Pour une géoarchéologie du patrimoine : pierres, carrières et constructions en Bretagne

Quatrième partie : Roches magmatiques intrusives non granitiques

For a Geo-Archaeology of Heritage: Stones, quarries and buildings in Brittany.

Part Four: non-granitic intrusive magmatic rocks

Louis Chauris

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rao/1739>

DOI : 10.4000/rao.1739

ISBN : 978-2-7535-2790-4

ISSN : 1775-3732

Éditeur

Presses universitaires de Rennes

Édition imprimée

Date de publication : 30 décembre 2012

Pagination : 287-316

ISBN : 978-2-7535-2641-9

ISSN : 0767-709X

Référence électronique

Louis Chauris, « Pour une géoarchéologie du patrimoine : pierres, carrières et constructions en Bretagne », *Revue archéologique de l'Ouest* [En ligne], 29 | 2012, mis en ligne le 30 décembre 2014, consulté le 22 juillet 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rao/1739> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rao.1739>

Ce document a été généré automatiquement le 22 juillet 2021.

@ Presses universitaires de Rennes

Pour une géoarchéologie du patrimoine : pierres, carrières et constructions en Bretagne

Quatrième partie : Roches magmatiques intrusives non granitiques

For a Geo-Archaeology of Heritage: Stones, quarries and buildings in Brittany.

Part Four: non-granitic intrusive magmatic rocks

Louis Chauris

NOTE DE L'ÉDITEUR

Manuscrit proposé le 25 mars 2011, accepté le 23 novembre 2011.

- 1 Cet article fait suite aux trois précédents parus dans la RAO : n° 26 (2009), p. 259-283 ; n° 27 (2010), p. 171-207 ; n° 28 (2011), p. 219-245. Les figures ont été reprises par Véronique Theron (Inrap).

1. Gabbros

- 2 Le terme gabbro – du nom d'un village de Toscane à l'est de Livourne en Italie – est utilisé par les géologues pour désigner une roche magmatique intrusive, essentiellement composée d'un feldspath plagioclase calcique (labrador-bytownite) et de pyroxène interstitiel avec, accessoirement, une fine cristallisation d'ilménite (oxyde de fer et de titane) et de magnétite (oxyde de fer) ; le quartz manque totalement. La densité, très élevée, est de l'ordre de trois. Les teintes sont assez variées et vont du noir au gris foncé en passant par le vert-noir et même les nuances violacées. Dans quelques cas, le développement d'un feldspath blanchâtre produit un heureux contraste avec le fond très sombre. La texture est généralement équante, plus rarement orientée, parfois bréchique. Le grain est le plus souvent fin à moyen ; dans certains sites, il peut être

grossier ou même, exceptionnellement, énorme (euphotide). Par suite de leur texture, les gabbros sont très tenaces, difficiles à façonner avec les méthodes classiques de taille. Par contre, du fait de l'absence de quartz, leur sciage est plus aisé que celui des granites ; leur polissage est également plus rapide et souvent d'excellente qualité.

- 3 Après leur formation, les gabbros peuvent subir d'importantes modifications : « saussuritisation » du plagioclase (avec cristallisation d'épidote, d'albite...) et « ouralitisation » du pyroxène (transformé en amphibole) ; la transformation complète conduit à l'« épidiorite ». Dans quelques cas, les gabbros sont parcourus par un réseau filonien de plagi-aplites de teinte claire. Sous l'action des mouvements tectoniques, les gabbros sont schistosés (flasergabbro). Toutes les transitions peuvent se présenter entre les gabbros *sensu stricto* et les diorites, plus claires, à amphibole et plagioclase moins calcique (andésine-labrador ; Chauris, 1995a).
- 4 La décomposition météorique, qui atteint parfois plus de vingt mètres de profondeur, se traduit par l'isolement de boules très saines, avec desquamation superficielle « en pelure d'oignon », au milieu d'une arène brunâtre. La dimension de ces boules est variable, allant de la dizaine de centimètres à plusieurs mètres. La genèse des boules est essentiellement conditionnée par les diaclases qui guident la propagation des eaux de pluie, selon le même processus qui conduit à la formation des chaos granitiques. Dans certains secteurs, l'altération peut remonter au Tertiaire, à une période où la Bretagne jouissait d'un climat tropical, entraînant la formation de cuirasses de type latéritique sur ces roches riches en fer.
- 5 Ces observations liminaires permettent déjà de formuler quelques remarques sur l'utilisation des gabbros dans les constructions. La possibilité d'obtenir des pierres saines est souvent handicapée par l'intensité et la profondeur de l'arénisation, nécessitant de dispendieux travaux de découverte, sauf aux abords de la mer où les vagues ont débarrassé la roche de son manteau d'altérites. Les difficultés du façonnement restreignent l'emploi de la roche comme pierre de taille ; par contre, les boules peuvent être utilisées telles quelles ou simplement fendues pour des ouvrages rustiques. Enfin, la qualité du poli et la beauté des nuances incitent à rechercher certains gabbros comme pierres ornementales. L'examen de quelques massifs gabbroïques de Bretagne septentrionale (fig.1) précise et illustre ces premières remarques (Chauris, 2008).

Figure 1 : Localisation schématisée des gabbros en Penthièvre, Goëlo et Trégor. 1, massif étudié ; 2, massif cité (in Chauris, 2008).

Figure 1: Schematic location of gabbros in Penthièvre, Goëlo and Trégor (N. Brittany). 1, studied massif; 2, mentioned massif (after Chauris, 2008).

Trégommar

- 6 Le gabbro de Trégommar, à l'est de Lamballe, dessine sur la carte (Barrois, 1893 et 1896 ; Berthois, 1937) une ellipse d'environ 5,8 kilomètres d'axe est-ouest et 3,5 kilomètres d'axe nord-sud (fig. 2). Dès 1844, E. de Fourcy avait noté la présence, près du moulin des « Haussay » et du bourg de Trégommar, de « beaux porphyres verdâtres qui seraient susceptibles d'un magnifique poli » ; et l'auteur d'ajouter que leurs « nuances rappellent ces roches de Corse ou d'Italie, si recherchées dans les arts d'ornement ». Le gabbro affleure uniquement sous forme de boules, disséminées dans les prairies, les landes et les bois (près du cimetière à Trégommar ; butte 106 au nord de Trégommar ; lande du moulin des Houssas au nord de la Poterie...). Ses nuances violettes avaient incité le BRGM, dans le cadre des actions en faveur de l'industrie granitière, à effectuer des sondages carottés de reconnaissance (Bos, 1983). En dépit de la présence de blocs sains en surface, l'arénisation s'est avérée importante, allant de trois à vingt-et-un mètres ; la profondeur moyenne des arènes pour les cinq sondages est d'environ treize mètres ! Outre cette épaisse altération superficielle entraînant des travaux de découverte économiquement inacceptables, le gabbro est recoupé en profondeur par des « fils » qui excluent – tout au moins dans les sites sondés – toute perspective d'utilisation comme roche ornementale ; ces sites ne représentent toutefois qu'un infime pourcentage de la surface du pluton.

Figure 2 : Gabbro de Trégomar. 1, mégalithes ; 2, sondages BRGM pour la recherche de roches ornementales.

Figure 2: Outcrop of Tregomar gabbro: 1, megaliths; 2, BRGM geological soundings in search of ornamental rocks.

- 7 La dissémination de telles boules à la surface du sol a été mise à profit pour l'érection de mégalithes. Le menhir de Guihallon, d'environ cinq mètres de haut, situé en forêt au nord de Trégomar, représente l'élévation d'une énorme « boule » choisie parmi d'autres pour ses dimensions exceptionnelles et sa forme allongée. Mais le cas n'est pas unique : dans la commune de Saint-Aaron, près du Cosquer, l'allée couverte de Chêne-Hut est formée par plusieurs gros éléments de la même roche. En bordure de la forêt de Saint-Aubin, à quelques centaines de mètres au nord de Saint-André (en Plédéliac), une série de menhirs couchés précède une longue allée couverte ruinée ayant recherché un matériau semblable. Il est certain que plusieurs autres mégalithes ont été détruits sur ce massif : pour preuve, l'allée couverte qui subsistait encore voici une centaine d'années au nord-est du bourg de La Poterie.
- 8 Face à ces « mastodontes », les constructions en gabbro de Trégomar apparaissent de faible importance (on le trouve en moellons dans l'élévation méridionale de l'église de La Poterie, dans une longère transformée en gîte rural près de Chêne-Hut...). Les raisons sont à rechercher dans la difficulté de le façonner et dans la possibilité d'utiliser les briques faites avec les argiles superficielles, exploitées pendant des siècles à La Poterie.

Saint-Quay-Portrieux

- 9 Le pluton de Saint-Quay-Portrieux, à l'ouest de la baie de Saint-Brieuc a été cartographié en détail par Barrois (1896 et 1908). Il forme de sombres falaises entre la pointe du Bec de Vir et la Grève du Moulin. À l'est, en mer, il réapparaît dans les roches de Saint-Quay (île Harbour) ; à l'ouest, à l'intérieur des terres, (Egal *et al.*, 1995), les affleurements sont plus rares par suite de l'intensité de l'arénisation (communes de Pludual et Tréméven) (fig. 3). En fait, le pluton, hétérogène, est constitué par une association de gabbros (très sombres) et de diorites (moins foncées) (Fabriès *et al.*,

1984). Dans l'examen des constructions, les deux roches n'ont pas toujours pu être séparées ; en conséquence, on évoquera le « complexe gabbro-dioritique » de Saint-Quay.

Figure 3 : Complexe gabbro-dioritique de Saint-Quay-Portrieux : affleurements et mise en œuvre. lg, chapelle de La Garde ; sb, chapelle Saint-Barnabé. Pour l'habitat, seules quelques localités ont été figurées (in Chauris, 2008).

Figure 3: Saint-Quay-Portrieux gabbro-dioritic complex: outcrops and uses. lg, La Garde chapel; sb, Saint-Barnabé chapel. For domestic use, only some placenames have been mentioned (after Chauris, 2008).

- 10 Dans les édifices religieux, la participation de ce matériau est très variable. La concurrence des granites de l'île Grande, pourtant beaucoup plus distants, mais plus aisés à extraire et à façonner, est sévère (Plouézec...). Les grès roses ou lie-de-vin de Plourivo, plus proximaux, livrent aussi des moellons appréciés (Pléhédel, Plouézec...). Dans les parties anciennes conservées des monuments et dans les remplois, les roches locales ont été utilisées : « pierres des landes » et schistes gréseux briovériens à Lantic ; « pierres des landes » à Plourhan, dans la chapelle Saint-Marc (en Trévéneuc), dans un contrefort ancien à Étables... (Chauris, 2000a). Les modalités de la mise en œuvre sont diverses : pierres de taille dans les encadrements des portes et des baies, voire les élévations ; moellons. Exceptionnellement, des galets marins ont même été recherchés pour la chapelle Saint-Marc en Trévéneuc, érigée, il est vrai, à proximité de la mer. La chapelle en rotonde de La Garde (1828) à Saint-Quay-Portrieux représente l'un des meilleurs cas d'édifice religieux en pierres de Saint-Quay. L'église de Binic fournit aussi un bon exemple de l'emploi de ce matériau : grandes marches de l'entrée, soubassement, portes latérales, encadrement des baies, piliers cylindriques. À Étables, le contraste est frappant entre la façade, relativement récente (tour de 1788), en belles pierres de taille assez claires (diorite) et les chaînes d'angle de la partie ancienne, en éléments foncés, à peine façonnés. Au total, les édifices religieux attestent une diffusion

plus ou moins lointaine de la pierre de Saint-Quay. Aux édifices proximaux (Tréveneuc...) viennent s'adjoindre des constructions relativement distales (Plouézec...) qui s'échelonnent parfois sur plusieurs siècles (Étables...) (Couffon, 1939-1959 ; de Saint-Jouan, 1990).

