurantes sur le plateau nantais (D. SELLIER, 1985). La direction N 100 à 110°, dite "angevine", détermine l'alignement de nombreux segments du drainage régional, notamment les affluents de rive droite de l'Erdre, dont ici le cours inférieur du Cens (Fig. 1). La direction N 160° est représentée par plusieurs axes majeurs de part et d'autre de la Loire, en particulier des failles "associées à des déformations verticales dont les incidences morphologiques croissent d'ouest en est" (*ibidem*, p. 260). Le long du front de taille au Pont-du-Cens, nous n'avons pas observé de faille *stricto sensu*, mais il est concevable que la fissuration du socle rigide soit en rapport avec ces mouvements cassants d'ampleur régionale.

Dans le prolongement du front de taille, un petit plan d'eau représente une excavation ennoyée. L'urbanisation du plateau s'interrompt brutalement à l'aplomb : la verticalité du front de taille empêche la construction, en raison du danger lié à d'éventuelles chutes de blocs, alors que la cohésion de la roche interdit le remodelage de la pente.

Plus près du centre de la ville, les carrières du Mont-Goguet, en rive droite de l'Erdre, ayant exploité le même micaschiste, sont plus visibles, même si elles sont peu connues hors du quartier. La configuration des lieux est analogue : au sommet, en bordure du plateau, un important front de taille domine des garages, lesquels offrent la seule possibilité d'utilisation de lieux englobés dans l'espace bâti, sans mise en danger de l'intégrité physique des riverains. Ce front de taille a été récemment consolidé par les autorités municipales en raison du risque de chutes de blocs qu'il représente, particulièrement lors des épisodes de fortes pluies (J.F. HERBINOT, 1994). Aux dires d'une riveraine, un pan de versant a brutalement glissé au cours des fortes chutes de pluie ayant accompagné la tempête Xynthia en 2010. Ce fait avait déjà été rapporté par R. KERGUILLÉC et C. PORTAL (2015). Sur le plateau, la présence de jardins et de parcs fermés, dont certains comportent de petits plans d'eau, est une autre réponse à la difficulté de construire. Pourtant l'intégration ancienne de cet ensemble de carrières se décèle dans le tracé de la voirie, qui s'est adapté à l'obstacle : des impasses, des rues au tracé coudé, des rues de différents niveaux raccordées par des escaliers. Plus bas, le long de la rivière, de récents travaux de démolition de maisons ont mis en évidence un autre front de taille, parallèle au précédent et situé sur un palier inférieur ; il délimite, du côté de la rive, les parcelles à bâtir et, de l'autre (vers l'intérieur), une rue, qui se trouve ainsi perchée sur son flanc est et qui est bordée de maisons sur son flanc ouest (Photo 2). En face, le long de la rive gauche de l'Erdre, de semblables carrières ont été exploitées, repérables seulement par d'anciens fronts de taille situés au fond de jardins privés, ou par une accentuation locale de la pente des rues perpendiculaires à la rivière (Fig. 1).

Ce patrimoine géologique et géomorphologique n'est pas reconnu. Seuls le risque de chutes de pierres et la gêne pour l'aménagement sont considérés. La proximité chronologique d'un passé industriel déprécié, auquel est associée l'exploitation des carrières pour les besoins de l'extension de la ville, est assurément un frein psychologique à cette reconnaissance. Enfin, pour de nombreux habitants de la ville, la seule carrière emblématique et spectaculaire est la carrière Miséry, pour laquelle des plans d'aménagement, autres que géopatrimoniaux, sont prévus par les autorités municipales propriétaires des lieux (voir *infra*).

2) À Paris, une activité d'extraction ancienne, en concurrence constante avec l'urbanisation

L'histoire de l'extraction des matériaux de construction à Paris est documentée par une



Photo 2 - Le quartier de l'ancienne carrière du Mont-Goguet à Nantes.

[cliché : Bruno COMENTALE, 2016]

À partir du quai de l'Erdre, la démolition de maisons révèle un ancien front de taille, à présent recouvert d'une chape de béton. À son sommet, le front de taille est longé par une rue, par endroits lotie d'un côté seulement.

littérature abondante (J. HILLAIRET, 1956 ; P. SALETTA, 1990 ; A. GUINI-SKLIAR *et al.*, 2000). À l'origine, elle présente des analogies avec celle de Nantes, mais en diverge en raison de modes d'extraction distincts (d'abord à ciel ouvert, puis en carrières souterraines) et au statut de la ville promue capitale, lequel induit une diversification des activités amenant à une forte croissance urbaine et donc à d'importants besoins en matériaux de construction. Ce statut particulier s'accompagne de nombreux édifices prestigieux, pour l'ornementation desquels a été utilisée une gamme variée de roches importées du monde entier.

La position de Paris au centre du Bassin Parisien a consacré son rôle historique de carrefour par la voie fluviale, par la Seine et ses affluents, la Marne et l'Yonne, en provenance de l'est et du sud-est, mais aussi par la voie terrestre. La ville occupe en effet une plaine alluviale à 30 m d'altitude, en position d'amphithéâtre au pied des collines de Montmartre au nord (130 m), Passy au nord-ouest (64 m), Meudon au sud-ouest (172 m), Belleville-Romainville au nord-est (128 m), ce qui facilite son expansion (Fig. 2). À partir du développement de Lutèce entre l'île de la Cité, qui permet le contrôle d'un axe nord-sud traversant la Seine, et la colline Sainte-Geneviève (57 m) sur la rive gauche (l'actuel quartier de la Sorbonne), la ville médiévale s'étend vers le nord. Le tracé des fortifications successives témoigne de cette extension : enceintes des rois Philippe-Auguste (fin XII^{ème} - début XIII^{ème} siècles), dont le Louvre est un bastion de défense, Charles V (XIV^{ème} siècle), plus au nord, et à l'est (forteresse de la Bastille), Louis XIII (XVII^{ème} siècle), vers le nord-ouest. Au cours de cette période (1220-1640), la population parisienne passe de 50 000 à plus de 400 000 habitants. À la fin du XVIII^{ème} siècle, l'enceinte dite des Fermiers-Généraux enserrme la ville sur les deux rives de la Seine, jusqu'au pied des collines de Montmartre, Passy et Belleville. Mais l'espace urbanisé s'étend au delà des enceintes, empiétant sur l'espace rural dans lequel se

développement des activités liées à la proximité de la ville, parmi lesquelles l'exploitation des carrières.

