

Paysages géologiques du Massif armoricain

Joël ROLET

La nature du sous-sol guide-t-elle la morphologie au point qu'on peut parler de "paysage géologique" et s'agit-il d'un patrimoine naturel qu'il convient de préserver ?



J. Rolet

Néotectonique du bassin de Châteaulin. Près de Gouézec, les reliefs des Montagnes Noires, au Sud, apparaissent rajeunis par rapport à la plaine d'effondrement récente du bassin de Châteaulin au Nord.

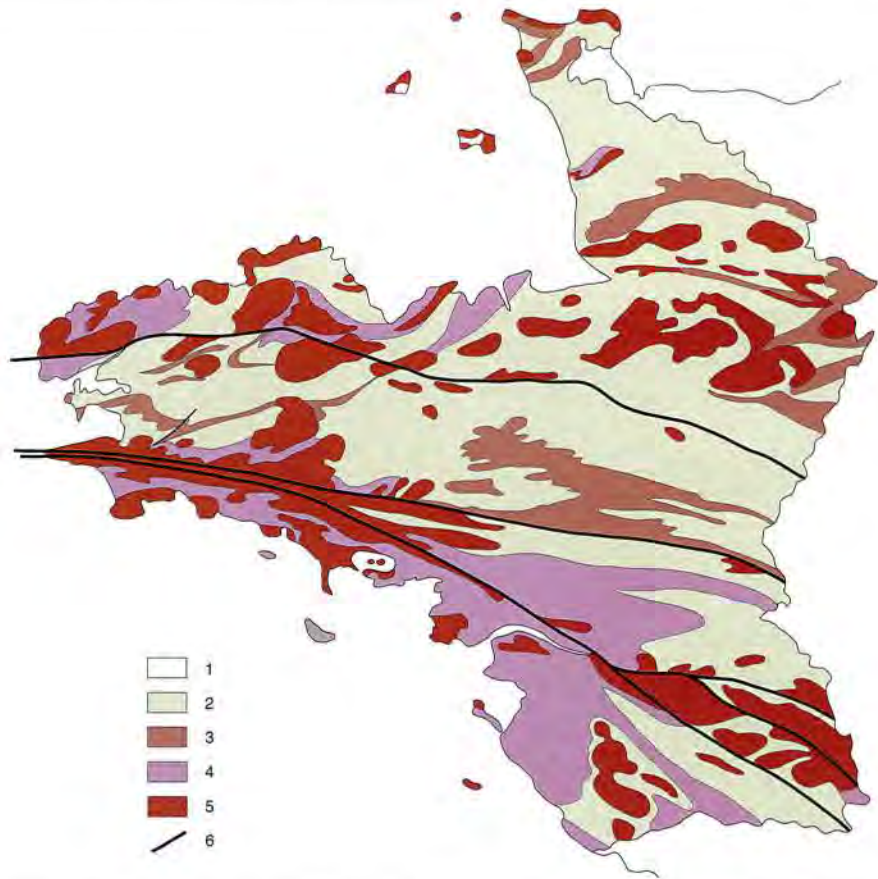
Le soubassement géologique du Massif armoricain est issu d'une longue histoire dont les témoins les plus anciens datent de 2 milliards d'années (craton icartien). La simple lecture de la carte géologique nous apprend qu'il s'agit d'un puzzle de roches variées tant par leur nature lithologique que par leur âge et qui constitue l'héritage profond qui va guider la morphologie et les paysages naturels que nous connaissons actuellement. L'histoire de ce socle armoricain

est ponctuée de grandes périodes d'édification de chaînes de montagnes (chaînes icartienne, cadomienne et hercynienne) suivies de cycles d'érosion et de sédimentation qui ont modelé les reliefs et ont abouti à la structure actuelle. Les paysages naturels du Massif armoricain sont les produits directs de cette histoire et de cette structure ; les sols et la végétation qui s'y développent étant étroitement contrôlés par la nature du soubassement géologique.