- 11 Dans les infrastructures maritimes, la roche du complexe gabbro-dioritique de Saint-Quay a été largement mise en œuvre, entre autres pour les jetées portuaires de Saint-Quay-Portrieux et de Binic. À Saint-Quay, elle a été également recherchée pour les bittes d'amarrage et les marches monolithes d'escalier ; à Binic, elle est associée à un clair granite en provenance du batholite côtier nord-trégorrois. Le phare de l'île Harbour (allumé en 1850), érigé sur les roches de Saint-Quay qui affleurent sous forme de boules énormes, a utilisé la pierre locale ; l'absence totale d'altération des plans de fente prouve la qualité supérieure de la pierre : au premier abord, on penserait volontiers que les extractions viennent d'avoir lieu. La roche a été employée dans les assises basales du phare, les marches du perron d'accès, les chaînages d'angle, l'encorbellement de la corniche sommitale, les encadrements des ouvertures. Les élévations sont aujourd'hui blanchies, mais ce badigeonnage masque à peine des éléments soigneusement appareillés. La petite cale d'accès à l'île Harbour a été elle aussi exécutée avec la roche locale ; la présence, dans cet ouvrage rudimentaire, de grosses boules indique des matériaux prélevés sur place et utilisés sans façonnement (Chauris, 1997b).
- 12 La pierre de Saint-Quay, largement utilisée dans l'habitat auquel elle confère une sombre tonalité un peu triste, a été aussi recherchée pour l'art funéraire.

Trégastel

- 13 Les premières venues du pluton de Ploumanac'h, sur la « côte de granit rose » au nord-nord-ouest de Lannion, sont constituées par une intrusion de gabbro passant localement à la diorite (Sandréa, 1958 ; Barrière, 1977). Les meilleurs affleurements sont situés à Sainte-Anne, dans la falaise, et sur l'estran de Poul Palud, sous forme de boules et de blocs dans une arène brunâtre ; ils sont plus rares dans la dépression qui s'étend au sud, vers Golgan. La roche, généralement à grain fin, très sombre et extrêmement tenace, a été utilisée, le plus souvent telle quelle pour la protection du rivage contre l'érosion (Poul Palud...). Dans les terres, elle constitue des murettes à la limite des parcelles, soit en éléments bruts, soit après fente (à proximité de la chapelle de Golgan...). Malgré les difficultés de façonnement, le gabbro et ses variétés dioritiques ont été recherchées pour la confection de monuments funéraires. Avant la dernière guerre, un marbrier de Lannion – Morice – valorisait ainsi les roches de Poul Fich ; un autre, Le Roux, exploitait des boules à Toul al Lann, également pour les tombes. Selon Y. Gad, ancien directeur de l'entreprise granitière BGP à Ploumanac'h, c'est de Golgan que provient le socle du monument commémoratif à la mémoire de Pierre Loti, édifié à Rochefort (Charente-Maritime) ; la pierre de Trégastel a été également recherchée, toujours selon Y. Gad, pour la restauration du monument aux morts de Rochefort, endommagé par la foudre.

Petit-Trégor

- 14 Un massif gabbroïque s'étend largement dans la région dite du « Petit-Trégor », en bordure de la Manche, au nord-est de Morlaix. Les affleurements, presque inexistantes sur le plateau, deviennent spectaculaires sur l'estran. Le gabbro, presque toujours épidioritisé, montre localement des faciès pegmatitoïdes où les cristaux dépassent dix centimètres ; le plus souvent, il est à grain fin, de teinte noirâtre. En plusieurs points, il est recoupé par un lacis blanchâtre de filonnets de plagi-aplites : l'ensemble présente l'aspect d'une brèche, dont la beauté tient aussi bien à la variété des formes qu'au fort contraste de coloration entre les sombres éléments bréchiques et la clarté du « ciment ». À notre connaissance, cette roche d'effet ornemental spectaculaire n'a pas été exploitée ; ce fait s'explique sans doute par sa profonde altération dans les terres et les difficultés d'accès au pied des falaises marines.
- 15 Un peu à l'ouest de la Chapelle-Christ, en Guimaëc, les orthostates d'une allée couverte ruinée sont en gabbro ; selon toute probabilité, les blocs situés de l'autre côté du petit chemin appartenaient initialement au même ensemble. Les différents éléments présentent des surfaces émoussées correspondant aux parties affleurantes et des surfaces planes coïncidant avec des diaclases ayant facilité l'arrachement ; leur provenance est toute proximale. À l'ouest de Keréonec, en Saint-Jean-du-Doigt, plusieurs menhirs en gabbro (observés avec Y. Sparfel) sont aujourd'hui dissimulés dans un bosquet ; leur plus grande dimension va de 2,20 à 3 mètres. Ces menhirs montrent une face plane (diacase ayant guidé l'arrachement) s'opposant aux formes adoucies des autres surfaces, dues à l'érosion naturelle.
- 16 Lors de la préparation d'un lotissement à Plougasnou, ont été mis à jour des voies gallo-romaines empierrées en gabbro ; des vestiges de murs antiques, en même matériau, ont été également reconnus (Galliou, 2010). L'agrandissement de l'église paroissiale de Plougasnou (collatéral septentrional), au XIX^e siècle, a fait pour partie appel au sombre gabbro, en association avec le granite ocre local, ce qui induit un singulier contraste de coloration que l'on retrouve aussi dans l'habitat ancien avoisinant. Parfois, comme au Boulva-en-Lanmeur, les boules de gabbro ont été employées telles quelles dans les fondations.
- 17 Le gabbro a été l'objet d'exploitation pour matériau de viabilité dans une grande carrière ouverte sur le versant oriental de l'anse de Primel-Trégastel, non loin de Run Pridou. L'ampleur prise par les extractions était motivée par la qualité de la roche : forte dureté, critère essentiel pour l'empierrement ; fractures en tous sens, circonstance éminemment favorable aux opérations de concassage. Si la carrière est encore aujourd'hui dénommée « Le Camp », c'est qu'elle était pendant la Grande Guerre – et encore après – un site pénitentiaire ; elle était desservie par le chemin de fer à voie étroite aboutissant à Morlaix, mais le transbordement des matériaux sur la voie normale retardait les expéditions. Aussi, la situation de l'exploitation à proximité du bord de mer allait conduire vers les années 1920, les ingénieurs des Ponts et Chaussées à envisager l'expédition des matériaux par voie d'eau. Le projet, avec construction d'un quai d'embarquement dans l'anse de Primel, au droit même de la carrière, ne devait pas se réaliser (archives départementales du Finistère, 2S8, 4S1351 et 15S supplément 3). L'extraction s'est poursuivie jusqu'à la fin de 1932. Dans les années 1970, la carrière a été remise en exploitation en vue de fournir un important enrochement, sous forme de blocs informes, pour la jetée du port de pêche dans l'anse de Primel. À présent, sur la

sole – ou fond – de la carrière ont été bâties des maisons, entourées de jardins abrités, réaménagement environnemental particulièrement réussi d'un ancien site industriel.

- 18 À Dividou-en-Garlan, également dans le Petit-Trégor, une immense carrière exploite aujourd'hui à la fois gabbro et granite pour des granulats et enrochements littoraux.

Plouézoc'h

- 19 Le célèbre cairn néolithique de Barnenez-en-Plouézoc'h a fait un très large appel à l'épidiorite locale en moellons (Giot *et al.*, 1995). Le gabbro, plus ou moins épidioritisé, de Perrohen-en-Plouézoc'h, sur la rive orientale de la baie de Morlaix, a été l'objet, à la suite des recherches du comte de La Fruglaye et sous la dénomination de « mélaphyre », d'une tentative d'exploitation, entre 1843 et 1846, pour le tombeau de Napoléon I^{er}. Les blocs obtenus n'atteignant pas les dimensions exigées, les extractions furent abandonnées. Lors des travaux, un bloc d'environ 8,5 mètres cubes avait été extrait. L'un de ces blocs a été utilisé ultérieurement pour le tombeau du comte de La Fruglaye, dans la chapelle de son château à Keranroux près de Morlaix. La roche, noir-verdâtre tachetée de blanc, prend un excellent poli ; l'absence de sulfure la met à l'abri des taches rouillées. Les éléments fendus restés sur place sont encore aujourd'hui parfaitement intacts (Chauris, 1991).

Autres occurrences

- 20 Dans les Côtes-d'Armor, divers autres gisements de gabbro sont connus depuis longtemps. À Keralain, sur la rive orientale du Trieux, en face de Lézardrieux, affleure un petit pointement noté pour la première fois par le comte de La Fruglaye (Chauris, 1994d). La présence locale de calcite secondaire lui avait valu le nom d'« hémithrène », terme aujourd'hui tombé en désuétude. Le poli de la roche est très beau et les nuances de teinte fort agréables. Cependant, le gîte ne paraît pas avoir été exploité comme pierre ornementale, si l'on excepte les objets façonnés par le comte de La Fruglaye pour son mobilier d'intérieur et l'utilisation de cette roche s'est bornée aux constructions avoisinantes. Des massifs beaucoup plus importants (Barrois, 1896 et 1905) affleurent aux environs de La Chapelle-Neuve et de Châtelaudren ; leurs limites restent toutefois encore assez imprécises. Dans le district de La-Chapelle-Neuve, des reconnaissances préliminaires nous ont montré la présence de plusieurs variétés, soit typiquement mélanocrates, soit avec dissémination, d'un effet assez remarquable, de petites taches feldspathiques blanchâtres, avec passage aux dolérites (environ de Kerdrech et de Kervatahon), soit enfin la présence de dolérites franches (Loquervezen, Les Ferrières).
- 21 Dans le Finistère, le petit pointement gabbroïque de Kerhallic, en Carantec, a été naguère exploité dans une profonde carrière. En surface, la présence du gabbro se manifeste par de grosses boules au sein d'une arène brun rougeâtre. Le faciès est soit massif, à éléments centimétriques livrant avec peine des moellons informes, soit feuilleté (flasergabbro) à grains nettement plus fins, permettant l'obtention de bons moellons plats, recherchés dans le passé pour les constructions à Carantec (manoirs de Kerhallic, de Goas Nevez, Kervézec). Le gabbro n'y a pas été employé seul, mais en association avec les granites locaux (Callot, Cosquer Ven) et avec les roches métamorphiques voisines (schistes, quartzites) voire avec le quartz filonien, induisant un net polyolithisme. En dépit de l'exiguïté du pointement, l'impact sur le bâti s'avère

significatif, tout en restant circonscrit. La carrière étant en voie d'effacement, les constructions voisines apparaissent comme une sorte de conservatoire de la roche locale (fig. 4 ; Chauris, 2007).

Figure 4 : Situation et mise en œuvre du gabbro de Kerhallic à Carantec. 1, zone d'affleurement ; 2, carrière de Kerhallic ; 3, manoir ; 4, construction rurale ; 5, murette ; 6, utilisation récente des boules (à l'exception de ce dernier cas, le gabbro a été utilisé essentiellement à proximité du pointement) ; 7, probable autre affleurement au Rohou ; 8, limite sud de la commune de Carantec (in Chauris, 2007).

Figure 4: Location and uses of Kerhallic gabbro (Carantec). 1, outcrop area; 2, Kerhallic quarry; 3, manor; 4, rural building; 5, low enclosure walls; 6, recent utilization of boulders (except in this last case, the gabbro has been essentially used near the source); 7, probable other outcrop at Le Rohou; 8, southern communal limit of Carantec (after Chauris, 2007).

- 22 En Loire-Atlantique, le célèbre gabbro du Pallet est exploité pour granulats dans l'immense carrière de Gorges.