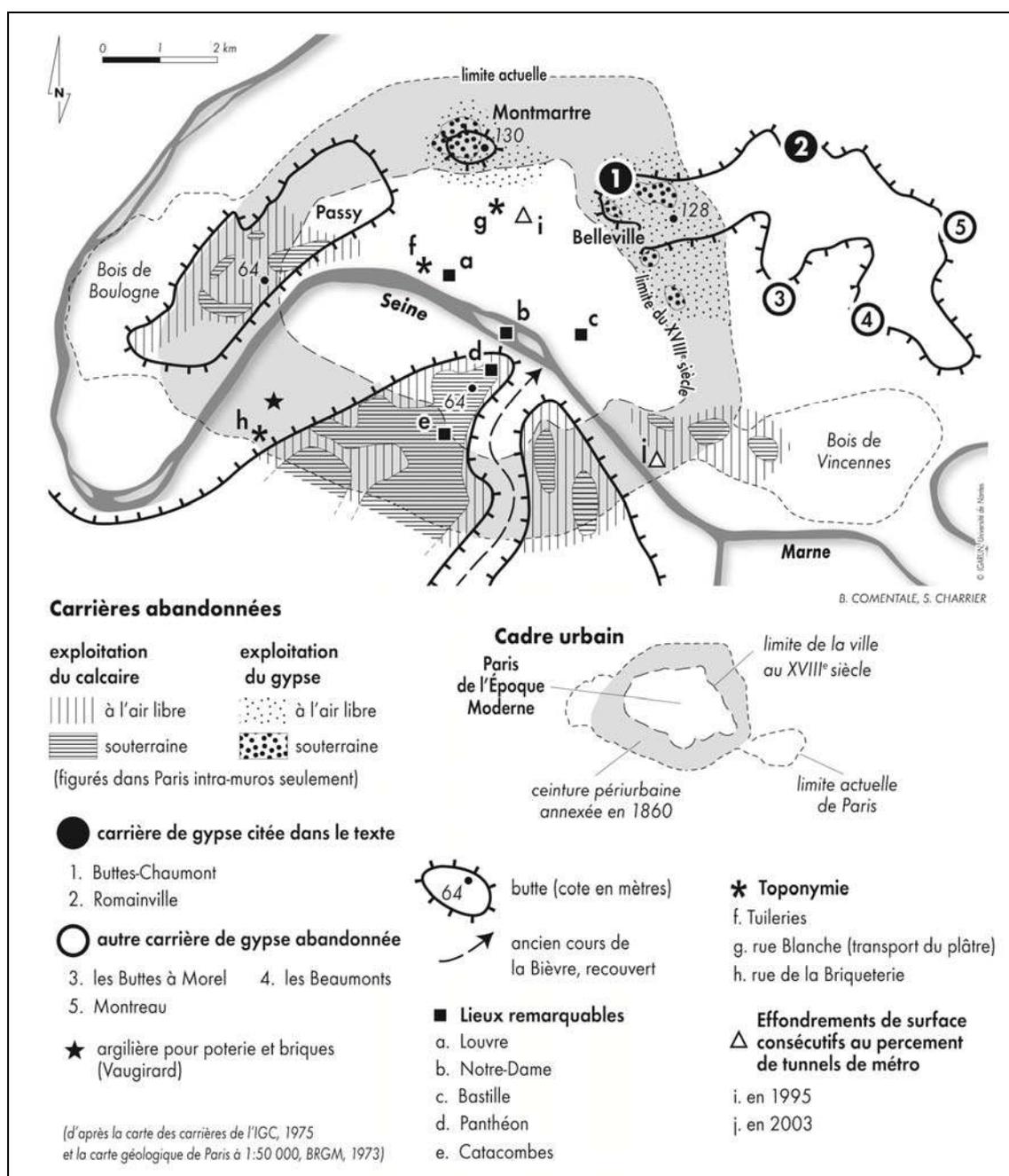


Figure 2 - Les anciennes carrières de Paris dans leur cadre géomorphologique.

Une grande variété de roches sédimentaires (calcaire, gypse, argile, sable, meulière) ont été exploitées à Paris, mais la plus grande activité d'extraction s'est concentrée sur les deux premières. À la faveur de l'incision fluviale dans l'anticlinal de Meudon, "presque tous les niveaux de roches tertiaires du Bassin parisien ont été dégagés entre 26 m (niveau de la Seine) et 128 m (Belleville), offrant ainsi une abondance de roches utilisables pour l'édification de la cité" (D. OBERT *et al.*, 2014, p. 5). La position des carrières de calcaire du

Lutétien, au sud et à l'ouest de la ville, et de gypse de l'Éocène supérieur, au nord et au nord-est, est le fait majeur qui conditionne les rapports entre les besoins en matériaux de construction et l'extension de l'espace bâti. Si l'on peut schématiquement considérer que l'extension des carrières s'est faite au rythme de l'urbanisation, à proprement parler les deux phénomènes répondent à des logiques différentes : l'extension des carrières se poursuit souterrainement en raison de la facilité d'exploitation des bancs rocheux, et non pas directement au fur et à mesure de l'occupation de surface (A. GUINI-SKLIAR, 2003). Ainsi "*la logique du développement des sites d'exploitation est, en fait et avant tout, géologique [...]. Réciproquement, les besoins croissants des Parisiens en matériaux de construction entraînent les carriers vers les confins de ces gisements*" (*op. cit.*, p. 44).

a. La pierre de Paris par excellence : le calcaire lutétien

Pour des raisons pratiques, comme à Nantes, le calcaire lutétien fut d'abord extrait à partir des versants, dans la vallée de la Bièvre, affluent de la Seine. Mais l'aptitude de la roche au creusement permit ensuite l'exploitation par galeries souterraines, reliées à la surface par des rampes inclinées ou par des puits verticaux parfois équipés de treuils permettant de remonter les blocs de pierre. Un important réseau souterrain parcourt la ville au sud de la Seine, dont l'actuel site touristique des catacombes ne représente qu'une très petite partie (Fig. 2). Le calcaire du Lutétien, largement utilisé pour bâtir les principaux monuments de la ville, du XII^{ème} siècle (cathédrale Notre-Dame) au XIX^{ème} siècle (Panthéon – Photo 3), possède une grande valeur géopatrimoniale. Il a en effet servi de base au stratotype du Lutétien (ainsi nommé par Albert de LAPPARENT en 1883), bien que les coupes stratigraphiques de référence ne soient pas situées à Paris, mais dans le département de l'Oise, 60 km plus au nord. On notera à ce propos que la construction à Paris a consommé des calcaires du même étage provenant de différents endroits du Bassin Parisien. Affleurant sur une épaisseur de 7 à 10 m exploitables à Paris et sa banlieue, des bancs aux propriétés mécaniques variées ont été utilisés, donnant lieu à un vocabulaire technique précis et à un usage spécifique : des calcaires tendres à mi-durs (*Lambourdes*) ; des calcaires durs, grossiers, partiellement coquilliers (*Banc de roche*), utilisés essentiellement pour les soubassements des édifices ; des calcaires durs et fins, comme le *Liais*, pierre "noble" très recherchée pour la sculpture et les éléments architecturaux délicats (colonnes, chapiteaux) (P. BENOIT *et al.*, 2000).

Ainsi le sud de Paris, qui n'était pas encore intégré à la ville (il le fut dans l'enceinte du XVIII^{ème} siècle), mais qui en réalité était progressivement gagné par la périurbanisation, fut-il miné par ce réseau de galeries souterraines, d'abord dans la continuité des affleurements disponibles à partir de la vallée de la Bièvre, puis plus loin dans l'intérieur de la masse calcaire à partir d'entrées situées sur le plateau (M. VIRE, 1987). La multiplication d'effondrements de surface, bien documentés dans la littérature, conduisit en 1777 à la création de l'Inspection Générale des Carrières (IGC), organisme existant encore de nos jours, qui est dédié à la surveillance et à la consolidation des carrières souterraines. Plus à l'ouest, la colline de Passy était entamée par des carrières à ciel ouvert à partir de la vallée de la Seine ; leur conversion en troglodytes (XIV^{ème} siècle), puis leur aménagement en terrasses cultivées (XVII^{ème} siècle), enfin leur lotissement, alors que l'extraction se poursuivait sur le plateau, rendent compte de la difficulté d'une interprétation littérale du paysage, dont la compréhension nécessite une approche géoarchéologique dans un quartier aujourd'hui densément urbanisé (S. ROBIN et J.P. GÉLY, 2013).

b. L'extraction du gypse ludien

Matière première du plâtre, qui fut souvent utilisé à Paris comme enduit de façade, le gypse affleure à Montmartre et sur l'ensemble de hauteurs qui s'étend de Belleville à



Photo 3 - Le Panthéon à Paris. [cliché : Bruno COMENTALE, 1993]

Cette vue, prise vers le nord à partir de la rue d'Ulm, permet de saisir plusieurs strates chronologiques et esthétiques de construction. Le Panthéon (fin XVIII^{ème} - début XIX^{ème} siècles) ainsi que les immeubles à gauche de la rue (numéros 2 à 6 de la rue d'Ulm, édifiés en 1900) sont en calcaire lutétien, qui provient pour le premier des carrières de la région de Conflans Sainte-Honorine, pour les seconds de carrières situées dans l'Oise (D. OBERT *et al.*, 2012). Ils contrastent avec l'immeuble en face (au 3 rue d'Ulm), édifié en 1991. Aux environs immédiats, le sous-sol de la rue Saint-Jacques et du jardin du Luxembourg est parcouru d'anciennes carrières de calcaire lutétien.

