

# ***Histoire naturelle de l'île de Groix***



BRETAGNE  
VIVANTE



SEPNB

### Histoire naturelle de l'île de Groix

Coordinateurs : Michel Ballèvre & Catherine Robert

- 1 **La Réserve Naturelle de l'île de Groix :  
deux décennies de la vie d'une réserve**  
*par Michel BALLÈVRE*
  - 10 **Groix, l'île au trésor : la mémoire des roches et des minéraux**  
*par Michel BALLÈVRE et Valérie BOSSE*
  - 22 **Quand Groix n'était pas encore une île**  
*par David MENIER et Michel BALLÈVRE*
  - 28 **Relief et évolution littorale de l'île de Groix**  
*par Bernard HALLÉGOUËT*
  - 39 **Les premiers peuplements de l'île de Groix**  
*par Nathalie MOLINÉS, Marie-Yvane DAIRE et Jean-Noël GUYODO*
  - 46 **Pierres de construction dans un terroir sans granite : l'île de Groix**  
*par Louis CHAURIS*
  - 55 **La flore et la végétation de l'île de Groix**  
*par Frédéric BLORET et Gabriel RIVIÈRE*
  - 64 **Fougères et plantes alliées de Groix**  
*par Catherine ROBERT et Rémy PRELLI*
  - 70 **Etat du potentiel algal de Groix**  
*par Pierre ARZEL*
  - 79 **Diatomées de l'île de Groix**  
*par Maurice LOIR et René LE COHU*
  - 84 **À tire d'aile : l'avifaune groisillonne**  
*par Frédéric LE CORNOUX*
  - 93 **Un habitat discret des falaises battues : le pouce-pied**  
*par Catherine ROBERT*
  - 96 **Les insectes de l'île de Groix, premier bilan**  
*par Gérard TIBERGHEN*
  - 104 **Les araignées de l'île de Groix**  
*par Stéphanie LE GLEUT*
  - 108 **Petits corps mais grandes pattes : opilions de Groix**  
*par Frédéric LE CORNOUX*
  - 111 **Échouages sur le littoral groisillon : des dérives au long cours**  
*par Catherine ROBERT*
  - 114 **Le réseau NATURA 2000 et le site de Groix**  
*par Céline LELIEVRE*
-

## L'île de Groix : un écrin pour les naturalistes

L'intérêt des naturalistes pour les îles bretonnes a une longue histoire. À Groix, celle-ci commence réellement à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle avec les travaux de Charles Barrois et du comte de Limur, qui signalent en 1883 la présence de minéraux tels que la glaucophane et le chloritoïde. Ces minéraux étaient rares, à tout le moins dans le Massif Armoricain, mais aussi plus largement en France. Les comparaisons se portaient alors – et ce point est toujours valide – vers les Alpes italiennes (le vallon de Saint Marcel non loin d'Aoste) ou les îles égéennes, en particulier Syros où la glaucophane fut pour la première fois décrite. Au début du 20<sup>ème</sup> siècle paraît la « Minéralogie de la France » d'Alfred Lacroix, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, ouvrage qui devait consacrer la célébrité de Groix dans le monde des minéralogistes, qu'ils soient professionnels ou amateurs.

À la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et au début du 20<sup>ème</sup> siècle, la signification des minéraux n'est pas encore comprise. La situation change rapidement avec le développement des techniques de synthèse des minéraux dans les années 1950-1960, qui permettent de montrer que les roches à glaucophane (ou schistes bleus) ont cristallisé à haute pression (quelques milliers de bar à plusieurs dizaines de milliers de bar) et basse température (400-500°C). Avec le développement de la tectonique des plaques à la fin des années 1970, on comprend que d'aussi faibles températures à d'aussi fortes pressions caractérisent les zones de subduction, là où les plaques océaniques disparaissent dans les profondeurs du manteau. De ce fait, les schistes bleus – et ceux de Groix ne font pas exception – sont considérés comme les témoins d'anciennes zones de subduction.

Dès lors, roches et minéraux de Groix, outre leur grande variété (environ 60 espèces recensées), deviennent les témoins d'une zone de subduction ayant accompagné la formation de la chaîne hercynienne. Dans cette dernière, qui s'étendait des Appalaches (USA) à la Bohême, et de la Belgique au Maroc, les schistes bleus sont fort rares, la localité la plus spectaculaire étant sans conteste l'île de Groix. Aussi devenait-il urgent de protéger roches et minéraux de Groix, pour « le plaisir des yeux » de chacun, mais aussi vis-à-vis des collectionneurs, qu'ils soient amateurs ou

professionnels, et enfin gage du maintien de matériaux pour des recherches ultérieures, dans des domaines insoupçonnés pour lesquels les avancées de nos connaissances nécessiteront un nouvel échantillonnage. À ceci s'ajoute, comme pour d'autres îles bretonnes, la nécessité de protéger les sites de nidification des oiseaux marins sur les falaises littorales. Dès la fin des années 1970, les ornithologues avaient perçu l'intérêt du secteur Pen Men – Beg Melen, au nord-ouest de Groix. Dans ce même secteur, les landes littorales, en particulier celles à Bruyère vagabonde, faisaient partie des quelques stations du littoral armoricain où cette espèce prospérait, en limite septentrionale de son aire de répartition.

## Création et fonctionnement de la Réserve

C'est à l'initiative de Jacques Benoît et du Club d'Ornithologie du Lycée Dupuy-de-Lôme de Lorient, dont faisaient partie, notamment, Jean-Pierre Ferrand, Amaud Le Dru et Philippe Prigent, que la réserve a été créée. Avec l'accord de la commune de Groix fut donc institué en 1977, dans le secteur Beg Melen – Biléric – le Grognon, une réserve associative de 6 hectares gérée par la Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne (SEPNB). Sa création était essentiellement justifiée par la présence d'une population d'oiseaux marins nicheurs et d'un couple reproducteur de grand corbeau. À la même époque, l'attrait des collectionneurs pour les minéraux de Groix entraîna quelques pillages abusifs (à la dynamite sous Beg Melen). L'intérêt des scientifiques, au premier rang desquels Jean Cogné puis Claude Audren et Claude Triboulet, se renouvelait. La place de Groix en tant que témoin d'une zone de subduction dans la chaîne hercynienne en faisait un jalon important dans la connaissance de cette chaîne hercynienne. La conjonction de ces intérêts allait inciter Max Jonin – lui-même géologue, mais dont les préoccupations environnementales en faisaient un pilier de la SEPNB – à une action décisive : proposer la création d'une Réserve Naturelle.

Le dossier fut, en accord avec la municipalité, constitué en 1979, et la Réserve fut officiellement promulguée par décret au Journal Officiel le 23 décembre 1982. La Réserve comprend deux secteurs. Le premier, au sud-est de l'île, s'étend de la Pointe des Chats à Locqueltas, et comprend une étroite bande côtière de 4 ha ainsi que l'estran (faisant partie du Domaine Public

# ▶ La Réserve Naturelle de l'île de Groix : deux décennies de la vie d'une réserve

Michel BALLEVRE

**La Réserve Naturelle de l'île de Groix a plus de vingt années d'existence. A l'heure où les enjeux environnementaux sont de plus en plus largement compris et intégrés, et au-delà des succès que la Réserve a enregistrés, quel bilan peut-on tirer de son existence ?**

**L**es naturalistes se sont passionnés pour la Bretagne dès le 19<sup>ème</sup> siècle, qu'ils soient biologistes ou géologues, qu'ils aiment la mer, arpentent le littoral ou se perdent dans le bocage. L'île de Groix ajoute à l'exotisme insulaire un

patrimoine naturel d'exception, propre à ravir amoureux des minéraux et des roches, des oiseaux ou des landes. Une Réserve Naturelle y a été créée en 1982, dont nous présentons ici les principaux objectifs.



R.P. Bolan

*A l'extrémité occidentale de l'île, la pointe de Pen Men.*





La maison de la Réserve, rue M. Gouroug.

Maritime). Le second, au nord-ouest de l'île (secteur de Pen Men – Beg Melen) comprend, outre la falaise littorale, des étendues de pelouses et landes (43 ha). La gestion de la Réserve a été confiée à la SEPNE – Bretagne Vivante. Enfin, la Réserve a été dédiée à François Le Bail, professeur dans un lycée privé de Quimper, minéralogiste passionné qui parcourut longuement les falaises groisillonnaises. Sa remarquable collection est maintenant partiellement exposée à la Maison des Minéraux de Saint-Herbot en Crozon (Finistère).

Une étape importante dans le fonctionnement de la Réserve fut, en 1992, l'inauguration de la Maison de la Réserve. Celle-ci, située dans le Bourg de Groix, occupe une petite maison de pêcheur, appartenant à la Commune de Groix, et louée dans le cadre d'un bail emphytéotique de 18 ans. Cette maison, après restauration, comprend une salle d'exposition permanente, une salle d'exposition temporaire et un petit studio pour loger les stagiaires bénévoles ou les chercheurs. La Maison de la Réserve est ouverte à tous les curieux de nature, qui y trouveront, outre une bibliothèque et une librairie naturalistes, une réponse à leurs questions sur le patrimoine naturel de Groix.

La Réserve Naturelle ne peut à l'évidence fonctionner qu'avec du personnel, dont le rôle n'est pas seulement la surveillance, mais aussi le suivi scientifique, l'entretien et la gestion des sites naturels, et enfin l'éducation à l'environnement. Ce personnel est financé par la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN), c'est-à-dire le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, et par d'autres sources locales ou internationales. Catherine Robert occupe ainsi depuis 1989 le poste de garde-animatrice. Elle a été secondée par plusieurs objecteurs de conscience (successivement Laurent Montassina, Frédéric Le Comoux, Anthony Lucas et Thomas Muger), puis, ce statut ayant disparu, par un salarié de l'association gestionnaire, Frédéric Le Comoux.

Ce faisant, ce sont donc deux salariés qui, depuis 1997, assurent le fonctionnement quotidien de la Réserve. En outre, la Réserve a accueilli une centaine de stagiaires pour leurs études (BTS, BTA, Maîtrise, etc), mais aussi des bénévoles passionnés, pour une période allant de quelques jours à plusieurs mois. Le travail de l'équipe de la Réserve est supervisé par un Conservateur bénévole, qui a logiquement été Max Jonin pendant une longue période (1982-2000). Lui ont succédé Maurice Le Démézet puis le signataire de ces lignes. L'équipe de la Réserve est enfin sous le regard de nombreux partenaires institutionnels (Commune, Conseil général, Sous-Préfecture, DIREN, DDE, DDAF, DDAM) et scientifiques (Universités, CNRS, Ifremer, Conservatoire National Botanique de Brest) au sein du Comité Consultatif, qui se réunit une fois l'an.

Au travail de protection et de gestion de la Réserve s'ajoute celui de diffusion des connaissances et d'éducation à l'environnement. Ce dernier point est assuré au fil de l'année par des animations à thèmes variés en direction aussi bien des scolaires (de la maternelle au lycée) que des visiteurs réguliers ou occasionnels de l'île de Groix. Il ne paraît pas exagéré de dire que la Réserve et ses animations font maintenant partie du paysage de l'île, contribuant significativement à l'activité économique de l'île. Ce sont en effet des centaines de naturalistes curieux (du néophyte au savant) qui arpentent le littoral groisillon chaque année.

Au chapitre de la diffusion des connaissances, la publication en 1986 d'un numéro spécial de la revue *Penn Ar Bed* consacré à l'île de Groix devait établir un premier bilan des connaissances scientifiques et des menaces qui pesaient sur ce patrimoine naturel. Ce bilan fut par la suite complété lors de la rédaction du plan de gestion, lequel fut approuvé en 1993 (puis actualisé pour la période 2000-2005), mais reste inaccessible pour le public. Aussi le présent volume représente-t-il une nouvelle étape dans ce processus.

## Objectifs de la Réserve

Depuis son origine, la Réserve Naturelle a trois objectifs principaux.

Le premier objectif est la **protection des minéraux et des roches** dans les secteurs de l'île où leur diversité est maximale et leur beauté remarquable, faisant de ces minéraux une cible potentielle pour les collectionneurs. Dans un sens plus large,

il s'agissait de protéger un site géologique exceptionnel. Rappelons que les Réserves Naturelles géologiques sont en France au nombre de 12, mais que Groix est la seule réserve minéralogique, toutes les autres ayant vocation à conserver, gérer et étudier des fossiles (ou des successions de couches dont le contenu paléontologique sert de référence internationale dans la définition de certaines limites temporelles). En bref, les réserves géologiques tentent de promouvoir notre patrimoine géologique, c'est-à-dire la mémoire de l'histoire de la planète Terre, mémoire qu'il convient de préserver des mutilations et des destructions pour les générations futures.

L'étape des inventaires minéralogiques semble achevée, encore que les travaux en cours sur les milieux manganésifères de Groix aient révélé un lot insoupçonné de nouveaux minéraux, à dire vrai microscopiques. Les études se sont focalisées sur plusieurs problèmes. L'analyse de la déformation des roches a permis de comprendre comment se formaient certains types de plis, les plis en fourreau. Les travaux des chercheurs rennais (Claude Audren, Pierre Choukroune, Peter Cobbold, Hervé Quinquis) au sujet des exceptionnels exemples de Groix ont marqué durablement la communauté internationale, faisant de Groix une référence pour l'étude de ces plis.

La question centrale porte maintenant sur les mécanismes d'exhumation des schistes bleus. Comment des roches aussi profondément enfouies ont-elles pu revenir en surface ? Pour comprendre ces mécanismes, les géologues étudient – ou ré-examinent – un faisceau de données : estimation de la pression et de la température (P-T) auxquelles ont recristallisé les schistes bleus, signification des différences de conditions P-T des roches de l'île, âge de la subduction et de l'exhumation des schistes bleus, etc... En outre, les modèles analogiques ou numériques seront nécessaires pour passer de l'échelle de l'échantillon ou de l'île à celle des zones de subduction/collision. Nul doute que les recherches en cours changeront l'image de l'île de Groix, du passé de l'île de Groix s'entend.

Le deuxième objectif est la **protection des colonies d'oiseaux marins nicheurs** dans le secteur Pen Men - Beg Melen. Dès avant la création de la Réserve, les nidifications d'oiseaux marins faisaient l'objet d'un suivi régulier par Jean-Pierre Ferrand et les bénévoles de la section SEPNE de Lorient. Le personnel de la Réserve poursuit ce suivi. La situation des oiseaux devait évoluer sensiblement au fil des saisons. A la création de la Réserve en 1982,

cinq espèces nichaient : le goéland argenté, le goéland brun, le goéland marin, le cormoran huppé (4 couples seulement étaient notés en 1973), et enfin la mouette tridactyle (dont la reproduction fut observée pour la première fois en 1979). Présent dès 1979, la reproduction du fulmar boréal fut constatée pour la première fois en 1986. Quant au grand corbeau, un couple se reproduisait dans la Réserve depuis au moins 1973 jusqu'en 1992. En 1991, un deuxième couple s'est reproduit, en dehors de la Réserve. Un cadavre de grand corbeau fut trouvé en 1993, et depuis cette date seul le couple en-dehors de la Réserve continue à se reproduire. Dernier élément en date : la Réserve est fréquentée, depuis début août 2004, par le crabe à bec rouge, qui pourrait à terme y trouver son bonheur.

Les effectifs des oiseaux nicheurs varient sensiblement, tant dans la Réserve qu'à l'échelle de l'île. Si les causes de ces variations ne sont pas toujours clairement comprises, la menace majeure reste de nos jours, comme lors de la création de la Réserve, le dérangement par les promeneurs et les observateurs. Les fluctuations des populations aviaires paraissent



**Accumulation de grenats aux Grands-Sables.**

dépendre de nombreux facteurs, parmi lesquels le dérangement, les sources de nourritures disponibles (fermeture de la décharge de Quéhello, et surtout de l'usine de broyage d'ordures de Kerbus), la pré-





Goélands bruns à Inévéli. Au premier plan, endymions en fleur.

dation par le rat, le goéland, la corneille, ou le grand corbeau, ou encore la (re)colonisation de sites inexploités.

Le troisième objectif de la Réserve est la **gestion aux fins de conservation des pelouses aérohalines et des landes à bruyère vagabonde** (*Erica vagans*) et à bruyère cendrée (*Erica cinerea*). Après les premiers inventaires du Dr Viaud-Grand-Maraïs et de l'abbé Guyonvarc'h en 1883 – définitivement une année faste dans la connaissance naturaliste de l'île de Groix –, vint une première synthèse de la flore armoricaine effectuée sous la direction de Henri des Abbayes (1971). Par la suite, les botanistes se sont intéressés à la dynamique des associations végétales, de l'échelle du

Massif armoricain dans son ensemble (par exemple René Corillon) jusqu'à celle des microcosmes insulaires. A ce titre, l'île de Groix fut étudiée en détail par Frédéric Biotet. Sur le littoral rocheux de la partie occidentale de l'île (exposée aux fortes tempêtes), la végétation comprend une série de formations qui, du plus proche au plus loin de la mer, comprennent la végétation chasmo-halophile de la falaise littorale, les pelouses rases battues par le vent et soumises aux embruns, des landes rases à bruyère, puis des landes hautes à ajonc et enfin les fourrés à prunellier.

Les pelouses aérohalines sont caractérisées par une grande diversité de plantes adaptées à un milieu difficile (sécheresse estivale, embruns, vent violent, sol parfois inexistant ou peu profond...). La menace majeure sur ces pelouses aérohalines est constituée par la destruction de l'habitat suite au piétinement excessif ou à la circulation des véhicules (à proximité des sites majeurs, comme Pen Men, le Trou de l'Enfer ou la Pointe des Chats). Ajoutons que, dans des situations spécifiques au sein des pelouses aérohalines, on rencontre plusieurs espèces rares, protégées, telles que l'isoète épineux ou l'ophioglosse du Portugal. Quant aux landes à bruyère vagabonde, leur existence est le résultat d'un équilibre entre différentes contraintes, certaines exercées par le milieu naturel (exposition au vent et aux embruns...), d'autres par les modes de fauchage en usage à un moment donné



La lande au printemps sur la Réserve.

(culture, fauche, pâturage, ...). Ces deux types de contrainte évoluent à un rythme différent, les premières à un rythme si lent qu'il n'est en général pas perceptible à l'échelle humaine, les secondes pouvant changer drastiquement en quelques décennies. C'est d'ailleurs le cas à Groix, comme nous aurons l'occasion de le rappeler.

**La flore et la faune marines** du littoral constituent le parent pauvre des recherches scientifiques à Groix. Le besoin d'un état des lieux se fait pourtant sentir au regard des agressions dont il a pu être victime dans un passé récent (marées noires de l'Erika en 1999 et du Prestige en 2002). Une cartographie de la distribution des algues sur l'estran, réalisée par P. Arzel en 1989, fait état des potentialités économiques de l'utilisation de ces algues. D'autres biologistes (Christian Hily et Maryvonne Le Hir) ont suivi l'impact de la pollution de l'Erika dans la Réserve Naturelle (Pointe des Chats - Locmaria).

Au long de ses deux décennies d'existence, la Réserve Naturelle a donc bénéficié - et servi d'incubatrice - à des études scientifiques, qui n'étaient pas nécessairement restreintes au périmètre de la Réserve. Citons le cas des inventaires des fougères et plantes alliées (Rémy Prelli) ou encore des insectes, araignées et opilions (travaux en cours de Gérard Tiberghien).

## Contexte social et économique de la Réserve

La Réserve Naturelle de Groix a connu, en vingt années d'existence, une évolution considérable de son contexte. Toute action de protection et de gestion doit donc y être actualisée en fonction de l'évolution du contexte social et économique. A ce titre, deux phénomènes méritent d'être relevés, intéressant directement l'île de Groix dans son ensemble, et la Réserve en particulier.

**La déprise agricole** a eu un effet direct sur les formations végétales dans la Réserve. Qu'il nous suffise ici de rappeler quelques étapes de l'évolution du secteur entre le phare de Pen Men (construit en 1838) et le sémaphore de Beg Melen (construit en 1881). Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, les Groisillons cultivent les terres jusqu'au plus près de la falaise littorale : les champs, en parcelles allongées et étroites (les « sillons »), laissent entre la falaise et les cultures une étroite bande où se développe la pelouse aérohaline. La lande primaire est probable-

ment restreinte alors à quelques secteurs trop pentus pour qu'ils puissent être labourés, c'est-à-dire en bordure des vallons encaissés (Bilhéric, Er Fons). Dans d'autres secteurs, les landes étaient entretenues, les landes à bruyère par étrépage, écobuage et fauche, les landes à ajoncs étant principalement utilisées pour le chauffage. L'île était globalement dépourvue d'arbres, de haies et plus encore de bois (si l'on excepte quelques ormaies sur le versant abrité). De nombreux moulins à vent y fonctionnaient. Telle était probablement la situation au moment où la population permanente de l'île de Groix était maximale (au début du 20<sup>ème</sup> siècle avec 5 800 habitants au recensement de 1911).

Avec le début de la dépopulation rurale, après la première guerre mondiale, les cultures sont progressivement abandonnées dans les secteurs les plus exposés (Pen Men, etc), qui sont gagnés par le développement de la lande. A l'occasion du remembrement (dans les années 1950), alors que vivent encore 4000 îliens à Groix, de nouveaux cultivateurs s'installent tandis que la mécanisation progresse. Le parcellaire traditionnel disparaît alors sous les labours mécanisés dans les parcelles cultivées, ou se fossilise lorsque la lande conquiert les parcelles laissées à l'abandon, souvent dans les secteurs les plus ventés. Dans des situations moins exposées, la lande à ajonc puis le fourré à prunellier prennent rapidement le dessus. Des interventions humaines, telles que le reboisement (par exemple en pin à Pen Men), peuvent à l'occasion perturber l'évolution « naturelle » de la végétation, en protégeant du vent et des embruns certains espaces que les ajoncs et prunelliers s'empressent de conquérir aux dépens de la lande à bruyère. C'est dans ce contexte qu'interviennent, le cas échéant, les mesures de gestion conservatoire de la lande : fauche ou gyrobroyage, comme cela a déjà été le cas dans des parcelles expérimentales au sein de Réserve (en 1990 et 1997), voire réintroduction d'un pâturage extensif. Le suivi des opérations de gestion par la Réserve sous le contrôle du Conservatoire National Botanique de Brest (Marion Hardegen) devraient assurer à l'avenir le maintien des landes à bruyère.