L'énigmatique « Tuffeau vert »

- 23 Lors de recherches lithologiques entreprises sur l'abbaye de Beauport près de Paimpol (Chauris, 2004a), notre attention a été attirée par la présence d'une roche verdâtre magnifiquement mise en œuvre en pierre taillée ou sculptée. En fait, ce matériau coloré, dénommé dans le pays « tuffeau vert », avait été déjà remarqué par Geslin de Bourgogne *et al.* (1864) et par Braunwald (1950). À l'évidence, une telle appellation n'est pas correcte : au sens strict, le tuffeau est une pierre calcaire, d'origine sédimentaire, de nuance blanchâtre, extraite dans le val de Loire. Dans l'état actuel de nos recherches, ce « tuffeau vert » est interprété comme une méta-hornblendite avec développement exacerbé d'épidote formée aux dépens du feldspath et surtout de la hornblende. Selon cette manière de voir, son aspect pseudo-bréchique s'interprète de la manière suivante : les éléments « bréchiques » – qui vont de moins d'un centimètre à

plusieurs centimètres – sont les parties encore intactes de la hornblendite, le « ciment » étant une cristallisation tardive d'épidote, parfois à structure fibro-radiée. La roche peut être rattachée provisoirement à la famille gabbroïque.

- 24 À notre connaissance, au moins deux gisements sont cités à ce jour. Selon Habasque (1832), « on trouve à Plounez une espèce de tuffeau vert », mais aucune localisation précise n'est fournie. L'auteur ajoute qu'Ogée en parle aussi et prétend qu'on en rencontre « de semblable auprès de Lanvollon ». Dans le même ouvrage, Habasque indique également l'existence « dans la commune de Tressignaux [d']une carrière d'où l'on tire un tuffeau vert ». Il est possible que les indications sur Lanvollon et Tressignaux, communes voisines, se rapportent à un seul gisement. Quoiqu'il en soit, ces occurrences n'ont pas encore été retrouvées.
- 25 Ce « tuffeau vert » présente des caractéristiques techniques fort remarquables. Déjà Ogée, cité par Habasque, avait noté que cette pierre, qui durcit à l'air, se travaille facilement et qu'elle est « très propre à faire des tombeaux et des bas-reliefs ». Par ailleurs, elle se façonne à la scie et est susceptible de prendre un bon poli. Poursuivant nos investigations entre Paimpol et Guingamp, nous nous sommes bientôt aperçus que ledit tuffeau avait, en fait, été utilisé dans plusieurs églises et chapelles anciennes (fig. 5).

Figure 5 : Répartition des édifices religieux avec présence de « tuffeau vert » entre Paimpol et Guingamp. 1, localisation présumée (assez imprécise) des sites d'extraction ; 2, emploi lors de la construction ; 3, remploi lors d'une restauration ; 4, remploi dans une habitation.. Sur la signification des tirets, voir le texte. (in Chauris, 2006).

Figure 5: Distribution of religious buildings with presence of « green tuff » between Paimpol and Guingamp. 1, presumed (and approximate) location of extraction sites; 2, uses in primary building; 3, re-uses during a restoration; 4, re-uses in an habitation. See text for significance of dashed lines (after Chauris, 2006).

- 26 Parmi les édifices ayant mis en œuvre le « tuffeau vert », l'abbaye de Beauport est le plus prestigieux. La construction d'une partie importante des bâtiments remonte au XIII^e siècle. Large appel a été fait alors à ce matériau qui contribue à conférer à l'abbaye son originalité lithologique. Toutefois, sous les impacts de l'érosion météorique, le tuffeau vert revêt, çà et là, un aspect grumeleux révélant sa texture pseudo-bréchique. Dans l'église abbatiale, il forme la plupart des piliers et un grand nombre d'arcades des baies ; ailleurs, parfois seul, il fournit l'appui des fenêtres, ou encore les meneaux (baies en lancettes de la Salle au Duc). Il est employé dans l'entrée de la Salle capitulaire (ses cinq colonnettes médianes), dans l'ouverture cintrée du « Passage aux champs », dans une petite porte du réfectoire, dans la porte cintrée, côté cloître, de la Salle des Convers, dans la porte est du chauffoir, pour partie dans les arcades du lavatorium... Il est parfois associé à d'autres roches : granite ocre du district de Bréhat (lavatorium, Salle au Duc) ou calcaire de Caen (cintre de la porte à l'entrée de l'escalier débouchant à l'angle nord-est du cloître, où les éléments calcaires alternent avec le tuffeau vert, entraînant une heureuse bichromie).
- 27 Mais bien d'autres édifices religieux ont fait aussi appel à ce « tuffeau vert » (Chauris, 2006). À Kermaria-an-Isquit, (édifice des XIV^e et XV^e siècles situé en Plouha) cette roche a été reconnue dans le soubassement du porche méridional, dans le porche ouest, dans un contrefort septentrional, dans des piliers circulaires de la nef... ; à Notre-Dame de l'Isle en Goudelin (XVI^e siècle), elle forme au moins pour partie les quatre piliers du chœur... ; à Notre-Dame de Kerdouanec, à l'entrée de Gommenec'h (début du XV^e siècle), on la trouve dans la partie occidentale en éléments moulurés, ainsi qu'à Lanloup, pour le soubassement de plusieurs statues dans le porche sud. À Minihi-Tréguier, l'ouvrage le plus intéressant, aujourd'hui dans le cimetière et appelé abusivement « tombeau de saint Yves », est un ancien autel du XV^e siècle. Le « tuffeau vert » a été également observé dans d'autres monuments religieux de manière plus ou moins sporadique : à Lanvollon pour les colonnettes très altérées, en remploi, de la porte méridionale (XIV^e siècle) ; à Saint-Gilles-des Bois dans un reste de colonnettes de la porte sud (XIV^e siècle) ; à Notre-Dame-du-Tertre en Châtaudren et à Plouézec, en remploi ; à Goudelin...
- 28 À l'issue de l'examen succinct des édifices religieux ayant mis en œuvre ce « tuffeau vert », quelques points peuvent être soulignés. Cette roche que l'on croyait jusqu'ici d'emploi limité (abbaye de Beauport et église de Goudelin) a été, en fait, assez largement recherchée puisqu'elle est reconnue à présent dans une douzaine d'églises ou chapelles. La répartition de ces édifices n'est pas aussi aléatoire qu'il semblerait au premier abord. Deux zones se dégagent, chacune plus ou moins centrée sur les sites d'extraction mentionnés : environs de Lanvollon-Tressignaux au sud ; de Plounez au nord (fig. 5). Toutefois, en l'absence de données archivistiques, il s'avère difficile de préciser si les pierres mises en œuvre à Kermaria et à Lanloup se rattachent à la zone nord ou à la zone sud ; en se basant sur l'influence de Beauport, la première hypothèse peut être provisoirement retenue. L'ancienneté de la mise en œuvre du « tuffeau vert » ne fait aucun doute ; mieux, si les bâtisseurs de l'abbaye de Beauport l'ont alors employé, avec tant de magnificence, il fallait que ce matériau soit déjà réputé. D'après les dates de construction des édifices examinés, l'âge d'or du « tuffeau vert » s'échelonne du XIII^e au XVI^e siècle, soit approximativement pendant quatre siècles. Cela constitue un exemple d'emploi précoce et prolongé d'une roche totalement tombée dans l'oubli depuis longtemps.

Dolérites

- 29 Ce nom vient du mot grec *doleros* (trompeur) bien que la roche soit de reconnaissance aisée ; il tend aujourd'hui à remplacer le terme « diabase », issu également du grec (*diabasis* : passage). La composition est comparable à celle des gabbros (plagioclases subautomorphes dans un fond de pyroxène interstitiel) ; toutefois, en Bretagne, les dolérites se présentent le plus souvent en filons, parfois de forte puissance, alors que les gabbros ont plutôt tendance à constituer des massifs. Ces roches, très denses (de l'ordre de trois), de nuance vert noirâtre, fréquentes dans la péninsule, ont été injectées à différentes époques sous des conditions hypo-volcaniques, soit en sills (parallèlement à l'encaissant), soit en dykes (le recoupant nettement) (fig. 6). Les plus récentes ont environ deux cent millions d'années (au tout début du Jurassique) et sont liées aux premiers stades de la fracturation de la masse continentale Europe-Amérique du Nord qui devait conduire à l'ouverture de l'Atlantique (Caroff *et al.*, 1995). La ténacité des dolérites et le rapprochement des diaclases qui les parcourent peuvent constituer de graves handicaps à leur utilisation. De plus, bien que très dures, elles sont sensibles à l'altération météorique qui, à partir des diaclases, tend à les transformer peu à peu, *in situ*, en boules, selon le processus de desquamation « en pelures d'oignon » déjà évoqué pour les gabbros. Les boules accumulées sur les estrans ne doivent pas leur modelé à la mer mais à l'altération continentale, les eaux marines se bornant à enlever leur écorce et à en polir la surface libérée de son manteau d'altérites : leur dégrossissage est terrestre, leur polissage marin (Chauris, 2004b ; 2005b). Parmi les innombrables gisements bretons, nous insisterons sur quelques zones emblématiques.

Figure 6 : Districts et occurrences de dolérite en Bretagne (une partie seulement des gisements cités est figurée). 1, formations d'âge imprécisé, situées dans le Briovérien ; 2, district nord-tregorrois ; 3, district de Crozon (Ordovicien supérieur - cf. fig. 7) ; 4, districts de Saint-Malo et Guingamp (Carbonifère inférieur - cf. fig. 8) ; 5, filons d'âge triasico-liasique ; 6, occurrences diverses (St-Et.-en-C. = Saint-Etienne-en-Coglès).

Figure 6: Districts of doleritic occurrences in Brittany (only a part of the mentioned sites is reported). 1, unprecised age, in Brioverian; 2, North Tregor district; 3, Crozon district (upper Ordovician - see fig. 7); 4, St-Malo and Guingamp districts (lower Carboniferous - see fig. 8); 5, Triassic-liasic sills; 6, various occurrences (St. Et. en C. = Saint-Etienne-en-Coglès).

Plussulien

- 30 Les dolérites de cette région située entre Corlay et Gouarec dans les Côtes-d'Armor se placent parmi les premières roches bretonnes exploitées et ce, dès la préhistoire : elles étaient employées à la fabrication de haches polies. Un extraordinaire atelier d'extraction et de façonnage a été découvert en 1964 par C.-T. Le Roux près du village de Sélédin en Plussulien. Cette métadolérite – puisqu'elle a subi un certain métamorphisme après sa mise en place au tout début du Dinantien (vers -350 millions d'années) – se singularise par un faciès extrêmement fin, avec enchevêtrement particulièrement poussé des deux minéraux essentiels et de leurs produits secondaires, présentant ainsi un matériau de choix tant pour le façonnage que pour l'utilisation, par suite de sa résistance aux chocs.
- 31 Les fouilles ont montré que les anciens ateliers occupaient une surface de près d'un kilomètre carré. Grâce aux datations par le carbone 14 réalisées à partir de prélèvements effectués dans les foyers retrouvés, il a été établi que les premières exploitations ont débuté vers 4 200 ans avant notre ère, pour se poursuivre pendant plus de 1 500 ans ! Les fouilles ont également permis de reconstituer les deux activités qui se déroulaient sur le site : l'extraction et le débitage de la roche, suivis du façonnage des haches. Dans les premières époques d'exploitation, seuls les blocs superficiels, emballés dans l'argile d'altération, étaient utilisés ; ensuite, les Néolithiques se sont attaqués directement à la roche massive, en utilisant de gros percuteurs de pierre,

maniés à deux mains ; enfin, dans une troisième période, on note l'utilisation systématique du feu pour le débitage (Le Roux, 1999 ; 2002 ; Le Roux, à paraître ; Le Roux et Giot, 1965 ; Le Roux in Giot *et al.*, 1979, p. 359-366). Les débris accumulés à Sélédin ont pu être évalués approximativement à soixante mille mètres cubes, mais le rendement aurait été très faible, de l'ordre de 1 % seulement. On estime qu'une belle pièce pouvait demander deux à trois jours de travail – avec les stades suivants : dégrossissage, retouches, bouchardage et enfin, polissage (ce dernier largement effectué hors des ateliers proprement dits). Plusieurs millions de haches ont été fabriquées ici et exportées, non seulement dans tout le Massif armoricain, mais aussi dans tout le Nord-Ouest de la France ; plus sporadiquement, elles ont été retrouvées jusque dans la vallée du Rhône et même en Angleterre...