Romainville, cette commune appartenant actuellement à la banlieue proche. Il fut exploité en souterrain à partir d'entrées de galeries à flanc de versant, mais en raison de la grande solubilité de la roche qui compromet la stabilité des terrains de surface, les exploitations furent plus nombreuses à ciel ouvert. En effet, le mécanisme des *fontis* (vides se développant du bas vers le haut par dissolution à partir d'une cavité souterraine abandonnée et oubliée, qui sont susceptibles de provoquer des effondrements en surface) est le principal danger lié à cette extraction. La nécessité de construire des bâtiments légers, de faible élévation, aboutit à des paysages urbains particuliers dans une ville par ailleurs marquée par la construction en hauteur. La répartition des affleurements de gypse, au delà de l'enceinte du XVIII^{ème} siècle (voir Fig. 2), explique que cette exploitation se soit poursuivie au siècle suivant, malgré le danger d'effondrement dans des quartiers de plus en plus densément occupés, mais non encore intégrés à Paris et ne relevant donc pas de sa réglementation. Toutefois, à partir de 1860, le rattachement à Paris de ces quartiers périphériques, qui jusqu'alors en formaient la banlieue, empêcha la poursuite de l'extraction, du fait de l'application de l'interdiction édictée *intra*

muros au siècle précédent. Cette intégration (volontiers nommée annexion) fut un événement important dans l'histoire de la croissance urbaine : Paris passa de 3800 à plus de 7000 hectares, sa population de 1,2 à 1,6 million d'habitants (P. LAVEDAN, 1967). Les anciennes carrières furent abandonnées et, la banlieue étant repoussée plus loin, l'exploitation fut reportée plus à l'est dans le prolongement géologique et géomorphologique de l'affleurement, principalement à Romainville où l'activité d'extraction dura jusqu'en 1967. Dans les nouvelles limites administratives de Paris, le réaménagement des carrières des *Buttes-Chaumont* en parc à la fin du XIX^{ème} siècle est l'opération la plus emblématique de réutilisation d'une emprise de carrières dans le paysage urbain (voir *infra*).

La présence de carrières impose des contraintes techniques de construction, mais la bonne connaissance des cavités souterraines et leur surveillance par l'IGC réduisent le risque. Le percement du réseau souterrain de métro en a bien sûr tenu compte, par exemple au nord-est de Paris (Fig. 3), où le tunnel du métro est installé à la partie inférieure des marnes qui affleurent à la surface, et à la partie supérieure de la plus haute masse de gypse anciennement exploitée en carrière souterraine, laquelle fut remblayée après abandon. Grâce aux précautions prises, les accidents sont très rares. Les effondrements de surface qui se sont produits, l'un en 1995 et l'autre en 2003, lors du percement de nouvelles lignes de métro, sont survenus là où une situation locale mal connue a conduit à la déstabilisation du terrain : dans le premier cas, au nord de la ville, un puits oublié, datant du XVIII^{ème} siècle, qui a perturbé l'assise d'une strate sableuse surmontant une strate gypseuse ; dans le second cas, au sud-est, une fracturation inattendue du calcaire (D. OBERT et F. BERGERAT, 2009) (voir Fig. 2).

Dans les quartiers de Paris où affleure le gypse, le risque d'effondrement est parfois connu des habitants anciennement installés. La mise en valeur du patrimoine géomorphologique – à la fois par la roche et par le relief, qui est perceptible dans cette partie de la ville, notamment lors des déplacements à vélo – pourrait partir de cette connaissance.

III - L'EXPLOITATION DES CARRIÈRES : DES EMPREINTES DANS L'ORGANISATION URBAINE

1) À Nantes, des traces discrètes, encore décelables mais reléguées dans l'oubli

À l'exception de la carrière Miséry à Chantenay, les carrières abandonnées sont peu connues parmi la population. La résistance des roches exploitées a empêché d'en gommer la présence (sauf pour La Contrie totalement remblayée, par les gravats provenant des bombardements de la fin de la Deuxième Guerre mondiale), mais elles ont été camouflées dans l'urbanisation, souvent sous forme de parois, qui sont des fragments d'anciens fronts de taille localisés au fond de jardins de résidences privées (voir *supra*). De plus, le faible degré de conscience de l'importance passée des carrières de Nantes rend leur popularisation difficile. Seule la révélation d'un passé historique pourrait susciter l'intérêt, mais dans une certaine limite comme l'illustrent les anciennes carrières le long de la rivière Chézine, à 300 m de sa confluence avec la Loire.

Cette rivière, qui prend naissance à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest de Nantes, sur le plateau, possède d'abord un cours subparallèle à celui de plusieurs affluents de rive droite de l'Erdre. Mais, aux abords de la ville, son tracé s'infléchit vers le sud, directement vers la Loire. Le port de l'Époque Moderne a utilisé le site de la confluence. Juste en arrière, en rive gauche, un terrain occupé par des garages, au milieu d'un ensemble d'immeubles

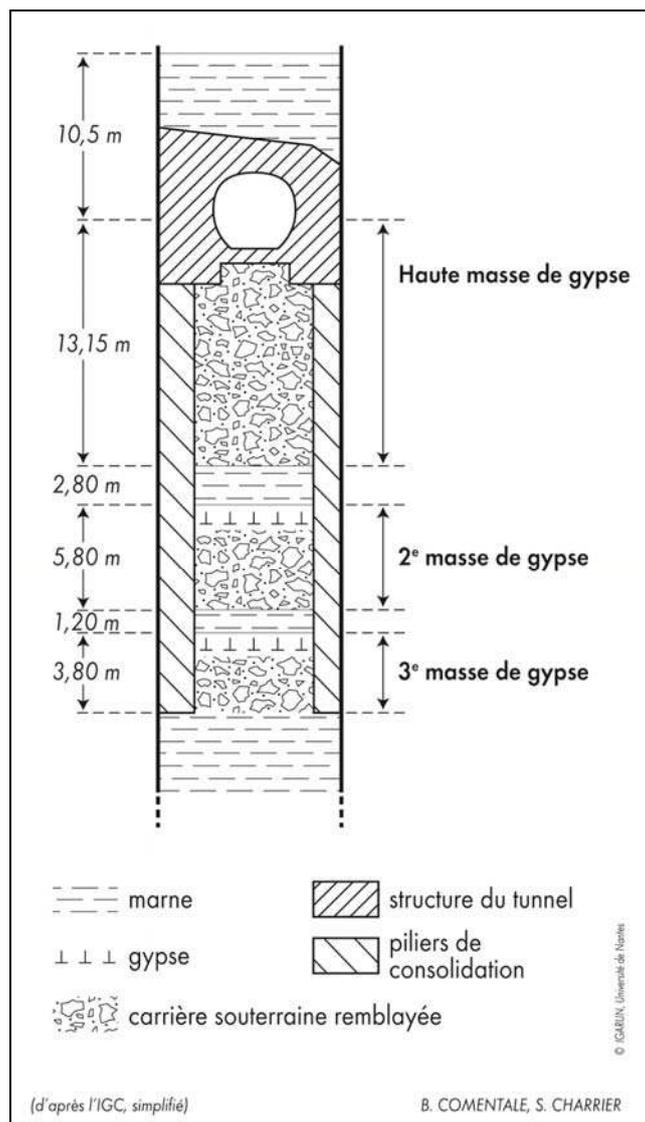


Figure 3 - L'implantation du métro au nord-est de Paris, à travers les assises gypso-marneuses ludiennes.