**Le développement touristique** marque durablement la physionomie de la population îlienne. Les profondes mutations économiques (disparition des activités traditionnelles de pêche) et l'attrait des îles - que d'aucuns confondent avec un paradis naturel - se traduisent par un changement considérable dans la composition de la population : la population permanente diminue (2323 îliens au recensement de 1999) tandis que la population estivale croît jusqu'à



atteindre de 10 000 à 12 000 personnes. Les conséquences sont doubles : forte pression immobilière et forte augmentation (et diversification) des pratiques sportives et culturelles de loisir. L'île de Groix était la dernière île bretonne où le nombre de résidences secondaires était inférieur à celui des résidences principales. Ce n'est plus le cas depuis 2003. Autre indicateur de la fréquentation de l'île : le nombre de passagers sur les bateaux est passé, en chiffres arrondis, de 275 000 piétons et 25 000 véhicules en 1982 à 448 000 piétons et 49 000 véhicules en 2003. Notons que ces passagers (non-insulaires) contribuent au financement de la gestion des espaces naturels de l'île de Groix (grâce à la loi Barnier). La Réserve Naturelle bénéficie de cette ressource financière par le biais d'une convention entre la Commune et Bretagne Vivante.

L'évolution des pratiques de loisir entraîne également un large étalement des visites au sein de la Réserve, tant dans l'année (au moment des vacances scolaires de printemps par exemple, ce qui n'est pas sans incidence sur la nidification du Gravelot à collier interrompu à la Pointe des Chats) que dans la journée (avec le développement de la randonnée sur le sentier littoral, dérangement occasionnel mais répété des oiseaux nicheurs).

Enfin, dernière pratique de loisir, celle des naturalistes évolue elle aussi. Avec la diffusion des informations par les moyens modernes (la « toile »), la pratique devient souvent plus avertie : les naturalistes veulent voir ce qui fait la spécificité de la Réserve, ce qui en retour met en danger ces objets, dont la plupart ne sont pas renouvelables. Cette pratique devient aussi plus consommatrice que productrice : certains naturalistes préfèrent courir les sites à la recherche des pièces rares (avoir vu tel minéral ou tel oiseau devient un passe-temps), plutôt que d'acquérir une connaissance approfondie d'un site, dont toutes les facettes pourraient être explorées (participation aux inventaires floristiques et faunistiques, observations quantitatives sur le long terme de certaines espèces, ...).

## Impact du changement climatique

Au-delà des années exceptionnelles à caractère médiatique (la sécheresse de l'été 1976, les tempêtes d'octobre 1987 et décembre 1999, la chaleur de l'été 2003,...), les scientifiques ont établi que le climat global de la planète Terre se réchauffait. Le

« petit âge glaciaire », cette période froide qui débuta au 17<sup>ème</sup> siècle et s'acheva à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, pouvait être interprété comme une fluctuation climatique mineure au sein de la période post-glaciaire. Les causes de la sortie du « petit âge glaciaire » semblent maintenant résulter de l'augmentation des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère, une augmentation où le « forçage » anthropique (l'industrialisation des deux derniers siècles) joue probablement un rôle central. Cette évolution du climat, aussi lente et capricieuse soit-elle à l'échelle humaine, ne manquera pas de perturber l'évolution des systèmes agro-environnementaux.

A court terme (l'année ou la décennie), les irrégularités attendues de la pluviométrie et de l'ensoleillement imposeront une maîtrise accrue de la gestion de l'eau, particulièrement dans le contexte îlien. Ayons fortement conscience que l'eau exploitée à Groix est uniquement celle s'infiltrant dans le sous-sol groisillon à partir des pluies que reçoit le sol. Contrairement à une idée répandue, aucune eau – sauf introduction volontaire d'eau en bouteilles – ne provient du continent. La surveillance du débit des captages (fontaines, puits, forages, ...) et l'entretien des réserves dans les barrages (Port Melin, Kermouzuët et Kerlard) sont donc un enjeu important pour l'avenir.

A long terme (le siècle ou le millénaire), l'augmentation du niveau de la mer est une menace dont les conséquences sont encore plus imaginaires que réelles, en tout cas dans les décennies à venir. Plus réelle, et sans doute moins facile à percevoir, sera l'évolution des communautés vivantes, devant s'adapter aux nouvelles contraintes climatiques. On peut ainsi s'attendre à voir migrer vers le nord certaines espèces méridionales, qui modifieront lentement (à l'échelle humaine) les écosystèmes groisillons. Il va de soi que, si une évolution était constatée, la part des différentes variables sera difficile à faire.

## Traduction politique et juridique des enjeux environnementaux

Au cours des deux décennies d'existence de la Réserve Naturelle de l'île de Groix, élus et citoyens ont largement pris conscience des questions environnementales. Que l'on songe aux migrations (sans frontière et sans visa !) de certaines espèces protégées, au premier rang desquels certains oiseaux marins, ou aux pol-



M. P. Bouan

*Lande à bruyère cendrée, près du phare de Pen Men.*

lutions accidentelles par des pétroliers, qui relèvent du trafic international (sans frontière et avec visa) des marchandises dans un monde global... La traduction des enjeux environnementaux en termes politiques et juridiques va de l'échelle locale à l'échelle internationale.

**A l'échelle locale**, celle de la Commune de Groix ou maintenant de la communauté de communes du pays de Lorient (Cap l'Orient), une sensible amélioration des pratiques environnementales a eu lieu depuis la création de la Réserve. Que l'on nous permette ici de saluer l'effort des collectivités territoriales sus-mentionnées dans la gestion des déchets, avec la suppression de la décharge en bord de mer (Quéhelle), remplacée par la déchetterie en 1997 (Kerbus), avec également la transformation de l'usine de broyage des ordures ménagères en centre de compactage (ces déchets étant ensuite convoyés sur le continent), et enfin la mise en place du tri et du compostage des déchets fermentescibles. Autre évolu-

tion positive: les actions en cours visant à mieux maîtriser la circulation à l'intérieur de l'île (création de sentiers cyclistes, distincts des sentiers piétonniers) devraient non seulement assurer la coexistence pacifique des deux communautés, mais aussi contribuer à diminuer la pression sur les pelouses aérohalines le long du sentier littoral et le dérangement des oiseaux nicheurs. Enfin, dernier exemple en cours de réalisation, la réfection du réseau d'acheminement des eaux usées vers les stations de traitement (le Gripp, Locmaria). Au passage, les géologues auront noté avec inquiétude le développement d'algues vertes qui envahissent parfois les rochers sur l'estran. Ce phénomène, inconnu au moment de la création de la Réserve, reste mineur à l'échelle de l'île de Groix, n'étant observé que dans un secteur localisé de la Réserve Naturelle, à proximité de Locmaria. Les accumulations d'algues sur la plage de Locmaria ne sont cependant pas dues aux "marées vertes" mais concentrent pour l'essentiel des laminaires et d'autres algues arrachés au pla-

tier rocheux lors des grandes tempêtes, un phénomène naturel que les goémoniers groisillons exploiteront (cf P. Arzel, ce volume).

Chacun connaît les causes des marées vertes, à savoir l'apport en mer d'azote par les eaux de ruissellement. En l'occurrence, il ne semble pas que ce soit le lessivage des terres groisillonnes qui soit en cause, comme une simple observation des cultures le permet. La forte disparité de la taille des céréales à maturité montre que l'amendement nitraté est resté relativement faible dans les terres groisillonnes. Cet apport d'azote vient-il des rejets de la station d'épuration de Locmaria ou des vastes cultures morbihannaises et finistériennes, dont les rejets transitent en mer par la Laita et le Blavet ?

A l'échelle internationale, celle de l'Europe, se situe la création d'un réseau de sites à fort patrimoine naturel, nommé Natura 2000. L'île de Groix est l'un des 52 sites du réseau Natura 2000 en Bretagne, hébergeant des habitats et/ou des espèces dont la protection est considérée comme prioritaire à l'échelle européenne. Il s'agit en fait de concilier activités humaines (et en particulier accroissement de la fréquentation touristique) et espaces protégés. La Réserve Naturelle étant située au sein du périmètre Natura 2000, il va de soi que les actions menées devront être coordonnées. Les études en cours s'attacheront à définir dans un «document d'objectifs» les moyens pour parvenir à cette conciliation, la Commune de Groix étant ici chargée des opérations. Ces études sont détaillées dans ce volume par Céline Lelièvre, en charge de la rédaction du document d'objectifs Natura 2000.

## Conclusions

Que le patrimoine naturel de Groix soit exceptionnel tient en partie seulement à son caractère insulaire, qui entraîne une protection relative à l'égard du piétinement (pelouses et landes) ou du dérangement (nidification des oiseaux marins). Le patrimoine géologique de Groix résulte de son histoire géologique, ensemble de circonstances fortuites qui eût pu tout aussi bien être préservé sur le continent. Les trois objectifs majeurs de la Réserve Naturelle ont été largement atteints, mais resteront d'actualité pendant la décennie à venir.

1. Les roches et minéraux de Groix sont les témoins d'un épisode majeur de l'histoire de la chaîne hercynienne, épisode qui est exposé dans des conditions exceptionnelles

dans les falaises littorales de Groix. Préserver minéraux et roches de Groix, c'est permettre la lecture de cet épisode historique par nos contemporains autant que par nos successeurs.

2. Les fluctuations des populations d'oiseaux marins nicheurs soulignent à quel point les contraintes externes (dérangement par les visiteurs) s'ajoutent à d'éventuelles dynamiques internes, encore en partie énigmatiques.

3. La conservation des landes à bruyère vagabonde reste un objectif essentiel, étant donné les tendances lourdes à la déprise agricole (avec pour corollaire l'envahissement de la lande par les fourrés à prunelliers) et à l'intensification du développement touristique (piétinement). Concilier préservation des espaces naturels et fréquentation accrue par l'homme est l'enjeu majeur de la décennie à venir. Au-delà du strict périmètre protégé par l'arrêté de 1982, l'attention se portera sur une coordination des actions au sein de la Réserve Naturelle avec celles mises en œuvre dans l'ensemble des milieux naturels de l'île de Groix au sein du réseau Natura 2000. C'est du moins l'espoir de tous les acteurs concernés. ■

## Quelques références indispensables

BOURNERIAS M., POMEROL C. & TURQUIER Y. 1986 - La Bretagne de la Pointe du Raz à l'estuaire de la Loire. Guides naturalistes des côtes de France, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 256 p.

BEAULIEU F. de (dir.) 2003 - La Bretagne : la géologie, les milieux, la faune, la flore, les hommes. La Bibliothèque du Naturaliste, Delachaux et Niestlé, Lons, 288 p.

BRIGAND L. 2002 - Les îles du Ponant. Histoires et géographies des îles et archipels de la Manche et de l'Atlantique. Editions Palantines, Plomelin, 480 p.

JONIN M. (dir.) 1999 - Patrimoine géologique de Bretagne. *Penn ar Bed*, 173-174, 112 p.

MOUSSET-PINARD F. 1985 - L'écomusée de Groix. Groix, 204 p.

SAN QUIRCE S. & YVON M. (ed.) 2001 - Aux origines du paysage. Une autre découverte de l'île de Groix. Les cahiers de l'île de Groix (n° spécial mars 2001), Ecomusée de l'île de Groix, 128 p.

DIREN - Conseil Régional de Bretagne 1997 - Patrimoine naturel de Bretagne. Curieux de nature. Ouest-France, 100 p.

Michel BALLEVRE est Conservateur (bénévole) de la Réserve Naturelle de l'île de Groix.





# Groix, l'île au trésor : la mémoire des roches et des minéraux

Michel BALLEVRE et Valérie BOSSE

**La Réserve Naturelle de l'île de Groix a pour premier objectif la protection des minéraux et des roches qui ont rendu célèbre cette île dans le (petit) monde des géologues mais qui attirent également le promeneur par leur beauté ou, mieux, attisent leur curiosité. Que nous apprennent ces roches et ces minéraux sur l'histoire de l'île ?**

Dès la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, collectionneurs (tel le comte de Limur, autodidacte vannetais) et universitaires (au premier rang desquels Charles Barrois, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille) avaient pris conscience de l'intérêt de Groix. Ils pouvaient en effet observer dans l'île une grande variété d'espèces minérales, dont quelques espèces rares ou, du moins, qui n'étaient à cette époque connues qu'en de rares localités. En 1883, de Limur et Barrois identifiaient la glaucophane, une amphibole bleu nuit ou bleu noir et le chloritoïde, dont les tablettes noires à reflet verdâtre ne passent pas inaperçues. L'abondance du grenat, bien que ce minéral soit en lui-même commun, était également remarquable [encadré Groix : l'île aux grenats]. Avec le progrès des techniques d'identification des minéraux, la liste des espèces s'est progressivement complétée pour atteindre de nos jours environ 60 espèces différentes.

## Minéraux et roches de Groix : la mémoire d'une histoire

Ceci étant, plus que les minéraux eux-mêmes, ce sont leurs associations qui constituent la mémoire de l'histoire des roches. Pour comprendre ce point, il faut avoir à l'esprit trois données.

1. Tout d'abord, les roches de l'île de Groix appartiennent toutes à une catégorie par-

ticulière, à savoir les roches métamorphiques. Par métamorphisme, on entend un processus de transformation d'une roche en réponse à une variation (en général une augmentation) de la pression et de la température. Ainsi, un sédiment argileux (une argilite) se transforme en schiste ou micaschiste par augmentation de la taille des minéraux (invisibles dans l'argilite, millimétriques à centimétriques dans le micaschiste) et par apparition de certains minéraux (tels le grenat et le chloritoïde) au détriment d'autres minéraux.

Suivant la composition de la roche de départ, le processus métamorphique aboutit à une grande variété de roches. Il nous suffit pour le moment de retenir qu'un sédiment argileux se transforme en un schiste ou un micaschiste, mais qu'une lave basaltique peut se transformer en un schiste vert (souvent appelé prasinite, du grec *prasinos*, vert), un schiste bleu (également appelé glaucophane, du grec *glaucos*, bleu-vert et *phanein*, paraître) ou encore une éclogite (du grec *eclogae*, choix).

Les géologues ont établi ce point parce qu'ils ont comparé les compositions chimiques des roches métamorphiques avec celles de roches non métamorphiques et ils ont alors établi que les schistes et les micaschistes ont la même composition qu'un sédiment argileux, alors que les schistes verts, les schistes bleus et les éclogites ont la même composition qu'une lave basaltique.

2. Ce point acquis, il restait à comprendre pourquoi une roche de composition donnée (un basalte par exemple) peut se transformer tantôt en schiste vert, tantôt en schiste bleu, tantôt en éclogite. Ou, pourrions-nous également dire, pourquoi une argillite donne parfois un schiste, parfois un micaschiste. Et là, il fallut faire appel à de longues années de travaux expérimentaux qui, commencés dans les années 1920, se poursuivent encore dans les laboratoires universitaires.

Lorsque quelques grammes de basalte sont expérimentalement soumis à de fortes pressions et températures, ils recristallisent, mais la nature et la composition des minéraux dépendent de la pression et de la température auxquelles ils sont soumis. A faibles pressions et températures (vers 4 kbar et 400°C), apparaissent des minéraux tels que l'albite, la chlorite, l'épidote et l'actinote, c'est-à-dire ceux des schistes verts. A 12 kbar et 500°C, la glaucophane et le grenat se développent, l'albite, la chlorite et l'actinote ayant disparu. Voici donc le basalte transformé en schiste bleu. Enfin, à partir de 600°C et 16 kbar, la jadéite prend la place de la glaucophane, le grenat existant toujours mais ayant changé de composition.

Ces variations de nature et de composition des minéraux sont progressives et dépendent de la composition chimique de la roche. En retour, si l'on connaît la composition chimique d'une roche, la nature et la composition des minéraux qu'elle contient, alors il est possible de déterminer (à 50°C et quelques kbar près) à quelle pression et quelle température cette roche s'est transformée.

3. Dernier point à comprendre avant tout examen des minéraux et des roches sur le terrain, les roches métamorphiques sont non seulement portées à des pressions et températures élevées, mais sont aussi soumises aux forces qui résultent du mouvement de plaques. De ce fait, elles se déforment plastiquement, c'est-à-dire de façon permanente, comme de la pâte à modeler. Cette déformation se traduit dans les roches de Groix par plusieurs phénomènes, tels que le plissement, le boudinage (la rupture de certains niveaux plus difficiles à déformer dans une matrice plus facile à déformer), et surtout la schistosité (ou foliation), ce débit en plans parallèles des roches, résultant du fait que les minéraux sont tous préférentiellement disposés dans un plan.

## Les données de terrain

Ainsi outillés de quelques concepts simples, parcourons l'île de Groix avec notre carnet et notre loupe. Le sentier littoral permet un examen complet de toutes les côtes de l'île et certaines randonnées au cœur de l'île révéleront également quelques zones où affleurent des roches. Nous constaterons ainsi que l'île comprend deux parties distinctes.

Dans la **moitié orientale** (de Locmaria à la Pointe des Chats et de celle-ci à Port-Lay ; **unité supérieure**, voir plus loin), affleurent essentiellement de beaux micaschistes argentés à grenat et/ou chloritoïde, dans lesquels s'observent des niveaux (d'épaisseur décimétrique) ou des lentilles (de taille métrique) de schistes bleus, en général à grenat, parfois partiellement transformés en schistes verts. Dans ce secteur de l'île, et en particulier dans la Réserve Naturelle, affleurent également quelques roches basiques à pyroxène jadéitique (éclogites). En outre, l'association grenat-glaucophane-lawsonite, d'identification aisée sur le terrain en raison de la présence des pseudomorphoses de lawsonite [cf encadré], est seulement présente dans la moitié orientale de l'île.

Dans la **moitié occidentale** de l'île (de Port Melin à Pen Men, puis de là à Port-Saint-Nicolas et à Locqueltas ; **unité inférieure**, voir plus loin), la roche dominante est un micaschiste à grain fin, de couleur gris plomb, en raison de l'abondance du graphite. Certains niveaux sont si riches en graphite qu'ils en deviennent noirs et parfois même tachent les doigts (par ex. à Port Melin, au pied du barrage). Dans ce secteur de l'île, les basaltes sont transformés en schistes verts, mais contiennent parfois des niveaux de schistes bleus, dont le litage millimétrique présente de belles figures de plissement. Le grenat est rarissime dans ces roches.

Ces observations, répétons-le, ne nécessitent aucun outil autre que la patience et la loupe. Comment les interpréter? Comme pour toutes les roches métamorphiques, nous devons procéder en deux étapes, la première s'intéressant à ce qu'étaient les roches avant le métamorphisme, la seconde à la signification de la déformation et du métamorphisme.

**Île de Groix**  
L'île aux grenats

*Logo de l'île de Groix, la précision concernant les grenats s'applique avant tout à la seule moitié orientale...*

## Volcanisme et sédimentation dans un bassin océanique

Nous savons déjà que les métabasites (schistes verts, schistes bleus et élogites) dérivent de roches de composition basaltique, puisqu'ils ont la même composition chimique. Étant donné l'intensité de la déformation et du métamorphisme, il est impossible de savoir a priori si ces roches étaient à l'origine des coulées basaltiques, des filons doléritiques ou encore des intrusions gabbroïques. Toutefois, l'absence de certaines textures, ainsi qu'une analyse détaillée de leur composition chimique, montrent que ces roches dérivent de basaltes ou de dolérites, émis pour la plupart d'entre eux au niveau d'une ride médio-océanique (comme celle parcourant de nos jours l'Atlantique ou le Pacifique). D'autres laves ont une composition semblable à celles émises par les volcans des îles océaniques (comme Hawaii).

Quant aux micaschistes, nous savons, en raison de leur composition chimique, qu'ils dérivent d'argillites. Sur le terrain, la présence d'une stratification (d'un litage sédimentaire d'échelle centimétrique à décimétrique) n'est toutefois qu'exceptionnellement perceptible, étant alors parallèle à la schistosité. Là encore, un

examen attentif des analyses chimiques révèle que les argillites dérivent de l'érosion d'un relief essentiellement constitué de granites, c'est-à-dire d'une croûte continentale.

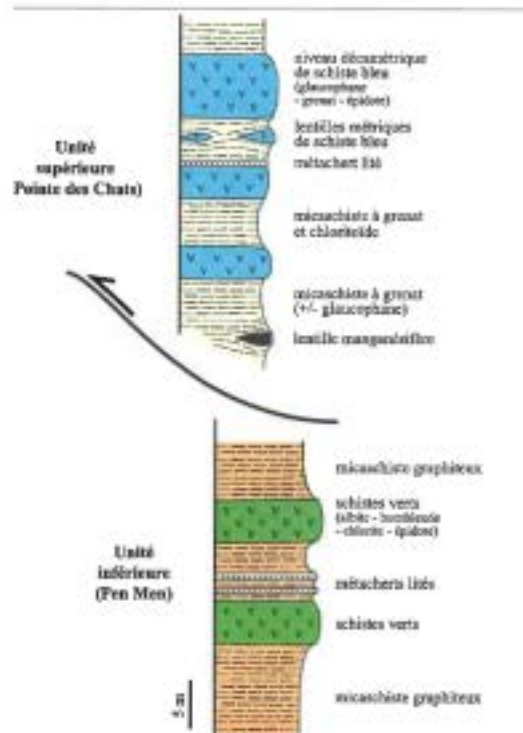
De ce fait, il est raisonnable de penser que les argillites se sont déposées dans un bassin océanique, directement sur un substratum basaltique, ou ont été recoupées par des filons (dykes ou sills) de dolérites. Les deux cas de figure sont à l'évidence possibles. Étant donnée la composition chimique des roches sédimentaires, qui indique une alimentation en matériaux détritiques à partir d'une source continentale, on déduit que le domaine océanique devait être de taille réduite.

