



Quand Groix n'était pas encore une île

David MENIER et Michel BALLEVRE

Le dernier million d'années de l'histoire de la Terre est dominé par des fluctuations du climat, ayant abouti au développement de périodes glaciaires pendant lesquelles Groix a été relié au continent. Des recherches en mer permettent de retracer quelle était alors la géométrie du réseau hydrographique autour de l'île pendant la dernière période froide, il y a seulement 20 000 ans.

A la fin du Tertiaire (Pliocène) et au cours du Quaternaire, c'est-à-dire durant les deux derniers millions d'années de l'histoire de la Terre, le climat a connu une succession de périodes sèches et froides, au cours desquelles les glaciers se sont fortement développés sur une grande partie de l'Europe ainsi que dans les Alpes et les Pyrénées. Avec ces périodes glaciaires sèches et froides ont alterné des périodes interglaciaires, parfois plus humides et plus chaudes qu'à l'heure actuelle.

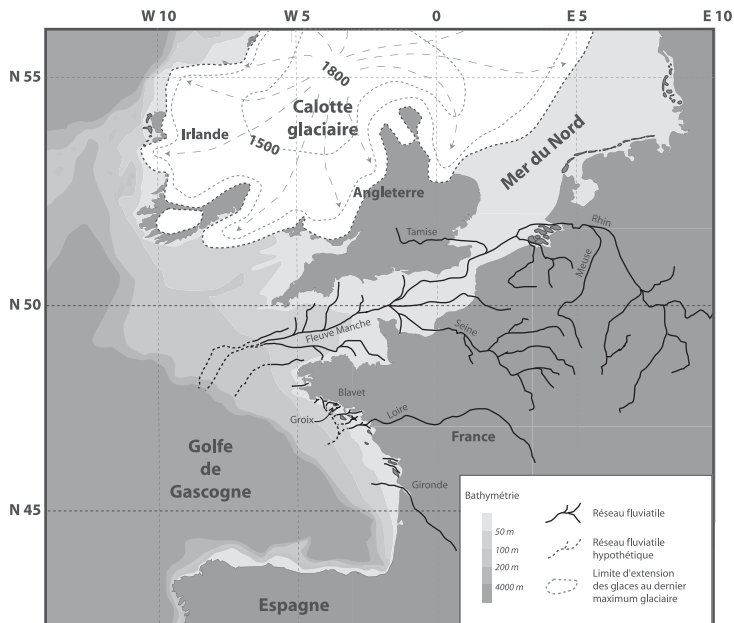
Evolution générale du climat au cours du Quaternaire

L'un des traits marquants du Quaternaire tient aussi aux hautes fréquences et fortes amplitudes des oscillations climatiques. En effet, la concentrations des isotopes stables de l'oxygène (^{18}O et ^{16}O) est une fonction de la température. La mesure des concentrations dans les foraminifères, microorganismes marins dont le squelette est constitué de carbonate de calcium ($CaCO_3$), permet d'estimer la température de l'eau où vivaient ces foraminifères. Dans les sédiments fins océaniques où s'accumulent couche par couche les squelettes de ces foraminifères, on obtient alors un enregistrement des variations du climat. Durant les deux derniers millions d'années ont ainsi été en évidence plus de 100 stades isotopiques. Ces courbes isotopiques, assimilables à des courbes climatiques, illustrent

la succession de cycles climatiques « glaciaires et interglaciaires » plio-pléistocènes. Le Pléistocène inférieur est dominé par des cycles de 40 000 ans alors que le Pléistocène moyen et supérieur est dominé par des cycles de 100 000 ans. Le premier grand refroidissement (stade isotopique 104), il y a 2.5 millions d'année, à la fin du Pliocène, correspond à un bas niveau marin estimé à -30/-40 m. Jusqu'au stade isotopique 22, les plus bas niveaux marins ne seront jamais plus importants que -50 m alors que durant les périodes les plus froides du Quaternaire, comprises entre les stades 2 et 22, les bas niveaux marins atteignent -100 m, voire plus.