Presqu'île de Crozon

- 32 Les dolérites qui y ont été décrites par Barrois (1889) et cartographiées en détail par Lucas (1938) affleurent largement dans un district volcanique d'âge ordovicien (440 millions d'années), sous forme de sills ou de dykes. (fig. 7). Le cas le plus ancien d'utilisation connu à ce jour est représenté par le four à chaux gallo-romain de Treuzelom en Argol, sur la rive gauche d'un diverticule de l'Aulne ; ses parois ont été fortement rougies lors de la cuisson du calcaire (Chauris et Kerdreux, 2000).

Figure 7 : Exemples d'utilisation de la dolérite ordovicienne de la presqu'île de Crozon (in Chauris et Kerdreux, 2000).

Figure 7: Examples of Ordovician dolerite uses in the Crozon peninsula (after Chauris & Kerdreux, 2000).

- 33 Dans l'habitat rural, la dolérite a été naguère préférentiellement recherchée pour les fondations ; souvent, les blocs employés ont été à peine façonnés et leur habitus en boules reste bien reconnaissable ; les mêmes roches ont pu aussi être utilisées dans les élévations, mais elles restent ici généralement éparses, en association aléatoire avec les autres pierres locales. Les boules sont employées telles quelles ou fendues par le milieu ; la mise en œuvre comme linteau ou appui de fenêtre est plus rare. Les exemples les mieux caractérisés sont observables dans le cap de la Chèvre, principalement à Kerdreux et à Kerglentin, mais aussi à Pen ar Guer, Brigoulou, La Palue, Rosinec, Kerdroën, Lostmarc'h... Une autre zone de forte densité est notée aux environs de l'aber : Raguenéz, Le Veniec, Kerglentin-Tréboul, c'est-à-dire ici aussi au bord de la mer,

où les nombreux affleurements livraient facilement la matière première. Par contre, dans l'intérieur des terres, par suite de l'altération de la dolérite entraînant une nette décroissance des affleurements, l'emploi de cette roche se raréfie. Les auges en dolérite se distinguent des auges en granite par leurs plus faibles dimensions, fonction de celles des boules, par leur contour irrégulier lié à la morphologie de celles-ci et surtout, par leur façonnement fruste laissant souvent apparaître les contours de la boule.

- 34 Si en presque île de Crozon la dolérite a été utilisée, faute de mieux, pour l'habitat tout au long de sa zone d'affleurement, ce fut en tant que matériau d'appoint ; son emploi reflète les conditions d'isolat géographique de certaines zones de cette région. En revanche, c'est dans un filon affleurant sur les bords de l'Aulne qu'ont été extraits les moellons de blocage du viaduc de Guily-Glas près de Châteaulin, un peu avant 1870 (voie ferrée Quimper-Landerneau) ; les pierres étaient transportées par voie d'eau jusqu'au chantier distant de quatorze kilomètres. Les filons de Raguenez ont été exploités pour pierres de taille lors de la construction du fort érigé sur l'île de l'aber en Crozon en 1862 (chaînages d'angle, encadrement des ouvertures, bandeau, marches...).

Zone septentrionale des Côtes-d'Armor et d'Ille-et-Vilaine

- 35 Entre le cap d'Erquy et la baie du Mont-Saint-Michel, les travaux de Barrois (1893, 1894, 1896) ont révélé l'existence d'un extraordinaire champ filonien doléritique, mis en place vers -330 millions d'années sous forme d'injections subméridiennes, recoupant aussi bien les granites cadomiens que les schistes briovériens encaissants et les grès cambro-ordoviciens du cap Fréhel (fig. 8). Les célèbres « pierres sonnantes » du Guildo appartiennent à cet ensemble, mais leur sonorité est loin de valoir celle des phonolithes du Massif Central...

Figure 8 : Champ filonien doléritique du district de Saint-Malo, d'après Ch. Barrois. 1, filons ; 2, Grès d'Erquy-Fréhel ; 3, « Synclinorium médian » limitant au sud le domaine nord-armoricain ; 4, granite de Dinan.

Figure 8: Doleritic sill-field of the St. Malo district, according to Ch. Barrois. 1, sills; 2, Erquy-Fréhel sandstone; 3, « Median synclinorium », marking the southern limit of North-Armorican Domain; 4, Dinan granite.

- 36 Dans le passé, ces dolérites ont été utilisées en médiocres moellons ; dans le vieux phare du cap Fréhel, à la dolérite locale s'associent les grès rouges, également proximaux, tandis que les pierres de taille proviennent des îles Chausey. La dolérite a été localement utilisée à Fort-La-Latte, dans le château de Bienassis en Erquy ; dans la tour en ruines de Montbran (en Plébouille), les éléments de blocage ont fait un large appel à cette roche. La même pierre a été notée dans plusieurs édifices religieux : église de Plurien (en association avec la diorite locale, les grès roses d'Erquy, la « pierre des landes »...), chapelle de Saint-Germain-de-la-Mer à Matignon (avec phtanite bleu-noir et platin blanchâtre (Chauris, 2011b) on la trouve un peu partout dans l'habitat (Port-à-la-Duc, Plébouille...).
- 37 À Saint-Malo, la dolérite est souvent observée dans le bâti, mais toujours en faible quantité (Chauris, 2011a). Les restes du mur gallo-romain de la cité d'Alet offrent une étonnante palette lithologique avec, en sus de la dolérite, un appel à toutes les roches locales. La dolérite a été utilisée dans la tour Solidor, dans le château de Saint-Malo, dans le pavage d'accès au fort national, dans de vieilles demeures... Récemment, le parement vu du rez-de-chaussée, au palais du Grand Large, a été revêtu de galets en grès de Fréhel associés à des galets de dolérite.
- 38 Aux environs de Combourg et de Tréméheuc (Ille-et-Vilaine), des dolérites à grains fins, noirâtres, ont été exploitées pour l'art funéraire vers les années 1960. Récemment encore, elles ont été travaillées dans ce but, par intermittence, par l'entreprise Maillard à Saint-Pierre-de-Plesguen (Ille-et-Vilaine) : la roche, d'excellente qualité, riche en magnétite, prend un remarquable poli. Son seul handicap est la dimension

généralement trop faible des boules... Les prospections devraient s'attacher à mettre en évidence les filons les plus épais et les moins diaclasés. Le relevé de leur tracé sur le terrain peut être facilité par la photographie aérienne et même, dans certains cas, par la végétation : ainsi, sur la lande du cap Fréhel, au passage des filons de dolérite, « le tapis des bruyères calcifuges s'interrompt brusquement, laissant place à une bande étroite de fougères, d'ajoncs [...] qui tranche par sa couleur verte sur le revêtement violet de bruyères qui couvre la lande » (Pruvost et Waterlot, 1936). La carrière la plus étonnante, aujourd'hui abandonnée, est située au Mont-Dol où elle forme une profonde entaille dans le granite qui constitue l'essentiel de cette ancienne île (Velde, 1970).

Occurrences diverses

- 39 Quelques mégalithes sont en dolérite : près de Bringnerault en Hédé (Ille-et-Vilaine), un alignement de trois menhirs est orienté nord-sud ; plus à l'ouest, citons à Miniac-sous-Bécherel deux menhirs : les pierres du Diable aux Rochelles dont l'un est couché (Giot, 1995). À la base du transept de l'église d'Hillion, on note de grosses boules de dolérite vert sombre ; dans l'élévation septentrionale du même monument, la dolérite est parfois employée sous forme de petites boules, révélant un ramassage en surface. Une méta-dolérite affleurant sur place a été largement utilisée dans les murs de clôture de l'ancien couvent des Ursulines (xvii^e siècle) à Morlaix (Chauris, 1996). À Lohuec (Côtes-d'Armor), une maison est édifiée pour partie avec des dolérites dont de grosses boules ont été utilisées dans les fondations. Les dolérites localement employées dans l'église de Pleubian proviennent du champ filonien qui recoupe le batholite granitique côtier du Trégor septentrional. Quant au grand filon Brenterc'h (Douarnenez-Quimper), il fut sporadiquement utilisé dès le Néolithique et était naguère exploité pour l'empierrement.

2. Diorites

- 40 Les diorites sont essentiellement composées de feldspaths plagioclases plus sodiques que ceux des gabbros (labrador-andésine) et d'amphibole (hornblende) ; elles passent aux granodiorites par cristallisation de feldspath potassique et de quartz ; des transitions apparaissent aussi avec les gabbros comme déjà souligné à Saint-Quay-Portrieux. Ces roches, assez fréquentes en Bretagne, forment des ségrégations précoces au sein de vastes plutons granitiques (Ploudaniel, Plounéventer... dans le Finistère ; Lanvellec et Plélauff dans les Côtes-d'Armor), ou des venues indépendantes (Lanrelas, Langourla dans les Côtes-d'Armor). Très recherchées par le passé, elles sont aujourd'hui presque entièrement délaissées.

Pays de Léon

- 41 Dans le nord du Finistère, les références sur ces roches sombres, naguère rapprochées à tort du kersanton, restent fort restreintes. En 1798, Cambry écrit : « Dans la lande de Ploudaniel, il existe une espèce de kersanton » ; le même auteur indique aussi que « le canton de Pol-Léon possède une carrière de cette belle pierre de Kersanton... près de Kerfissiec... ». En 1849, Le Hir signale que « quelques filons de granite bleu remplaceraient assez avantageusement le kersanton... entr'autres, celui de la pointe de

Kerfissiec (en Saint-Pol-de-Léon) et un filon de granite bleu, aussi très beau, existant entre Kergoulouarn et Sainte-Catherine » (en Mespaul). Barrois donne une première cartographie de ces roches sur les feuilles à 1/80 000 de Brest (1902) et de Lannion (1909) ; il les interprète comme des « ségrégations basiques », dénommées « diorites », qui constituent des « masses étendues [...] donnant comme résultat de leur altération une arène brunâtre micacée, rappelant celle des kersantons » avec « des parties ayant échappé à la décomposition, sous forme de grosses boules dures, bleuâtres » (Chauris, 2010).

- 42 Nos propres levés ont permis de mettre en évidence de nombreux pointements, échelonnés sur une quarantaine de kilomètres, depuis l'île de Batz et Saint-Pol-de-Léon à l'est jusqu'à Plabennec à l'ouest, en passant par Mespaul, Plounevez-Lochrist, Ploudaniel, Plounéventer... (fig. 9). Dans ces différents districts, les types pétrographiques sont assez variés et vont des diorites aux monzodiorites quartzifères, voire aux granodiorites, avec plus ou moins d'amphibole, de biotite, de plagioclase ; apatite, sphène, zircon, parfois allanite se rencontrent également, mais on trouve aussi du feldspath potassique et du quartz. Les occurrences forment le plus souvent de grosses boules plus ou moins dégagées par l'érosion de leur enveloppe brunâtre d'altérites. Quatre faciès différents, directement identifiables tant à l'affleurement que dans les constructions, ont été distingués : île de Batz - Saint-Pol-de-Léon, gris-noirâtre ; Plounevez-Lochrist, gris-noir à grisâtre avec de nombreuses différenciations ovoïdes plus sombres ; Ploudaniel, bleu-noir à grain moyen, riche en grandes biotites ; Plounéventer, grisâtre, à grain fin avec petites différenciations. (Chauris, 1993, 1998).