Ajoutons que, dans les deux parties de l'île, existent de fins niveaux (un à quelques centimètres d'épaisseur) de quartzites lités, c'est-à-dire d'une roche métamorphique essentiellement constituée de quartz et de grenat. Celui-ci, invisible à l'œil nu, donne à la roche une couleur rosée caractéristique. Le fin litage (millimétrique) de ces roches montre qu'il s'agit de métacherts, c'est-à-dire d'un sédiment siliceux, constitué par l'accumulation de squelettes siliceux, probablement celui d'organismes marins microscopiques, les radiolaires. En bref, les quartzites lités sont des radiolarites métamorphisées.



*La roche est constituée par l'alternance de niveaux bleu-cendre (glauconophane) et jaune-vertâtre (épidote) sur lesquels ressortent en relief des grains rouges (grenat) et une veine de quartz (blanc). La composition de cette roche est celle d'un basalte, mais celui-ci a recristallisé lorsqu'il a été enfoui dans une zone de subduction. Durant cet épisode, la roche a été intensément déformée. Stanverec, unité supérieure.*





**Empilement des roches de l'île (voir aussi schéma 3D p. 16 et carte p. 20).**

Que signifie le graphite des micaschistes? D'une part, rappelons-nous que le graphite est du carbone pur, hélas sous sa forme hexagonale (sa forme cubique est le diamant!). Le graphite résulte de la transformation de la matière organique durant la diagenèse puis le métamorphisme. Un micaschiste graphitique est donc un sédiment argileux dans lequel la teneur en matière organique était élevée, c'est-à-dire que de nombreux organismes vivants (en particulier des microorganismes planctoniques) s'y accumulaient puis s'y décomposaient après leur mort. D'autre part, le fait que les micaschistes soient graphitiques dans la partie occidentale de l'île et qu'au contraire les niveaux graphitiques soient rarissimes dans sa partie orientale, peut faire l'objet de deux explications.

1 - Les sédiments des deux parties de l'île peuvent ne pas avoir le même âge, des sédiments pauvres en matière organique s'étant déposés au-dessus de sédiments riches en matière organique.

2 - Autre possibilité, les deux types de sédiments peuvent avoir le même âge, mais s'être déposés dans des portions distinctes du bassin océanique, l'une pauvre en oxygène, permettant la préservation de la matière organique, l'autre riche en oxygène, favorisant la dégradation de la matière organique.



**À Locmaria (unité supérieure), la coupe de la falaise littorale montre, de bas en haut, des schistes bleus à grenat (anciens basaltes), un niveau clair d'environ 0.30m d'épaisseur d'un métachert rose, lité (anciennes radiolarites ?), puis, sous la végétation, des micaschistes à grenat et chloritoïde (anciennes argillites). Cette succession peut donc être interprétée comme un dépôt sédimentaire, au fond de l'océan, déposé au-dessus d'une coulée de lave.**

L'intensité de la déformation et du métamorphisme rendent quasi-illusaires la préservation de fossiles dans les micaschistes ou les métacherts, de sorte que l'âge de la sédimentation est difficile à déterminer. Deux indices devraient cependant nous aider. D'une part, la présence (certes supposée) de radiolarites nécessite que ces organismes vivaient au moment du dépôt. Or les radiolaires sont inconnus au Précambrien, apparaissent au Cambrien et se diversifient considérablement à l'Ordovicien. Les cherts sont donc probablement des sédiments paléozoïques. D'autre part, la richesse en matière organique des argillites est une caractéristique des sédiments d'âge ordovicien ou silurien du Massif armoricain, comme de bien d'autres régions d'Europe occidentale. Ceci est également compatible avec une sédimentation durant le Paléozoïque inférieur (Ordovicien-Silurien, soit vers 480-420 millions d'années).

Demier point remarquable des roches gressillonnes: la présence de nodules manganésifères, parfois métriques, souvent décimétriques, au sein des micaschistes, contenant des minéraux arsénisés, c'est-à-dire contenant un élément rare, l'arsenic. Sans préjuger des études en cours sur ces roches par Guy Cornen (Université de

## Groix : l'île aux grenats

Groix mérite sans aucun doute son qualificatif d'île aux grenats, ce minéral étant particulièrement abondant dans les roches de l'île. Mais que savons-nous au juste de ce minéral ?

Comment identifier le grenat ? Sur le terrain, avec une loupe, l'identification du grenat ne pose aucun problème. Les grains font en général de un à quelques millimètres de diamètre, et n'atteignent qu'exceptionnellement quelques centimètres de diamètre. Chaque grain présente idéalement 12 faces planes losangiques (un dodécaèdre dans le langage des minéralogistes), et une couleur rouge ou lie-de-vin. L'altération met le grenat en relief à la surface des roches, que ce soit dans les micaschistes ou les schistes bleus. Il n'existe quasiment aucune possibilité de confusion.

Quelle est la composition chimique du grenat ? Le grenat appartient à la vaste famille des silicates, que caractérise l'association d'un atome de silicium avec quatre atomes d'oxygène, c'est-à-dire le radical  $[\text{SiO}_4]^{4-}$ . Cette association laisse quatre charges négatives, qui sont compensées par divers cations. Dans le grenat, il s'agit d'ions ayant trois charges positives (l'aluminium  $\text{Al}^{3+}$ ) ou deux charges positives (le fer  $\text{Fe}^{2+}$ , le manganèse  $\text{Mn}^{2+}$ , le magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  ou le calcium  $\text{Ca}^{2+}$ ). De la sorte peuvent se former un grenat purement ferreux (l'almandin  $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ ), purement manganésifère (la spessartine  $\text{Mn}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ ), purement magnésien (le pyrope  $\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ ) ou purement calcique (le grossulaire  $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ ). En réalité, le fer peut être partiellement remplacé par du manganèse, ou du magnésium, voire du calcium : la formule générale du grenat devient  $(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Mg}, \text{Ca})_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ . A de rares exceptions près, aucun grenat groisillon n'est proche d'un pôle pur : tous sont des mélanges en proportions variables entre ces pôles purs. Qui plus est, le grenat change de composition du cœur vers la bordure des grains. Aussi est-il vain de vouloir attribuer un nom précis à un grenat particulier, la connaissance de sa composition et de ses variations de composition requérant une analyse très fine avec l'aide de la microsonde électronique.

Que signifie la présence du grenat ? En lui-même, le grenat est stable dans un vaste domaine P-T (à partir de 350°C et 4 kbar environ et jusqu'au-delà de 1000°C

et 100 kbar). L'association du grenat à d'autres minéraux est plus significative. Le géologue tire avantage de ces associations, à deux titres. Tout d'abord, le grenat peut apparaître, dans les mêmes conditions de P et de T, dans un grand nombre de roches de composition distincte. Il présente alors dans ces différentes roches des compositions distinctes. Ainsi le grenat d'un schiste bleu est-il toujours plus riche en Ca que celui d'un micaschiste, parce que le sédiment est en général pauvre en Ca, alors qu'un basalte contient toujours une proportion significative de Ca. Quelques roches de Groix sont particulièrement riches en manganèse, et le grenat y est alors proche d'une spessartine pure. Ensuite, la variation de composition d'un grenat constitue en fait un précieux enregistrement des modalités de sa croissance, et en particulier de l'évolution des conditions P-T durant sa croissance. On peut ainsi montrer que la plupart des grains de grenat croissent pendant l'augmentation de pression et de température associée à l'enfouissement des roches dans la zone de subduction, parce que le grenat, du cœur vers la bordure, s'appauvrit en manganèse et s'enrichit en magnésium. Le grenat est donc bien souvent le meilleur sinon l'unique témoin de cette étape de l'histoire de Groix.

Par ailleurs, le grenat – au contraire de la glaucophane – résiste relativement bien à l'altération, c'est-à-dire aux processus chimiques qui, sous l'effet de l'eau de pluie, dissolvent les minéraux en laissant un résidu (hydroxydes de fer ou d'aluminium). Quand les vagues, à l'assaut du littoral, désagrègent les roches, le grenat est préférentiellement concentré dans le haut des plages, avec d'autres minéraux de forte densité (comme la magnétite et l'ilménite). Ainsi se forment les sables rouges, si caractéristiques des plages groisillonnes.

Pour finir, rappelons que le grenat est parfois utilisé en joaillerie. Il faut pour cela que des portions significatives des grains soient dépourvues de fractures et aussi pauvres que possible en inclusions, sans quoi le grain ne peut être ni taillé ni poli. Aucun minéral ayant ses caractéristiques, une gemme dans le langage des joailliers, n'a jamais été trouvé à Groix. Que cela ne nous empêche pas de nous émerveiller devant la beauté de leurs formes et de leurs coloris dans la nature !

Nantes), il semble clair que nous avons là les témoins de l'hydrothermalisme océanique, ces circulations d'eaux chaudes se traduisant au fond de l'océan par l'émission de panaches («fumeurs»). Les nodules manganésifères sont donc un élément de notre patrimoine géologique qu'il importe de protéger avec soin car de telles occurrences sont rarissimes. Si besoin était, une justification supplémentaire de l'intérêt d'une Réserve Naturelle à l'île de Groix !

## Déformation, métamorphisme et subduction

Où les roches de Groix ont-elles été métamorphosées ? Ce point, mystérieux s'il en fut (il était impensable de répondre à cette question au début du XX<sup>ème</sup> siècle), est maintenant éclairci. Le raisonnement tient en deux étapes.

Tout d'abord, les valeurs estimées pour la pression indiquent la profondeur à laquelle les roches de Groix furent enfouies. Si une roche subit une certaine pression (par exemple 1 kbar), c'est qu'en profondeur elle est soumise au poids des roches surimposées. Des calculs au demeurant fort simples montrent qu'une pression de 1 kbar correspond à la force exercée par une colonne d'environ 3 km de roche. Ainsi sait-on que les roches de la partie orientale de Groix subirent une pression d'environ 20 kbar, c'est-à-dire furent enfouies à environ 60 km de profondeur. Les roches de la par-

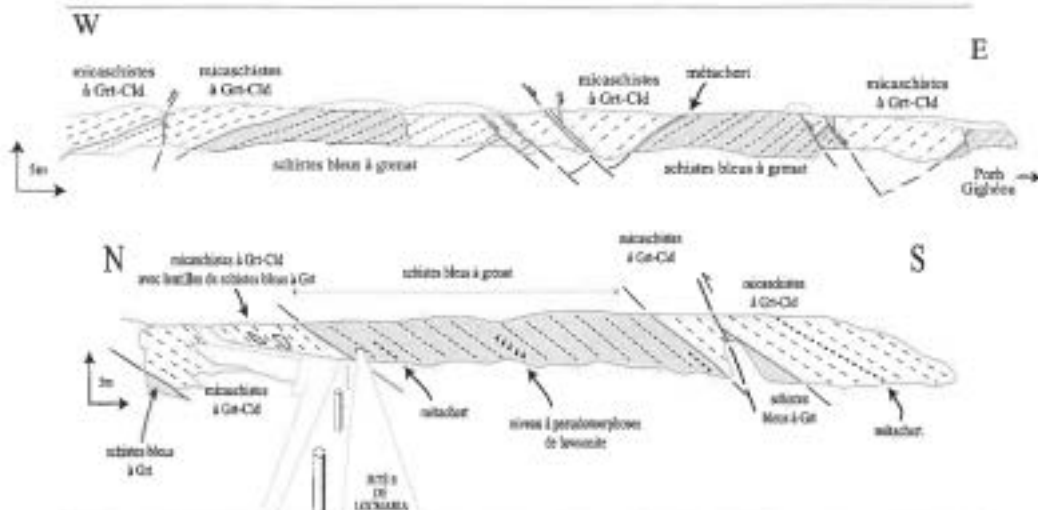
tie occidentale de l'île enregistrent une recristallisation à une pression plus faible, de l'ordre de 12-15 kbar, c'est-à-dire à environ 40 km de profondeur.

Ensuite, les miniers puis les géologues ont établi que la température augmente en profondeur avec une intensité variable suivant les régions, de l'ordre de 30°C par km dans une croûte continentale d'épaisseur normale, comme en Bretagne de nos jours. Pour atteindre des températures d'environ 400-450°C à 40 km de profondeur (ou 450-500°C à 60 km de profondeur), il faut que le gradient géothermique soit particulièrement faible (environ 7-10°C par km).

Depuis que le fonctionnement de la Terre a été compris en termes modernes, les géologues ont établi que les seules régions où un gradient géothermique aussi faible est observé sont les zones de subduction, c'est-à-dire lorsqu'une plaque océanique disparaît en profondeur en s'enfonçant sous une autre plaque, océanique ou continentale. Les roches métamorphiques de Groix sont donc les témoins du fonctionnement d'une zone de subduction.

### Trois hypothèses

Ayant établi deux points fondamentaux (volcanisme et sédimentation dans un bassin océanique, puis subduction de cet océan), nous pouvons aborder un troisième aspect de la mémoire des roches groléonnes. Quelle est l'origine de la différence entre les deux parties de l'île que nous avons notée sur le terrain ? Trois



Coupe géologique de la falaise littorale à Locmaria (unité supérieure).  
Légende : Grt = Grenat ; Cls = Chloritoïde)





**Schéma 3D de l'île. Au SO de port Saint-Nicolas, l'unité supérieure se trouve en mer.**

interprétations de cette différence sont possibles.

### Une rétro-morphose Inégale

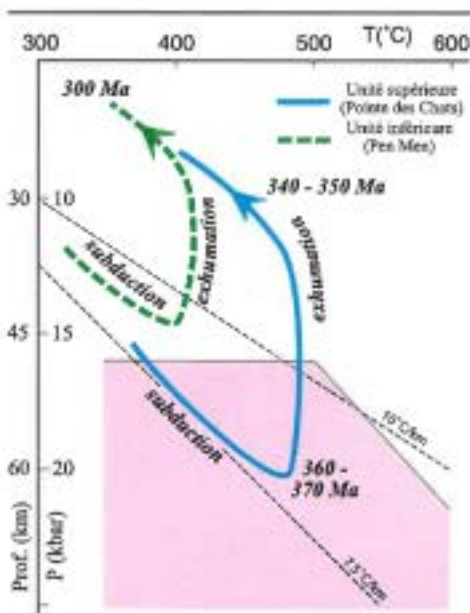
Selon une première hypothèse, toutes les roches auraient été subductées à grande profondeur, transformées en micaschistes à grenat (s'il s'agissait d'un sédiment) ou en schiste bleu à grenat (si la roche initiale était un basalte). Pendant leur retour vers la surface, les roches tendent à se rééquilibrer à des pressions et des températures décroissantes (les géologues appellent ce

processus la rétro-morphose – le retour vers l'état initial-) mais cette rééquilibration n'est possible que si de l'eau est disponible. En l'absence d'eau, les associations de haute pression sont préservées. Au contraire, en présence d'eau, les minéraux de haute pression sont remplacés par des minéraux de basse pression. La structure globale de l'île pourrait donc être expliquée par un gradient d'infiltration de l'eau dans la pile de roches métamorphiques.

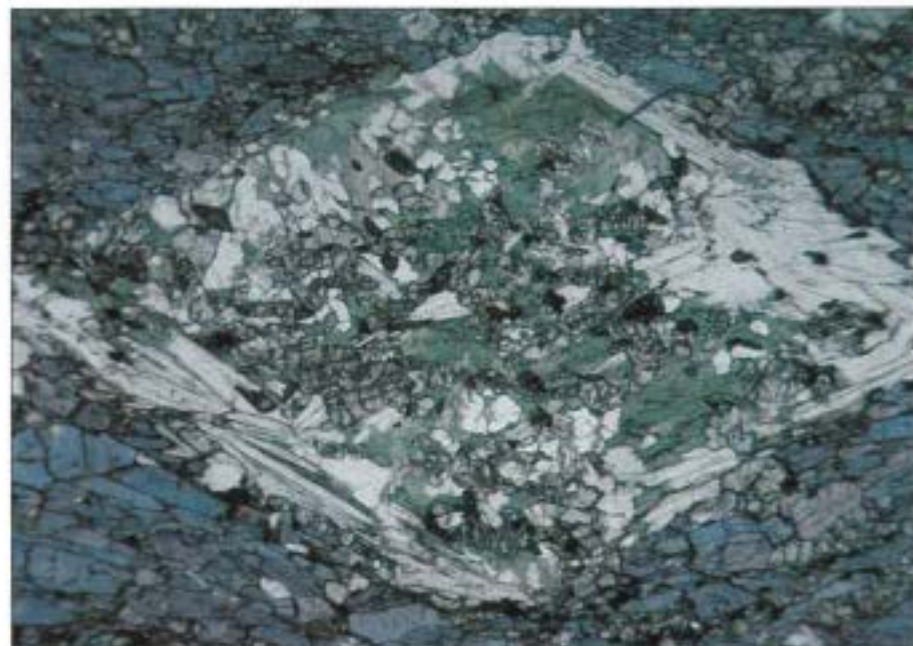
Cette première hypothèse se heurte cependant à plusieurs objections. Tout d'abord, il faudrait expliquer pourquoi le front d'infiltration de l'eau dans la pile métamorphique coïncide à peu près avec la limite entre les micaschistes avec et sans graphite. Ensuite, des études préliminaires de Bernard Schulz (Université de Freiberg), utilisant la composition isotopique de l'oxygène des minéraux et des roches de Groix, suggèrent qu'il n'y a pas eu de circulation d'eau importante à l'échelle de l'île. Tout au plus y eut-il des redistributions locales, à l'échelle de l'affleurement, par exemple durant l'ouverture d'une veine, qui collecte le fluide en provenance de son voisinage immédiat (quelques centimètres, au plus quelques mètres). Dans ces veines cristallisent alors du quartz, de l'albite, de la chlorite et parfois de la magnétite. En dehors de ces structures, aucune percolation d'eau ne semble avoir été décelée.

### Un gigantesque pli

La deuxième hypothèse admet que la partie orientale de l'île a été enfouie à plus grande profondeur que la partie occidentale et tente d'expliquer la géométrie actuellement observée par un gigantesque pli. En effet, les mesures des plans de schistosité montrent que la moitié orientale de l'île est située au-dessus de la moitié occidentale de l'île. Une telle géométrie est anormale, car elle signifie que les roches les plus métamorphiques (celles où



**Histoire Pression-Température des deux parties de l'île :** les tracés subduction-exhumation montre le "chemin Pression-Température" parcouru au cours du temps par chaque unité. La surface rose indique la zone où les conditions de température et de Pression permettent la formation du grenat, de la glaucophane et de la lauesonite.



*Au microscope, une pseudomorphose de lawsonite est constituée d'un agrégat de minéraux, la forme extérieure de l'agrégat respectant la forme initiale de la lawsonite. Cet agrégat résulte de la réaction entre la glaucophane (en matrice, bleue) et la lawsonite (aujourd'hui totalement disparue) pour former de la chlorite (plages verdâtres), de la paragonite (paillettes incolores) et de l'épidote (grains grisâtres).*

la pression et la température ont été les plus élevées) sont situées au-dessus de roches moins métamorphiques. Cette superposition anormale pourrait résulter d'un plissement à grande échelle de l'empilement de roches métamorphiques. Autrement dit, après leur enfouissement à grande profondeur, un pli de quelques kilomètres d'amplitude se serait produit, renversant la séquence métamorphique dans le flanc inférieur, dit inverse, du pli. L'érosion ayant ultérieurement fait disparaître le flanc de pli où la succession est normale, nous observerions à Groix seulement le flanc inverse du pli.

Cette hypothèse est tout à fait raisonnable, dans la mesure où des exemples de tels plis couchés sont parfaitement établis dans certaines chaînes de montagne, comme les Alpes. Elle implique que le flanc inverse du pli conserve une succession métamorphique continue, c'est-à-dire que, même amincie, les pétrologues devraient retrouver tous les intermédiaires entre les roches de relativement basse pression (environ 12-15 kbar) et celles de relativement haute pression (environ 20 kbar). Etablir ce point est, même à l'aide des techniques perfectionnées dont disposent actuellement les scientifiques (la modélisation thermody-

namique), une gageure. La différence de température entre les deux parties de l'île est faible (de l'ordre de 50°C, tout au plus 100°C), et l'évaluation précise de la pression (à 1 ou 2 kbar près, niveau de précision requis dans notre cas) dans une roche métamorphique est difficile. Toutefois, l'hypothèse d'un gigantesque plissement est à écarter car les données de terrain parlent en faveur d'une discontinuité entre les deux parties de l'île plutôt que d'une continuité.

#### **Une faille chevauchante**

Une troisième hypothèse consiste donc à imaginer que les roches de la moitié orientale de l'île, initialement enfouies à plus grande profondeur que celles de la moitié occidentale de l'île, sont venues tardivement se superposer aux secondes. Un tel phénomène s'appelle un chevauchement et c'est, à dire vrai, le mécanisme par lequel se construisent les chaînes de montagne. Il n'est donc pas surprenant qu'il puisse être identifié à Groix.

Un argument essentiel en faveur de cette hypothèse est constitué par la distribution des pseudomorphoses de lawsonite, celles-ci étant limitées à la partie orientale de l'île. Une telle répartition peut avoir deux causes. Ou elle témoigne d'une



## La lawsonite à Groix : l'histoire d'un fantôme

S'il est un minéral groisillon qui continue de susciter des interrogations, ce n'est pas le grenat mais la lawsonite. Son histoire vaut la peine d'être rapportée ici avec quelques détails, car elle illustre à merveille le travail d'enquête auquel se livrent les pétrologues, ces spécialistes de la description des roches.

Ce minéral a été identifié pour la première fois par F.L. Ransome, en 1895, dans les schistes bleus californiens. F.L. Ransome le dédia alors à son directeur de thèse, professeur de minéralogie à l'Université de Californie, A. Lawson. La lawsonite forme des cristaux prismatiques à section losangique qui, lorsqu'ils sont limpides, présentent une magnifique couleur violette pâle. Aussitôt identifiée en Californie, la lawsonite fut reconnue par trois minéralogistes, S. Franchi (1897) sur le versant italien des Alpes et P. Ternier (1904) et A. Lacroix (1910) dans des échantillons du Queyras (un Parc Régional) et de Corse. A. Lacroix n'était d'ailleurs pas sans connaître les minéraux de Groix, auxquels il consacra plusieurs publications. Petit à petit, au fil des années, on s'aperçut que la lawsonite était largement répandue dans le monde, toujours associée à la glaucophane, le minéral symptomatique du faciès des schistes bleus. Les premières données expérimentales sur la lawsonite confirmèrent d'ailleurs sa stabilité à haute pression et faible température, c'est-à-dire justement là où le gradient géothermique est faible, c'est-à-dire dans les zones de subduction. La glaucophane et la lawsonite devinrent alors emblématiques de ce métamorphisme. La lawsonite, de formule  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , est proche chimiquement du pôle calcique des plagioclases (à savoir l'anorthite, de formule  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ), la différence essentielle étant que la lawsonite est hydratée alors que l'anorthite est anhydre.