Au cours du Pléistocène, le Massif armoricain n'est pas recouvert par des glaciers, mais connaît durant les périodes froides des conditions périglaciaires (sol gelé en profondeur sur plusieurs dizaines de mètres pendant toute l'année, végétation rase ou absente, érosion éolienne). Etant donné la baisse du niveau de la mer induite par le stockage de l'eau dans les glaciers des calottes nord-européennes, la Manche est totalement émergée, tandis que, au sud de la Bretagne, la ligne de rivage est alors déplacée vers l'Atlantique, à plus de soixante-dix kilomètres au sud de sa position actuelle. L'embouchure des fleuves est donc reportée vers l'aval, ces derniers parcourant de plus longues distances pour atteindre la mer. Les vallées quaternaires seront donc plusieurs fois (compte-tenu de la répétition des cycles glaciaires-interglaciaires) en incision/érosion pendant les baisses du niveau marin et en comblement pendant les remontées.

**Reconstitution
paléogéogra-
phique des prin-
cipaux réseaux
fluviaux nord-
ouest européen
(modifié d'après
Bourillet et al.,
2003).**



Le dernier cycle glaciaire-interglaciaire

Il y a 120 000 ans, la Terre entrait dans une période interglaciaire appelée Eémien. La quantité de glace sur les continents était plus faible qu'aujourd'hui et, de ce fait, le niveau marin était environ 6 m plus élevé qu'actuellement. La mer remontait donc dans les vallées les plus basses des continents. La température des eaux côtières était plus élevée que de nos jours de 1°C à 2°C et les continents bénéficiaient de plus de chaleur et d'humidité. Les températures hivernales et estivales étaient plus hautes d'environ 2°C. La chénaie recouvrait une grande partie de l'Europe. Un climat idéal...

Le début du Weichsélien est marqué par une sévère détérioration des conditions climatiques aux moyennes et hautes latitudes. La glaciation s'installe alors vers -110 000 ans et le niveau marin baisse d'environ 60 mètres. Après cette poussée glaciaire, les périodes chaudes du Weichsélien n'ont jamais atteint le caractère interglaciaire de l'Eémien ou de l'Holocène. Des périodes froides ont été particulièrement bien marquées entre -60 000 et -70 000 ans (stade 4) entraînant la disparition des arbres des paysages européens, alors dominés par la steppe. Ce stade 4 de -70 000 à -60 000 ans est marqué par un niveau marin situé entre -50 et -80 m. De -50 000 à -25 000 ans (stade 3), le niveau marin baisse encore, et

est compris entre -60 et -80 m. La période froide a culminé vers -20 000 ans, caractérisée par une température de l'air plus basse de 4°C à 6°C qu'aujourd'hui et un niveau marin estimé à -120 m en dessous du niveau actuel.

La dernière période glaciaire (-22 000 ans) est considérée comme une période de froid intense et sec, avec le développement de gigantesques calottes de glace sur l'Europe septentrionale (glaciers scandinave et britannique). Des déserts polaires et une végétation de type steppe et toundra couvrent la grande majorité de l'Europe. Les conditions climatiques sont alors comparables avec celles rencontrées aujourd'hui sur la côte nord de Sibérie avec 10-11 °C l'été et -20/-25 °C l'hiver. Un climat rigoureux, où prospèrent mammouths, rhinocéros laineux, bisons des steppes, rennes et marmottes, que leurs contemporains, nos ancêtres, dessinèrent sur les parois des grottes de la Mayenne.

Du dernier maximum glaciaire (il y a 22 000 ans) à l'actuel

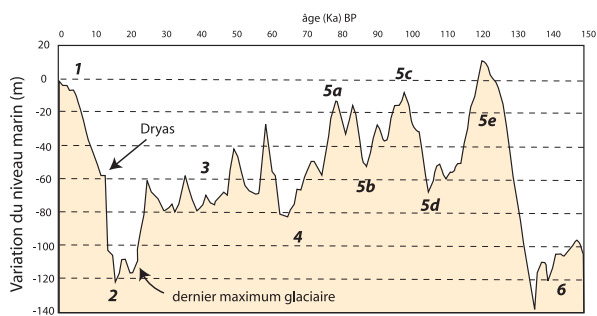
Le retrait des glaces en Europe débute vers 18 000 ans et se poursuit pendant toute la durée du stade isotopique 2. Cette période est appelée post-glaciaire ou Holocène. La remontée du niveau marin s'effectue de façon très irrégulière avec des vitesses comprises entre 1.5 cm à 1.8 cm par an.