d'habitation, en pleine ville, est signalé par une plaque commémorative comme étant un ancien entrepôt de café où ont été enfermés, au cours de l'hiver 1793-1794, les présumés contre-révolutionnaires en attente de leur exécution (noyés dans la Loire ou fusillés) sur ordre du Représentant en mission Jean-Baptiste CARRIER, pendant la Terreur. La fonction de carrière, antérieure à l'entrepôt, n'est pas mentionnée, mais elle fait peu de doute ; l'occupation ultérieure du lieu par une savonnerie (en relation avec l'ancienne fonction portuaire et commerciale), puis actuellement par des garages, montre qu'il s'agit d'un espace peu habité sur le terme historique. Cet usage d'entrepôt, déjà à la fin du XVIII^{ème} siècle, témoigne de la gêne que constituait l'emprise de la carrière dans un tissu urbain en cours de formation. Comme au Mont-Goguet, le tracé de la voirie aux alentours (impasses, voies au tracé coudé, escaliers – Photo 4) rappelle l'emprise de cette carrière taillée dans le versant de la vallée, avec des ruptures de pente localement accentuées à l'emplacement d'anciens fronts de taille (Fig. 4). Toutefois aucun d'eux n'est visible ou ne se manifeste par un danger d'éboulement. La démolition, au printemps 2018, de maisons de ville installées sur la rupture de pente, n'a pas permis de mettre en évidence un front de taille.



Photo 4 - Le site de la carrière de Gigant. [cliché : Bruno COMENTALE, 2016]

Au fond d'une impasse perpendiculaire au versant de rive gauche de la Chézine se dresse un à-pic vertical, ancien front de taille qui a totalement disparu derrière une urbanisation à plusieurs niveaux. Une rue (située entre les constructions des deux derniers plans) en longe le sommet avant de s'infléchir à angle droit pour descendre le versant.

En réalité, une partie du site servait encore de carrière en 1793, aux abords immédiats de l'entrepôt : elle correspond aux *carrières de Gigant* documentées par les historiens locaux pour avoir servi de lieu d'exécution au cours du même épisode historique. Mais il est impossible d'avoir sur cette question, du moins pour l'instant, une approche objective et dépassionnée. En effet, l'entretien, par quelques cercles politiques spécifiques à l'Ouest de la France, d'une "mémoire" contre-révolutionnaire volontiers déclinée sur un mode victimaire, occulte toute possibilité de discours sur le paysage. La quête de renseignements relatifs aux carrières de Gigant menée à l'aide des principaux moteurs de recherche électroniques conduit systématiquement à la narration de l'événement, non pas à sa localisation. L'installation d'un établissement religieux (dont la fonction a perduré jusqu'au tout début de ce siècle) à l'emplacement des anciennes carrières est un indicateur indirect de cette localisation du fait de son caractère expiatoire, ce qui, *mutatis mutandis*, peut être comparé à l'édification du Sacré-Cœur sur la butte Montmartre après la Commune de Paris, un siècle plus tard.

Cependant, la position de cette emprise à flanc de versant et les traces qu'elle a laissées dans le plan urbain sont des critères sûrs, au regard des aspects physionomiques précédemment reconnus : l'exagération du versant jusqu'à la verticalité, les voies sans issue qui y

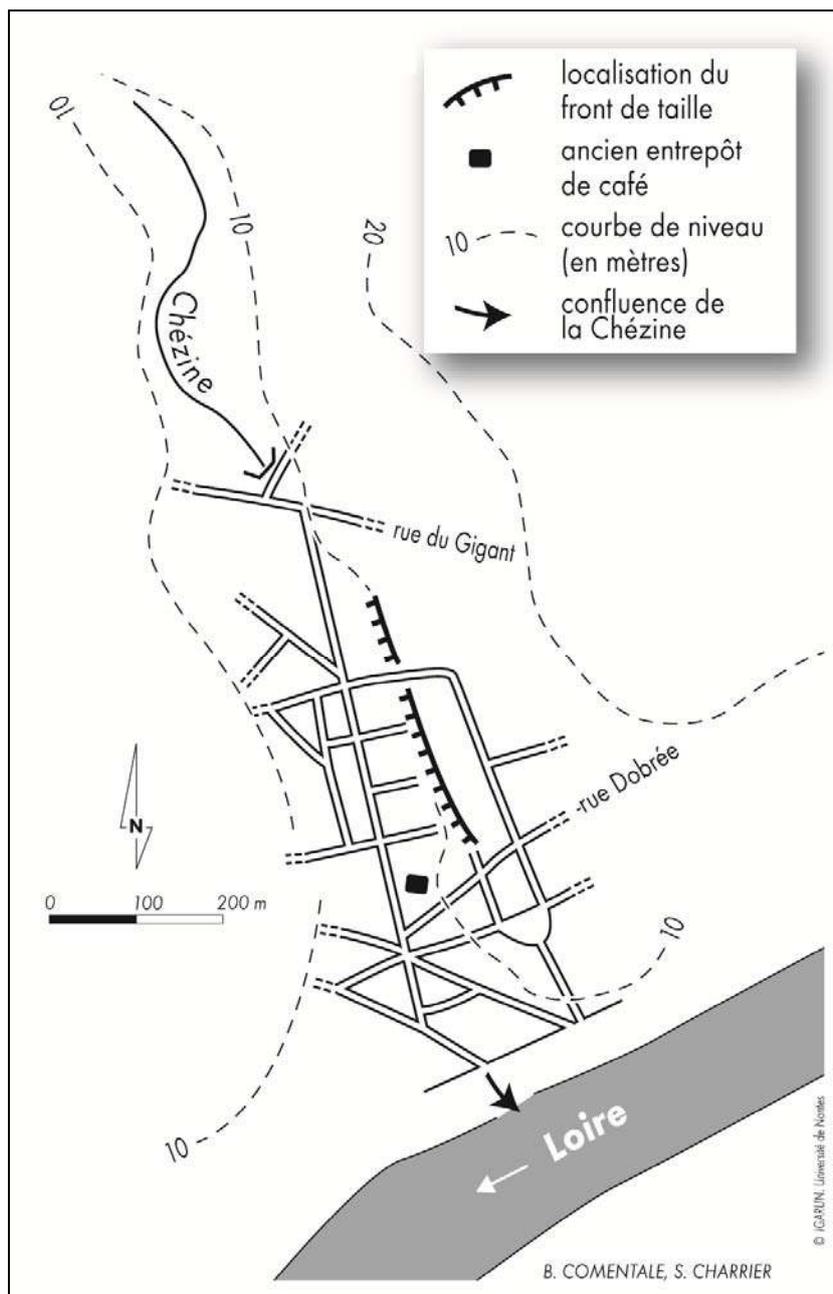


Figure 4 - La carrière de Gigant à Nantes.

aboutissent, la moindre densité du bâti. Pour autant, une enquête que nous avons menée auprès des riverains montre la méconnaissance de cette topographie et de ce qu'elle signifie. La présence d'une carrière entamant le versant de la Chézine est pour eux difficile à concevoir. En effet, la vallée s'élargit près de la confluence avec la Loire, au point de ne pas être perçue comme telle, d'autant plus que le versant opposé (en rive droite), situé 700 m plus à l'ouest, présente une pente douce, mal identifiable parmi la verticalité du bâti. De surcroît, à cet endroit, la rivière est invisible, recouverte sur les 800 derniers mètres de son cours, jusqu'à la confluence qui se fait sous la forme d'une conduite débouchant sous le quai de la Loire.