Il revient à F. Ellenberger (1960) d'avoir remarqué en Vanoise (un Parc National) des agrégats prismatiques de section losangique, observés dans une région où par ailleurs la glaucophane est fréquente. Par un double raisonnement, F. Ellenberger déduisit avec perspicacité que ces agrégats étaient des fantômes de lawsonite. Les pétrologues (ou du moins la plupart d'entre eux) ne croient pas aux fantômes (ou pseudomorphoses) : ils appellent ainsi un agrégat

dont la forme est celle d'un autre minéral que celui qui constitue l'agrégat. Ce phénomène résulte d'une réaction chimique qui transforme un premier minéral en un second, ce dernier conservant seulement la forme du premier. Comment alors identifier le fantôme ? Deux tactiques sont possibles : mesurer la forme de l'agrégat, qui est celle du minéral initial, puis identifier la réaction qui a produit le minéral ayant remplacé le fantôme. Ainsi F. Ellenberger eut-il le bonheur de découvrir que les fantômes sont ceux de lawsonite, parce que les angles entre les faces des agrégats correspondaient à ceux de la lawsonite, et parce le fantôme était constitué de zoïsite, un minéral dont on avait établi expé-



*A la surface de cette roche, un schiste bleu dans lequel existent des grains millimétriques de grenat, l'érosion met en relief des prismes losangiques, qui sont des fantômes de lawsonite.*

érimentalement qu'il remplaçait la lawsonite à basse pression ou haute température.

Alors qu'il étudiait l'évolution géologique de la Bretagne méridionale, J. Cogné ne manqua pas de venir visiter l'île de Groix. Le travail de J. Cogné et de ses collaborateurs (D. Jeannette et M. Ruhland), en 1966, qui visait essentiellement à étudier la déformation des roches, nécessitait de patientes observations de terrain. Ils remarquèrent alors des agrégats prismatiques de section losangique qu'ils attribuèrent à la lawsonite. La seule référence pour eux était justement le travail de F. Ellenberger. Ainsi débuta la saga (réminiscence de l'occupation de l'île par les Vikings ?) de ce minéral à Groix, dont



c'était en outre la première mention dans la chaîne hercynienne. Un géologue belge, C. Félix (1972), vint alors à l'appui de J. Cogné, en mesurant soigneusement les angles entre les faces des pseudomorphoses ( $115 \pm 2^\circ\text{C}$ , et  $64 \pm 2^\circ\text{C}$ ) et en montrant qu'ils étaient compatibles avec ceux de la lawsonite. C. Félix a également recherché quelles pouvaient être les réactions de disparition de la lawsonite.

Certains géologues restaient toutefois sceptiques. Car, de lawsonite « fraîche » (entendez non pseudomorphosée), nul n'en a jamais vu à Groix. Et la communauté géologique se divisa peu ou prou en deux familles : les géologues hercyniens ne croyaient pas beaucoup (à l'exception sans doute de L. Chauris, qui dressa un premier inventaire des localités groisillonnes de ce minéral pseudomorphosé dans *Penn Ar Bed*), ou du moins pas fermement, à cette hypothèse. Quant aux géologues alpins, la question leur semblait ne plus devoir être posée, tant il leur paraissait évident que ces agrégats losangiques étaient ceux de défunctes lawsonites. Il faut dire que les géologues hercyniens, qui arpentaient si patiemment les vieilles montagnes, où la lawsonite est si rare, ne fréquentaient guère les géologues alpins, habitués aux vaillantes randonnées dans une montagne jeune, où la lawsonite (et ses pseudomorphoses) est si fréquente. Par ailleurs, comme le remarquaient C. Audren et C. Triboulet (1993), la présence de lawsonite (alléguée) dans des roches où l'épidote est abondante posait problème, car ces deux minéraux étaient censés s'exclure mutuellement. On venait en effet de subdiviser le domaine P-T des schistes bleus en deux parties, l'une à basse température où la glaucophane coexiste avec la lawsonite, l'autre à haute température où la glaucophane coexiste avec l'épidote. Et Groix appartenait à l'évidence au second ensemble, comme tout promeneur avisé peut le constater. En outre, certaines estimations de la pression et de la température dans les roches de Groix semblaient exclure que la température ait été suffisamment basse pour que la lawsonite ait été stable.

Si la communauté géologique était divisée quant à la nature des pseudomorphoses, fallait-il alors rechercher un autre coupable que la lawsonite ? C'est en effet ce que pensent G. Bossière et D. Shelley (1999), pour lesquels, à l'aube du nouveau millénaire, les pseu-

domorphoses pourraient être celles d'un plagioclase calcique. Cette hypothèse implique que les roches de Groix furent certes enfouies à grande profondeur au moment du développement de la glaucophane mais qu'elles se sont tardivement réchauffées pendant leur exhumation, sur leur chemin de retour vers la surface.

Ce sont toutes ces discussions que, du moins espérons-le, résout notre travail (en collaboration avec P. Pitra et M. Bohn). Nous ne pouvons ici entrer dans le détail des analyses et des calculs, mais soulignerons quelques conclusions de ce travail.

1. Les pseudomorphoses sont bien celles de lawsonite, parce que l'on a identifié clairement leur forme (analyse des angles interfaciaux par Félix) et la réaction de destruction qui conduit au fantôme (la lawsonite réagit avec la glaucophane pour former de l'épidote, de la chlorite et un mica, la paragonite).

2. Aucune relique de lawsonite n'est observée parce que la réaction de destruction libère de l'eau, les réactions de déshydratation étant toujours énergétiquement faciles, donc complètes.

3. La lawsonite coexiste avec l'épidote parce que cette dernière est stabilisée par le fer ferrique ( $\text{Fe}^{3+}$ ). C'est seulement dans les roches dépourvues de fer ferrique, c'est-à-dire où tout le fer est divalent, que lawsonite et épidote (en toute rigueur : clinzoisite) sont mutuellement incompatibles.

En conclusion, puissent les visiteurs de la Réserve Naturelle se souvenir que les fantômes qu'ils côtoient, fort nombreux en ces lieux, sont cependant d'une rareté plus grande encore que la glaucophane à l'échelle de la chaîne hercynienne. Sur toute l'étendue que cette chaîne de montagnes érigée il y a 300 millions d'années (des Appalaches à la Bohême), la lawsonite n'est connue que dans deux autres localités : au Portugal d'une part, en Galice (à l'ouest de la Corogne) d'autre part. Ce dernier gisement est d'ailleurs comparé par les géologues espagnols (J.I. Gil Ibarguchi, qui visita à plusieurs reprises notre île) à Groix. Une preuve de plus que Galice et Bretagne étaient, avant l'ouverture océanique dans le Golfe de Gascogne il y a environ 100 millions d'années, proches l'une de l'autre.



**Répartition des pseudomorphoses de lawsonite (losanges) dans des schistes bleus à glaucophane-grenat de l'île de Groix.**

variation des conditions P-T du métamorphisme, qui permettrait le développement de la lawsonite seulement dans la partie orientale de l'île ; ou les roches des deux parties de l'île ont des compositions chimiques différentes et la lawsonite ne pourrait alors croître que dans les metabasites d'un certain type, seulement présents dans la partie orientale de l'île. Les analyses chimiques des roches excluent en fait cette seconde hypothèse (des roches de composition semblables sont connues dans les deux parties de l'île), et c'est donc bien une différence de conditions P-T que révèle la répartition de la lawsonite. Autre observation, la limite de répartition des assemblages à grenat-glaucophane-lawsonite est indistinguishable de la limite séparant les micaschistes graphiteux des micaschistes non graphiteux. Cette coïncidence est difficile à expliquer, si ce n'est en considérant que les métasédiments non graphiteux appartiennent à une unité distincte des métasédiments graphiteux.

## De la zone de subduction à la chaîne de montagne

L'histoire géologique des roches groïllonnaises peut donc être résumée comme suit.

1. Volcanisme et sédimentation prirent place pendant un épisode de divergence des plaques, dans un domaine océanique de faible dimension, probablement au Paléozoïque inférieur (480-420 Ma).
2. La convergence des plaques conduisit à la subduction de ce domaine océanique, subduction pendant laquelle se développa la déformation ductile (schis-

tosité, plis, boudins, ...) et le métamorphisme (croissance de la glaucophane, etc ...). Certaines roches (la portion orientale de l'île) furent enfouies à des profondeurs élevées (environ 60 km), celles à laquelle l'association grenat-glaucophane-lawsonite devient stable. D'autres roches (la portion occidentale de l'île) ont été enfouies à des profondeurs moindres (environ 40 km), ne permettant pas l'apparition de cette association. Cette étape est, selon les données géochronologiques récentes obtenues par Valérie Bosse, Gilbert Féraud et Jean-Jacques Peucat (des universités de Clermont-Ferrand, Nice et Rennes, respectivement), âgée d'environ 370-360 millions d'années.

3. La convergence des plaques se poursuivant, les roches les plus profondément enfouies (**unité supérieure**) sont venues se superposer (c'est-à-dire chevaucher) aux roches moins profondément enfouies (**unité inférieure**). Cette étape est responsable de l'organisation globale actuelle de l'île, caractérisée par le fait que les micaschistes à grenat-chloritoïde et les schistes bleus sont situés au-dessus des micaschistes graphiteux (sans grenat) et des schistes verts. Les données géochronologiques, obtenues par les mêmes auteurs, permettent d'établir que cette superposition eut lieu aux environs de 350-340 Ma, c'est-à-dire au début du Carbonifère. Le résultat a été un épaississement de la croûte, que traduit la formation d'un relief : la chaîne hercynienne.

4. Dès qu'elle est constituée en tant que relief, la chaîne hercynienne est instable. Soumise à l'érosion, ses matériaux sont transportés par des rivières et déposés dans des bassins marécageux où prospéraient les premières forêts, lesquelles

## Histoire géologique de l'île de Groix

|             |      | Âge    | Histoire géologique de Groix                                                                                   | Histoire géologique de la chaîne hercynienne                                                          |
|-------------|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Permien     |      | 300 Ma | Mouvement extensif sur failles normales (fragiles) (300 Ma ?)                                                  | Ré-équilibre de la croûte épaissie (effondrement gravitaire de la chaîne hercynienne)                 |
|             | Sup. | 318 Ma |                                                                                                                |                                                                                                       |
| Carbonifère | Int. | 360 Ma | Chevauchement (ductile) de l'unité orientale (Pointe des Chats) sur l'unité occidentale (Pen Men) (350-340 Ma) | Exhumation des roches métamorphiques durant la collision continentale                                 |
|             |      |        |                                                                                                                |                                                                                                       |
| Dévonien    |      | 416 Ma | Transformation des basaltes et dolérites en schistes bleus et des argilites en micaschistes (360-370 Ma)       | Enfouissement des roches volcaniques et sédimentaires à grande profondeur dans une zone de subduction |
| Silurien    |      | 444 Ma | Coulées/sills de basaltes/dolérites et sédimentation des argilites et des cherts (radiolarites?)               | Ouverture océanique                                                                                   |
| Ordovicien  |      | 468 Ma |                                                                                                                |                                                                                                       |
| Cambrien    |      | 542 Ma |                                                                                                                |                                                                                                       |

vont se transformer en charbon. Par ailleurs, la croûte épaissie se réchauffe, et s'effondre sous son poids. Cet épisode se traduit sur le terrain par de nombreuses failles normales, de faible rejet, qui tendent à disloquer les couches. Ces failles normales sont facilement observables dans la Réserve Naturelle, à proximité de la tombe viking. Leur âge ne peut cependant y être rigoureusement établi. C'est seulement par comparaison avec les travaux en cours (par Denis Gapais, de l'Université de Rennes) dans d'autres secteurs du Massif armoricain, comme la presqu'île de Quiberon, que cet événement peut être compris.

À l'issue de ce dernier épisode, l'océan a disparu, la montagne est aplanie: une autre histoire commence.

## Quelques références utiles

AUDREN C. et al. 1993 - Carte géologique de la France au 1:250000, Feuille Ile de Groix. BRGM, Orléans.

BALLEVRE M., BOSSE V. & FERAUD G. 2003 - Groix, une île fossile. *Pour la Science*, mars 2003, p. 72-79.

TROMPETTE R. 2003 - Une planète singulière: la Terre. Editions Belin, Paris, 304 p.

Toutes les photos sont de Michel Balleuvre.

Michel BALLEVRE est Professeur à l'Université de Rennes 1. Valérie BOSSE est Maître de Conférences à l'Université de Clermont-Ferrand.





# 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.

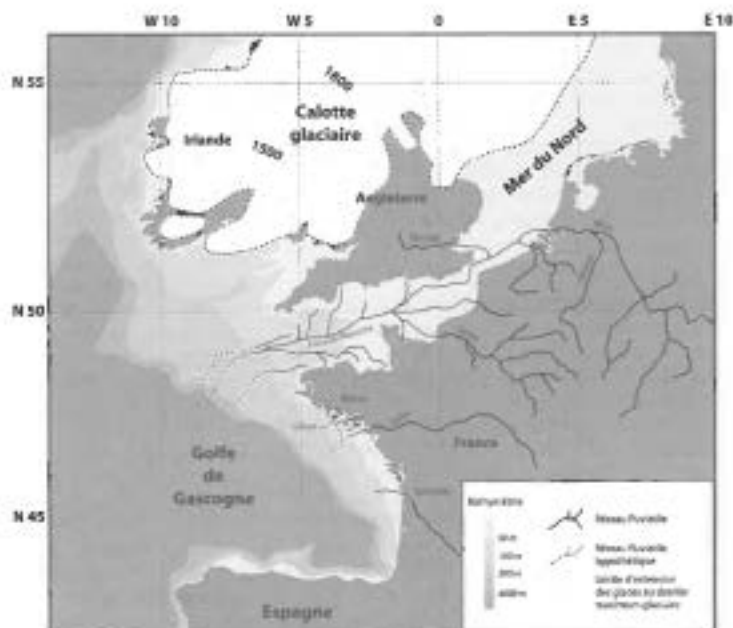
## Evolution générale du climat au cours du Quaternaire

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 paléogéographique des principaux 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 chênaie 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, dessinaient 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.

À 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 (chêne-hêtre), 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. À la fin de l'Atlantique, le niveau des hautes mers équivalait au niveau des basses mers actuelles.

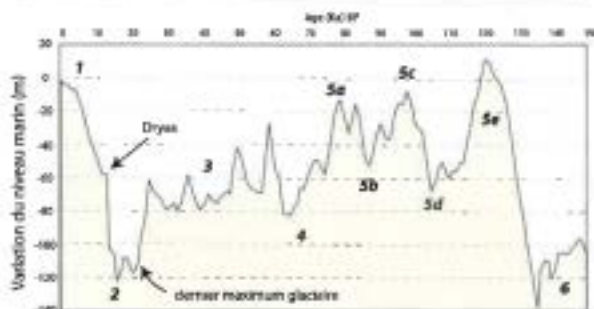
Au cours des trois derniers millénaires, la remontée du niveau marin se poursuit. La plupart des dunes littorales armoricaines se mettent en place pendant cette dernière période, entraînant la formation de lagunes isolées du domaine marin franc comme l'étang du Loch ou de Lannec (sur le littoral oriental,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

## 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. À 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 orientais. Dans cette dépression confluaient plusieurs rivières, dans le prolongement de la Laita et du Blavet, rivières dont le tracé est maintenant noyé sous plusieurs mètres d'eau (les Courreaux de Groix).

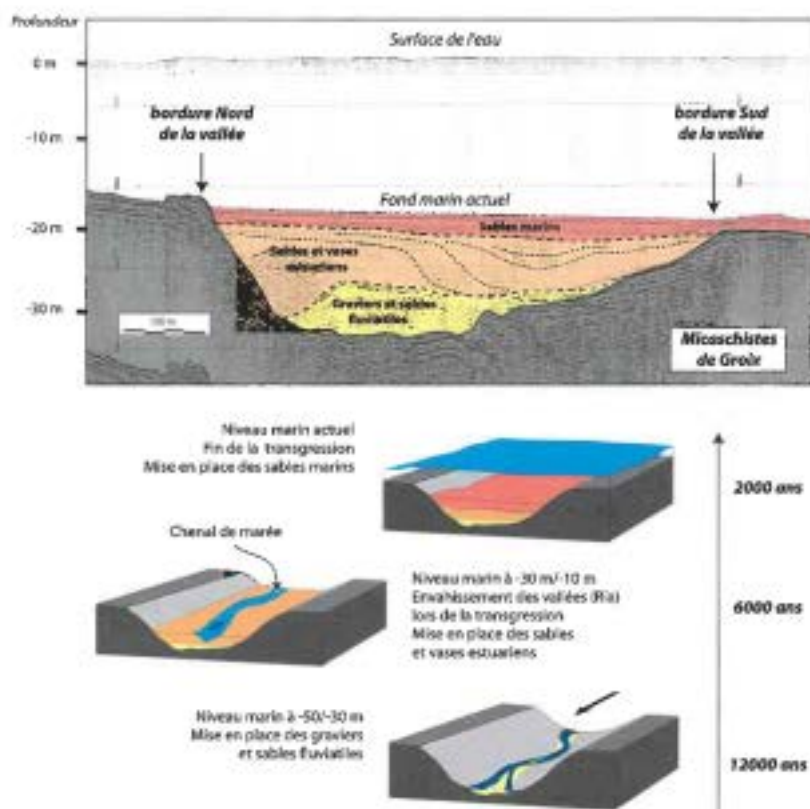
Pour reconstituer le paysage autour de Groix durant les périodes froides du Quaternaire, il est nécessaire d'analyser les formations sédimentaires des dépressions aujourd'hui noyées. Lors des baisses du niveau marin, les rivières quaternaires drainent les apports fluviaux du continent vers le large. 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 transforme 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



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



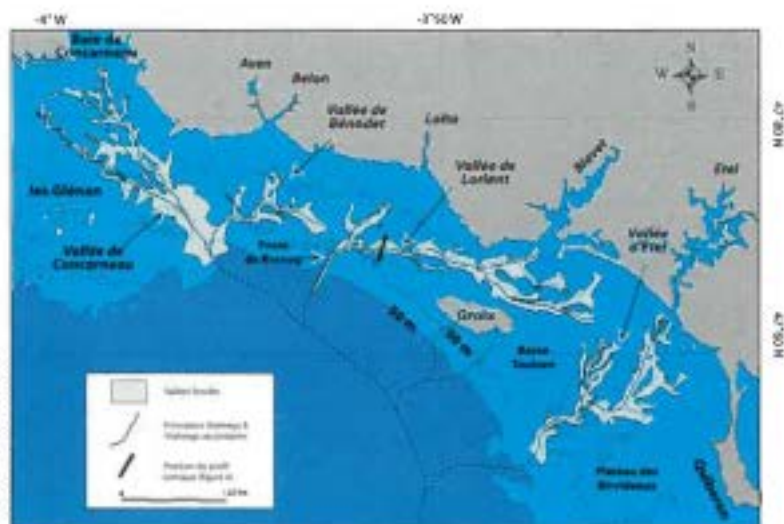


#### Vallée fossile entre Groix et le continent (coupe N-S) et évolution du remplissage.

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, Laita, Blavet, Etel, Vaine). 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-

tection 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

|                          | Âge<br>(MA =<br>Millions<br>d'années) | Histoire climatique                                                                                                                                                                                                   |                          |                        | Histoire géologique et<br>occupation humaine                                                                                                                                          |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                       | Épisode<br>climatique                                                                                                                                                                                                 | Nomenclature<br>nordique | Nomenclature<br>alpine |                                                                                                                                                                                       |
| Holocène                 | 15 000 ans                            | Post-<br>Glaciaire<br>(stage 1)                                                                                                                                                                                       |                          |                        | Groix redevient une île.<br>Les populations mésolithiques<br>(10 000 - 6 000 avant J.-C.) puis<br>néolithiques (5 000 - 2 000 avant<br>J.-C.) s'établissent durablement.              |
| Pléistocène<br>supérieur | 130 000 ans                           | Glaciaire<br>(stage 2 à 5c)                                                                                                                                                                                           | Weichselien              | Würm                   | Groix est relié au continent                                                                                                                                                          |
|                          |                                       | Interglaciaire<br>(stage 5e)                                                                                                                                                                                          | Éémien                   | Riss-Würm              | Groix est une île                                                                                                                                                                     |
| Pléistocène<br>moyen     | 800 000 ans                           | Glaciaire                                                                                                                                                                                                             | Saalien                  | Riss                   | Groix est tantôt relié<br>au continent, tantôt isolé.<br>Premières occupations<br>humaines du littoral<br>armorican<br>(y compris Groix),<br>entre 300 000<br>et 500 000 ans.         |
|                          |                                       | Interglaciaire                                                                                                                                                                                                        | Hoxienien                | Riss-Mindel            |                                                                                                                                                                                       |
| Pléistocène<br>inférieur | 1,8 MA                                | De nombreux cycles glaciaires-<br>interglaciaires se succèdent,<br>avec une amplitude croissante.<br>Les calottes glaciaires scandinave<br>et britannique se développent<br>largement durant les périodes<br>froides. |                          |                        | Groix commence à subir<br>directement l'effet des<br>fluctuations du niveau<br>de la mer, induites<br>par les cycles glaciaires-<br>interglaciaires                                   |
| Pliocène                 | 5,3 MA                                | Le climat se refroidit fortement :<br>les premiers glaciers apparaissent<br>dans les Alpes, les calottes glaciaires<br>deviennent permanentes.                                                                        |                          |                        |                                                                                                                                                                                       |
| Miocène                  | 23 MA                                 | Le climat reste chaud, mais commence<br>à se refroidir. Des saisons contrastées<br>(alternances de périodes pluvieuses et<br>sèches) apparaissent. Une calotte<br>glaciaire se forme en Antarctique.                  |                          |                        | La bordure méridionale<br>de la Bretagne est déformée<br>(effet des collisions<br>pyrénéennes et alpines?) :<br>Groix devient un relief au sud<br>d'une dépression (les<br>Coursaux). |
| Oligocène                | 33,9 MA                               |                                                                                                                                                                                                                       |                          |                        |                                                                                                                                                                                       |
| Éocène                   | 55,8 MA                               | Le climat est chaud,<br>de type tropical humide.<br>Les pôles sont dépourvus<br>de glace.                                                                                                                             |                          |                        | Groix, comme la bordure<br>méridionale de la Bretagne,<br>est sous la mer (calcaires<br>à nummulites de Gâvres)                                                                       |
| Paléocène                | 66,5 MA                               |                                                                                                                                                                                                                       |                          |                        | La massif armoricain est<br>émergé, recouvert par une forêt<br>dense sous laquelle se<br>développe une intense<br>altération des roches (sols<br>de Ploemeur).                        |

**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 Laita, ce réseau forme un coude vers le sud au niveau de la fosse de Komog. 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 Concarné. 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 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 groisillonnaises. 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 disparaissent, 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'années. 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.