Figure 9 : Principaux pointements (schématisés) des diorites du Pays de Léon. 1, affleurement restreint ; 2, affleurement important ; 3, limite de la zone des intrusions (in Chauris, 1993).

Figure 9: Main (schematized) diorite outcrops in the Leon area: 1, restricted; 2, important; 3, limit of intrusions area (after Chauris, 1993).

- 43 Les sites d'extraction ont été nombreux aux environs de Plounevez-Lochrist. La libération par érosion de boules très saines pouvant atteindre plusieurs mètres fournissait un matériau directement accessible. Malgré une exploitation poursuivie pendant plusieurs siècles, des boules affleurent encore en place ou ont été récemment entassées en bordure des parcelles. Selon les cultivateurs âgés, il y avait des tailleurs de

pierre « un peu partout dans les champs » aux environs de la ferme de Kergoff ; d'autres extractions auraient été situées près de Kervingam, ainsi qu'au lieu-dit Le Vrenn (en Cléder). Aujourd'hui, seule l'entreprise *Crenn*, à Plouescat, façonne encore ces diorites à partir de boules superficielles (Chauris, 1997a). Dans le district de Ploudaniel, près du moulin Rivoalan, l'extraction portait également sur des boules ; de même aux environs de Plouneventer. Le district île de Batz – Saint-Pol-de-Léon représente un cas particulier, par suite de la localisation de plusieurs affleurements en bordure de mer (Chauris, 2005a).

- 44 De Saint-Pol à Brest, les diorites du Léon ont été utilisées dans plusieurs édifices religieux qui apportent de précieux témoignages sur les périodes de mise en œuvre (Couffon et le Bars, 1988) (fig. 10). L'église du Folgoët, qui remonte au ^{xv}^e siècle, atteste l'association du faciès Ploudaniel avec divers granites dès cette époque. L'église de Goulven (fin du ^{xv}^e siècle à première partie du ^{xvii}^e) a employé le faciès Plounevez-Lochrist avec le kersanton et les granites locaux. À Lanhouarneau, l'édifice (en dehors du clocher, ^{xiv}^e siècle) a été construit à la fin du ^{xvi}^e siècle et à la fin du ^{xviii}^e ; il montre la roche de Plounevez-Lochrist en plusieurs points (élévation sud, transept, piliers...). Dans l'église de Plouneventer, reconstruite en 1874, plusieurs éléments de l'ancien édifice ont été conservés, en particulier le porche du ^{xvii}^e siècle où l'on note plusieurs éléments en diorite. Plusieurs chapelles ont aussi employé pour partie les diorites.

Figure 10 : Constructions en diorite du Pays de Léon. 1, églises et chapelles ; 2, châteaux et manoirs ; 3, édifices publics et privés ; 4, constructions diverses ; 5, calvaires et croix ; 6, monuments aux morts. Les symboles clairs indiquent une participation restreinte du matériau. (in Chauris, 1993).

Figure 10: Diorite buildings in Léon country. 1, church or chapel; 2, castle or manor; 3, public or private building; 4, miscellaneous; 5, calvary or cross; 6, war memorial. Clear symbols mark a restricted resort (after Chauris, 1993).

- 45 La cathédrale de Saint-Pol-de-Léon présente assez souvent, dans ses parties des ^{xiii}^e-^{xiv}^e siècles, des pierres de taille en diorite locale qui contrastent par leur teinte sombre avec les granites clairs. L'église de Lesneven (1762-1763) offre plusieurs éléments en faciès de Ploudaniel, en particulier dans le grand porche situé sous la tour (colonnes cannelées qui miment les colonnes en kersanton d'autres porches du Léon, soubassement des statues). L'église de Plounevez-Lochrist présente, dans le transept, de

nombreuses pierres de taille en faciès de cette localité ; on y remarquera aussi la partie interne du porche sud (1768), bien façonnée (y compris les deux bénitiers) et, à l'intérieur de l'édifice, un bel enfeu. L'église Saint-Martin de Brest (1874-1881) est surtout édifiée en granite de l'Aber-Ildut et, localement, en kersanton ; cependant, quelques parties ont utilisé la diorite de faciès Ploudaniel (marches de l'entrée principale sous le clocher, bordure inférieure de l'entourage du chœur ; les pierres ont été extraites près du moulin Rivoalan. Mis à part ce cas tardif, les églises et chapelles ayant fait appel aux roches sombres du Léon sont toujours situées à proximité de zones d'extraction (fig. 10), répartition qui confirme les difficultés de transport à distance.

- 46 Au château de Maillé, en Plounevez-Lochrist, l'austère façade méridionale de la partie la plus ancienne est élevée en grand appareil dans le faciès local et la même pierre se retrouve dans différentes parties de l'édifice (escaliers, cheminées...). Dans la demeure de type « malouinière » construite près des ruines de Kergornadeac'h, le faciès Plounevez-Lochrist est très utilisé. La partie ancienne du château de Trébodennic, près du bourg de Ploudaniel, a localement fait appel au faciès de cette localité pour les murs ; la partie inférieure d'une cheminée monumentale y est en faciès Ploudaniel, la partie supérieure étant en kersanton noir à grain fin, exemple d'association de deux roches rivales. Au total, plus encore que dans les églises et chapelles, les roches sombres du Léon utilisées dans les châteaux et manoirs sont d'origine proximale (fig. 10).
- 47 La diorite de faciès Plounevez-Lochrist a été utilisée dans de nombreuses constructions rurales de cette commune, à proximité même des sites d'extraction, soit en pierres de taille pour les encadrements (portes et fenêtres), soit en moellons pour les murs. Citons à titre d'exemples Goarillac'h (1845), Kergoff, Kerivin, Leuzeudeuzi, Kerdezant... La même roche a servi aussi à la confection de rouleaux agricoles qui dénotent sa résistance et son aptitude au façonnement. Le faciès Ploudaniel a été également recherché pour les édifices ruraux aux alentours des points d'exploitation ; un bon exemple est fourni par l'ancien moulin Rivoalon. Le faciès Plounéventer a naguère été très employé comme pierre de taille à Landerneau, à quelques kilomètres au sud des sites d'extraction ; le meilleur exemple est représenté par l'hôtel de ville. À Saint-Pol-de-Léon et à l'île de Batz, l'utilisation de la diorite est restée toute locale (Chauris, 2005a).
- 48 Dans le Pays de Léon, les diorites ont été longtemps utilisées pour l'érection des calvaires, soit pour le socle, soit pour le fût, voire pour la croix (enclos de Lochrist, en Plounevez, une croix basse ; croix du calvaire de Kerguelen, également à Plounevez). Plusieurs monuments aux morts ont mis en œuvre le faciès Plounevez ; le meilleur exemple est situé à Cléder où le kersanton est réservé uniquement aux plaques nominatives et au bénitier. À Plounevez-Lochrist, soubassement, dé et acrotère ont fait appel à la roche locale sous son faciès clair ; le monument aux morts de la guerre de 1939-1945, édifié à côté, présente le faciès sombre... Toutefois, c'est dans la confection des pierres tombales que les roches dioritiques du Pays de Léon ont trouvé leur utilisation de prédilection. Deux faciès ont été essentiellement utilisés : Plounevez-Lochrist et Ploudaniel ; le premier est rarement poli et, dans ce cas, le polissage reste médiocre ; le second, par contre, est susceptible de conserver un superbe poli. À ce jour, ces roches ont été identifiées dans une cinquantaine de cimetières, d'une extrémité à l'autre du Pays de Léon. Le type Plounevez-Lochrist est particulièrement fréquent à l'intérieur d'une ellipse approximativement centrée sur la zone d'extraction, avec une

densité maximale dans sa moitié ouest. La répartition du type Ploudaniel est plus irrégulière, avec de fortes concentrations à Saint-Martin de Brest et à Lesneven (fig. 11).

Figure 11 : Monuments funéraires en diorite du Pays de Léon. 1, faciès Plounevez-Lochrist ; 2, faciès Ploudaniel (les symboles clairs indiquent une participation restreinte) ; 3, limite de la zone riche en monuments à faciès Plounevez-Lochrist ; 4 et 5, sites d'extraction (schématisés) des faciès Plounevez-Lochrist (4) et Ploudaniel (5).

Figure 11: Diorite funerary monuments in Léon country. 1, Plounevez-Lochrist facies; 2, Ploudaniel facies (clear symbols mark a restricted resort); 3, limit of the concentration area; 4, schematic location of extraction sites for Plounevez-Lochrist facies; 5, d° for Ploudaniel facies.

Plélauff

- 49 Le terme général de diorite, employé dès l'abord pour dénommer la roche de Plélauff qui, dans le sud-ouest des Côtes-d'Armor, forme un petit massif entre Rostrenen et Gouarec, doit être quelque peu explicité. Son examen révèle en effet une assez forte diversité : diorite quartzique, diorite, mais aussi granodiorite, voire même passage au gabbro. ; la dénomination de diorite sera conservée par mesure de simplification. Les minéraux colorés sont représentés par la hornblende verte, la biotite, mais aussi parfois par l'augite (un pyroxène)... ; les minéraux clairs sont essentiellement du plagioclase (labrador à andésine), plus éventuellement du microcline et du quartz (Jérémine et Pruvost, 1955).
- 50 Sur le terrain, le trait le plus frappant est la profondeur atteinte par l'altération météorique. Cette modalité a deux conséquences : l'abondance de boules superficielles facilitant le débitage d'un matériau sain et la présence de masses considérables de stériles dans les exploitations en profondeur. Aujourd'hui, les extractions ont cessé dans les nombreuses carrières encore en activité vers les années 1960-1970 (Gargi, 1966) (fig. 12).

Figure 12 : Localisation des carrières de diorite (sensu lato) dans le massif de Plélauff. (in Chauris, 1999).

Figure 12: Location of diorite (s.l.) quarries in the Plélauff massif (after Chauris, 1999).

- 51 La stèle de l'époque gauloise érigée près de la chapelle du Haut-du-Bourg à la sortie de Plélauff, façonnée dans un faciès à gros grain, montre localement des traces de desquamation. Une borne milliaire gallo-romaine est dressée près du Moustoir, à un kilomètre cinq cents plus au sud. L'église de Gouarec a fait appel à la diorite, façonnée en superbes pierres de taille et associée à de beaux moellons en schiste bleu de provenance locale. Dans l'église de Plélauff, les chaînages d'angle sont en diorite et en granite porphyroïde de Rostrenen. Dans le bourg, les demeures en diorite étonnent par leur sombre tonalité aggravée par l'absence de patine.
- 52 Dans ce secteur, plusieurs écluses du canal de Nantes à Brest ont mis en œuvre la diorite, souvent associée au granite de Rostrenen. Toutefois, sa plus remarquable utilisation dans le secteur des Travaux publics est le viaduc ferroviaire de Guily-Glas sur l'Aulne, entre Châteaulin et Port-Launay ; les pierres étaient extraites des carrières de Guendol, ouvertes à proximité du canal à cent dix kilomètres en amont du viaduc (Arnoux, 1870). Sur la même ligne, le viaduc de la Douffine a également mis en œuvre la même roche. Ultérieurement, lors de l'exécution de la ligne à voie étroite Loudéac – Carhaix – Châteaulin, appel a encore été fait au même matériau pour le viaduc situé près de Châteauneuf-du-Faou (ici en association avec le granite du Huelgoat) et pour le viaduc franchissant les gorges du Daoulas à l'est de Gouarec. Enfin, les monuments aux morts en diorite sont nombreux dans la région de Plélauff. L'emploi de cette roche pour pierres tombales polies a été souvent handicapé par la présence de pyrite s'altérant en limonite avec apparition de boursoufflures rouillées (Chauris, 1999).