L'exemple nantais montre que la valeur culturelle, "additionnelle" au sens où elle est généralement entendue dans les opérations de promotion d'un patrimoine géomorphologique

(E. REYNARD et M. PANIZZA, 2005), ne s'applique pas toujours, ici parce que des considérations subjectives viennent parasiter le discours sur le patrimoine industriel du port, dont la carrière fait partie.

2) À Paris et sa proche banlieue nord-est, les anciennes carrières de gypse ont localement marqué le paysage urbain

En raison de la fragilisation de la surface induite par l'extraction du gypse, même si les carrières souterraines sont remblayées et surveillées, la construction légère a été privilégiée. Ainsi, à la place d'immeubles de plusieurs étages, plusieurs quartiers du nord-est de Paris comportent des secteurs pavillonnaires où le bâti possède un étage. À proximité des carrières des Buttes-Chaumont, le paysage urbain du sommet de la butte ressemble donc à celui de la proche banlieue actuelle. Par contraste, la disposition du bâti le long des pentes de la butte permet de "lire" la géomorphologie : en haut, des pavillons peu élevés, légers ; vers le bas, hors du secteur où affleure le gypse, des constructions de plus en plus élevées, de trois, quatre et jusqu'à 9 étages (Photo 5). Ce lien entre physionomie urbaine et soubassement gypseux se retrouve dans d'autres quartiers proches, y compris dans la banlieue elle-même : à Romainville, les anciennes carrières de gypse, abandonnées depuis 50 ans, forment une "parenthèse" végétalisée sur le versant nord-est de la butte. Contrairement à d'autres secteurs de la banlieue nord et nord-est de Paris, la commune comporte peu de grandes barres d'immeubles, en raison de leur poids sur un sous-sol fragilisé. Par endroits, l'impossibilité de toute construction a conduit à une reconversion en parc urbain (parc municipal et parc départemental à Romainville, à la partie supérieure du talus limitant la butte au nord).



Photo 5 - La rue Hautpoul, au flanc de la butte de Belleville, aux environs immédiats du parc des Buttes-Chaumont. [cliché : Bruno COMENTALE, 2016]

Cette rue montre une succession d'immeubles dont le nombre d'étages dépend directement de la lithologie sous-jacente. Au sommet, les pavillons à un étage, rares à Paris, sont la seule solution de construction légère sur un sous-sol fragilisé par l'exploitation souterraine du gypse, et potentiellement menacé de crypto-dissolution.

Il convient toutefois de distinguer entre Paris même, où l'extraction est abandonnée à la fin du XIX^{ème} siècle, et la banlieue, où sa poursuite durant un siècle ne représente qu'une partie de l'intense activité industrielle qui a longtemps conduit à la dépréciation de ce secteur. À Romainville, la redécouverte de ce passé d'extraction est récente : durant les trois décennies qui séparent l'abandon des carrières (en 1967) et le début du XXI^{ème} siècle, ce passé est occulté, en même temps que des pans de l'activité industrielle disparaissent. Durant les décennies 1970 et 1980, l'accès aux anciennes carrières était clos et prohibé – selon notre propre expérience –, et partiellement dissimulé sous la broussaille. Il fallut attendre les décennies suivantes pour que cet espace méconnu retienne l'attention des géographes, dans le cadre d'une étude des risques (Y. VEYRET et S. BOUCHON, 2002), ce qui ne constituait pas une rupture fondamentale dans la dépréciation du lieu, ce dernier passant du statut de l'abandon à celui de site dangereux.

Dans Paris même, au statut prestigieux, les carrières des Buttes-Chaumont ont été entièrement modelées sous forme d'un grand parc urbain de 25 hectares dont l'esthétique néo-classique est conforme aux canons en vigueur à la fin du XIX^{ème} siècle, avec des réalisations paysagères emblématiques maintes fois décrites : un faux temple antique évoquant le temple de la Sybille à Tivoli ; des parois verticales rappelant les falaises d'Étretat, station balnéaire alors à la mode ; l'utilisation comme grotte d'une ancienne entrée de carrière (Photo 6), à la forme ogivale caractéristique, que l'on retrouve sur les photographies des carrières en fonction à Romainville, au début du XX^{ème} siècle. Dans cette grotte ont été reproduites des stalactites et des stalagmites (formes pourtant inexistantes dans le gypse), preuve que l'archétype de la forme du relief "en creux" est implicitement associé à la géomorphologie karstique.

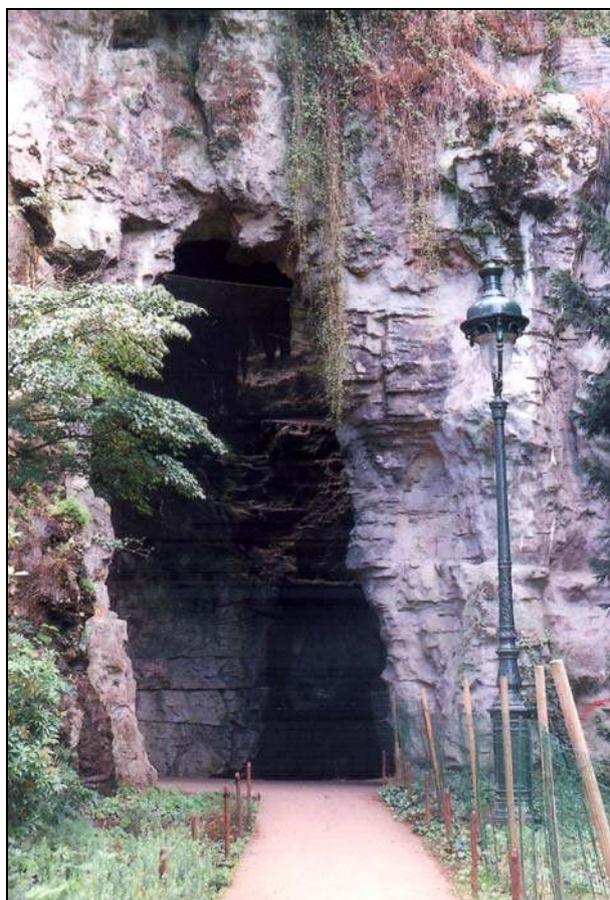


Photo 6 - Au parc des Buttes-Chaumont, une ancienne entrée de carrière de gypse.

[cliché : Bruno COMENTALE, 2016]

Reconnaisable à sa forme ogivale caractéristique, elle est réutilisée comme grotte, en accord avec les canons esthétiques de la fin du XIX^{ème} siècle.

Réalisée pour l'Exposition universelle de 1867, c'est une opération de prestige destinée à mettre en valeur le Second Empire, à laquelle se sont livrés les architectes et les ingénieurs les plus reconnus, sollicités par Napoléon III. Aujourd'hui, le parc fait partie de l'univers des riverains, dans le cadre des activités récréatives recherchées par des urbains en quête d'espaces verts : promenade, activités sportives. Des panneaux apposés aux entrées et à l'intérieur du parc rappellent l'histoire des gigantesques travaux de transformation. Une courte mention de l'utilisation du lieu comme carrière de gypse (une pierre dont l'utilisation architecturale n'est pas nécessairement connue de tous les visiteurs) est la seule référence au contexte géologique, aucune information concernant la géomorphologie n'apparaissant.