Au vu de la grande variété de terrains constituant le socle armoricain, on pourrait s'attendre à observer une aussi grande variété de paysages. En fait il n'en est rien et la diversité géologique est très largement atténuée, voire effacée par une forte altération et pénéplation post-hercynienne et prétriasique. L'influence de la structure du sous-sol

une ancienne chaîne de montagne érodée

Au Paléozoïque inférieur (vers -530 Ma) il faut imaginer la Bretagne comme un vaste domaine marin, souvent peu profond, avec quelques îlots émergés au



Carte géologique simplifiée du Massif armoricain. 1 - formations sédimentaires post-triasiques du bassin de Paris recouvrant en discordance les terrains anciens pénéplanés à la fin du Paléozoïque ; 2 - formations paléozoïques et briovériennes à dominante schisteuse fortement érodées ; 3 - formations paléozoïques résistantes à dominante gréseuse ou volcanique formant des reliefs résiduels ; 4 - formations métamorphiques à foliation fréquemment peu pentées ; 5 - massifs granitiques ; 6 - failles (dessin J.L. Travers/J.R.).

géologique sur la morphologie de surface est donc très discrète à l'intérieur des terres du fait d'une longue érosion. A l'inverse, la structure profonde dicte la morphologie côtière, dans des zones soumises aux nombreuses variations du niveau marin au cours de l'histoire géologique récente tertiaire et quaternaire.

Nord, fragments de la chaîne cadomienne de la baie de Saint-Brieuc (-600 Ma à -540 Ma), ouvert sur un espace océanique méridional (océan armoricain). Cet ensemble marin était alors situé à la marge septentrionale du mégacontinent Gondwana (Afrique et Amérique du Sud réunis).

Au cours du Silurien (-420 Ma) et du



Image Landsat TM (Thematic Mapper). L'image correspond à la moitié occidentale de la scène 203/26-27 du 24 février 1985. Le canal 7 de l'infrarouge moyen est représenté en teintes de gris (traitement H. Yesou, SERTIT, Strasbourg). Cette vue de satellite de la pointe finistérienne montre clairement les reliefs Est-Ouest des monts d'Arrée, du Menez Hom et des Montagnes Noires armés par les quartzites paléozoïques. L'influence des failles directionnelles sur la morphologie est remarquable le long de l'accident Sud-armoricain, des montagnes Noires, des Monts d'Arrée et de la vallée de l'Elorn. On observe aussi la dépression losangique du bassin carbonifère de Châteaulin et les ellipses des massifs granitiques de Locronan et Huelgoat. La structure semi-circulaire du Petit Trégor est due au massif gabbroïque de Saint-Jean-du-Doigt et les bandes claires et sombres des presqu'îles de Crozon et Plougastel au dispositif plissé des formations paléozoïques. La remontée récente du niveau de la mer est illustrée par les paléovallées ennoyées des Abers du Léon et de la ria de l'Odé.

Dévonien (-370 Ma), l'espace océanique armoricain se réduit puis se ferme créant au Sud une chaîne de montagne de plusieurs milliers de mètres d'altitude, constituée de roches métamorphiques de haut grade, plissées et accompagnées d'une intense granitisation. A la fin du Dévonien (-350 Ma), la marge marine nord de cette chaîne, futur domaine centre-armoricain, va subir les premiers serrages et plissements de la "phase bretonne". Cette chaîne et les reliefs ainsi créés vont être aussitôt soumis à l'érosion qui va alimenter la sédimentation détritique des grands bassins intracontinentaux carbonifères de Châteaulin, Morlaix, Laval et Ancenis. Au cours du Carbonifère, lors de l'édification définitive de la chaîne hercynienne, ces bassins sont eux-mêmes plissés et granitisés.

Enfin, dès le Permien (-295 à -245 Ma), la Bretagne, île entièrement émergée, est soumise à une intense érosion qui aboutit à la pénéplanation que l'on connaît actuellement. Par la suite, ce petit bloc continental érodé verra se succéder des invasions marines de courte durée lors de périodes de haut niveau marin au Mésozoïque et au Cénozoïque. Il subira aussi les variations climatiques, tropicales (latéritiques) du Cénozoïque et périglaciaires du Quaternaire. Des rejeux de failles donneront naissance au fossé de la Manche, aux horsts de Bretagne Centrale et aux grabens jalonnant le cisaillement sud-armoricain et la faille Kerfome.