Lanvellec

- 53 Ces sombres diorites qui offrent des termes de passage aux granodiorites plus claires représentent les premières intrusions du massif granitique de Plouaret dans les Côtes-d'Armor. Elles sont essentiellement composées de hornblende, biotite, sphène, plagioclase (labrador-andésine)... Les exploitations portaient soit sur les boules de sub-surface, soit sur la roche massive en profondeur (carrière à l'est-sud-est de Lanvellec ; carrière du Rhun aujourd'hui noyée) ; d'anciennes extractions ont été aussi reconnues près de Prat-Dourec en Lanvellec, de Kerbrunec en Tonquédec... En dépit du fait que ces roches représentent des matériaux de grande qualité, susceptibles de fournir des blocs aptes à la taille fine et d'excellente résistance à l'altération, tous les gisements sont aujourd'hui à l'abandon (Chauris, 1994a).
- 54 Les exemples d'utilisation de cette diorite dans le passé sont très nombreux. Dans le porche de l'église de Ploubezre, au pied du clocher-mur de la seconde partie du ^{xvi}^e siècle, on remarquera plus particulièrement les colonnes monolithes couronnées de chapiteaux qui encadrent l'entrée. Dans le porche occidental de l'église de Lanvellec, la diorite expose magistralement son aptitude à la sculpture. La diorite de Lanvellec a été aussi façonnée en beaux moellons pour les parements de tête des piles du viaduc du Ponthou (Finistère). Toutefois, par suite de leur teinte sombre, les diorites ont surtout été recherchées pour l'art funéraire. Le rôle joué par le sculpteur Yves Hernot (né à Plouaret en 1820, mort à Lannion en 1890) – et par son fils – est certainement pour beaucoup dans l'engouement manifesté envers ces matériaux, façonnés avec art. La morphologie des monuments funéraires est évidemment variable et reflète les modes anciennes : soubassement rectangulaire recouvert par une épaisse dalle monolithe ; tombe bombée ; stèle pyramidale aiguë ; maie... Les monuments avec maie sont les plus remarquables et ce sont eux qui mettent le mieux en valeur l'aptitude du matériau au façonnement (ancien cimetière de Ploubezre...). Les calvaires fournissent aussi de superbes exemples de l'aptitude ornementale offerte par ces roches et font, une fois encore, regretter leur abandon ; ici également, la place occupée par les Hernot doit être signalée (Chauris, 1994a).

Langourla et Lanrelas

- 55 Dans l'est des Côtes-d'Armor, le pointement dioritique de Langourla s'étend de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est sur sept kilomètres ; un peu plus à l'est, celui de Lanrelas, d'orientation semblable, s'allonge sur six kilomètres (fig. 13 a et b). Ces intrusions, regroupées sous l'appellation de « diorites du Méné » sont probablement à rattacher à la fin de l'orogénèse cadomienne. Elles sont constituées de plagioclase blanchâtre, de hornblende, de biotite et de quartz en pourcentage variable (diorite quartzique). Le faciès Lanrelas est sombre, bleu-noir ; le faciès Langourla, grisâtre, montre de nombreuses enclaves mélanocrates qui déparent alors quelque peu la roche. (Chauris et Minor, 2011).

Figure 13 : Esquisse géologique des massifs dioritiques de Langourla (a) et de Lanrelas (b). Contours d'après la carte géologique à 1/50 000 (feuille de Broons) ; même légende pour les deux cartes.

Figure 13: Geological sketch map of Langourla (a) and Lanrelas (b) dioritic massifs. Contours after 1/50 000 geological map (Broons sheet). Same legend for the two maps.

- 56 Ces roches sont souvent profondément altérées. La fente des blocs sains superficiels était effectuée un peu partout. Dans le pointement de Langourla, la principale carrière, ouverte au sud-est du bourg en direction de La Ville-Ducas et aujourd'hui aménagée en « théâtre de verdure », était exploitée par l'entreprise Colombel. Près du château de Meslé, une autre carrière est envahie par la végétation... Un peu à l'est de Lanrelas, en bordure de la Rance, le fond d'une excavation est noyé.
- 57 Les preuves à la fois les plus anciennes et les plus convaincantes de l'aptitude des diorites du Méné à livrer d'énormes monolithes sont fournies par des menhirs qui ont échappé à la destruction : La Glinais près de Lanrelas et, sur le pointement de Langourla, La Coudre, La Martinais, Penfaux (ce dernier, particulièrement colossal avec ses six mètres soixante de hauteur et ses neuf mètres trente de circonférence, est affecté de cassures subconchoïdales). Le monument aux morts de Saint-Étienne-du-Gué-de-l'Isle est un menhir en provenance de Saint-Vran dans le massif de Langourla.
- 58 Plusieurs églises ont été construites avec les diorites, aussi bien sur les zones d'affleurement – ce qui somme toute est normal – mais aussi à une certaine distance des sites d'extraction, indiquant, par là même, la renommée de ces matériaux. Parmi d'autres, citons Langourla, Mérillac, Saint-Jacut-du Méné, Eréac, Saint-Vran... La même constatation s'applique aussi à l'habitat. (fig. 14).

Figure 14 : Constructions en diorite dans la région du Méné et ses environs (enquêtes inachevées). Pour les monuments aux morts, Plumieux et Pléneuf-Val-André sont en dehors de la figure, au nord).

Figure 14: Diorite buildings in the Méné area and its surrounds (survey still in progress). Plumieux and Pléneuf-Val-André war memorials are out of the frame, northwards.

- 59 Du fait de son aptitude au façonnement, la qualité de son poli s'ajoutant à son fond sombre éclairci par une nuée de feldspaths blancs (association naguère prisée pour les monuments funéraires), la diorite de Lanrelas a été employée avec succès pour la confection de tombes, vers les années soixante, par la marbrerie *Salaun* à Cléder (Finistère) ; selon le marbrier, plusieurs dizaines de pierres tombales pouvaient être obtenues à partir d'une seule boule. Le faciès Langourla a été aussi recherché pour l'art funéraire, mais ses nuances grisâtres et la fréquence de ses enclaves le rendaient moins attractif. Après la Grande Guerre, de nombreux monuments aux morts ont été exécutés en diorite de Langourla par l'entreprise Colombel (Chauris et Minor, 2009).

3. Syénite quartzifère

- 60 Le Hir, dès 1849, puis Barrois en 1886, sont, à notre connaissance, les premiers à avoir attiré l'attention sur le « granite » de Pont-Pol, en Plourin au sud de Morlaix. Cependant, il a fallu attendre encore plus d'un siècle (Chauris, 1992b) pour connaître la composition chimico-minéralogique précise de cette roche et, en même temps, en souligner la forte originalité : seuls quelques gisements comparables sont actuellement signalés en France. Ces nouvelles recherches ont également permis de mettre en évidence plusieurs autres pointements identiques ; le plus important – celui de Pont-Pol – dépasse légèrement deux kilomètres sur sept cent mètres. Dans ces différents gisements, la roche présente une grande homogénéité : grain fin (1 à 3-5 mm), teinte légèrement mésocrate. La composition minéralogique indique une syénite quartzifère : microcline (55 à 60 %), oligoclase (environ 15 %), biotite abondante (12-14 %), hornblende verte (jusqu'à 6-7%), quartz sporadique (de l'ordre de 10 % seulement), zircon à halo pléochroïque, apatite en cristaux allongés et enfin, allanite fréquente (en

cristaux pouvant atteindre jusqu'à 2 mm). Les analyses chimiques montrent une teneur modérée en silice ($\text{SiO}_2 = 62,5 \%$) et un fort pourcentage en potasse ($\text{K}_2\text{O} = 7 \%$). La radioactivité élevée (338 chocs/seconde mesurés directement sur le terrain au scintillomètre SPP2) est due au thorium (164 g/t) contenu dans l'allanite. L'emploi du scintillomètre permet ainsi d'identifier facilement la roche de Pont-Pol dans les constructions où subsisterait encore quelques doutes, sans être obligé d'effectuer des prélèvements, toujours délicats, voire impossibles (Chauris, 1995b). Toutes les carrières sont aujourd'hui abandonnées, en voie de comblement, ou envahies par la végétation, voire occupées par des habitations ; les principales étaient concentrées sur le pointement de Pont-Pol. En 1886, Barrois signalait des extractions « dans nombre de petites carrières [...] sous forme de boules, parfois énormes » isolées dans une arène « résultant de la décomposition, sur place, du granite massif ». Le sable était également exploité pour les constructions.

- 61 La syénite de Pont-Pol a été largement utilisée dans l'église Saint-Martin à Morlaix (1775-1788), en particulier dans la façade principale – en éléments de grand appareil pouvant dépasser le mètre – où elle contribue par sa teinte à accentuer l'aspect quelque peu austère de l'édifice ; puis encore vers le milieu du XIX^e siècle pour l'érection de la tour. Les comptes des fendeurs de pierre à la carrière de Keryvoas, dans le massif de Pont-Pol, nous renseignent sur l'avancement des extractions et du façonnement : chaque pierre possède un numéro d'ordre, avec sa longueur, sa largeur, son épaisseur et son cubage. Au 4 juillet 1851, les pierres transportées par les habitants, par corvées, totalisaient ainsi 118,191 mètres cubes (Chauris, 1994c).
- 62 Le château de Lesquiffiou, édifié vers 1735-1740 et remanié ultérieurement, a mis en œuvre cette syénite. En dépit de la différence de styles, les deux époques de construction conservent grâce à l'emploi de la même pierre, une certaine unité. On notera le façonnement très soigné de la « nouvelle » entrée, au droit du perron, et l'absence d'altération. Un peu plus à l'ouest, la ferme-modèle, édifiée en 1864, est un surprenant ensemble de cent cinquante mètres de longueur. On y remarquera des piliers monolithes d'environ trois mètres de hauteur, les mangeoires, le caniveau et, plus inattendue, la bordure du tas de fumier, en magnifiques éléments syénitiques. À l'évidence, la pierre ne manquait pas, ni les ouvriers pour la mettre en œuvre. La syénite était extraite de la carrière de Goaz-Vizien. Le propriétaire, le marquis de Lescoët, était allé voir un charron pour lui demander de construire un solide camion à chevaux apte à porter les charges les plus lourdes. La tradition a conservé le souvenir d'un transport particulièrement mémorable lorsqu'on avait chargé à Goaz-Vizien un énorme rocher acheminé à pied d'œuvre par un attelage de trente chevaux !
- 63 Parmi les nombreuses autres constructions ayant mis en œuvre la syénite, évoquons les châteaux de Tréoudal en Saint-Martin-des Champs et de Pen ar Vern en Plourin, les manoirs de Kerbizien et de Keryvoas également en Plourin et, à Morlaix, plusieurs bâtiments dont l'hôtel de ville. À supposer – par impossible – que toutes les traces d'affleurements rocheux aient disparu, la répartition des édifices en syénite autour de Pont-Pol, permettrait, à la limite, de déceler à elle seule l'épicentre des anciennes extractions, compte tenu des influences d'une part, de la ville de Morlaix au nord, et d'autre part, de zones d'habitats dispersés au sud. Ainsi, la syénite de Pont-Pol représente-t-elle un nouvel exemple de ces roches si variées de Bretagne dont la mise en œuvre dans les constructions apparaît comme le reflet – élargi – des zones d'affleurement. (fig. 15).