Un événement froid, le Dryas récent (-10 800 à -10 000 ans), d'une durée d'environ 800 ans, interrompt brutalement l'embellie climatique. La déglaciation marque une pause, la transgression est freinée et de nouvelles conditions plus arides entraînent à nouveau l'installation d'une végétation de type steppe / toundra. Au Dryas récent, le long du littoral atlantique français, le niveau marin est estimé à -60 m en face de l'estuaire de la Gironde et en Manche septentrionale.

A la fin de cet événement froid, le réchauffement reprend pour s'achever vers -7 000 ans. Les paysages continentaux, dominés par des forêts aux essences de type caducifolié (chênaie-hêtraie), recolonisent alors l'ensemble de l'Europe. La remontée sur le littoral atlantique français aurait été rapide, de l'ordre de 25 m au total pour la période comprise entre -9 700 et -8 200 ans et de l'ordre de 15 mètres entre -8 200 et -7 900 ans, soit environ 5 mètres par siècle, pour se stabiliser alors à environ -25 m (+/- 5m) vers -8 000 ans.

Durant la période Atlantique (-7 800 -5 700), on enregistre une accélération rapide de la remontée du niveau marin de l'ordre de 16 m en 2 000 ans. Les vallées sont alors progressivement comblées par des dépôts de sables fins et d'argiles d'estuaire sous climat atlantique tempéré. Durant cette période, le climat est passé par une phase plus chaude, souvent qualifiée d'optimum climatique (-7 000 à -5 000 ans). Cette période a permis l'extension des forêts plus au Nord de l'Europe. A la fin de l'Atlantique, le niveau des hautes mers équivalait au niveau des basses mers actuelles.

Au cours des trois derniers millénaires, la remontée du niveau marin se poursuit. La plupart des dunes littorales armoricaines se mettent en place pendant cette dernière période, entraînant la formation de lagunes isolées du domaine marin franc comme l'étang du Loch ou de Lannec (sur le littoral lorientais, face à Groix) situés en arrière des flèches littorales sableuses.



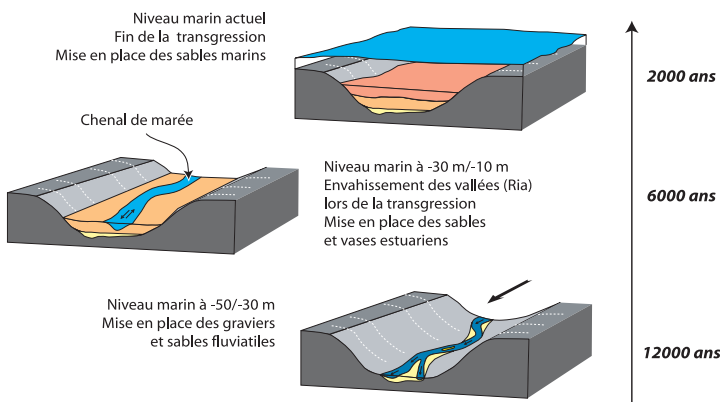
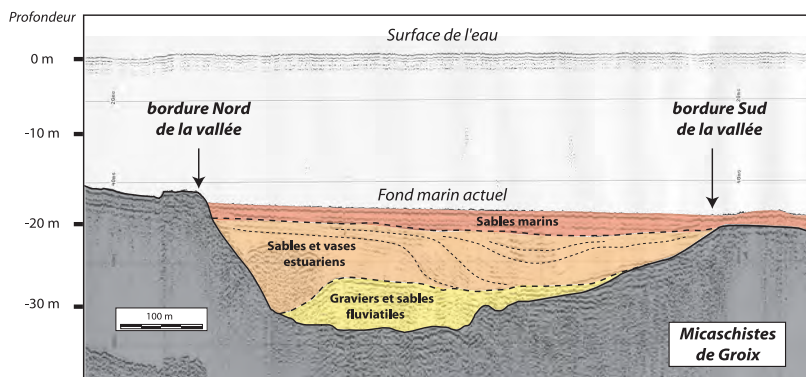
Courbe de variation du niveau marin depuis le stade isotopique 6 à l'actuel.