Quand la nature du sous-sol se lit dans le paysage

Une roche dure va longtemps résister aux actions de l'érosion et de l'altération créant ainsi des reliefs, au contraire d'une roche tendre qui va rapidement se modeler en creux. Pour des reliefs jeunes (Alpes par exemple), cette différence de comportement lithologique ou érosion différentielle, est très marquée et souvent spectaculaire. Dans le cas de vieux reliefs très pénéplanés comme on observe dans le Massif armoricain, la différence de résistance à l'érosion est beaucoup plus discrète et seuls quelques reliefs résiduels persistent.

Les roches tendres d'origine sédimentaire telles que les schistes et les grès argileux sont particulièrement sensibles aux agents de l'érosion. Elles constituent l'essentiel des formations géologiques du bassin carbonifère de Châteaulin, du Briovérien de la baie de Douarnenez et du Briovérien du bassin de Rennes. La morphologie en creux de

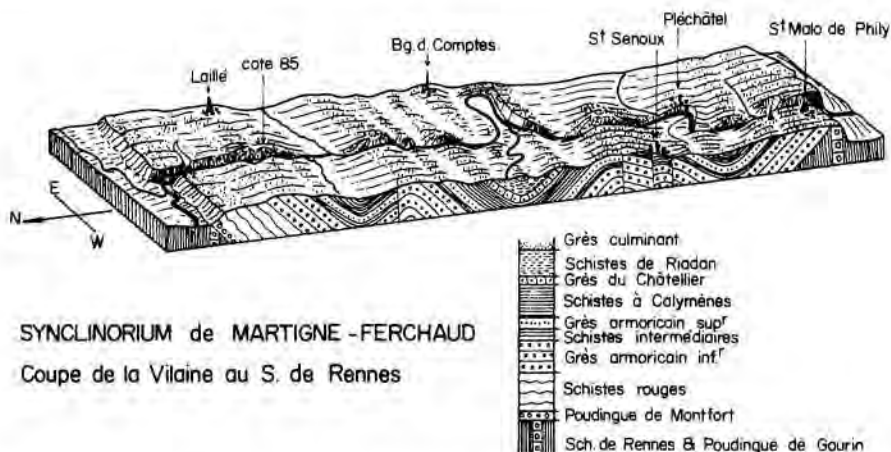
ces bassins est en grande partie due à la faible résistance des schistes à l'érosion. Au contraire, les grès quartzites résistants comme ceux de la formation du Grès armoricain ou des Schistes et quartzites de Plougastel, dessinent de grandes barres allongées telles que celles des Montagnes Noires, des monts d'Arrée ou du Menez Hom. Ainsi, les roc'h des monts d'Arrée et des Montagnes Noires peuvent être rapportés à des monadnocks ou reliefs résiduels incomplètement aplanis. Certains poudingues et conglomérats à forte teneur en silice, peuvent avoir le même comportement et donner naissance à des reliefs. Le poudingue briovérien de Gourin et le poudingue ordovicien de Montfort arment des reliefs allongés qui contrastent avec la platitude du bassin de Rennes.

Parmi les roches sédimentaires, les roches carbonatées sont trop peu représentées dans le Paléozoïque armoricain pour influencer les paysages de manière significative. Quelques karsts (grottes, rivières souterraines) avec végétation calcicole, ont toutefois pu se développer localement dans les calcaires carbonifères et dévoniens du bassin de Laval ainsi que dans les calcaires dévoniens de la presqu'île de Plougastel.



Paysage granitique. Les rochers de Kerjulou en Bulat-Pestivien (22) sont parmi les rares paysages granitiques naturels bien conservés en Bretagne intérieure. A ce titre ils mériteraient d'être protégés. Ils montrent l'érosion typique en boule aux dépens du granite de Quintin.

Les roches d'origine volcanique n'ont pas de comportement réellement spécifique sous l'action de l'érosion. Elles peuvent dans certains cas former des reliefs tels que par exemple : les volcanites briovériennes de la pointe de Guilben près de Paimpol, les volcanites dévoniennes de la forêt de Fréau et carbonifères de Kerroc'h au Nord du bassin de Châteaulin, les rhyolites carbonifères d'Entrammes dans le bassin de Laval et cambriennes des Coëvrons dans l'Est du Massif armoricain.



Bloc diagramme de la coupe de la Vilaine au Sud de Rennes. Reliefs appalachiens développés par érosion différentielle aux dépens de synclinaux paléozoïques (alternance de terrains tendres et de terrains résistants) et recoupés par l'incision de la vallée de la Vilaine. Ce dispositif structural développe un paysage où alternent les dépressions et reliefs allongés (dessin A. Philippot, 1957).