MORZADÉC-KERFOURN M.-T. 1974 - Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire. Analyse pollinique de dépôts organiques littoraux. *Mém. Soc. Géol. Minéral. Bretagne*, 17, 206 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.





# Relief et évolution littorale de l'île de Groix

Bernard HALLEGOUET

**L'île de Groix vu par un géomorphologue : rôle des failles, de l'érosion différentielle et de l'altération, vallons suspendus, galets perchés et, cerise sur le gâteau, l'extraordinaire migration de la plage des Grands-Sables, un déplacement de plus d'un kilomètre raconté par le menu...**

L'île de Groix est un élément du plateau orientais isolé de la côte morbihannaise par des fonds de 15 à 30 m. Le chenal des Courreaux de Groix, ne fait guère plus de 5 km de largeur entre la pointe du Talut et la pointe du Grognon. Ce territoire n'a été insularisé que tardivement par la transgression postglaciaire au cours du Mésolithique. Il est possible qu'un tombolo se soit alors maintenu pendant quelque temps, entre la pointe orientale de Groix et le continent, lorsque la mer se situait vers 15 m au-dessous de son niveau actuel.

Vue du continent, la surface sommitale de Groix qui culmine entre 40 et 48 m, paraît uniforme. Presque partout, elle se termine par des abrupts ou des falaises. À l'ouest de l'île ces dernières tombent, directement dans la mer. Vers l'est, par contre, la ligne de rivage est généralement précédée de platiers rocheux et d'estrans sableux. Sur la côte occidentale, entre Port Lay et

Locqueltas, les havres sont rares. La grande échancrure de Port Saint-Nicolas est malheureusement exposée aux tempêtes de suroît. Par contre, vers l'est, la crique sabieuse de Locmaria protégée par la pointe des Saisies a constitué dès l'antiquité un bon port d'échouage. Les mouillages sont également possibles devant les plages au nord-est de Groix.

De nombreux vallons s'encaissent dans les falaises, entre Pen Men et Locmaria, mais vers l'est, le versant littoral perd son énergie et de larges replats se développent entre Locqueltas et la batterie de Nosterven. Les falaises peu élevées encadrent alors des vallons très évasés. Sur la côte septentrionale, on observe aussi, en contrebas du plateau, des aplatissements tronqués par les falaises, en particulier entre Port Melin et Port Tudy. Le réseau hydrographique de l'île présente une allure dissymétrique avec une ligne d'interfluve nettement décalée vers le nord.



*Vallon échancrant les falaises au sud-ouest du plateau.*



**Vallon suspendu à l'est de la pointe du Spernec avec gorge de raccordement dans les schistes altérés.**

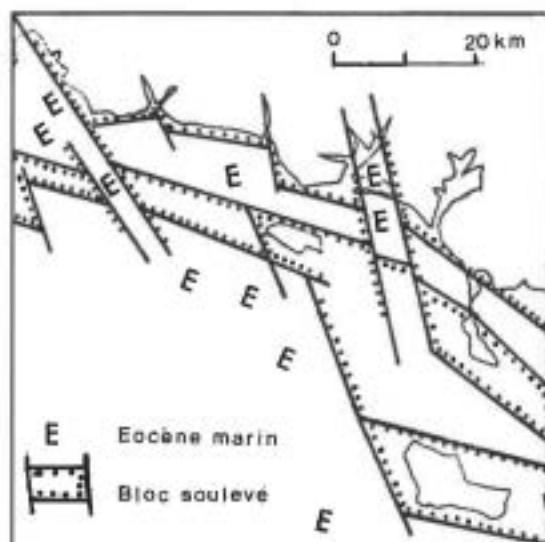
Les talwegs orientés vers les Courreaux de Groix sont donc en pente forte par rapport à ceux qui débouchent sur la côte externe. Les cours d'eau ont creusé sur le plateau des vallons évasés qui s'encaissent à l'approche de la mer. Quelques talwegs se terminent par une entaille vigoureuse, tandis que d'autres restent perchés au-dessus de la mer. Les confluences sont rares. Celle de Saint-Nicolas a permis un creusement plus important qui est à l'origine d'une petite ria.

### **Influence de la structure sur le relief**

Groix représente la partie émergée d'un ensemble de roches métamorphiques affleurant sous 5 à 40 m d'eau entre les îles de Glénan et la presqu'île de Quiberon. Ces formations, dans l'ensemble peu résistantes, sont en relief dans la topographie et se prolongent à l'ouest par une échine rocheuse isolant une dépression pré littorale. Ce sillon est moins marqué vers l'est où il vient buter sur un alignement de basses entre Quiberon et le littoral de Plouhinec. Au nord de l'échine de Groix, les fonds correspondent à la bande des micaschistes du Pouldu, en principe plus résistants que les précédents. Ces roches affleurent largement sur le littoral au nord de la dépression, à l'ouest de la Laïta où ils arment des falaises de 10 à 15 m. Localement des sédiments tertiaires occu-

pent le fond de la dépression pré littorale entre Plouhinec et les îles de Glénan : bassin de Gâvres, bassin de la Laïta, bassin de la baie de Concarneau. Il s'agit d'argiles et de calcaires marins éocènes qui affleurent plus largement sur la plate-forme continentale au sud de Groix. L'échine pré littorale peut donc être interprétée comme un horst découpé par des failles transversales, encadrant un môle surélevé qui a été insularisé par la transgression post-glaciaire. Ces mouvements tectoniques, qui ont également porté en altitude les îles de Quiberon et de Belle-Ile, se sont manifestés au cours du Tertiaire, à la suite de poussées exercées par la plaque ibérique sur les fonds du golfe de Gascogne, au sud de la marge armoricaine. L'examen des affleurements sur les rivages de la « Petite mer de Gâvres » montre des réactivations de failles dans le socle sous-jacent jusqu'au Quaternaire. Les anciennes nappes alluviales du Blavet sont manifestement déformées entre Port-Louis et Plouhinec, ainsi que les cordons littoraux les plus élevés entre Locmiquelic et Erdevén. Le chapeau de sables rouges et de galets de Borvan coiffant le sommet de Belle-Ile, vers 71 m, serait le témoin de hauts niveaux marins de la fin du Tertiaire. Les dépôts de ce type sont généralement conservés jusqu'à une centaine de mètres d'altitude dans les anciens talwegs et les petits fossés tectoniques accidentant les plateaux morbihannais. Aussi, la situation avancée de la Formation de Borvan sur un relief conservé dans des roches tendres

ne peut que surprendre. La datation de ces dépôts permettrait de déterminer l'époque à laquelle les îles morbihannaises ont été portées en altitude. A Groix les plages anciennes ne sont guère élevées. Les altitudes observées semblent plus importantes sur sa côte méridionale à l'est de Locqueltas, que sur sa côte nord. Cette anomalie pourrait résulter de différences d'exposition aux houles entre le sud et le nord de l'île, cependant Guilcher (1948) avait supposé que la partie sud-est de Groix correspondrait à un compartiment basculé vers le sud.



**Morphologie structurale du littoral cornouaillais et vannetais.**

Les roches de Groix ne présentent pas de contrastes de résistance bien marqués. Dans l'ensemble les formes sont donc massives et ce n'est que sur le littoral, dans le modelé de détail, que la mer a mis en évidence les niveaux plus résistants, en particulier entre la pointe de l'Enfer et Locmaria. L'érosion marine a su exploiter des failles, comme celle du Trou de l'Enfer qui constitue une profonde entaille dans l'axe des houles dominantes. L'érosion différentielle a pu également opérer dans les zones de fracturation qui ont souvent guidé le creusement des vallons dans le plateau. Ainsi, la faille de Port Saint-Nicolas a donné son orientation au talweg de Kerbus, tandis qu'au nord de l'anse, le ruisseau de Moustero doit son tracé en baïonnette à des fractures d'orientation NE-SW. Au sud-est de l'île, l'inflexion des plis vers le sud a nettement influencé le

creusement des talwegs vers la mer. Dans ce secteur le développement de plis couchés a pu faciliter l'élaboration de larges surfaces d'abrasion : replats littoraux et vaste surface d'abrasion semi-immersée au sud de Kerrohet.

## Les processus continentaux dans le façonnement du relief

Le Blavet a joué autrefois un rôle important dans le façonnement du relief de la région orientale. Ce cours d'eau a d'abord creusé sa vallée dans les dépôts marins éocènes entre Locmiquélic et Plouhinec. Les anciens cours s'ouvrant sur la rive gauche de l'estuaire, entre Port-Louis et le Pont du Bonhomme, débouchaient à l'est de Gâvres et se poursuivaient à l'origine vers le sud. La présence de dépôts comparables à ceux des falaises de la « Petite Mer de Gâvres », sous les plages anciennes à l'est de Locqueltas, permet de penser que la divagation de méandres du Blavet n'est pas étrangère au façonnement de la large plate-forme d'abrasion qui se développe sur plus de deux kilomètres au sud-est de l'île. Après la transgression marine qui a abandonné les sables rouges que l'on observe au-dessus des anciennes nappes alluviales, la rivière a creusé un nouveau lit à l'ouest du précédent, entre Port-Louis et Larmor-Plage. Ses eaux canalisées par la dépression pré-littorale entre Groix et la pointe du Talut, se sont alors écoulées vers l'ouest. Ce couloir tectonique a été ensuite élargi par divagation de méandres. Dans un premier temps ils ont façonné de larges replats visibles dans la topographie sous-marine au nord de l'île, avant que le Blavet ne s'encaisse plus profondément dans les micaschistes du Pouldu. Cette dynamique a eu pour conséquence un raidissement de la pente du versant septentrional de l'île.

Les micaschistes du plateau groisillon sont altérés en surface. Des arènes parfois profondes ont permis la constitution de petites réserves aquifères. Cependant, lorsque la sécheresse estivale se prolonge, celles-ci s'épuisent assez rapidement. Les fractures ont favorisé le développement des altérites et la nappe phréatique, guidée par les cassures affectant le substrat, alimente des sources intermittentes au fond des vallons. Le ruissellement est absent dans les zones occupées par la végétation, mais il n'en va pas de même dans les parcelles labou-



rées où les averses engendrent parfois des ravines atteignant 10 cm de profondeur. En raison de ce phénomène et du colluvionnement, les sols humifères s'épaississent au bas des pentes. Sur le plateau, les vallons prennent leur source dans des cuvettes largement évasées. Leur profil présente d'abord une allure en berceau, dont la concavité se resserre à l'approche de la mer. Les débits n'ont pas toujours été suffisants pour permettre aux ruisseaux les plus courts de se raccorder au niveau marin actuel. Ainsi certains vallons embryonnaires sont restés suspendus très hauts dans les falaises, vers 20 à 30 m d'altitude, en particulier à l'ouest de l'île entre Pen Men et Beg Melen. D'autres, plus profondément encaissés, se raccordaient autrefois à de hauts niveaux marins entre 10 et 5 m au-dessus des hautes mers actuelles. Ces vallons se terminent à l'aval par une cascade qui se tarit en période de sécheresse. Ce type de vallons suspendus est fréquent sur la côte nord de l'île entre la pointe du Grognon et Port Tudy, ainsi que sur la côte sud entre la pointe de l'Enfer et Locquelitas.

Entre Port Saint-Nicolas et Pen Men se développe un autre type de vallons qui ont été qualifiés par Guilcher (1948) d'auges fluvi-marine. Ceux-ci au nombre de cinq, se terminent vers l'aval par une auge aux parois très raides envahies à marée haute par la mer. Les plus caractéristiques sont ceux de Keriard et de Cro Menac'h. Ces rentrants s'allongent sur 80 m et présentent un plancher où les dépôts marins sont inexistantes ou réduits à un revêtement de sable peu épais. Ces rias naines utilisées autrefois pour le carénage des thonniers n'ont pas un caractère fluvial. Ce ne sont pas non plus des auges glaciaires. Il s'agit en fait de formes élaborées en climat périglaciaire en raison du défonçage du fond humide des vallons par la gélifraction. En période tempérée, ces entailles ont été envahies par la mer qui a déblayé les produits fournis par la gélification des micaschistes, durant la phase froide précédente. La transgression actuelle s'est contentée de disperser les formations de versant périglaciaires et de régulariser le plancher rocheux.

Dans la partie occidentale de l'île, le profil transversal des vallons présente vers l'aval des pentes raides, avec des inclinaisons variant entre 30 et 70 degrés. Leurs versants sont souvent dénudés vers l'aval et seul leur fond est occupé par les formations périglaciaires. Les coulées de gélifluxion ne sont bien exposées que dans les falaises de la côte septentrionale, par exemple à Port Méliette sur le versant

est du vallon. Ces dépôts sont également installés sur les micaschistes plus ou moins altérés de la côte sous le vent. Après les périodes pluvieuses, en particulier entre la pointe du Spernac et la pointe de la Croix, ils constituent souvent de petits éboulements s'appuyant à la falaise.

## Les héritages marins

L'île de Groix a été plusieurs fois submergée par la mer au cours du Tertiaire mais, contrairement à Belle-Ile, sa surface sommitale n'en a pas conservé de traces, à l'exception de rares galets de quartz jaunis dispersés dans les formations superficielles. De même, la formation marine de sables et galets culminant vers 25 m entre le Blavet et Etel n'est pas représentée sur les versants de l'île. La transgression correspondante n'a pas laissé de témoins dans le paysage littoral, sauf peut-être dans le secteur de Locmaria.

Des plages anciennes associées à des plates-formes d'abrasion sont bien exposées en bordure du sentier littoral entre Port Saint-Nicolas et Locmaria. Ces dépôts quaternaires, parfois imprégnés par les oxydes de fer s'apparentent à ceux de



**Vallon embryonnaire de Kerbéthanie. Remarquer l'alvéolisation des schistes verts.**

la côte orientale entre la Laïta et la pointe du Talut. Ils culminent entre 5 et 10 m au-dessus du niveau actuel, cependant les sables roux parfois présents dans leur partie supérieure, correspondent en général à des formations dunaires. L'examen des coupes montre localement des stratifications présentant des niveaux pédogénisés pendant les phases de retraits de la mer.

Les transgressions marines pléistocènes ont sculpté dans les versants littoraux des plateaux étagés et creusé dans les falaises des grottes qui ont pu servir d'abri aux populations préhistoriques, lorsque la mer se retirait. On remarque souvent, dans les cordons anciens, des galets de roches inconnues sur l'île, en particulier des granites et des grès provenant manifestement du continent voisin. La plupart de ces roches ont pour origine le bassin versant du Blavet, mais quelques éléments lithiques viennent du Finistère. Les versants de la forêt de Quénécan ont manifestement fourni au Blavet des blocs de grès armoricain. Lors des débâcles printanières, lorsque des climats périglaciaires régnaient sur la région, des radeaux de glace les ont pris en charge. D'énormes blocs de roche ont pu ainsi être acheminés vers l'aval. Les grès primaires sont en effet abondants dans les nappes alluviales, entre Port-Louis et Plouhinec, ainsi que dans les terrasses fluviales reconnues sur le fond marin. Par la suite, la mer en transgression les a intégrés aux cordons littoraux de la côte orientale. Roulées sur le fond par les vagues, ces roches ont pu également atteindre la côte externe de Groix.

On constate que certains granites sont très altérés et que d'autres sont à peine émoussés, ce qui exclut un long transport par les vagues. D'autre part, les galets exotiques sont parfois groupés dans des périmètres réduits, ce qui permet de penser à des glaces marines pour leur mise en place. On a en effet constaté en Bretagne occidentale des périodes de refroidissement climatique pendant les interglaciaires, lorsque le niveau marin était encore élevé. La mer gelait en hiver et, sur les rivages, la glace de la banquise se soudait aux cordons littoraux. Avec les variations des niveaux de marée et les tempêtes, le pied de glace se détachait de la côte en emportant des galets et des blocs. Par le jeu des vagues et des courants, ces radeaux de glace ont pu avant de fondre aller s'échouer sur d'autres rivages pour y déléster leur charge minérale. Ainsi, en rade de Brest, la vasière fossile du Loc'h de

Landévennec, interstratifiée entre deux cordons de la dernière période interglaciaire (Eémien) est pavée de blocs prélevés sur d'autres rivages de la rade, mais issus aussi de la côte occidentale du Finistère, ainsi que de contrées plus lointaines : calcaires et chailles du Jurassique des côtes normandes ou anglaises. Contrairement aux côtes sud-ouest de l'Angleterre, on n'a pas reconnu sur les rivages de Groix de gros erratiques provenant de la fonte d'iceberg mais, comme sur tout le littoral occidental de la Bretagne, des galets de basalte à olivine provenant d'Islande ont été remarqués.

Vers la pointe des Chats, les niveaux de galets perchés sur la petite falaise micaschisteuse admettent un pourcentage important de quartz. De plus, ces dépôts sont souvent affectés de déformations engendrées par le gel en période froide : galets dressés et disposition en chaudron. Ces formations à peine couvertes par les dépôts périglaciaires ont été exploitées durant les temps préhistoriques pour la confection d'outils. Les sables et graviers supérieurs mêlés de galets de mica-schistes correspondent à des projections de tempêtes pendant la période historique.

Sur la côte nord-est de l'île, les plages anciennes sont également nombreuses. On y remarque localement des placers fossiles grésifiés en raison de la libération de fer par les grenats. Elles occupent souvent la partie supérieure de l'estran ou forment des corniches étroites, 1 à 2 m au-dessus du niveau des hautes mers. Les dépôts plus élevés observés dans les falaises de la plage du Trec'h correspondent à des sables éoliens. La présence de dunes pléistocènes montre que, pendant la transgression précédente, il y avait aussi des plages avec des aires de déflation bien développées dans ce secteur de l'île. Comme pour la côte méridionale, les plages anciennes faisant face au continent admettent également quelques éléments granitiques et autres roches inconnues sur l'île. La stratigraphie de ces dépôts est cependant moins diversifiée en raison du faible développement des couloirs d'érosion permettant une meilleure conservation de niveaux de plage plus anciens.

On ne dispose pas de datations pour les formations marines de Groix, mais des corrélations peuvent être effectuées avec des dépôts littoraux comparables présentant des successions de plages anciennes. Sur la côte sud du Cap Sizun, les âges obtenus par RPE, montrent que des dépôts piégés dans des marnites



**De gauche à droite et de haut en bas : Plage ancienne colfée par une dune pléistocène à l'ouest de Locqueltas. □ Plage ancienne consolidée au bas de la falaise, entre La pointe de la Croix et Port Mélite. □ Effondrements massifs guidés par les fractures, dans la falaise à l'ouest de l'île. □ Dunes d'estran à l'est de la pointe de la Croix en 1989. □ Chute d'un tobrouk à mitrailleuse implanté sur la dune des Grands-Sables par les Allemands (situation en 1990). □ Placer à grenats sous la pointe du VVF en 1995.**



d'érosion fossiles peuvent dépasser le million d'années. Dans les abris sous roche et sur les plates-formes perchées, des dates supérieures à 400 000 ans ont été obtenues. Assez curieusement les âges correspondant à la dernière période interglaciaire sont peu nombreux, comme si la plupart de ces dépôts avaient été érodés par la transgression actuelle. La découverte d'industries archaïques antérieures au Moustérien et à l'Acheuléen dans les formations littorales de la Bretagne méridionale, confirme l'ancienneté de ces plages anciennes : grotte de Ménez Drégan. *Homo erectus* a également fréquenté des rivages de Groix et allumé des feux comme le montre la présence de charbons et de pierres chauffées, dans les abris de la côte sud.

### Les formes résultant de la dynamique marine actuelle

La presqu'île de Groix s'est détachée du continent au Mésolithique à la suite de la rupture du cordon littoral qui l'unissait au littoral de Plouhinec. Les vagues ont alors déblayé progressivement les dépôts périglaciaires et les formations abandonnées par la transgression de l'interglaciaire précédent. L'érosion marine s'est également chargée d'abaisser le niveau des anciens platiers, dans les secteurs où leur surface était fragilisée par la cryoclastie. En raison de l'érosion différentielle qui exploite les altérites, les discontinuités stratigraphiques des micaschistes et les zones de fractures, les platiers rocheux cernant l'île de Groix sont dans le détail très accidentés. Par ailleurs, les galets locaux, à l'exception des quartz fournis par les filons présents dans les micaschistes, ne constituent pas des outils très efficaces pour la constitution de belles surfaces d'abrasion marine.