IV - LES CARRIÈRES EN VILLE : QUELLE INTRODUCTION AU PATRIMOINE GÉOMORPHOLOGIQUE ?

Dans les deux villes examinées, et plus largement en milieu urbain en général, l'utilisation des anciennes carrières comme argument d'illustration de la géomorphologie présente plusieurs difficultés pratiques. D'abord, pour un public de promeneurs, il est difficile de concevoir que le relief, perçu comme simple support des activités, puisse être un objet d'étude, surtout en milieu urbain où les conditions de vie éloignent des contingences naturelles. En outre, il n'est pas certain que la géologie d'une carrière soit spontanément associée à la géomorphologie du quartier dans lequel elle se trouve, en raison de la méconnaissance générale dont souffre cette dernière discipline en France.

1) De la conscience de la carrière à la conscience du relief

Tout passe alors par une présentation pédagogique qui consiste, à partir de thèmes réunissant un public dont l'intérêt est autre que le relief, à le conduire à prendre conscience du relief environnant. L'exploitation passée des carrières, fait historique de nature à intéresser toutes sortes de visiteurs, permet d'aborder la géologie, celle-ci sous-tendant un relief.

À Paris, le relief peut être appréhendé à l'occasion de visites pédestres dont l'objet est d'abord historique, renvoyant aux premiers stades d'occupation d'un quartier, notamment en suivant les étapes de transformation d'un ancien espace rural vers un espace urbain comme c'est le cas des anciens quartiers périphériques réunis à la ville après 1860. La toponymie facilite cette connaissance : par exemple, la rue Blanche renvoie au transport du plâtre de Montmartre vers les quartiers proches de la Seine. L'histoire des carrières, l'histoire des sociétés de carriers, l'histoire des techniques, les témoignages matériels sont autant de leviers pour cette connaissance : visite des carrières de craie de Meudon dans la proche banlieue au sud-ouest, restauration de treuils des carrières de calcaire (par exemple à Clamart, dans la proche banlieue sud). À Nantes, la conscience du relief est occultée par le principal thème de l'occupation urbaine, qui est la fonction portuaire. L'attention est donc portée d'abord sur la Loire, ensuite sur les travaux d'embellissement de la ville dans les quartiers centraux, liés au négoce et situés en arrière du port lorsqu'il était en activité, comme le rappellent quelques rares panneaux touristiques à visée historique (place Graslin). En revanche, le mode d'extension de la ville vers le nord, sur le plateau, n'est pas valorisé.

La conscience du relief en ville dépend aussi de la configuration géomorphologique de celle-ci. À Paris, cette conscience est sans doute plus facile à atteindre dans la partie nord de la ville, où le relief de buttes peut être associé à l'exploitation du gypse, que dans la partie sud,

où les carrières furent en grande partie souterraines. En partant de la référence qui est faite à la reconversion des carrières sur les panneaux du parc des Buttes-Chaumont, il est possible d'établir un lien direct entre la géologie, et la topographie des buttes dites "stampiennes" (de l'âge des terrains en couronnant le sommet), alignées du nord-ouest au sud-est, dégagées par érosion différentielle aux dépens de la structure monoclinale du centre du Bassin Parisien, et aux flancs desquelles affleure le gypse. Ce lien peut être élargi à la partie nord de l'agglomération parisienne et de la région Île-de-France, en montrant l'existence de plusieurs alignements, parallèles entre eux, de buttes comportant des assises gypsifères. Parmi celles-ci figure la butte de Cormeilles-en-Parisis dans le Val-d'Oise, où se poursuit actuellement l'extraction à ciel ouvert, dont l'abandon est programmé pour 2020 au profit de l'exploitation en souterrain (J.P. GÉLY, *in litteris*, 18 octobre 2018). D'autres, notamment dans le nord du département de Seine-et-Marne, ont vu l'exploitation se poursuivre jusqu'à une date récente, entre la fin du XX^{ème} et le début du XXI^{ème} siècles.

Les sociétés urbaines contemporaines, de plus en plus sensibilisées aux sujets relatifs à l'environnement *lato sensu* et dont le niveau d'éducation est élevé, forment une caisse de résonance à diverses initiatives de portée géopatrimoniale. À Paris, la connaissance historique sur le terrain est l'affaire de guides-conférenciers ; en revanche, la connaissance scientifique des carrières relève de la compétence des géologues, historiens de l'art et historiens des techniques. Mais celle-ci n'est pas institutionnellement reconnue dans la perspective d'une mise en valeur du géopatrimoine, car l'interlocuteur officiel des autorités chargées de l'aménagement est l'IGC, tournée vers le risque (J.P. GÉLY, *in litteris*, 18 octobre 2018). À Nantes, la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France (SSNOF), dont le siège est au Muséum d'Histoire Naturelle de la ville, œuvre activement à la promotion de la carrière Miséry, assurant régulièrement des visites à destination du public. Par ailleurs, la publication récente, pour de nombreuses villes françaises, de guides proposant des itinéraires de découverte qui mettent en relation le bâti et les matériaux géologiques, témoigne de cet intérêt croissant de la part de visiteurs potentiels. Certains concernent Paris (plusieurs guides sur différents arrondissements ont été publiés depuis 2012, entre autres D. OBERT *et al.*, 2012, 2014) et Nantes (J.P. LORAND, 2016).

À cet égard, l'illustration des anciennes carrières de gypse de Romainville (1993) a constitué une initiative remarquable, avant l'heure. Un quart de siècle après la fermeture des carrières de gypse de Romainville, à l'époque où le terme de *géopatrimoine* était encore inusité, une exposition intitulée *Les carrières de Romainville de 1830 à nos jours* était organisée dans une école de la commune, à partir d'un travail mené par des collégiens sous la houlette de leurs professeurs, en mobilisant différentes disciplines scolaires (opération pédagogique de type "projet d'action éducative", selon l'appellation officielle de l'époque). Elle était accompagnée d'une plaquette explicative, qui abordait les aspects généraux du gypse : sa formation géologique, en tant que dépôt lagunaire alimenté par des "*eaux douces ayant lessivé l'arrière-pays salifère de Lorraine*" (C. POMEROL et L. FEUGUEUR, 1986) ; les différents usages architecturaux et artistiques du plâtre, ainsi que ses applications industrielles ; enfin les conditions historiques et techniques de l'extraction locale, avec l'estimation d'un "*demi-millier de travailleurs du secteur qui ont contribué à faire de cette industrie un facteur décisif du passage de Romainville de son stade de petit village à celui d'une ville moyenne industrialisée*", entre 1830 et 1967 (Collectif, 1993). Ce type d'initiative représente une piste pour promouvoir le géopatrimoine du gypse auprès d'un public curieux qui, n'étant plus concerné par l'activité d'extraction, n'en a pas une image négative comme cela pouvait l'être juste après l'abandon de l'activité. Cette piste est cependant fragile : il convient de distinguer entre l'opération pédagogique elle-même, qui a une visée éducative et non proprement géopatrimoniale,

et l'exposition qui en découle, qui pourrait avoir pour prolongement la promotion d'un géopatrimoine. Enfin, "*cette zone de carrières abandonnées fait l'objet d'un projet de réhabilitation en parc urbain de la "Corniche des forts", qui ne valorise pas le géopatrimoine – le dossier administratif est en cours d'instruction*" (J.P. GÉLY, *in litteris*, 18 octobre 2018). Ce projet s'inscrit en effet dans un contexte immobilier spéculatif lié à un regain de considération pour cette banlieue autrefois cloisonnée, dans le cadre du projet du "Grand Paris" qui s'accompagne d'une meilleure desserte de transport.