Les roches plutoniques sont certainement les roches qui montrent le plus de spécificité vis-à-vis de l'érosion et qui fournissent les paysages géologiques les plus célèbres et spectaculaires du Massif armoricain. La Bretagne est connue pour les rochers de sa "côte de granit rose", de la côte du granite de Brignogan-Plouescat, de Penmarch ainsi que pour ses chaos granitiques (Huelgoat, Corong). Ces paysages géologiques typiques sont dus à l'érosion dite "en boule" des granites et aussi parfois des diorites et des gabbros (Saint-Jean-du-Doigt). La plupart des massifs granitiques ont mieux résisté à l'érosion que leur encaissant sédimentaire et apparaissent en relief émergeant d'une pénéplaine. Cela est particulièrement net pour les massifs de Locronan, Scaër, Quintin, Pontivy, Dinan, Bécherel, Bonnemain. L'imagerie satellite les identifie aussi très clairement grâce à une végétation bien différenciée : landes et prairies sur les sols granitiques, champs cultivés sur les sols argileux de l'encaissant schisteux.

L'arénisation, qui consiste en la transformation d'une roche granitique compacte en un sable, se développe par circulation d'eaux à partir de joints de fracturation. Souvent cette arénisation n'est pas complète et préserve des blocs rocheux dont la forme et la taille dépendent de l'intensité des réseaux de fractures. Soumis à l'érosion et en particulier au lessivage des rivières (la Rivière d'Argent au Huelgoat, l'Elez à Saint-Herbot, les gorges du Corong à Saint-Nicodème, la haute vallée du Blavet des gorges de

Toul Goullic, la vallée de l'Ellé au Faouët) le sable est entraîné et des boules plus cohérentes, parfois "en pelure d'oignon" sont dégagées pour créer ces paysages de chaos d'où émergent des blocs de toutes tailles ou s'accumulent de manière désordonnée au fond des vallées. Quelques-uns de ces paysages ont persisté à l'intérieur des terres malgré la disparition de nombreuses boules de granite sous le burin de générations de tailleurs de pierres. Mais les paysages les plus caractéristiques sont conservés sur la frange côtière où l'érosion marine s'est imposée plusieurs fois. Les rochers de Kerlouan, Brignogan, Penmarch, Trébeurden, Ploumanac'h et les îlots de Glénan, des Sept Îles et de Bréhat sont parmi les plus beaux témoins de ces paysages granitiques.

Paysages et tectonique

Pour des roches sédimentaires, la disposition géométrique des strates influence la morphologie côtière et même parfois celle des paysages intérieurs. Les hautes falaises en corniche des grès roses d'Erquy, révèlent la structure tabulaire de ces formations ordoviciennes indemnes de déformation hercynienne. A l'opposé, les synclinaux paléozoïques du Sud de Rennes, connus depuis longtemps pour leurs reliefs "appalachiens", hérités de plis kilométriques hercyniens, dessinent des successions de petites crêtes et de vallons allongés. Ils sont recoupés en

cluse par la Vilaine dans son cours méridien entre le moulin du Boël et Saint-Malo-de-Phily. Des terminaisons périclinales (anticlinal de Merléac-Laniscat à l'Est du bassin de Châteaulin, terminaison périanclinale de Saint-Rivoal et Saint-Michel-de-Brasparts) et des synclinaux perchés (synclinal de Réminiac et butte de Poligné-Pancé) se lisent aussi dans le paysage.

Les déformations intimes des roches (plissement, schistosité, foliation) créent des discontinuités qui vont résister, de manière différentielle, à l'érosion. Les crêtes acérées des monts d'Arrée et des Montagnes Noires sont à mettre au compte d'un débit lamellaire dû au développement d'une schistosité ardoisière verticale ou fortement pentée. Au contraire les reliefs très plats et mous de la côte sud du Morbihan sont attribuables en

partie aux foliations subhorizontales des schistes bleus de Groix, des micaschistes de la Vilaine et des gneiss anatectiques du golfe du Morbihan. La côte rectiligne, en direction Est-Ouest, du Cap Sizun (côte à structure longitudinale) est liée à la foliation subverticale de l'orthogneiss de Douarnenez. Les indentations de cette côte sont contrôlées par de petits décrochements postérieurs à la foliation. Le relief linéaire des landes de Lanvaux est également pour partie dicté par la foliation des orthogneiss.