Figure 15 : Constructions ayant utilisé la syénite de Pont-Pol dans la région de Morlaix (in Chauris, 1995b).

Figure 15: Buildings using Pont-Pol syenite in the Morlaix area (after Chauris, 1995b).

4. Trondhjémites

- 64 La mise en évidence de trondhjémite (du nom de la ville de Trondheim en Norvège) est récente dans le nord-ouest de la Bretagne. La roche, hololeucocrate (c'est-à-dire dépourvue de minéraux colorés) est essentiellement constituée de feldspath plagioclase (oligoclase) associé au quartz ; le pourcentage de feldspath potassique est faible. Deux sites du nord-Finistère retiendront notre attention.

Verveur

- 65 Au nord-est de Plouigneau affleure, aux environs de Verveur, une roche singulière, un peu apparentée aux granites (Chauris, 1994e). Sa teinte blanchâtre est due à l'abondance de l'oligoclase, associée au quartz, avec un peu de feldspath potassique, de biotite et de muscovite. L'analyse chimique souligne la richesse en soude ($\text{Na}_2\text{O} = 6,3 \%$) et la pauvreté en potasse ($\text{K}_2\text{O} = 1,6 \%$). La radioactivité mesurée au scintillomètre SPP2 est très faible (30 chocs / seconde), soit dix fois moins que la syénite de Pont-Pol (cf. *supra*). Aujourd'hui, les carrières sont plus ou moins ennoyées et envahies par la végétation. Une autre venue trondhjémitique affleure près de Kerhalon à deux kilomètres au nord du pointement précédent.
- 66 Du fait de son isolement au sein d'un district pauvre en granites, la trondhjémite de Verveur – et, dans une mesure bien moindre, celle de Kerhalon – a fait, dans le passé, l'objet d'une exploitation assez active. Mieux, la qualité intrinsèque du matériau a

entraîné son emploi aux alentours, parfois même assez loin des sites d'extraction et ce, pendant des siècles, dans des constructions variées (fig. 16). Cette carte souligne de façon suggestive les limites économiques liées aux coûts des charrois. Ainsi, s'explique l'emploi très préférentiel de la roche de Verveur dans la commune de Plouigneau. Par ailleurs, la profonde vallée du Douaron a limité vers l'est une diffusion qui se heurtait par surcroît à la concurrence de l'immense massif granitique de Plouaret tout proche.

Figure 16 : La trondhjémite de Verveur et son emploi. 1, zone d'affleurement (schématisée) de la trondhjémite de Verveur (et de Kerhalon) ; 2, limite approximative (état actuel des recherches) de l'utilisation de la trondhjémite ; 3, édifices religieux (Saint-Jean-du-Doigt, au nord de Lanmeur, est en dehors de la figure) ; 4, château ou manoir ; 5, ferme ; 6, emplois divers.

Figure 16: Utilization of Verveur trondhjémite. 1, schematized outcrop areas of Verveur (and Kerhalon); 2, approximate limit of trondhjémite utilization (present stage of survey); 3, religious building (St-Jean-du-doigt is out of the frame, north of Lanmeur); 4, Castle or manor; 5, farmhouse; 6, miscellaneous.

- 67 L'église Saint-Agapit à Plouégat-Guérand, qui date du ^{xvi}^e siècle avec son clocher de type Beaumanoir (1524), montre une utilisation fréquente de la roche de Verveur, façonnée parfois en grand appareil – certains éléments approchent de deux mètres de longueur : petite tourelle en éléments courbes, contreforts du clocher, façade occidentale ; le porche a toutefois fait appel au granite de Guerlesquin, extrait dans le massif de Plouaret. La chapelle Notre-Dame de Luzivilly, en Plouigneau, fournit un exemple de polyolithisme avec ses moellons de gneiss d'origine proximale, son porche occidental en leucogranite de Guerlesquin, la présence aléatoire dans la façade ouest du granite albitique de Ploujean et l'emploi de la trondhjémite de Verveur pour partie dans la façade occidentale, la fenêtre de l'abside et le chevet. Pour le château d'Encremer, également en Plouigneau, la trondhjémite a été pratiquement extraite sur place : l'édifice est un excellent témoin de l'aptitude de cette roche claire au façonnement et de son excellente résistance à l'érosion.

Trégana

- 68 Aux alentours de Trégana, en Locmaria-Plouzané, les sombres gneiss de l'anse de Bertheaume, dans le sud-ouest du Pays de Léon, sont recoupés à l'emporte-pièce par une roche blanchâtre présentant une forte affinité trondhjémitique (Chauris, 1992a). Sa texture, caractérisée par la simple juxtaposition – et non l'imbrication – des nombreux cristaux bien formés d'oligoclase, est à l'origine d'une aptitude particulière à la taille. Cet atout est l'une des causes de son utilisation préférentielle dans les édifices anciens de la région ; mais, inversement, elle entraîne une cohésion relativement faible, se traduisant avec le temps par un léger effritement superficiel. Pendant des siècles, la trondhjémite de Trégana a été exploitée dans les falaises et sur l'estran ; le débitage était facilité par la structure de la roche recoupée par des diaclases souvent espacées, permettant l'obtention de superbes monolithes où des éléments de grand appareil pouvaient être façonnés aisément ; en quelque sorte, la nature avait préfiguré la morphologie des blocs à extraire. La situation des carrières au bord de la mer constituait un autre atout appréciable. (Chauris, 1994b, 2001).
- 69 À notre connaissance, aucun menhir en trondhjémite de Trégana n'a été signalé. Par contre, à ce jour, quatorze stèles de l'époque gauloise ont déjà été identifiées et leur nombre s'accroîtra sans doute encore. Sur l'ensemble des stèles de l'ouest du Léon dont la nature pétrographique a été déterminée, le pourcentage relativement élevé de la pierre de Trégana (17 %) prend toute sa signification quand on le rapproche de la surface d'affleurement assez restreinte de ce massif (Chauris, 1995c) (fig. 17a à g). À partir du haut Moyen Âge, son utilisation pour croix et calvaires offre des modalités variées. Églises et chapelles ont fait appel à cette roche au moins depuis le XIII^e siècle, les manoirs l'utilisent à partir du XV^e siècle et déjà, bien avant Vauban, le donjon du château de Brest... Toutefois, cette trondhjémite n'a eu aucune diffusion lointaine : les constructions ne dépassent pas un halo de quelques dizaines de kilomètres au maximum et cette auréole eût été encore plus réduite si la situation littorale des carrières n'avait facilité les acheminements par voie d'eau (Chauris, 2000b). Sans renommée nationale, la roche blanche de Trégana appartient à l'immense cohorte des pierres bretonnes de qualité qui ont tant contribué à l'originalité de leur terroir.

Figure 17 : Mise en œuvre de la trondhjémite de Trégana. a) : sites d'extraction (1) et limites d'affleurement (2). b) : stèles de l'Age du fer. c) : croix et calvaires selon des modalités variées (1, degrés inférieurs ; 2, socle ; 3, degrés, socle et fût ; 4, fût ; 5, croix ; 6, croix sur stèle). d) : églises et chapelles, avec emploi important (1), limité (2), rare (3). e) : manoirs, avec emploi important (1), limité (2), rare (3). f) : ouvrages militaires, avec emploi important (1), limité (2), rare (3). g) : les données (encore préliminaires) sur l'utilisation relativement distale de la roche de Trégana soulignent l'influence de son acheminement par voie d'eau.

Figure 17: Use of Trégana trondhemite. a): extraction sites (1) and limits of outcrop (2). b): Iron Age stelae. c): crosses and calvaries (1, used for lower steps; 2, for the base; 3, for steps, base and shaft; 4, shaft; 5, cross; 6, cross on a stela). d): church or chapel with employment: important (1), limited (2), scarce (3). e): manor (1 to 3 as for d). f): military works (1 to 3 as for d). g): data (still preliminary) on distant use of Trégana rock; they emphasize the influence of sea transport.

BIBLIOGRAPHIE

ARNOUX A., 1870 – *Notice sur le viaduc de l'Aulne*, Paris, Dunod, 56 p., 5 pl. h-t.

BARRIERE M., 1977 – *Le complexe de Ploumanac'h, Massif armoricain* (thèse), Brest, 192 p.

BARROIS C., 1886 – Compte rendu de l'excursion du 28 août aux environs de Morlaix, *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, 14, p. 888-900.

BARROIS C., 1889 – Mémoire sur les éruptions diabasiques siluriennes du Menez-Hom (Finistère), *Bulletin du Service de la Carte géologique de la France*, 1, n° 7, 74 p.

BARROIS C., 1893 – *Carte géologique détaillée à 1/80 000, feuille Dinan*, Paris, Service de la Carte géologique de la France.

- BARROIS C., 1894 – *Le bassin du Menez-Bel-Air*, Annales de la Société géologique du Nord, 22, p. 181-345.
- BARROIS C., 1896 – *Carte géologique détaillée à 1/80 000, feuille Saint-Brieuc*, Paris, Service de la Carte géologique de la France.
- BARROIS C., 1902 – *Carte géologique détaillée à 1/80 000, feuille Brest*, Paris, Service de la Carte géologique de la France.
- BARROIS C., 1905 – *Carte géologique détaillée à 1/80 000, feuille Morlaix*, Paris, Service de la Carte géologique de la France.
- BARROIS C., 1908 – *Carte géologique détaillée à 1/80 000, feuille Tréguier*, Paris, Service de la Carte géologique de la France.
- BARROIS C., 1909 – *Carte géologique détaillée à 1/80 000, feuille Lannion*, Paris, Service de la Carte géologique de la France.
- BERTHOIS L., 1937 – *Le gabbro de Trégomar*, Bulletin de la Société linnéenne de Normandie, 8, t. 10, p. 97-108.
- BOS P., 1983 – *Action du BRGM en faveur de l'industrie granitière en Bretagne*, rapport inédit, 83 – SGN, 122, BRE.
- BRAUNWALD J., 1950 – *Abbaye de Beauport*, Congrès archéologique de France, Saint-Brieuc 1949, Paris, Société française d'Archéologie, p. 82-101.
- CAMBRY J., 1798 – *Voyage dans le Finistère ou état de ce département en 1794-1795*, Paris, Imprimerie-librairie du Cercle Social, 3 tomes.
- CAROFF M., BELLON H., CHAURIS L., CARRON J.-P. et al., 1995 – *Magmatisme fissural triasico-liasique dans l'ouest du Massif armoricain (France) : pétrologie, géochimie, âge et modalités de la mise en place*, Revue canadienne des sciences de la Terre, 32, 11, p. 1921-1936.
- CHAURIS L., 1991 – *Une tentative d'extraction de pierres ornementales pour l'édification du tombeau de l'empereur Napoléon I^{er} à la pointe de Perrohen en Plouézoc'h (Finistère)*, Les Cahiers de l'Iroise, n° 149, p. 14-18.
- CHAURIS L., 1992a – *Intrusions sodiques à affinité trondhjémitique dans le nord-ouest de la Bretagne (France)*, Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 315, série II, p. 705-710.
- CHAURIS L., 1992b – *Syénites quartzifères riches en thorium et terres rares en Bretagne septentrionale*, Géologie de la France, 2, p. 17-22.
- CHAURIS L., 1993 – *Des concurrents du kersanton dans le Finistère : les granodiorites et les diorites du Pays de Léon*, 117^e Congrès national des Sociétés savantes, Clermont-Ferrand 1992, colloque « Carrières et constructions », Paris, éditions du CTHS, p. 355-370.
- CHAURIS L., 1994a – *Méthodologie pour la connaissance de la pierre après l'arrêt des extractions : l'exemple du massif granitique de Plouaret en Bretagne*, Documents du Musée de la Pierre de Maffle (Belgique), 5, p. 5-51.
- CHAURIS L., 1994b – *Une roche blanche oubliée : le granite de Trégana dans le Finistère (France)*, Documents du musée de la Pierre de Maffle (Belgique), 5, p. 52-76.
- CHAURIS L., 1994c – *À Morlaix : la construction du clocher de Saint-Martin (1851-1855)*, Courrier du Léon/Progrès de Cornouaille, 7, 14, et 28 mai.