À l'ouest de Groix, l'absence de platiers en bas de falaise a favorisé l'attaque des vagues. Lors des tempêtes, des creux de 10 m ne sont pas rares au large de l'île et les lames de fond peuvent alors jaillir jusqu'au sommet des abrupts littoraux. Les masses d'eau s'écrasant contre les parois rocheuses exercent des pressions énormes qui élargissent peu à peu les fissures. Ces cassures, déjà sollicitées par des mouvements gravitaires, s'ouvrent également à l'occasion de secousses sismiques ou lors de périodes pluvieuses suivies de gel. Les argiles d'altération infiltrées dans les fractures jouent parfois le

rôle d'un lubrifiant accélérant le mouvement. En raison du creusement exercé par les vagues en pied de falaise, l'appel du vide contribue alors à précipiter dans la mer d'énormes masses de rochers. Plusieurs éboulements anciens sont observables sur la côte occidentale et, dans le secteur de Pen Men, la chute de pans entiers de falaises est prévisible. Des mouvements de terrain sont également perceptibles à l'est de Groix où la batterie de Nosterven, bien que ce secteur soit protégé des houles par la plate-forme de la pointe des Chats. Il en est de même à la pointe de la Croix où la mer sape la base du remblai de pierres accumulé contre la falaise lors de travaux de terrassement autour du fort Surville. Des glissements se manifestent jusqu'au sommet de l'abrupt littoral et on constate également une déstabilisation de la paroi rocheuse.

Les roches des abrupts côtiers sont aussi attaquées par corrosion. Les phénomènes résultant de la cristallisation du sel apporté par les embruns et les processus engendrés par le développement de microorganismes désagrègent localement les surfaces rocheuses en formant de petites cavités en nid d'abeille qui, en s'élargissant, se rejoignent. Les schistes verts sont particulièrement sensibles et on peut voir dans le vallon de Kerbéthanie de grandes cupules à bord surplombant et même de véritables tafonis pouvant atteindre 1,5 m de largeur et autant en profondeur.

Les débris libérés par l'érosion marine sont mobilisés par les vagues et par les courants qui les redistribuent sur les rivages de l'île. Quelques accumulations sont piégées dans les anfractuosités des falaises à l'ouest de Groix mais les estrans sédimentaires ne peuvent véritablement se développer que dans les zones à l'abri du vent, à l'est de la pointe du Spennec et de la presqu'île des Saisies. La plage de poche de Locmaria est bien protégée des vents de nord-est. Celle de Port-Mélite, nichée dans un rentrant de la côte, piège temporairement les sables avant qu'ils ne poursuivent leur migration vers l'est. Les courants contourant l'île au sud et au nord s'amortissent vers sa pointe orientale pour former une plage convexe sous le vent associée dans le domaine sous-marin à un banc faiblement immergé. Celui-ci n'est pas en continuité avec la plage et il est décalé vers l'ouest. La localisation et la forme de la plage des Grands-Sables sont instables et dépendent de l'orientation des vents et des houles dominantes. Le stock sédimen-

taire correspondant se concentre ou s'étale à l'est de l'île, en fonction des saisons et des événements climatiques. Les saillants et rentrants de l'abrupt littoral jouent également un rôle important dans la configuration de la plage.

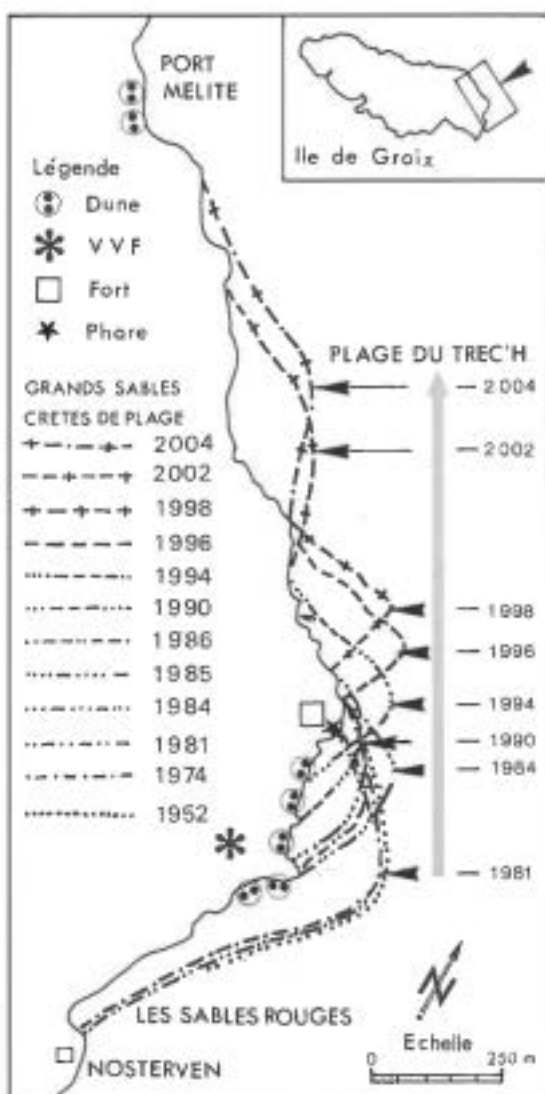
À l'est de Groix, les amas sableux ont constitué parfois des aires de déflation suffisantes pour l'édification de dunes. Ainsi, on observe une dune ancienne perchée, placée contre le versant dominant la plage de Port-Mélite. Un cordon dunaire se développait aussi au fond de la crique de Locmaria et la plage des Grands-Sables, sous le Fort Surville, alimentait encore, dans les années 1970-80, une dune couvrant les déblais étalés sur le versant de la pointe de la Croix, lors du creusement des douves du fort au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle.

### La migration des Grands-Sables

Le fort Lacroix, puis le fort Surville qui lui a succédé ont été bâtis à la pointe orientale de l'île, car la plage se développait à son pied constituait un site de débarquement sûr. La batterie de Nosterven, au sud, complétait la défense des Grands-Sables. Cette plage figurait déjà sur les cartes du XVII<sup>e</sup> siècle et, depuis 1952, son évolution peut être suivie sur les photographies aériennes. Jusqu'en 1981, le stock sédimentaire était retenu au sud par l'éperon de la batterie de Nosterven et au nord par la pointe du feu de la Croix. Sa position variait peu avec cependant des mouvements en direction du nord, suivis de réengraissements vers la plage des Sables-Rouges au sud. Cette dernière correspondait à un placier résultant de la concentration des minéraux lourds, en particuliers des grenats, en raison de la fuite des éléments moins denses vers le nord. En 1981, devant le village de vacances, des dunes embryonnaires occupaient encore le haut de l'estran et les sables montaient sur le versant où se développait une végétation psammophile.

À partir de l'hiver 1983-84, la plage s'est brusquement déplacée vers le nord et le chemin d'accès à l'estran, depuis le village de vacances, a été coupé. La surface de la plage s'est alors réduite à l'espace compris entre la pointe du phare et l'éperon rocheux fortifié par les Allemands, au nord-est du VVF. Jusqu'en 1987, on a assisté d'abord à la poursuite du déplacement vers le nord, suivie en 1986 par une nouvelle migration vers le sud. On pouvait

alors s'attendre à un réengraissement de l'estran devant le VVF mais, en octobre 1987, un ouragan venant du sud a repoussé une partie des sables au-delà de la pointe du phare. L'hiver 1988-90 fut également très agité et les vagues sont



### Quelques étapes de la migration de la plage des Grands-Sables.

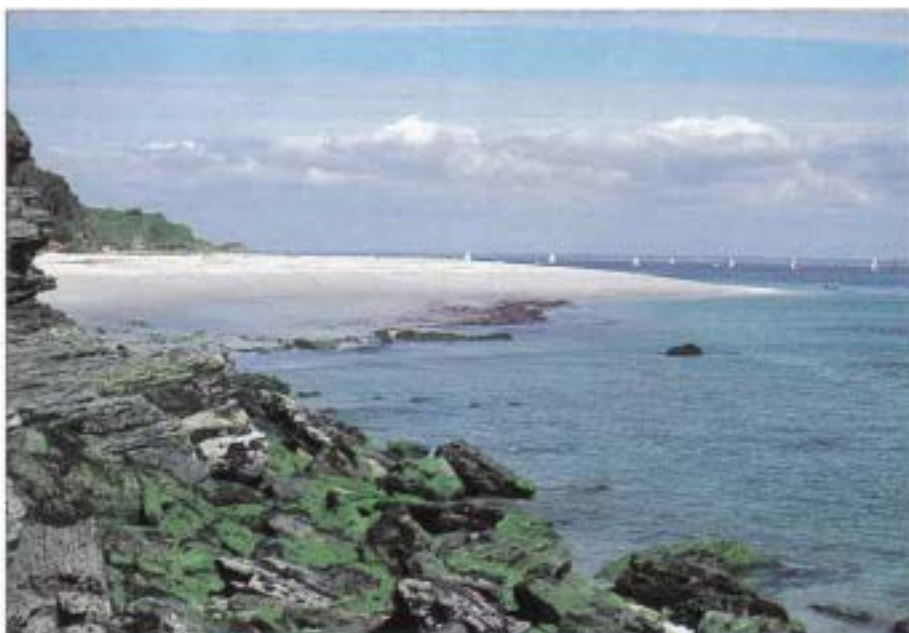
alors venues affouiller les fondations du centre de secours édifié dans la dune au pied du versant, 3 ans auparavant. Le stock sédimentaire s'est encore déplacé vers l'ouest et les années suivantes le transit s'est accéléré. En 1994, la pointe convexe de la plage se trouvait au nord du phare et à l'est de l'accumulation, des

dunes embryonnaires d'estran se développaient en avant de la falaise. Deux ans plus tard, il n'y avait plus de sable à l'est du phare, à part de beaux placers à grenats. L'érosion marine continuait à saper la base des dunes et du remblai déposé sur le versant lors des terrassements effectués autour du fort Surville. Des mouvements de terrain importants menaçaient alors le parking aménagé au départ du sentier côtier. A l'ouest, par contre, la plage poursuivait sa migration vers la plage du Trec'h. Sa pointe convexe se situait alors à 160 m en avant de la falaise et à 110m de la position qu'elle occupait en 1994. Le transit s'est ensuite ralenti. En 1998, elle n'avait progressé que d'une soixantaine de mètres mais, latéralement vers l'ouest, elle était sur le point de rejoindre la plage du Trec'h.

Les années suivantes, les deux plages se sont confondues et la convexité de l'accumulation s'est élargie. En 2002, celle-ci se situait à 320 m de la position qu'elle occupait en 1998 et l'extrémité orientale du stock sableux correspondait à peu près à sa limite occidentale quatre années auparavant. La plage du Trec'h s'est alors considérablement engraisée, mais le stock sédimentaire a continué à migrer vers l'ouest comme le montre le lever de 2004 : une centaine de mètres en deux ans. La plage dessinait alors une large convexité s'avancant 130 m en avant

de l'ancienne falaise. Dans sa partie orientale, le haut estran se caractérisait par une crête peu marquée, en arrière de laquelle une végétation pionnière tentait de coloniser de petites dunes embryonnaires. A l'ouest, par contre, on n'observait qu'une berme, sans contre-pente en direction de la falaise rocheuse. Au bas de cette dernière, le sable avait progressé de 200 m en direction de Port Méhite. Après avoir rechargé la plage du Trec'h, les Grands-Sables iront-ils également engraisser la petite plage de Port Méhite? La présence d'une dune morte plaquée sur le versant au sud de l'estran permet de penser qu'il y eut là autrefois une aire de déflation importante. Il est donc possible que l'on puisse revenir à une situation antérieure.

Dans un passé récent, la pointe de la Croix constituait un barrage qui limitait les déplacements de la plage vers le nord-ouest. On peut donc s'interroger sur l'origine de ces mouvements sédimentaires et sur leur accélération à partir des années 80. On peut considérer que l'ouragan de 1987, en rejetant vers le nord un important stock de sable, a amorcé un processus irréversible accéléré par les violentes tempêtes de l'hiver 1989-90. A partir de ce moment, l'accumulation des Grands-Sables a été déstabilisée et a basculé vers le nord. Elle s'est alors déplacée rapidement jusqu'à la plage du Trec'h et le mou-



*Migration des Grands-Sables devant les falaises du Trec'h en 2002.*





**Vue aérienne de la plage des Grands-Sables en 1987, avant l'ouragan. A droite du VVF, la dune occupait encore le pied du versant sous le fort Surville.**

vement se poursuit encore en direction de l'ouest. Globalement entre 1981 et 2004 la plage des Grands-Sables s'est donc déplacée de 450 m. On ne cerne pas très bien les causes de ces changements. Il ne semble pas y avoir eu de modifications des fonds dans les Coureaux de Groix et les ouvrages portuaires de Port Tudy ont été construits bien avant que ces phénomènes ne se manifestent. L'examen des données météorologiques, en particulier les vents moyens ne montre pas de

changements significatifs. Cependant, si on se limite aux vents forts, on constate que la fréquence des vents de secteur sud s'est accrue depuis les années 1970, alors qu'elle était insignifiante auparavant. Les ouragans de 1987 et 1990 ont marqué un point culminant dans ce régime de vent et ils sont sans doute à l'origine de la rupture d'équilibre de la plage, dont la masse est devenue insuffisante pour résister aux houles contourant l'île par le sud. L'accumulation a basculé au nord de la pointe de



**Port Méhite : petite plage de poche destinée à s'élargir ?**

la Croix, et pendant les années 1990, un point de non-retour a été atteint. La succession des tempêtes de sud a précipité le mouvement et, au XXI<sup>e</sup> siècle, la plage des Grand-Sables n'est déjà plus qu'un souvenir dans la mémoire des Groisillons.

La migration de cette plage sous le vent constitue un bon indicateur des changements climatiques en cours. L'accélération de l'élévation du niveau marin annoncée dans les prochaines décennies ne permet pas d'espérer qu'une accumulation importante puisse se reconstituer à l'est du village de vacances. On ne peut donc que souhaiter le maintien d'un stock sableux suffisant, afin que Groix conserve une plage sur sa côte nord-est et que celle-ci se stabilise enfin, pour une meilleure gestion de ses accès terrestres. ■

## LEXIQUE

**Aire de déflation** : Portion de l'espace littoral où le vent arrache des matériaux sableux. Leur exportation vers le domaine continental peut engendrer des dunes.

**Berge** : Rupture de pente plus ou moins marquée dans le profil d'une plage, en particulier entre le haut de l'estran et sa partie moyenne.

**Coulée de solifluxion** : Descente sur un versant de matériaux boueux gorgés d'eau. Quand celle-ci provient du dégel du sol lors des

périodes périglaciaires on parle de gélifluxion.

**Cryoclastie** : Fragmentation d'une roche sous l'effet du gel de l'eau contenue dans les fissures ou les pores de celle-ci. Les termes de gélifraction et de gélivation sont des synonymes.

**Placer** : Zone enrichie en minéraux lourds sur une plage en raison de l'exportation des autres minéraux par le ruissellement ou par les vagues.

**Pléistocène** : Partie de l'ère quaternaire, s'achevant à 10 000 ans B.P., date du début de l'Holocène.

**R.P.E.** : Méthode de datation par résonance paramagnétique électronique couvrant un large domaine allant de 10 000 ans à plusieurs millions d'années.

**Taffonis** : Cavités arrondies de l'ordre du décimètre jusqu'à plus de un mètre en toutes dimensions, qui se creusent par corrosion dans certaines roches exposées aux agents atmosphériques, en particulier dans les falaises littorales. Des cavités de même origine mais de petite taille sont appelées alvéoles.

**Talweg** : Ligne joignant les points les plus bas d'une vallée correspondant au lit du cours d'eau qui peut être pérenne ou intermittent.

**Végétation psammophile** : Plantes croissant dans le sable, comme l'oyat sur les dunes.

Sauf mention contraire, les photographies sont de l'auteur.

**Bernard HALLEGOUËT** est géographe à l'Université de Bretagne Occidentale, Brest.



# Les premiers peuplements de l'île de Groix

Nathalie MOLINES, Marie-Yvane DAIRE  
& Jean-Noël GUYODO

**Toute la richesse archéologique de l'île de Groix avait été mise en évidence en 1989 dans le cadre d'une étude pluridisciplinaire, réalisée par l'AMARAI (Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Iles). Fort de toutes ces données, un nouveau programme s'étendant du Paléolithique à l'Age du Fer, a été mis en place et a donné lieu à une première campagne de sondages.**

**L**a problématique nouvelle, qui a été définie autour du fort potentiel archéologique de l'île, s'articule autour de trois axes principaux : 1- analyse des occupations humaines de l'île de Groix dans leur environnement et selon l'évolution de ce dernier (évolution des lignes de rivage et du niveau de la mer, exploitation des ressources naturelles...) ; 2- caractérisation typo-chronologique des vestiges des différentes périodes reconnues (préciser la chronologie et la nature des sites) ; 3- évaluation du caractère insulaire (et de son impact éventuel) sur les occupations humaines des diverses périodes, par comparaison avec les occupations « continentales ».

## Les occupations anténéandertaliennes

Depuis de nombreuses années, des prospections réalisées sur l'île ont permis de recueillir une importante industrie lithique, composée principalement du groupe *choppers/chopping-tools*, nous renvoyant à des industries à galets aménagés attribuées au Paléolithique inférieur, et largement réparties sur le littoral sud-armoricain, de l'ouest finistérien à Noirmoutier. Ce groupe acheuléen relativement homogène présente les caractéristiques suivantes : l'installation des Préhistoriques se

fait sur les matériaux de plages anciennes dans des abris sous forme de grottes ou de couloirs d'abrasion marine. On observe également une gestion locale des matériaux directement puisés dans les cordons littoraux et une dichotomie au niveau de la gestion des matières premières avec un petit outillage (denticulés, encoches et racloirs) principalement aménagés sur du silex ou du quartz, et un macro-outillage (*choppers*, *chopping-tools*, très rares bifaces) aménagés sur des galets de grès ou de quartzite, le tout corrélé à une grande capacité d'adaptation à d'autres matériaux en fonction de possibles carences en silex. L'investissement technique, au niveau du petit outillage, se fait selon des modalités simples et nous renvoie l'image d'un débitage peu standardisé.

Comme on a pu le mettre en évidence sur le site de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère), la mise en place de ces occupations, entre 300 000 et 500 000 avant le présent (Monnier *et al.*, 2001), se faisait dans des conditions paléogéographiques et paléoenvironnementales similaires, dans des conditions climatiques encore relativement clémentes, en début ou fin d'Interglaciaire, avec de vastes dégagements de zones herbeuses propices à la fréquentation de grands herbivores, chassés par les Préhistoriques (Molines *et al.*, à paraître).



Lors de ces occupations par les populations anténéandertaliennes, il faut donc imaginer l'île de Groix rattachée au continent (avec une régression du niveau marin d'au moins 20 m) et une paléogéographie locale totalement différente, affectant tout l'estuaire du Blavet.

Sur l'île, de nombreux sites ont livré des industries lithiques : Kervédan, Le Pradino, Kerigant et l'anse de Porth-Morvil. Deux sondages ont été réalisés dans ce dernier secteur, permettant de mieux cerner le contexte stratigraphique entourant les vestiges lithiques.

Dans cette partie orientale de l'île, on peut observer une série de petits couloirs d'abrasion marine ou d'indentation dans lesquels sont conservés des complexes littoraux pléistocènes (Hallégouët, Goragner, 1986), très fréquemment recouverts ou interstratifiés dans des coulées de solifluxion, avec une alternance très irrégulière de trois types de dépôts marins anciens dont des cordons de galets, témoins résiduels d'une plage ancienne, reposant directement sur la plate forme d'abrasion marine et sur lesquels se sont installés les Préhistoriques. Les sondages ont montré que les occupations paléolithiques se sont donc effectuées directement sur les matériaux de plages anciennes comme à

Menez-Dregan I ou à Saint-Colomban à Camac (Monnier, Le Cloirec, 1985).

Les industries recueillies dans les sondages (macro-outillage et petit outillage) montrent également de nombreux traits communs au niveau techno-économique avec celles des niveaux supérieurs du site de Menez-Dregan I et des autres gisements du littoral sud-armoricain. On retrouve, notamment la dichotomie au niveau de la gestion des matières premières en fonction des chaînes opératoires mises en œuvre, le quartz et très rarement le silex pour le petit outillage (denticulés, encoches et racloirs) et principalement des quartzites pour le macro-outillage. Le recours au quartz pourrait nous indiquer une importante carence en silex. En effet, celui-ci, habituellement présent sous forme de galets dans les cordons littoraux, est pratiquement absent des cordons que l'on peut observer actuellement sur l'île, même chose d'ailleurs sur le continent pour les secteurs de Ploemeur et de Gâvres.

Les occupations anténéandertaliennes mises en évidence sur l'île de Groix, constituent donc un jalon important pour la connaissance des premiers peuplements dans l'Ouest de la France et nous renvoient à la variabilité des industries acheuléennes en Europe (Molines, 1999).

## L'enceinte néolithique de Pen Men

De nombreux mégalithes et monuments mégalithiques ont été très tôt repérés et fouillés sur l'île de Groix à l'image des tombes à couloir de Bufen-er-Grah (L. Le Pontois) entre 1895 et 1903, ainsi qu'à Port-Mélite (L. Le Pontois et P. Du Chatellier) en 1905-1906. Au total, une dizaine de dolmens et autant de sites à menhirs (isolés ou alignés) attestent d'une occupation assez importante de l'île par les populations néolithiques (5 000-2 000 avant J.-C.).

Les sites d'habitat ne sont pas en reste puisqu'une vingtaine de gisements de surface ont été recensés et compilés (Goupil, 1989). Parmi les gisements, ceux qui attirent le plus l'attention sont des ensembles apparaissant homogènes et en rapport avec le Néolithique récent et final.

Le plus symptomatique d'entre eux est l'habitat de Pen Men. Le gisement est connu depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle et a



Galets aménagés découverts en 2003 dans les sondages.

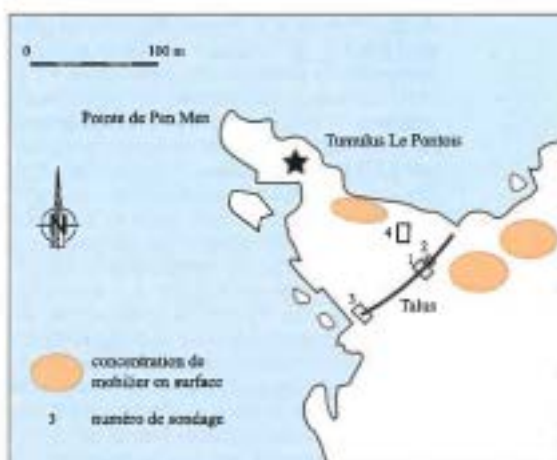


**La Pointe de Pen Men, haut lieu de la préhistoire groisillonnaise.**

déjà fait l'objet d'une exploration par L. Le Pontois sur un « tumulus ». Lors d'un passage quelques années plus tard, Z. Le Rouzic constate la présence d'un talus, ainsi que de fonds de cabane, de foyers et de restes de faune terrestre (Le Rouzic, 1965). De cette observation, le tumulus est dès lors assimilé dans la littérature comme un talus ceinturant un éperon (Le Rouzic, 1965 ; Bailloud, 1975 ; Hénaff, 1999).