2) Géopatrimoine urbain et aménagement : un conflit insoluble ?

La promotion de la géomorphologie à travers l'argument de l'extraction passée se heurte, d'une part, aux projets d'aménagement et, d'autre part, au manque d'intérêt des autorités organisatrices pour la mise en valeur scientifique de l'environnement urbain. Les aménageurs veulent réutiliser les emprises abandonnées : comme la totale intégration de celles-ci à l'espace habité est difficile, leur utilisation comme espace récréatif est mise en œuvre dans le cadre d'opérations de remodelage d'anciens quartiers industriels. Toutes proportions gardées en fonction de l'importance de chaque ville, une analogie existe entre la réalisation des Buttes-Chaumont à Paris et la nouvelle affectation de la carrière Miséry dans les projets d'attractivité touristique de Nantes, à 150 ans de distance (Tab. I).

Tableau I - La réutilisation des emprises de carrière à Paris et à Nantes.

		Buttes-Chaumont (Paris)	Site Miséry (Nantes)
Espace productif	Carrière	Gypse : de la fin du XVIII ^{ème} s. à la fin du XIX ^{ème} s.	Granite : de la seconde moitié du XVI ^{ème} s. au début du XX ^{ème} s.
	Autre destination	Arrêt de l'exploitation après l'intégration à Paris. 1863 : rachat par l'État.	1900-1985 : activité de brasserie (coexistence avec la fin de l'activité d'extraction). Abandon jusqu'en 2004, et rachat par la municipalité.
Espace récréatif	Jardin, selon les références culturelles du moment	Faux temple antique. Fausse grotte, à partir d'une ancienne entrée de carrière. Référence aux falaises d'Étretat (destination touristique en vogue). Superficie : 25 hectares.	Projet touristique d'un "Arbre aux hérons", structure d'acier (hauteur 35 m, envergure 50 m), offrant un panorama sur la ville et le fleuve (capacité 450 visiteurs), prévu pour le début de la décennie 2020. Référence au héron comme emblème des zones humides, magnifiées à l'échelle départementale. Superficie : 3,1 hectares.
	Attractivité	Préparation pour l'Exposition universelle de 1867 : promotion du Second Empire.	Politique touristique de la ville, fondée sur de grands automates spectaculaires (araignée, girafe, éléphant géants) dont la promotion médiatique fait partie de l'attractivité programmée par les autorités municipales, à l'échelle nationale et européenne.
Contexte urbain		Ancrer à la ville les quartiers récemment annexés (1860) de l'Est parisien.	Réhabiliter l'ancien quartier industriel en arrière du port (Chantenay), à l'habitat délabré.

Dans le cas de Nantes, il s'écoule près de quatre décennies entre la fin de l'occupation industrielle de la carrière Miséry à Chantenay et la réalisation effective, programmée pour 2022, de structures métalliques à but touristique s'inscrivant dans la lignée des grands automates qui, déjà, représentent l'unique "communication" culturelle de la ville vers l'extérieur. La SSNOF est chargée de conseiller les autorités municipales en ce qui concerne la politique scientifique à mener autour de la carrière Miséry. C'est dans cet esprit que cette association a récemment publié une importante étude sur le passé de la carrière (SSNOF, 2018). Certes, à côté de l'implantation touristique principale, devrait être préservé un espace à vocation géoscientifique présentant le patrimoine géologique et géomorphologique. Celui-ci est en effet répertorié dans l'Inventaire Français des Géosites (référence IPG_FA 062), au titre de l'intérêt relatif au Sillon de Bretagne : plutonisme, tectonique, minéralogie, géomorphologie, ressources naturelles (G. AERTGEERTS *et al.*, 2011). Mais il est à craindre que, compte tenu du peu d'intérêt des autorités municipales, même bien conseillées, pour la connaissance géoscientifique, et d'une cécité intellectuelle consistant à fonder un développement économique et culturel sur le seul tourisme ludique, toute opération de vulgarisation géoscientifique de qualité soit reléguée au dernier plan.

En effet, le discours officiel de promotion de ce projet touristique porte sur "*la carrière, ce lieu chargé d'histoire*", "*une falaise (sic) naturelle de près de 25 mètres de haut qui protège les plantes de leur ennemi juré : le vent*", voire sur "*un microclimat*" qui serait propice à la croissance "*des plantes typiques des milieux méditerranéens*" (Bulletin Municipal de la ville de Nantes, mars 2017)... C'est *in fine* un discours qui se contente des banalités pseudo-écologiques du moment, à rebours des acquis scientifiques et méthodologiques en matière de valorisation du patrimoine géologique et du patrimoine géomorphologique en France depuis deux décennies (D. SELLIER, 2009). Si l'on peut concevoir que la prise en compte de ces acquis soit difficile à atteindre *a posteriori* dans le cas des Buttes-Chaumont, on ne peut rationnellement expliquer qu'elle ne soit pas mobilisée pour la carrière Miséry à Nantes, alors qu'existent des bases associatives solides pour le faire. On touche là aux priorités des acteurs de l'aménagement, dont le but n'est pas géopatrimonial, surtout lorsque le maître d'œuvre est le propriétaire de l'emprise.

V - CONCLUSION

De manière générale, au delà des deux cas développés, qui ne sont pas des cas particuliers, on peut dégager trois thèmes pédagogiques généraux dans la prise en considération de la géomorphologie (et de la géologie, sans doute plus perceptible dès lors qu'il s'agit d'une extraction de roches) à travers les carrières en ville. Le premier d'entre eux, plus facile à admettre par des publics non sensibilisés aux géosciences, concerne les aspects historiques et techniques relatifs aux anciennes exploitations de carrières : la localisation de celles-ci, marquant une limite de la ville au moment de leur activité, tandis qu'elles sont repoussées de plus en plus loin au fur et à mesure que progresse l'urbanisation, jusqu'à leur fermeture définitive. Ce mouvement centripète peut être illustré à l'aide d'une cartographie diachronique montrant la densification d'un espace périurbain où coexistent activités agricoles, lotissements d'habitation et carrières à ciel ouvert, à l'image des carrières de calcaire lutétien figurées sur les cartes du XV^{ème} arrondissement de Paris à la veille (1846) et au moment de son annexion (1860), dressées par le géographe B. ROULEAU (1985, p. 112-113). La recherche de ces mutations paysagères à travers le parcellaire actuel, sous la forme de tracés viaires hérités de l'époque d'exploitation des carrières, ou bien de plans en étoile reproduisant d'anciennes allées

de propriétés bourgeoises – dans lesquelles étaient parfois ouvertes des carrières –, ou encore "d'enclaves" de pavillons avec jardins, est de nature à intéresser de nombreux publics à l'occasion de visites guidées, par exemple lors de Journées du Patrimoine. Les aspects relatifs à la technique (démonstrations de taille, présentation de treuils restaurés), au travail et à l'organisation des carrières frappent également l'imagination, car ils touchent à des modes de vie aujourd'hui disparus. Ce sont autant de points d'ancrage permettant d'élargir le propos vers la géomorphologie.

Le deuxième thème est plus proprement tourné vers la géologie : outre l'apport extérieur de pierres, l'utilisation de matériaux de construction d'origine locale oriente l'esthétique des villes : le calcaire à Paris ou Angoulême, le grès à Saint-Dié-des-Vosges, la pierre de lave à Clermont-Ferrand, la brique à Toulouse ou à Venise... Il est relatif au patrimoine géologique *stricto sensu*, mais constitue aussi le point d'appui d'une démonstration géomorphologique.