- CHAURIS L., 1994d – Un pionnier des sciences de la Terre en Bretagne occidentale : le comte de La Fruglaye (1766-1849), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 123, p. 391-404.
- CHAURIS L., 1994e – Une pierre blanche méconnue : la trondhjémite de Verveur en Plouigneau, *Trégor – Mémoire vivante* (Perros-Guirec), 6, p. 33-42.
- CHAURIS L., 1995a – En Bretagne, granits noirs et autres roches sombres, *Le Mausolée*, 5, p. 46-59.
- CHAURIS L., 1995b – Une pierre oubliée : la syénite quartzifère de Pont-Pol près de Morlaix en Bretagne (France), *Bulletin du Musée de la Pierre de Maffle (Belgique)*, 10, p. 29-51.
- CHAURIS L., 1995c – Nature lithologique des stèles de l'âge du Fer dans l'extrémité occidentale du Pays de Léon, Rennes, *Bulletin de l'AMARAI*, 8, p. 57-83.
- CHAURIS L., 1996 – Provenance des pierres de construction d'un couvent au XVII^e siècle : Les Ursulines de Morlaix en Bretagne, *Bulletin du Musée de la Pierre de Maffle (Belgique)*, 11, p. 45-72.
- CHAURIS L., 1997a – Quand, après un long oubli, une pierre de qualité réapparaît grâce à une entreprise locale : la diorite de Plounevez-Lochrist, *Le Mausolée*, n° 733, p. 56-63.
- CHAURIS L., 1997b – *Les phares de l'île Harbour et de Lost-Pic au large des Côtes-d'Armor*, Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-d'Armor, 126, p. 41-52.
- CHAURIS L., 1998 – Un substitut du kersanton en Pays de Léon : la pierre de Ploudaniel, *Courrier du Léon/Progrès de Cornouaille*, 9 mai.
- CHAURIS L., 1999 – La diorite de Plélauff en Bretagne centrale, *Bulletin du Musée de la Pierre de Maffle (Belgique)*, 14, p. 42-70.
- CHAURIS L., 2000a – Dans la région briochine, un matériau de construction original : la pierre des landes, Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-d'Armor, 129, p. 137-148.
- CHAURIS L., 2000b – L'impact du granite de Trégana en presqu'île de Crozon, *Avel Gornog (Crozon)*, 8, p. 15-17.
- CHAURIS L., 2001 – Naguère... l'emploi du granite de Trégana dans la région brestoise. La pierre en Basse-Bretagne, *Cahiers de Bretagne occidentale (Brest, CRBC)*, 18, p. 27-40.
- CHAURIS L., 2004a – Recherches préliminaires sur la provenance des pierres de construction à l'abbaye de Beauport, *Les Cahiers de Beauport*, 10, p. 2-20.
- CHAURIS L., 2004b – « Diabases »... comme en lointains échos, *Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-d'Armor*, 133, p. 93-100.
- CHAURIS L., 2005a – Anciennes extractions sur le littoral à Saint-Pol-de-Léon, *Pierre Actual*, n° 827, p. 80-85.
- CHAURIS L., 2005b – Impacts gîtologiques des dolérites en Bretagne, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, nouvelle série, 27, (2), p. 65-82.
- CHAURIS L., 2006 – Une curieuse roche dans les édifices religieux anciens des actuelles Côtes-d'Armor : le tuffeau vert, *Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-d'Armor*, 135, p. 117-128.
- CHAURIS L., 2007 – Le gabbro de Kerhallic en Carantec, Bretagne, *Bulletin du Musée de la Pierre de Maffle (Belgique)*, 22, p. 56-62.
- CHAURIS L., 2008 – Sur l'emploi de quelques gabbros et roches associées en Penthievre, Goëlo et Trégor, Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-d'Armor, 137, p. 147-167.
- CHAURIS L., 2010 – *Le kersanton, une pierre bretonne*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 244 p.

CHAURIS L., 2011a – *Saint-Malo : la pierre et la mer*, Mémoires de la Société d'histoire et d'archéologie de Bretagne, 89, p. 5-37.

CHAURIS L., 2011b – Propos sur la pierre dans les édifices religieux du Penthivère littoral, *Bulletin des Amis de Lamballe et du Penthivère*, n° 38, p. 237-270.

CHAURIS L. et KERDREUX J.-J., 2000 – La dolérite, une pierre de construction singulière en presqu'île de Crozon, *Avel Gornog (Crozon)*, 8, p. 18-23.

CHAURIS L. et MINOR M., 2009 – *La diorite de Langourla (Côtes-d'Armor) et les monuments aux morts*, Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-d'Armor, 138, p. 473-483.

CHAURIS L. et MINOR M., (2011) – Diorites de Langourla et Lanrelas – Deux roches oubliées des Côtes-d'Armor en Bretagne, *Mém. Soc. Emulation Côtes-d'Armor*, CXL, p. 403-424.

COUFFON R., 1939-1959 – *Répertoire des églises et chapelles du diocèse de Saint-Brieuc et Tréguier. Saint-Brieuc*, Les Presses bretonnes [repris des Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-du-Nord, 70-75].

COUFFON R. et LE BARS A., 1988 – *Diocèse de Quimper et de Léon. Nouveau répertoire des églises et chapelles*, Quimper, 552 p.

EGAL E., LE GOFF E., GUENNOG P., LEBRET P., THIEBLEMONT D., HALLEGOUET B., HOULGATTE E., CALLIER L. et CARN A., 1995 – *Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille Pontrieux-Étables-sur-Mer*, Orléans, édit. du BRGM.

FABRIES J., CONQUERE F. et ARNAUD G., 1984 – The mafic silicates in the Saint-Quay-Portrieux gabbro-diorite intrusion : crystallization conditions of a calc-alkaline pluton, *Bulletin de minéralogie*, p. 715-736.

FOURCY (de) E., 1844 – *Carte géologique des Côtes-du-Nord*, Paris, imprimerie de Fain et Thunot, 157 p.

GALIOU P., 2010 – *Carte archéologique de la Gaule, 29-Finistère*, Paris, Académie des inscriptions et belles lettres, 496 p.

GARGI R., 1966 – Sur la carte du granit breton, un bassin en expansion : Plélauff, *Le Mausolée*, 9, p. 2009-2027.

GESLIN DE BOURGOGNE J. et BARTHELEMY A., 1864 – *Anciens évêchés de Bretagne. Histoire et monuments*, t. 4 : Diocèse de Saint-Brieuc, 460 p.

GIOT P.-R., 1995 – *Bretagne des mégalithes*, Rennes, Ouest-France, 128 p.

GIOT P.-R., CHAURIS L. et MORZADEC H., 1995 – L'apport de la pétrographie à l'archéologie préhistorique sur l'exemple du cairn de Barnenez en Plouézoc'h (Finistère), *Revue archéologie de l'Ouest*, n° 12, p. 171-176.

GIOT P.-R., L'HELGOUACH J. et MONNIER J.-L., 1979 – *Préhistoire de la Bretagne*, Rennes, Ouest-France, 444 p.

HABASQUE, 1832 – *Notions historiques, géographiques, statistiques et agronomiques sur le littoral du département des Côtes-du-Nord*, t. 1 : Saint-Brieuc, édit. Guyon.

JEREMINE E. et PRUVOST P., 1955 – Observations géologiques et pétrographiques sur la région de Rostrenen, *Bulletin du Service de la Carte géologique de la France*, n° 243, t. 53, 34 p., 4 pl., 1 carte h. t.

LE HIR Dr, 1849 – Caractères géologiques [de l'arrondissement de Morlaix], in ELEOUET J.-M., *Statistique agricole générale de l'arrondissement de Morlaix*, Brest, 392 p. (cf. p. 9-23).

- LE ROUX C.-T., 1999 – *L'outillage de pierre polie en métadolérite du type A – Production et diffusion au Néolithique dans la France de l'Ouest et au-delà*, Rennes, « Travaux du laboratoire Anthropologie, préhistoire, protohistoire et Quaternaire armoricain » (43), université de Rennes 1, 244 p.
- LE ROUX C.-T., 2002 – Plussulien et la diffusion des haches polies armoricaines, in GUILAINE J. (dir.), *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'âge du Bronze (séminaires du Collège de France)*, Paris, Errance, p. 101-112.
- LE ROUX C.-T., 2011 – Une « production de masse » dès le Néolithique : les ateliers de Plussulien (Côtes-d'Armor) et les haches polies en métadolérite du « type A », *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, 9, p. 3-33
- LE ROUX C.-T. et GIOT P.-R., 1965 – Étude pétrographique des haches polies de Bretagne : la découverte des ateliers de la dolérite du type A, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 62, p. 128-129.
- LUCAS G., 1938 – Contribution à l'étude du Silurien de la presqu'île de Crozon, *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, nouvelle série, p. 95-126.
- OGEE, 1843 – *Dictionnaire historique et géographique de la Bretagne (nouvelle édition)*, t. 2, 990 p.
- PRUVOST P. et WATERLOT G., 1936 – Observations sur les grès d'Erquy et du cap Fréhel, *Annales de la Société géologique du Nord*, 61, p. 155-186.
- REGNAULT S. et RABU D., 1983 – *Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille Broons*, Orléans, édit. du BRGM.
- SAINT-JOUAN (de) R., 1990 – *Dictionnaire des communes. Département des Côtes-d'Armor. Éléments d'histoire et d'archéologie*, Saint-Brieuc, conseil général des Côtes-d'Armor, 840 p.
- SANDREA A., 1958 – Contribution à la lithologie de la côte nord de la Bretagne : de l'île de Sieck à la baie de Perros, *Bulletin du Service de la Carte géologique de la France*, n° 258, t. 56, p. 505-618.
- VELDE D., 1970 – Les filons doléritiques du nord de la Bretagne, *Bulletin de la Société géologique de France* (7), XII, n° 5, p. 843-855.

RÉSUMÉS

Exceptées les dolérites et les diorites, les autres roches décrites dans cette quatrième partie sont peu fréquentes, voire rares en Bretagne. Leur impact archéologique s'avère néanmoins considérable du fait de la diversité, parfois l'originalité, de leur mise en œuvre. Gabbros et diorites dégagés des arènes livraient des masses énormes aux populations néolithiques. L'énigmatique « tuffeau vert » fournissait une pierre ornementale exceptionnelle à présent oubliée. La syénite quartzifère de Pont-Pol est unique dans la péninsule. La blancheur des trondhjémites confère aux constructions un attrait indéniable.

Apart from dolerites and diorites, the rocks considered in this fourth part are not common - even rare - in Brittany. Nevertheless, their archaeological impact proves to be considerable due to the diversity or even originality of the ways they were used. Under their sandy regoliths, gabbros and diorites could provide enormous masses to Neolithic megalith builders. The enigmatic "green tuff" provided an exceptional ornamental stone, today nearly forgotten. The Pont-Pol quartz syenite is unique in the peninsula. Whiteness of trondhjemitites give an undeniable appeal to the buildings concerned.

INDEX

Keywords : Brittany, intrusive magmatic rocks, megaliths, quarries, buildings

Mots-clés : Bretagne. roches magmatiques intrusives. mégalithes. carrières. constructions

AUTEUR

LOUIS CHAURIS

Directeur de Recherche au CNRS (e.r.) – 3 rue Goethe, 29200 Brest