Les panoramas visibles sur les clichés photographiques inédits des fouilles de L. Le Pontois assurent que ce n'est pas le talus aperçu par Z. Le Rouzic mais bien un monument distinct qu'il fouilla à Pen Men. Dès lors, ce sont en fait deux gisements distincts qui ont été cartographiés et étudiés en 2003.

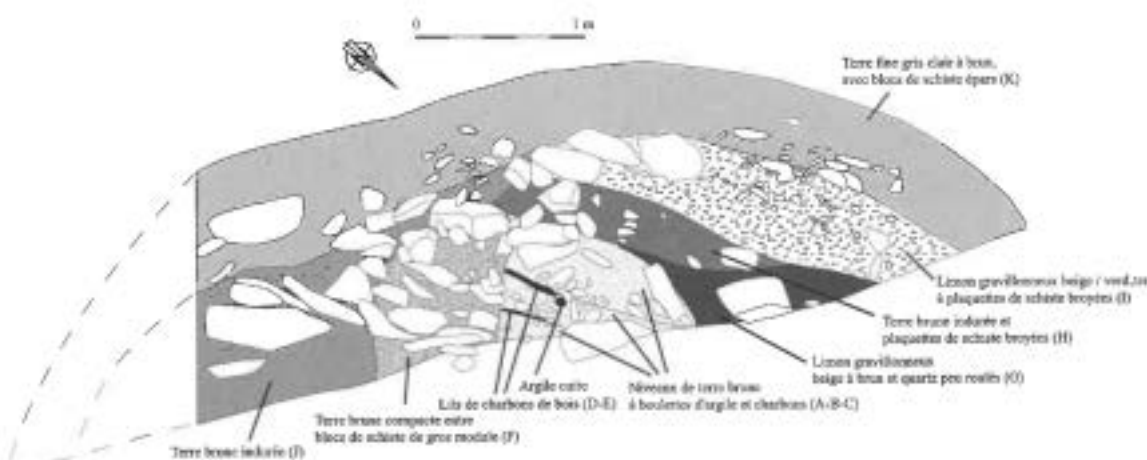
La confusion entre les deux sites ainsi causée il y a une quarantaine d'années trouve un écho dans la provenance du mobilier des fouilles anciennes de la pointe de Pen Men souvent évoqué. Bien qu'il soit acquis que la production céramique témoigne d'une longue occupation (Castellic ancien, Groh-Collé, mais aussi Kerugou, soit du Néolithique moyen au Néolithique final : Bailloud, 1975 ; Pollès, 1985 ; Cassen *et al.*, 2000), l'ensemble de ce lot est à mettre en rapport avec le



**Localisation du tumulus et du talus à la pointe de Pen Men.**

« tumulus » Le Pontois et en aucun cas avec le talus ceinturant l'éperon, d'ailleurs la coupe de cette structure, fortement érodée, suggère la conservation de niveaux d'occupation adossés à un muret de pierres sèches et non d'un tumulus.

L'habitat de Pen Men est situé sur un promontoire de micaschistes, élevé (30 m



**Coupe du "tumulus" L. Le Pontois et des différents niveaux d'occupation.**

NGF) et accidenté. Il est notamment marqué, dans sa partie centrale, par un étroit vallon.

Le talus, base d'une enceinte palissadée, légèrement curviligne, est installé sur le rebord du plateau, ménageant un espace interne de 1,5 hectares. Il se trouve à 200 m du « tumulus », ferme toute la largeur de l'éperon et dispose de deux entrées latérales de dimensions différentes (1 et 2 m) aux deux extrémités, en bordure de falaises. L'architecture est relativement bien conservée, malgré un arasement partiel (0,30 m de hauteur conservée). Aux deux parements axiaux parallèles et continus sont associés des murets internes transversaux ménageant des caissons (ou alvéoles) de largeurs variables afin d'équilibrer au mieux les forces. Le bourrage interne de ces caissons (plaquettes de schistes), correspond aux matériaux extraits de carrières, tout comme les dalles de parements. Ces carrières sont situées de part et d'autre du talus et témoignent d'une économie de moyens en terme de transport. Ce déroctage rend plus imposante la superstructure bâtie qui semble ainsi surélevée. La quantité de matériaux reconnue au sein des éboulis latéraux permet d'envisager un talus d'une hauteur supérieure au mètre, celui-ci supportait une palissade, bien qu'aucun reste de poteaux de bois n'ait été identifié au sein des deux caissons fouillés.

Malgré la rareté du mobilier céramique, des comparaisons architecturales, avec le site de Groh-Collé (Saint-Pierre-Quiberon, Morbihan ; Le Rouzic, 1932) offrent des

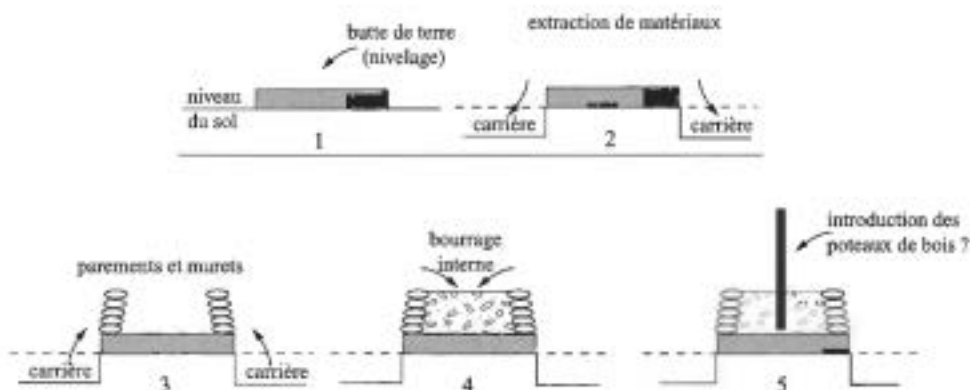
éléments de réponse quant à l'attribution chronologique de cette structure. La faible dimension interne du camp, la présence d'un talus alvéolé identifiés mais interprétés autrement par le fouilleur sur le site d'habitat de Groh-Collé à Saint-Pierre-Quiberon, ainsi que sur celui de Pen-Men lors de son passage (Le Rouzic, 1965), sont des critères communs aux deux sites. Cette similarité permettrait ainsi de placer les deux gisements au Néolithique récent (établi pour Groh-Collé), soit entre 3800 et 3300 av. J.C. D'autres gisements vraisemblablement de la même période sont soupçonnés sur l'île de Groix, que ce soit à Porh-Morvil (Mez Praceline), Créhal (Prad Créhal) ou Kermoel.

### **Les ateliers de bouilleurs de sel de l'Age du Fer**

L'occupation humaine de l'île de Groix, pendant l'Age du Fer (750-50 av. J.-C.) est caractérisée par plusieurs sites ayant livré divers types de vestiges : un éperon barré à Kervédan, un habitat probable à Port-Mélite et des ateliers de bouilleurs de sel sur la côte sud de l'île.

Le camp de Kervédan dit « camp des Romains » ou « camp des Gaulois » est un site d'éperon barré de l'Age du Fer ; il s'agit d'un promontoire naturel, situé sur la côte sud-ouest de l'île, pourvu de lignes de retranchement multiples (fossés, talus) correspondant à plusieurs phases architecturales. Des fouilles ont été réali-





### Schéma interprétatif de la construction de l'enceinte.

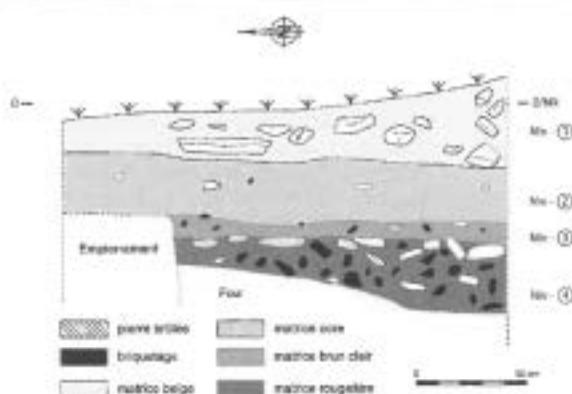
sées en 1939 par L.M. Threipland, qui attribua au moins l'une des phases d'occupation au 1<sup>er</sup> siècle avant J.-C. Ce site aurait constitué l'habitat principal de l'île à la veille de la conquête romaine (Threipland, 1943).

A Port-Mélie, un lot de céramiques trouvées dans la dune constitue un ensemble très homogène, attribuable à La Tène finale, et tendrait à indiquer la présence d'un habitat dans ce secteur (Goupil, 1989). Cette découverte est peut-être à rapprocher de la mention d'un «Vieux château de Port-Mélie», mentionné sur des cartes de l'île de Groix datant du XVIII<sup>e</sup> siècle, le toponyme évoquant souvent des éperons barrés de l'Age du Fer (San Quirce, 2001) ; ici, la pointe très érodée ne présente plus de traces visibles d'un quelconque système défensif protohistorique.

A la fin de l'Age du Fer, la côte sud de l'île et le secteur de Locmaria, en particulier, étaient le siège d'une activité artisanale importante, avec des gisements de briquetages, liés aux ateliers de bouilleurs de sel, installés en bordure littorale et connus uniquement par des prospections et ramassages de surface : Kermarec-Pointe des Saisies (Coppens, 1953), Kermarec-Port-Roed (Gouletquer, 1970), Mez Vaguer Huen (Goupil, 1989) et la Pointe des Chats / Porh-Morvil (prospection Molines, Daire). L'étude des sites de briquetages de l'île s'inscrit dans un programme régional sur l'activité artisanale des bouilleurs de sel armoricains, recherche qui a conduit à l'étude de sites majeurs en ce domaine, entre autres ceux

de Landrellec et d'Enez-Vihan en Pleumeur-Bodou dans les Côtes d'Armor (Daire, 1999 ; 2003). Il faut, de plus, souligner que, par rapport aux côtes de la Manche, les ateliers de la façade atlantique, sont relativement mal connus sur le plan qualitatif (presque pas d'ateliers fouillés) alors que l'on dispose, quantitativement, de nombreuses données.

Les opérations de sondages archéologiques ont porté sur les sites de la Pointe des Chats et de la Pointe des Saisies. Ces interventions sur des sites de production de sel qui s'inscrivent dans le cadre de la



Relevé de la coupe stratigraphique nord-sud du sondage de la Pointe des Saisies.



M. V. Delpe

**Briquetages du chargement du four effondré.**

problématique générale liée à la caractérisation technologique et chronologique de cette activité artisanale, ont un double objectif : évaluer l'état de conservation des vestiges (structures de combustion, de stockage, éléments architecturaux conservés ou non) et préciser la technologie et la chronologie des briquetages groisillons. Par ailleurs, de telles installations sont traditionnellement attribuées à La Tène finale mais seules des recherches plus approfondies que les collectes d'estran permettent d'affiner la chronologie.

Le sondage à la Pointe des Chats a été décevant car, si un site de briquetages a incontestablement existé sur cette pointe (quelques vestiges sont encore visibles en coupe de falaise), les vestiges subsistants sont extrêmement ténus, probablement parce que le site est très érodé et qu'il n'en reste que les ultimes témoins.

En revanche, le sondage à la Pointe des Salsies a permis la découverte de structures en place, à savoir une portion du chargement de four à sel sous la forme d'un voûtain effondré, associé à des briques, fragments d'augets et autres éléments de briquetages. La nature des éléments de briquetages collectés relance la discussion sur les variantes techniques de la côte sud de la Bretagne. L'appro-

fondissement des recherches sur ce site devrait permettre de déterminer si nous avons là une succession ou une coexistence de techniques différentes.

Ce nouveau programme archéologique mis en place sur l'île de Groix nous a donc livré des premiers résultats plutôt prometteurs. Le caractère diachronique et pluridisciplinaire des recherches s'impose de lui-même lorsque l'on aborde un territoire tel que celui de l'île de Groix. En effet, liée à une conservation différentielle des



**Éléments de briquetages : fragments d'augets et tortillons.**

J. V. F. 1000

dépôts, en particulier dans le sud de l'île, où la topographie s'y prête, on assiste à une superposition chronologique du Paléolithique à l'Age du Fer, ainsi que l'a montré le sondage à la Pointe des Chats. Il est donc difficile de déconnecter les différentes études : à cette cohérence des interventions viennent s'ajouter toutes les approches paléoenvironnementales indispensables à la compréhension des sites. En effet, la spécificité insulaire de la zone d'étude nous renvoie, en particulier pour les périodes anciennes, au problème de l'accessibilité et donc à des problèmes paléoenvironnementaux importants liés aux variations du niveau marin. ■

## Bibliographie

- BAILLOUD G. 1975 – Les céramiques cannelées du Néolithique armoricain. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 72, 343-367.
- CASSEN S., BOUJOT C. & VAQUERO J. 2000 – Eléments d'architecture. Exploration d'un tertre funéraire à Lannec et Gadouer (Erdeven, Morbihan). Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique. Mémoire XIX, Association des Publications Chevinoises, 814 p.
- COPPENIS Y. 1953 – Notice sur les fours à augets de la côte méridionale bretonne et plus spécialement du Morbihan. *Annales de Bretagne*, 40, 336-353.
- DAIRE M.Y. 1999 – Le sel à l'Age du Fer : réflexions sur la production et les enjeux économiques. *Revue Archéologique de l'Ouest*, 16, 195-207.
- DAIRE M.Y. 2003 – Le sel des Gaulois. Paris, Ed. Errance, 152 p.
- GOULETQUER P. 1970 – Les briquetages de l'Age du Fer sur les côtes sud de la Bretagne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 67, 1, 399-411.
- GOUPIL F. 1989 – Rapport de prospection inventaire sur l'île de Groix (56). AMARAI, n.p.
- HALLEGOUET B. & GORAGUER F. 1986 – L'île de Groix : géomorphologie. *Penn ar Bed*, 122-123, 101-121.
- HENAFF X. 1999 – Contribution à l'étude des habitats au Néolithique en Bretagne. Mémoire de Maîtrise, Université de Rennes 2, 123 p.
- LE ROUZIC Z. 1932 – Camac, restaurations faites dans la région. Talus de défense avec dolmen et fonds de cabanes de Croh-Collé (Commune de Saint-Pierre-Quiberon). Rapport aux Beaux-Arts, manus., 9 p.
- LE ROUZIC Z. 1965 – Inventaire des monuments mégalithiques de la région de Camac (L'arrondissement de Lorient). *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, année 1964, 4-85.
- MOLINES N. 1999 – Les industries à galets aménagés du littoral sud-armorican (France) au Paléolithique inférieur. *British Archaeological Reports*, 5795, 275 p.
- MOLINES N., DAIRE M.Y. & GUYODO J.N. 2004 – Les occupations préhistoriques et proto-historiques de l'île de Groix (Morbihan). Journée de l'UMR 6566 du CNRS, 29-31.
- MOLINES N., MONNIER J.L., HINGUANT S. & HALLEGOUET B. (à paraître) – L'Acheuléen de l'Ouest de la France : apports du site de Menez-Dregan 1 (Plouhinec, Finistère, France). In : MOLINES N., MONCEL M.H. & MONNIER J.L. (sous la dir. de), Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléogéographique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe. Actes du colloque de Rennes, septembre 2003, Londres, *British Archaeological Reports*.
- MONNIER J.L., HALLEGOUET B., HINGUANT S. & MOLINES N. 2001 – La datation de l'habitat paléolithique inférieur de Menez-Dregan 1 (Plouhinec, Finistère, France). Argumentation géologique et archéologique, in : Datation (Baradon J.N., Guilbert P. & Michel V. dir), XXI rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Ed. APDOCA, 261-277.
- MONNIER J.L. & LE CLOIREC R. 1985 – Le gisement paléolithique inférieur de la Pointe de Saint-Colomban à Camac (Morbihan). *Gallia Préhistoire*, 28, 1, 7-36.
- POLLES R. 1985 – Les vases à bord perforé du Néolithique final armoricain. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 62, 7, 216-224.
- SAN QUIRCE S. 2001 – Cartographie et histoire du paysage. In : Aux origines du paysage, une autre découverte de l'île de Groix. *Les cahiers de l'île de Groix*, n° spécial, mars, 35-48.
- THREIPLAND L.M. 1943 – Excavations in Brittany, spring 1939. *Archaeological Journal*, C, 127-138.
- DAO : J.N. Guyodo.

**Nathalie MOLINES, Marie-Yvane DAIRE et Jean-Noël GUYODO** sont archéologues à l'UMR 6566 du CNRS « Civilisations Atlantiques et Archéosciences » de l'Université de Rennes 1





# Pierres de construction dans un terroir sans granite : l'île de Groix

Louis CHAURIS

L'image de la Bretagne est si bien associée aux paysages granitiques et aux monuments de cette nature que beaucoup s'étonnent en apprenant l'absence de ce matériau dans de larges espaces de la péninsule... Toutefois, les massifs de granite ne sont jamais ici très éloignés, mais les problèmes de recherche et d'acheminement peuvent se compliquer quand il s'agit d'une île... A titre d'exemple, nous présentons ici le résultat de nos investigations sur les constructions à l'île de Groix, bien connue de tous les géologues, mais totalement négligée quant à l'origine de ses pierres de construction.

**L**a petite île de Groix (8 x 3 km), située au large des côtes de Bretagne méridionale, à une douzaine de kilomètres de Lorient, est essentiellement constituée par des formations métamorphiques.

## Un domaine métamorphique...

Les formations métamorphiques sont de type « haute pression-basse température » ; aux micaschistes très dominants, de faciès variés (quartzo-micacé riche en lits quartzeux, à grenat, à chloritoïde, ou encore à albite), s'associent des amas, souvent boudinés, de glaucophanites bleu-nuit à grenat rouge et épidote vert-jaune et des bancs plus réguliers de schistes verts (prasinites). Si les micaschistes à lentilles quartzueuses, très répandus dans l'île, constituent un fort médiocre matériau de construction, en revanche, les micaschistes à grenat et surtout à albite peuvent procurer des moellons réguliers. Le boudinage fréquent des glaucophanites ne favorise pas

l'obtention d'éléments de grande dimension. Par ailleurs, cette roche exceptionnelle - de classe internationale - a été abusivement extraite à des fins mercantiles par des « minéralogistes » peu scrupuleux, dans des « micro-carrières » près de la pointe des Chats (le site est aujourd'hui classé « réserve naturelle » et le pillage a pris fin). En fait, seules parmi les roches locales, les schistes verts fournissent des moellons de qualité supérieure.



*Glaucophanite à épidote à Gadoëric. L'intensité du plissement affectant ces belles roches les rend le plus souvent impropres à la construction.*

R.P. Bolan

## ...où les granites sont absents

Les possibilités architecturales limitées aux seuls matériaux insulaires apparaissent ainsi fort restreintes. Or l'île de Groix, par sa position géographique, sentinelle avancée du port de Lorient, se devait, à l'évidence, de faire appel aux granites pour ses aménagements portuaires, l'érection de ses phares, la construction de ses ouvrages défensifs... sans omettre l'édification d'une vaste église paroissiale et divers bâtiments publics. Or il se trouve que, sur le « continent », non loin de l'île, affleurent de larges intrusions granitiques : au nord, à 6-7 km seulement, le clair leucogranite à muscovite, à grain moyen, de Ploemeur, exploité sur le littoral et dans les terres pour moellons et pierres de taille ; au nord-ouest, à une trentaine de kilomètres, le granite blanchâtre à grain grossier, voire porphyroïde, à biotite dominante, de Trégunc, extrait sur les bords de l'Aven pour l'obtention de pierres de taille de forte dimension ; au nord-est, enfin, à environ 25 km, le granite gris, à grain fin, d'Hennebont, exploité dans de grandes carrières ouvertes en bordure du Blavet pour la fourniture de pavés et de pierres de construction... Et, facteur éminemment favorable, ces gisements de qualité permettaient un acheminement par voie d'eau. Par ailleurs, d'autres roches de provenance plus lointaine ont pu aussi être utilisées dans l'île.

Sans prétendre à l'exhaustivité qui, au demeurant, deviendrait vite fastidieuse, nous nous proposons dans cette note, d'esquisser les diverses modalités dans l'emploi groisillon des roches précitées.

Cet examen montrera comment l'Homme a su ici tirer parti des ressources locales, tout en les associant – quand le besoin s'en est fait sentir – à des matériaux de provenance éloignée. Le pourcentage respectif de ces deux sources est susceptible d'apparaître comme un révélateur de ce que nous suggérons de dénommer « taux d'insularité », fonction des relations – évoluant dans le temps – avec le « continent » voisin.

## Pierres insulaires

• **Les micaschistes quartzo-micacés** à lenticles quartzueuses ont été très largement employés à travers l'île pour l'élévation des



*Ancienne extraction de micaschistes sur l'estran entre la pointe des Chats et Locmaria. Exemple de morphologie littorale anthropique avec platier et falaises artificielles.*

murs dans l'habitat ancien (Créhal, Quehello, Clavezic, Kerlard, Kermario...). A l'évidence, le façonnement de ces moellons irréguliers et hétérométriques s'est limité généralement à la fente des blocs selon leur schistosité grossière. Sous le soleil, l'abondance du mica blanc confère aux maisons rustiques une tonalité argentée... en contraste singulier avec la pauvreté des lieux... Point n'était nécessaire alors de se déplacer au loin pour subvenir à ses besoins : les fragments éboulés sur l'estran étaient susceptibles de procurer un matériau inépuisable. C'est à lui que se rapportent aussi de nombreuses murettes des enclos. Dans quelques cas, cette pierre ingrate a été recherchée, sans doute faute de mieux, pour les encadrements des ouvertures – montants et linteau – mais les difficultés du façonnement expliquent l'irrégularité des éléments (Kervédan...).