Autour de Groix : des vallées submergées

Depuis maintenant 2.5 millions d'années, Groix aura donc été soit rattachée au continent pendant les périodes de bas niveau marin, c'est-à-dire froides, soit au contraire une île pendant les périodes chaudes, où le niveau marin est proche du niveau actuel. Cette histoire nous permet d'imaginer les profondes modifications environnementales que Groix a connues. A maintes reprises, faunes et flores, sols et sous-sols marqueurs de conditions climatiques distinctes se sont succédés. Au maximum glaciaire, il y a environ 20 000 ans, Groix était un plateau entouré de vastes plaines, l'une au sud s'étendant au loin jusqu'à la mer, l'autre au nord séparant le plateau groisillon du plateau lorientais. Dans cette dépression confluaient plusieurs rivières, dans le prolongement de la Laïta et du Blavet, rivières dont le tracé est maintenant noyé sous plusieurs mètres d'eau (les Courreaux de Groix).

Pour reconstituer le paysage autour de Groix durant les périodes froides du Quaternaire, il est nécessaire d'analyser les formations sédimentaires des dépressions aujourd'hui noyées. Lors des baisses du niveau marin, les rivières quaternaires drainent les apports fluviaux du continent vers le large. Ces dépôts fluviaux (gravier et sables) sont en partie préservés dans le fond des vallées fossiles sous la forme de bancs discontinus (en jaune sur la figure ci-contre). Ces dépôts pourraient être d'âge weischélien ou éventuellement plus ancien. Au cours de la transgression post glaciaire (Holocène), les vallées sont progressivement envahies par la mer, qui les transforment en estuaires ou rias. Le comblement des vallées débute avec la remontée du niveau de la mer et est caractérisé par des dépôts sablo-vaseux mis en place en contexte estuarien (orange sur la figure). La remontée de la mer se poursuivant, on assiste au débordement des vallées par la mer et au dépôt de sables et d'argiles marins (rouge sur la figure), noyant totalement le réseau de vallées qui s'était développé durant la période froide. L'organisation du remplissage des vallées fossiles permet donc de distinguer trois ensembles de dépôts (fluviaux, puis estuariens, enfin marins) séparés par des discontinuités érosives.

Comment les scientifiques peuvent-ils alors reconstituer le réseau hydrographique ? Dans les années 70, de nombreuses campagnes de sismique réflexion et de sondages en domaine littoral breton, ont permis une reconstitution sommaire des réseaux hydrographiques fossiles ainsi qu'une première

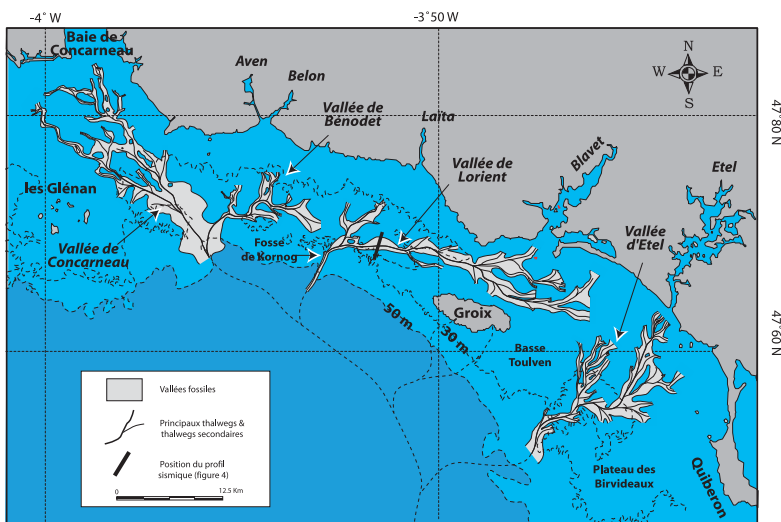


Vallée fossile entre Groix et le continent (coupe N-S) et évolution du remplissage.