Le troisième thème concerne la perception de la topographie et, partant, celle de la géomorphologie dans la ville. Une configuration telle que celle de Paris et de Nantes, liée aux cours d'eau, est très fréquente : un site de rupture de charge, une situation de franchissement par des lignes de ponts. Elle se retrouve en de nombreuses autres villes, parfois associée à une confluence : Lyon à la confluence de la Saône et du Rhône, Coblenche à celle de la Moselle et du Rhin, Belgrade à celle de la Save et du Danube... Mais, précisément, l'attention portée au cours d'eau tend à gommer la perception du relief en dehors de la vallée. Parcourir une ville à vélo permet de mieux appréhender la pente : des villes comme Saint-Étienne ou Nice, dont le développement est moins conditionné à une localisation de rive fluviale, en sont l'illustration. Repérer les ruptures de pente est un moyen de déceler d'anciens fronts de carrière, le cas échéant.

L'utilisation de l'argument des anciennes carrières en ville permet de faire la démonstration d'une réalité géomorphologique au premier abord peu lisible, parce que le relief disparaît derrière les variations de la hauteur du bâti et qu'il est en partie aboli par la facilité des moyens de déplacement, notamment souterrains lorsqu'ils existent.

Remerciements : L'auteur remercie les deux relecteurs de l'article, Jean-Pierre GÉLY (Université Paris I) et Christel VENZAL (Université de Pau et des Pays de l'Adour), pour leurs remarques et leurs conseils bibliographiques ayant permis d'enrichir le manuscrit initial, ainsi que Dominique SELLIER (Université de Nantes), qui a bien voulu en relire une première version. À l'université de Nantes, le travail graphique et cartographique a été pris en charge par Simon CHARRIER.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AERTGEERTS G., BÉCHENNEC F. et CONIL P., avec la collaboration de REGNAULT S., MARY G., PAPILLARD M., PIVETTE B., REDOIS F. et VIAUD J.M. (2011) - *Identification et diagnostic du patrimoine géologique en Pays de la Loire. Inventaire des sites géologiques remarquables*. Rapport final BRGM/RP-60129-FR, 76 p., en ligne : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-60129-FR.pdf>.

BENOIT P., BLANC A., GÉLY J.P., GUINI-SKLIAR A., OBERT D. et VIRE M. (2000) - La pierre

- de Paris. Méthode d'étude de la pierre à bâtir depuis son extraction jusqu'à sa mise en œuvre. In : *La pierre dans la ville antique et médiévale*, actes du colloque d'Argentomagus, LORENZ J., TARDY D. et COULON G. édit., Édit. Fédération pour l'édition de la Revue Archéologique du Centre de la France, Tours, p. 121-158 (supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, vol. 18).
- CHAURIS L. (2017) - Un domaine géographique méconnu : les carrières abandonnées en Loire-Atlantique. Première partie. *Cahiers Nantais*, vol. 2017-1, p. 69-84.
- Collectif (1993) - *Exposition. Les carrières de Romainville de 1830 à nos jours*. Imprimerie municipale de Romainville, 8 p.
- COMENTALE B. (2012) - Du patrimoine artisanal au patrimoine géomorphologique sur la marge méridionale du Massif armoricain. *Géocarrefour*, vol. 87, n° 3-4, p. 229-238, en ligne : <https://journals.openedition.org/geocarrefour/8859>.
- GUINI-SKLIAR A. (2003) - Les carrières parisiennes aux frontières de la ville et de la campagne. *Histoire Urbaine*, vol. 8, n° 2, p. 41-56.
- GUINI-SKLIAR A., VIRE M., LORENZ J., GÉLY J.P. et BLANC A. (2000) - *Les souterrains de Paris. Les anciennes carrières souterraines*. Édit. Nord Patrimoine, Cambrai, 192 p.
- HERBINOT J.F. (1994) - *Les carrières dans l'agglomération nantaise : des sites dégradés à revaloriser*. Mémoire de Maîtrise, Université de Nantes, 172 p.
- HILLAIRET J. (1956) - *Connaissance du Vieux Paris*. Édit. Princesse, Paris, 3 tomes, 377 p., 299 p. et 255 p.
- KERGUILLEC R. et PORTAL C. (2015) - Du site urbain au patrimoine géomorphologique : évolution des reliefs urbains, proposition de typologie et exemples nantais. *Cahiers Nantais*, vol. 2015-2, p. 39-53.
- LAVEDAN P. (1967) - *Histoire de Paris*. Édit. Presses Universitaires de France, collection "Que sais-je ?", n° 34, Paris, 128 p.
- LE TELLIER C.C. (1813) - *Nouvelle géographie élémentaire*. Édit. Le Prieur, Paris, 511 p.
- LORAND J.P. (2016) - *Promenade géologique à Nantes*. Édit. Biotope, collection "Balades géologiques", Mèze, 38 p.
- OBERT D. et BERGERAT F. (2009) - Les désordres dus à l'activité humaine. *Géochronique*, numéro spécial "Le Lutétien", vol. 109, p. 45-47.
- OBERT D., STEINBERG M. et DARTIGUES J.C. (2012) - *Promenade géologique à Paris 5^e*. Édit. Biotope, collection "Balades géologiques", Mèze, 38 p.
- OBERT D., STEINBERG M. et DARTIGUES J.C. (2014) - *Promenade géologique à Paris 9^e et 10^e*. Édit. Biotope, collection "Balades géologiques", Mèze, 42 p.
- POMEROL C. et FEUGUEUR L. (1986) - *Bassin de Paris*. Édit. Masson, collection "Guides géologiques régionaux", 3^{ème} édition, Paris, 222 p.
- REYNARD E. et PANIZZA M. (2005) - Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie, une introduction. *Géomorphologie, relief, processus, environnement*, vol. 11, n° 3, p. 177-180.
- ROBIN S. et GÉLY J.P. (2013) - Méthode d'étude des anciennes carrières et de leur aménagement urbain. L'exemple de Passy (maison de Balzac, 16^e arrondissement de Paris). *Revue Archéologique d'Île de France*, vol. 6, p. 245-263.

-
- ROULEAU B. (1985) - *Villages et faubourgs de l'ancien Paris. Histoire d'un espace urbain*. Édit. Seuil, Paris, 383 p.
- SALETTA P. (1990) - *À la découverte des souterrains de Paris*. Édit. SIDES, Antony, 334 p.
- SELLIER D. (1985) - *Les versants du Pays nantais. Étude géomorphologique*. Thèse de troisième cycle, Université de Nantes, 506 p.
- SELLIER D. (2009) - La vulgarisation du patrimoine géomorphologique : objets, moyens et perspectives. *Bulletin de l'Association de Géographes de France*, vol. 86, n° 1, p. 67-81.
- SSNOF (2018) - *Carrière de Miséry, 500 ans d'histoire nantaise*. Édit. Place publique / Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, Nantes, 64 p.
- VEYRET Y. et BOUCHON S. (2002) - Les risques liés aux carrières souterraines. Diversité des réponses et aménagement en Île-de-France. *Annales de Géographie*, vol. 626 (n° 4-2002), p. 359-379.
- VIRE M. (1987) - L'envers de la ville : extraire. *Lithiques*, vol. 4 : "Pierre de Paris", p. 31-48.

Article reçu le 30 juin 2018.

Accepté après révision le 6 février 2019.

Mis en ligne le 22 février 2019.