Les falaises de Grès armoricain de la presqu'île de Crozon (pointe de Pen-Hir, les Tas de Pois, cap de la Chèvre, pointe du Guern) ont souvent la même orientation que les couches géologiques, orientation déterminée par la direction des plis. Dans le détail, les reliefs ruiniformes (château de Dinan) qui s'y développent sont dus à un intense découpage par des systèmes de fractures sub-verticales.

Les failles sont aussi des structures tectoniques qui contrôlent les reliefs et que l'on peut observer dans les paysages. La grande faille hercynienne (cisaillement Sud-armoricain) qui découpe les formations métamorphiques méridionales depuis la baie des Trépassés jusqu'à l'estuaire de la Loire, où elle diverge en plusieurs branches, en est un des plus beaux exemples. Elle se manifeste à l'affleurement par des roches broyées (mylonites, cataclasites) pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres de puissance et qui se comportent vis-à-vis de l'érosion soit en roches résistantes donnant naissance à des falaises ou à des péninsules (pointe du Raz), soit en roches meubles érodées en creux. Cette zone faillée est un des traits majeurs de la morphologie armoricaine. Elle guide le cours de nombreuses rivières, le Goyen à Pont-Croix, le Jet à Quimper, le Blavet et l'Evel à Baud, l'Arz à Rochefort-en-Terre. La végétation humide et dense qui s'y développe la souligne nettement sur l'imagerie satellite.

De nombreuses failles de toutes tailles sont identifiables dans les paysages armoricains :



J. Rolet

Paysage de roc'h des monts d'Arrée. Vue des plis et de la schistosité affectant les Schistes et quartzites de Plougastel, à l'Est du Roc'h Trévèzel : ces microstructures déterminent le découpage en dents de scie des arêtes des monts d'Arrées.



Paysage de roc'h des Montagnes Noires. Vue vers le Nord, depuis la route de Laz à Gouézec, du relief de Roc'h Bily (236m): les crêtes résiduelles (monadnocks) armées par les Schistes et quartzites de Plougastel émergent de la lande qui tapisse une vieille surface d'érosion (dessin Y.Plusquellec).



Ile de Groix. La foliation métamorphique subhorizontale des micaschistes de l'île de Groix, ici près de la pointe des Chats, donne naissance à un plateau rocheux qui s'ennoe sous la mer, en pente très douce vers le Sud.

le cisaillement nord armoricain dans la région d'Uzel (Côtes d'Armor) de Saint-Germain-sur-Ille et de Liffré au Nord de Rennes, la faille Kerforme le long de la vallée du Juch, la faille du Quessoy qui découpe la côte occidentale de la baie de Saint-Brieuc. Elles correspondent toujours, dans le paysage, à des ruptures brutales et linéaires des lignes de relief.

Influence de l'histoire géologique récente

La pénéplanation permo-triasique presque parfaite joue le rôle de surface de référence pour tous les événements tectoniques, érosifs ou sédimentaires postérieurs. On constate ainsi que les reliefs des monts d'Arrée et des Montagnes Noires sont rajeunis par des accidents néogènes et quaternaires avec basculement de blocs. Celui de l'escarpement nord des Montagnes Noires oblige l'Aulne à couler de l'Est vers l'Ouest et réactive le bassin de Châteaulin et le Porzay en graben. Des failles néogènes encore visibles dans le paysage, piègent les petits bassins tertiaires du Juch, de Saint-Juvat, et de la vallée de la Vilaine, sur des directions méridiennes et NO-SE.

Les variations du niveau de la mer au cours des périodes glaciaires et interglaciaires du Quaternaire sont également enregistrées par les paysages. Les célèbres rias de la côte du Léon (Aber

Wrac'h, Aber Benoît) correspondent à d'anciennes vallées actuellement ennoyées, de rivières qui se jetaient à l'origine dans la mer à un niveau beaucoup plus bas que le niveau actuel. L'essai d'îles du golfe du Morbihan, paléorelief en partie immergé, ainsi que la Brière, illustrent cette remontée du niveau de la mer et la tendance à l'ennoiement de surfaces anciennes basculées vers le Sud. De même les vallons suspendus du Cap Sizun ou de l'île de Groix témoignent de niveaux d'érosion différents du niveau actuel.