quantification des épaisseurs des formations de remplissage. Entre 1998 et 2002, cinq nouvelles campagnes de sismique Très Haute Résolution totalisant 3 000 km ont permis de préciser le cadre architec-

tural des dépôts préservés entre la côte et l'isobathe -50 mètres aux débouchés des principales vallées sud-bretonnes (d'ouest en est : Odet, Aven, Belon, Laïta, Blavet, Etel, Vilaine). Ces campagnes nécessitent

Cartographie des vallées fossiles de la baie de Concarneau à la presqu'île de Quiberon.



l'utilisation de navires océanographiques (la Thalia, appartenant à l'Ifremer, et le Sepiolo de l'Université de Rennes), et ont été l'occasion d'une collaboration étroite entre chercheurs des universités (Caen, Rennes, UBO, UBS), du CNRS, du BRGM, de l'IFREMER et du SHOM. Ces nouvelles données de sismique réflexion ont permis de retracer les vallées fossiles sud-armoricaines et de préciser l'archi-

tecture des dépôts mis en place au cours de la dernière transgression post glaciaire (figure page précédente).

Des îles des Glénan à l'Ouest de la presqu'île de Quiberon, trois réseaux hydrographiques étaient individualisés durant les baisses du niveau marin. Ces vallées présentent des variations latérales de largeur comprise entre 200 et 4 000 m pour des profondeurs

Evolution climatique et histoire humaine de Groix

	Âge (MA = Millions d'années)	Histoire climatique			Histoire géologique et occupation humaine
		Episode climatique	Nomenclature nordique	Nomenclature alpine	
Holocène	15 000 ans	Post- Glaciaire (stade 1)			Groix redevient une île. Les populations mésolithiques (10 000 - 6 000 avant J.-C) puis néolithiques (5 000 - 2 000 avant J.-C.) s'établissent durablement
Pléistocène supérieur	130 000 ans	Glaciaire (stade 2 à 5d)	Weichsélien	Würm	Groix est relié au continent
		Glaciaire (stade 5e)	Eémien	Riss-Würm	Groix est une île
Pléistocène moyen	800 000 ans	Glaciaire	Saalien	Riss	Groix est tantôt relié au continent, tantôt isolé. Premières occupations humaines du littoral armoricain (y compris Groix), entre 300 000 et 500 000 ans.
		Interglaciaire	Holsteinien	Riss-Mindel	
		De nombreux cycles glaciaires- interglaciaires se succèdent, avec une amplitude croissante. Les calottes glaciaires scandinave et britannique se développent largement durant les périodes froides.			
Pléistocène inférieur	1,8 MA				Groix commence à subir directement l'effet des fluctuations du niveau de la mer, induites par les cycles glaciaires- interglaciaires
Pliocène	5,3 MA	Le climat se refroidit fortement : les premiers glaciers apparaissent dans les Alpes, les calottes glaciaires deviennent permanentes.			
Miocène	23 MA	Le climat reste chaud, mais commence à se refroidir. Des saisons contrastées (alternances de périodes pluvieuses et sèches) apparaissent. Une calotte glaciaire se forme en Antarctique.			La bordure méridionale de la Bretagne est déformée (effet des collisions pyrénéenne et alpine?) : Groix devient un relief au sud d'une dépression (les Coureaux).
Oligocène	33,9 MA				
Éocène	55,8 MA	Le climat est chaud, de type tropical humide. Les pôles sont dépourvus de glace.			Groix, comme la bordure méridionale de la Bretagne, est sous la mer (calcaires à nummulites de Gâvres)
Paléocène					Le massif armoricain est émergé, recouvert par une forêt dense sous laquelle se développe une intense altération des roches (kaolins)

Chronologie simplifiée du Tertiaire et du Quaternaire.

pouvant atteindre 40 m. L'extension et le tracé des réseaux sont limités vers le Sud par la présence de hauts-fonds, tels que Groix ou les Birvideaux. Après la confluence du Scorff et du Blavet, la rivière majeure s'écoule d'abord en direction de Groix, puis oblique brusquement vers l'ouest. Après sa confluence avec la Laïta, ce réseau forme un coude vers le sud au niveau de la fosse de Kornog. A plus grande profondeur (au-delà de -50m), le réseau fluvial fossile n'est pas encore connu, mais on peut raisonnablement imaginer son raccordement avec celui de Concarneau. La partie méridionale de Groix est drainée par de petites vallées (Port Saint Nicolas, ou le ruisseau de Praceline), qui représentent en fait la partie amont de cours d'eaux qui se jetaient vers le sud.

Conséquences biogéographiques

Les hommes préhistoriques n'avaient donc aucune difficulté pour se rendre à Groix pendant les périodes froides, et l'archéologie atteste leur présence depuis plusieurs centaines de milliers d'années (cf Molines *et al.*, ce numéro). De même, les échanges floristiques et fauniques entre le continent et les îles bretonnes (les Glénan, Groix, Belle-Île, etc.) étaient alors possibles. Quand le climat se réchauffe, la remontée du niveau de la mer isole progressivement les îles tout en en modifiant la composition spécifique des flores et des faunes.

On peut imaginer, durant le dernier maximum glaciaire, que des mammouths ou autres rhinocéros laineux aient piétiné les pelouses groisillonnes. Il faisait alors si froid que, à l'instar des régions polaires actuelles, les amphibiens étaient absents. Avec l'amélioration des conditions climatiques, les faunes froides disparaurent, tandis que les premières arrivées de faunes tempérées eurent lieu. Quand le niveau marin atteint - 30 m, il y a environ 8 000 ans, (la température était identique à celle connue de nos jours), les secteurs aujourd'hui submergés tels que les Courreaux de Groix étaient occupés par des marais maritimes (schorre et slikke) ou d'eau douce, hébergeant une faune composée des mêmes espèces que celles actuellement connues, et cédant la place à des forêts de feuillus. La fonte des calottes glaciaires se poursuivant, et avec elle la

remontée de la mer, les Courreaux de Groix ont été submergés : les forêts disparurent, et l'île de Groix devint un refuge pour se protéger... du déluge !

Certains vallons ou zones humides de Groix contiennent de petites populations de Batraciens, tels le triton palmé (*Triturus helveticus*), ou encore de gastéropodes dulcicoles (*Radix* sp.), qui pourraient avoir été piégés là lors de la remontée finale du niveau de la mer. Si l'endémisme est si peu représenté dans les îles bretonnes, une exception étant le célèbre narcisse des Glénan (*Narcissus triandrus* ssp. *capax*), c'est que leur isolement fut maintes fois rompu durant les deux derniers millions d'année. Sans oublier de possibles influences humaines...■

Bibliographie

ANTOINE et al. 1999 - La France pendant les deux derniers extrêmes climatiques : variabilité naturelle des environnements. Col. Sciences et Techniques, Coédition Andra et CNF-INQUA, 59 p.

BOURRILLET J.-F., REYNAUD J.-Y., BALTZER A. & ZARAGOSI S. 2003 - The «Fleuve Manche» : the submarine sedimentary features from the outer shelf to the deep-sea fans. *Journal of Quaternary Science*, 18, p. 261-282.

MENIER D. 2003 - Morphologie et remplissage des vallées fossiles sud-armoricaines : apport de la stratigraphie sismique. Doctorat de l'Université de Bretagne Sud, 216 p.

MORZADEC-KERFOURN M.-T. 1974 - Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire. Analyse polliniques de dépôts organiques littoraux. *Mém. Soc. Géol. Minéral. Bretagne*, 17, 208 p.

PINOT J.-P. 1974 - Le pré-continent breton, entre Penmarc'h, Belle-Île et l'escarpement continental, étude géomorphologique. Lannion, Imprim, 256 p.

VANNEY J.-R. 1977 - Géomorphologie de la marge continentale sud-armoricaine. S.E.D.E.S, Paris, 473 p.

David MENIER est Professeur Agrégé à l'Université de Bretagne Sud.

Michel BALLEVRE est Professeur à l'Université de Rennes 1, Conservateur de la Réserve de Groix.