Tous ces changements de niveau relatif des terres et de la mer entraînent des phénomènes d'érosion et de sédimentation le long des côtes. D'anciennes encoches marines, des plages soulevées et de vieilles falaises marines (paléofalaise de Guisseny) sont autant de témoins du stationnement de la mer à de hauts niveaux. Le cordon de galet flandrien de la baie d'Audierne et les sédiments meubles de la baie du Mont Saint-Michel et du marais de Dol comblent des paléoreliefs et développent de nouveaux paysages mis en place au cours de ces événements quaternaires. Le colmatage des vallées par les coulées de solifluxions (débâcles de blocs et de boues, lors du dégel en période glaciaire) et le recouvrement par les limons et loess éoliens exagèrent l'aspect pénéplané de la côte nord du Léon et du Trégor. Sur ces sols limoneux, parfois épais, se sont installés les paysages maraîchers de la "ceinture dorée". Les zones humides (yeun) envahis de tourbières résiduelles datent aussi de ces périodes froides.



A. Coppillet

Pénéplanation posthercynienne. Falaises de la côte ouest de la presqu'île de Roscanvel (29) : les plis hercyniens affectant les Grès de Landévennec (Dévonien inférieur) sont parfaitement rabotés par une surface d'érosion fini-Paléozoïque entaillée en falaise par le niveau actuel de la mer.

les paysages naturels sont-ils menacés ? faut-il les protéger ?

Est-il encore possible de parler de paysage naturel dans une région depuis longtemps soumise à une intense activité agricole et où le paysage typique est le bocage ? Pourtant un certain nombre de ces paysages, dont nous venons d'évoquer l'héritage géologique, peuvent être considérés comme fragiles et menacés par une activité humaine non contrôlée. Il en est ainsi des tourbières quaternaires qui disparaissent régulièrement sous l'action des bulldozers et sous les décharges mal contrôlées. Les dunes littorales et les falaises côtières subissent les assauts des hordes d'estivants et de leurs véhicules à deux et quatre roues. Les aménagements intempestifs de ports de plaisance et de marinas dégradent des paysages littoraux et perturbent les courants marins, entraînant localement l'érosion de falaises et de plages ou ailleurs l'ensablement. La disparition des talus, les labours profonds et la généralisation de la culture du maïs ont accentué l'érosion des sols en Bretagne. Cela est particulièrement vrai pour les sols fertiles limoneux qui sont emportés par les eaux de ruissellement lors des grosses pluies d'automne et de printemps et dont les boues viennent envaser les ports et estuaires de la côte nord (rivière de Morlaix). Paradoxalement, le bocage peut être considéré comme un paysage géologique anthropique dans la mesure où il respecte et parfois accentue la microtopographie et qu'il reflète fidèlement les discontinuités du sous-sol. Sa disparition se solde par une perte d'information pour le géologue.

Les paysages granitiques aussi sont défigurés par des constructions de hangars agricoles, de fils téléphoniques, poteaux électriques et autres antennes, sans parler des boules de granite repoussées dans le bas du champ ou dynamitées. Situés sur la frange côtière ils peuvent être considérés comme protégés par la loi du littoral ainsi que les quelques chaos granitiques célèbres protégés par leur statut de site classé. Les sites plus modestes, en retrait de la côte ou à l'intérieur des terres, ne le sont pas et restent donc menacés.

Ces paysages géologiques font partie du patrimoine naturel d'une région. Un inventaire devrait en être réalisé, accompagné d'une évaluation des risques de dégradation encourus et des mesures possibles de protection.

Bibliographie

BONNET S. 1998 - Tectonique et dynamique du relief : le socle armoricain au Pléistocène. Mémoires de Géosciences - Rennes, n°86, 352p.

GUILCHER A. 1954 - Morphologie littorale et sous-marine. "Orbis", PUF, Paris, 216p.

HALLEGOUET B. 1993 - Elaboration des paysages armoricains. Rôle des données structurales et de l'évolution géomorphologique. Penn ar Bed n° 148/149, pp.18-31.

Joël ROLET est enseignant-chercheur en Géologie à l'Université de Bretagne Occidentale à Brest