• **Les micaschistes à grenat** sont susceptibles de procurer des moellons bien façonnés. L'un des meilleurs exemples est représenté par le parement des quais de Port-Lay. La même roche a été localement utilisée comme linteau de porte (Kermario, Kerrohet...).

• **Les micaschistes albitiques** peuvent également fournir de bons moellons. La construction la plus remarquable est ici, sans contredit, l'imposant fort Surville...

• **Les micaschistes de tous types** ont été encore recherchés pour le dallage de l'église du bourg, sous forme de plaques pas toujours très planes; également pour le dallage à l'intérieur de l'église de Locmaria; pour la fontaine dans le vallon entre Locqueltas et Kermarec ; le lavoir à proximité de l'église de Locmaria ; pour les murailles de la batterie du Bas-Grognon dont les mauvais moellons proviennent en partie au moins des fossés même du fort,



De gauche à droite et de haut en bas : Au hameau de Kervedan. Petite maison dont les entourages de la porte et des fenêtres sont essentiellement constitués par des micaschistes à lentilles quartzieuses, de forme et de répartition quelque peu anarchiques. □ Port-Lay. Côte ouest. Pierres de taille de la tablette du quai en granite de Trégunc, couronnant des moellons bien façonnés en micaschistes à grenat. Pavage de la cale en granite à grain fin (en provenance probable des carrières du Blavet près d'Hennebont). □ Batterie du Bas-Grognon. Pierres d'angle leuco-granitiques. Moellons des murailles en micaschistes locaux. □ Eglise de Locmaria. Très large emploi dans les élévations des prasinites façonnées en moellons et localement altérées. □ Fort Surville. Porte monumentale en pierres de taille façonnées dans le granite de Trégunc. Murs en moellons de micaschistes albitiques.





De gauche à droite et de haut en bas : Eglise du bourg. Vue partielle de l'édifice. La base, formée par des schistes verts lités, conservant localement des traces d'outil, est surmontée par une assise de pierres de taille leucogranitiques. □ Portail du presbytère, au bourg. Large utilisation du schiste vert. □ A Locmaria, maison avec encadrement des ouvertures en schiste vert, aux dimensions inégales et aux dispositions irrégulières. □ Dans le cimetière, monument élevé à la mémoire des marins périls en mer. Sur un soubassement en granite de Trégunc et en leucogranite, haute rocaïlle en blocs bruts de schistes verts insulaires, diversement orientés ; femme à genoux avec son enfant, façonnés dans le kersanton sombre à gros grains. □ Port Tudy. Vers l'enracinement de la jetée nord. Assise supérieure du parapet en pierres de taille façonnées dans le granite de Trégunc. Au-dessous, moellons en leucogranite de Plœmeur, de moindre qualité.

ainsi que toujours en moellons pour d'autres ouvrages défensifs (Le Gripp, Le Grognon...) ; pour le parement du vieux quai à l'intérieur de Port-Tudy ; voire pour l'empierrement des chemins ruraux... et jadis pour plusieurs monuments mégalithiques : dolmen près de Port Gighéou au sud de Locmaria, dolmen au Nord-Ouest de Kerrohet (cote 38), dolmens au sud du hameau de Kerlard, dolmen près du

Stang Nul, menhir dans l'enceinte même du fort du Grognon, menhir à l'Ouest de Kerlard.

• **Les glaucophanites** qui ont fait la célébrité minéralogique de Groix sont peu utilisées du fait de leurs conditions de gisements liées à une tectonisation particulièrement intense. Cette roche bleu sombre a pu être employée comme linteau

(Kermario), ou comme moellons dans les murs, en éléments disséminés (Kerlard, Kervédan, Clavezic, Port-Lay, Locquetas...), parfois même directement en galets attestant des prélèvements sur l'estran. Le parapet de l'ancienne batterie de la pointe des Chats a fait un large appel aux glaucophanites. Cette même roche a été aussi recherchée pour l'empierrage des chemins (environs de la pointe des Chats, entre Kermarec et Kersauce) et ... naguère pour quelques mégalithes (menhir de Kermario pour partie; dans une des dalles de couverture du dolmen près de la cote 38 au Nord-Ouest de Kerrohet).

• **Les schistes verts (prasinites)** fournissent les seuls matériaux insulaires offrant une réelle aptitude au façonnage, d'où leur emploi généralisé dans les constructions les plus variées. Ces roches sont immédiatement reconnaissables par leur coloration vert sombre, ponctuée d'innombrables petits cristaux blanchâtres d'albite. En règle générale, la taille a mis à profit leur structure plus ou moins litée, due à une schistosité assez fruste; mais, dans quelques cas, les contours des pierres peuvent être nettement obliques à cette orientation: une telle modalité révèle l'habileté des artisans... L'altération météorique offre une nette tendance à se développer selon le litage.

L'utilisation la plus répandue de cette pierre colorée apparaît dans l'habitat pour la confection des linteaux de portes et de fenêtres (parfois chanfreinés ou en accolade), et des montants des ouvertures (en éléments disposés horizontalement ou au contraire, verticalement par rapport au litage), l'association offrant un aspect assez fantaisiste dû à la forme inégale de chaque pierre... Citer l'emploi des schistes verts dans les ouvertures des maisons reviendrait à énumérer les différents hameaux de l'île. Parmi d'autres, évoquons toutefois ici: le bourg de Groix, Locmaria, Kerrohet, Créhal, Quehelle, Kervédan, Kerdurand, Locquetas, Kersauce... Quelques linteaux portent une date (1834 à Kerlobras...) ou encore des traces d'outils (Kermario...). Les schistes verts ont été également employés pour former les marches d'accès aux maisons légèrement surélevées (Kerrohet...). Parfois, les murs eux-mêmes des maisons sont en schistes verts (Kerlobras, Kerlard...) et non en micaschistes... Le portail du presbytère au bourg de Groix présente une belle utilisation de cette roche.

L'un des plus remarquables emplois des schistes verts est le mur circulaire de

l'escalier dans la tour du phare de Pen Men, en éléments à taille courbe. Selon E. de Fourcy *et al.* (1848), les schistes verts utilisés lors de la construction de ce phare, entre 1836 et 1838, étaient extraits d'une carrière - appelée « Kimminehy », ouverte entre Moustéro et Quelhuit, à environ 1,5 km à l'Est du chantier. Les auteurs précisent que l'on tirait de la carrière « des pierres très résistantes, d'une épaisseur de 3 à 4 décimètres, et se laissant très bien tailler ».

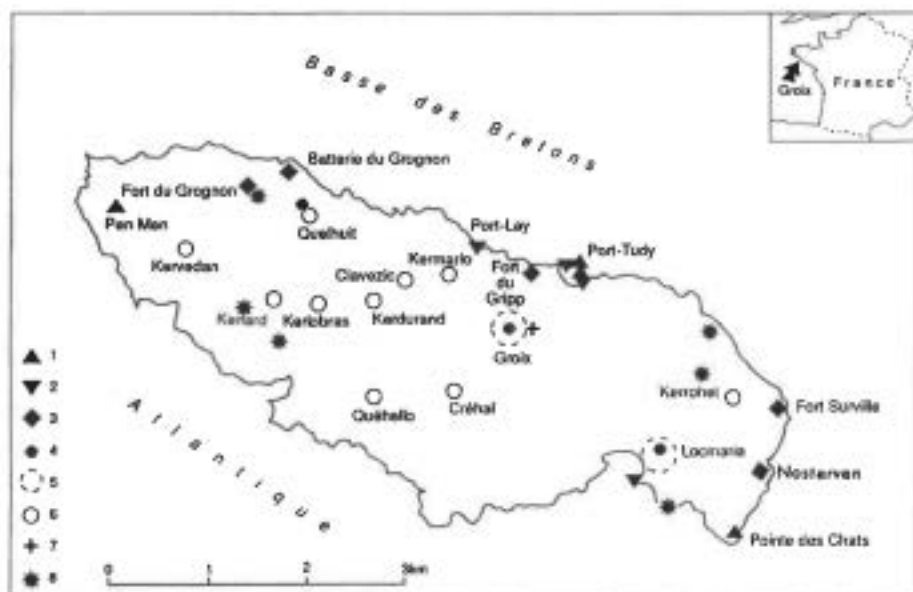
Le fort du Grognon a fait également appel aux schistes verts (entrée, soubassement et encadrement des ouvertures du bâtiment intérieur...). Les piliers marquant l'accès à la batterie du Bas-Grognon sont en bel appareil de schistes verts.

Les murs de la chapelle de Locmaria fournissent un excellent exemple d'emploi des schistes verts en moellons qui présentent parfois ici une usure plus ou moins prononcée; le portail occidental du même édifice est également en schistes verts. La même roche se retrouve aussi dans la chapelle de Quelhuit (ouverture). L'église du bourg est particulièrement intéressante pour notre propos: le soubassement est constitué par plusieurs rangées de schistes verts bien façonnés (certains éléments sont de l'ordre du mètre); la base des piliers est formée par une assise de schistes verts comprise entre deux assises leucogranitiques, preuve d'une réelle sensibilité artistique reposant sur le contraste de coloration; on notera aussi un contre-fort en schistes verts, vestige probable d'un édifice antérieur...

Signalons enfin quelques emplois particuliers de cette roche verte: le puits situé sur la place du bourg; la base du calvaire (en béton, 1959) près de l'église; la haute rocaille en blocs bruts, diversement orientés, du monument aux marins péris en mer, érigé dans le cimetière (à la suite de la tempête de 1930)...

Au total, l'utilisation généralisée des prasinites à Groix confère à ce terroir - du fait de la rareté de cette roche en Bretagne - une réelle originalité. Toutefois, le cas n'est pas unique dans la province. A Tréogat, près de la baie d'Audieme, cette même pierre - ici aussi de provenance proche - a été largement recherchée tant pour les édifices religieux que pour l'habitat, où elle apparaît, dans l'ensemble, plus artistiquement mise en valeur qu'à l'île de Groix (Chauris, 1993).

• **Des blocs de quartz** informes apparaissent çà et là dans les vieux murs; un



Localisation des lieux-dits cités dans le texte 1. 1. Phare ; 2. Construction portuaire ; 3. Fort ; 4. Edifice religieux ; 5. Agglomération ; 6. Hameau ; 7. Cimetière ; 8. Vestige mégalithique.

quartz calcédonieux a été noté à Port-Lay. De petits galets quartzeux ont été utilisés en placage dans l'oratoire de Pradino.

## Pierres du « continent »

• **Le leucogranite de Ploemeur**, de teinte claire, à grain moyen, riche en muscovite, était extrait dans de grandes carrières ouvertes sur le littoral entre le sud du fort Bloqué et les environs du Perello (ainsi qu'à l'intérieur des terres près de Soye). Une disposition en dalles peu inclinées et des diaclases subverticales facilitaient les extractions qui avaient lieu à la fois sur l'estran et dans la falaise qui reculaient ainsi peu à peu sous l'action des carriers : le modelé du rivage est aujourd'hui nettement anthropique. Quelques masses résiduelles, en avant de l'actuel trait de côte, représentent des témoins épargnés par les exploitations. Platières artificiels, parsemés de mares de néo-formation et falaises offrant un profil plus accentué que dans le relief primitif, soulignent l'ampleur des anciennes extractions pour Lorient, mais aussi pour Groix, comme l'attestent de nombreuses constructions insulaires et les données d'archives.

Lors de l'édification des jetées de Port-Tudy (décision ministérielle de 1883), un embarcadere établi spécialement dans

l'anse du Perello, facilitait le chargement des moellons dans les chaloupes de Groix, affrétées par l'entrepreneur, qui les transportaient jusqu'au chantier groisillon (Mousset-Pinard, 1985). A Port-Tudy, le leucogranite de Ploemeur est utilisé localement en pierres de taille, mais principalement en moellons de parement (et alors sous le couronnement en granite de Trégunc). Dans la jetée de Locmaria, un leucogranite est également employé en moellons. Une roche de même nature a été utilisée pour partie dans le phare de la pointe des Chats et rarement dans le phare de Pen Men (tout au moins dans les parties visibles) ; de même comme pierres d'angle dans la batterie du Bas-Grognon ; en entourage des ouvertures dans plusieurs maisons et dans les anciennes écoles de Locmaria et de Kerlobras, dans le sémaphore désaffecté de Nostervern, localement dans la chapelle de La Trinité. L'église du bourg représente l'une des constructions leucogranitiques majeures de l'île : pierres d'angle, assise régulière au-dessus des schistes verts basaux, porte nord, portail sud, entrée occidentale, entourage des fenêtres, base des piliers (avec une rangée médiane en schistes verts)... (Il est difficile d'assurer avec une certitude absolue que tous les leucogranites utilisés à Groix proviennent effectivement du massif de Ploemeur : ce cas semble cependant le plus probable).



• **Le granite de Trégunc** constitue un vaste massif affleurant principalement entre Concarneau et Pont-Aven, souvent sous forme d'énormes blocs arrondis qui peuvent dépasser 100 m<sup>3</sup> ! Le grain est grossier, localement porphyroïde. La teinte claire, presque blanche, avec une légère nuance bleuâtre, est rehaussée par un piquetage de biotite ; la muscovite reste sporadique. Aujourd'hui, les exploitations ont cessé, mais leurs vestiges sont encore décelés un peu partout : sur le littoral, dans les landes, dans le lit même de l'Aven ; les principaux centres d'extraction étaient concentrés sur la rive gauche de la ria de l'Aven entre les anses

de Kergoulet et de Trémor. Ce granite qui fournissait les plus belles pierres de taille de toute la région a été très recherché pour les constructions groisillonnes les plus diverses.

Les jetées de Port-Tudy ont largement fait appel à cette roche pour la partie supérieure des parements et des parapets, sous forme de grands éléments superbement appareillés. Le même matériau se retrouve dans les mêmes conditions à Port-Lay (où le faciès peut être nettement porphyroïde) et à Loomaria. A Port-Tudy, ce granite a été utilisé pour le façonnement de belles bittes d'amarrage.



*De gauche à droite et de haut en bas : Tombe du poète groisillon Jean-Pierre Calloch' (mort à la guerre de 14-18) en granite de Trégunc. □ Les aménagements du phare de Pen Men (salle des machines) vers les années 50, ont fait appel, pour la pierre de taille, au granite du massif de Dinan. □ Le pavage de la chaussée à Port Tudy a fait appel au granite de Bignan. □ Phare de Pen Men à l'extrémité occidentale de Groix ; très large emploi du granite de Trégunc pour la pierre de taille.*

Les phares de Groix ont recherché aussi le granite de Trégunc : Pen Men pour les pierres d'angle, les ouvertures, la plate-forme supérieure (en énormes et épaisses dalles)... ; pointe des Chats, également en pierre d'angle ; les deux feux de Port-Tudy (avec une base particulièrement bien ouvragée).

Ce beau matériau se retrouve dans le fort de Surville (piliers de l'entrée, porte monumentale, ouvertures, pierres d'angle...), dans le fort du Gripp (porte, ouvertures, pierres d'angle), dans les forts de Nostervén et du Bas-Grognon ; dans l'ancien sémaphore de Nostervén. On citera aussi son emploi dans l'art funéraire (tombe du poète J.P. Calloc'h avec sa croix celtique monolithique) ; dans le calvaire du cimetière ; dans les piliers de portail (hôtel de la Marine). D'une manière générale, le granite de Trégunc a été utilisé dans les ouvrages exigeant des pierres de taille de grand appareil, témoignant ainsi sa supériorité incontestable sur le leucogranite de Ploemeur, plutôt réservé aux moellons de parement...

- **Le granite d'Hennebont**, longtemps exploité dans de très vastes clairières ouvertes en bordure du Blavet, un peu en amont de la ville, présente une teinte grisâtre, un grain fin et une forte dureté, d'où son utilisation fréquente pour les pavages. Selon toute probabilité, c'est de ces carrières (ou de carrières exploitant un granite identique) que proviennent les pavés des cales de Port-Lay.

- **Le kersanton** (ou kersantite des géologues) extrait des célèbres carrières situées au fond des diverticules de la rade de Brest, a été essentiellement utilisé à Groix pour l'art funéraire. Le monument aux morts de la guerre 14-18, érigé sur la place de l'église, permet d'observer à loisir deux des faciès de cette roche : le faciès gris pour les pierres de taille et le faciès sombre à gros grain pour la statue du marin accolée à un bloc brut de même nature. La statuaire (une femme à genoux avec son enfant) au pied du monument commémoratif des marins péris en mer, a recherché aussi le kersanton sombre à gros grain.

- **Le granite de Dinan.** Les installations du phare de Pen Men ont été complétées en 1950-1952 par l'adjonction d'une vaste salle de machines dont les encadrements des ouvertures en belles pierres de taille ont été façonnés dans le granite de Dinan. Cette roche gris-blanc à légère nuance bleutée (avec localement des schlieres biotitiques et des accumulations



*Sur la place de l'église, le monument aux morts (voir texte).*

feldspathiques) est exploitée dans d'immenses carrières près de Hinglé-les-Granits. Les piliers de l'enclos du phare de Pen Men sont également en granite de Dinan.

- **Le granite de Ploumanac'h et quelques autres roches.** Le granite rose-rougeâtre à gros grain de La Clarté en Ploumanac'h est actuellement recherché à Groix pour l'art funéraire ; cette roche a été également façonnée pour les deux plaques nominatives ajoutées au monument aux morts après la guerre de 39-45. Le granite porphyroïde à feldspaths rouge et vert, dit de Tracouéros, extrait aussi près de Ploumanac'h, est beaucoup plus rarement employé, malgré sa beauté. Parmi les autres roches bretonnes observées dans le cimetière de Groix, citons encore le granite bleu de Lanhelin, le granite à cordillère du Huelgoat et la diorite bleu-noir de Plélauff.

- **Le granite de Bignan** (près de Josselin dans le Morbihan) a été utilisé tout récemment courant 2000 pour le pavage de la chaussée de Port Tudy.



**Emploi des pierres du "continent" dans les constructions de l'île de Groix.**  
1. Provenance proche ; 2. Provenance éloignée.

• **Roches lointaines.** A ces matériaux régionaux s'ajoutent, comme partout aujourd'hui, des pierres d'origine plus lointaine (granite gris-blanc du Tarn), voire de provenance étrangère (Labrador bleu de Norvège, Brun Baltique, migmatites...).

Quelques éléments en tuffeau du Val de Loire ont été observés localement dans le mur de l'église de Locmaria. Peut-être s'agit-il d'un remploi de lest ?

## Faire face...

En dépit de sa situation insulaire, Groix - totalement dépourvue de granite - a surmonté ce double handicap lors de la réalisation d'un ensemble remarquable de constructions monumentales nécessitées par son environnement océanique (jetées, phares, forts...), mais aussi exigées par sa nombreuse population (édifices religieux, écoles et dans une moindre mesure, habitat...). Peut-être même cette position maritime, à première vue défavorable, a-t-elle été un facteur stimulant qui a permis l'acheminement, sans trop de problèmes, d'un volume considérable de granite. Ici, comme souvent, la mer rapproche plus qu'elle n'isole. Et l'examen des constructions insulaires que nous avons évoquées suggère que tout se passe comme si les granites ne manquaient pas dans

l'île ! Cette constatation indique à l'évidence un taux d'insularité relativement faible. En fait, aujourd'hui, ce sont surtout les constructions rurales anciennes qui apparaissent comme le reflet direct du sous-sol aux potentialités architecturales réduites, les schistes verts mis à part. L'île d'Ouessant - bien que pourvue en granite - a dû, elle aussi et pour les mêmes raisons d'intérêt local (habitat, infrastructures portuaires...), national (fortifications), voire international (phares) faire un large appel aux pierres « continentales » (Chauris, 1992). L'étude - en préparation - des constructions à Belle-Ile (où les granites font aussi défaut) permettra des comparaisons instructives avec Groix, sa fière voisine. ■

## Références

AUDREN Cl. & TRIBOULET Cl. 1985 - L'île de Groix. Un témoin exceptionnel de l'histoire géologique hercynienne de l'Europe. *Penn ar Bed*, n° 122-123, p. 88-100.

AUDREN Cl. (et coll) 1993 - Carte géologique et notice explicative de la feuille à 1/25000 « Groix » Edit. B.R.G.M (avec une bibliographie exhaustive).

CHAURIS L. 1992 - Pierres d'Ouessant. Edit. Maison des Minéraux, Crozon, 52 p.

CHAURIS L. 1993 - Des pierres vertes dans les constructions du Pays Bigouden. *Courrier du Léon / Progrès de Comouailles* des 9 et 16/10/93.

FOURCY E. (de). & LORIEUX T. 1848 - Carte géologique du Morbihan. Notice explicative. Paris Impr. Nat., 157 p.

LE BAIL F. 1970 - Observations minéralogiques en Basse-Bretagne. 4ème partie. L'île de Groix (Morbihan). *Penn ar Bed*, n° 60, p. 217-238.

MOUSSET-PINARD F. 1985 - L'acomusée de Groix. 204 p.

Cet article est déjà paru dans le "Bulletin du musée de la pierre de maffie, Belgique" n°5, 1994, p. 56-68. Suite à de nouvelles observations, il a été ici assez largement complété. Ce bulletin annuel est édité par le musée de la pierre, 419 Chaussée de Mons, 7810, Maffie, Belgique.

Les photographies et illustrations sont de l'auteur et de Catherine Robert.

**Louis CHAURIS**, directeur de recherche au CNRS (e.r.)





# La flore et la végétation de l'île de Groix

Frédéric BIORET et Gabriel RIVIÈRE

**Pour le randonneur comme pour le naturaliste, la découverte des paysages de l'île de Groix révèle un contraste saisissant, entre la côte nord, face au continent et relativement abritée, et la côte sud-ouest, largement exposée aux vents dominants. Cet article propose une présentation générale de la flore et de la végétation insulaires, en insistant sur leurs originalités biogéographiques et écologiques.**

**L**e littoral situé entre Port-Tudy et la pointe de Beg Melen, correspondant à la côte sous le vent, est caractérisé par des falaises plus ou moins escarpées, dont la hauteur s'élève progressivement au fur et à mesure que l'on progresse vers l'ouest. A leur sommet se développe un épais manteau de broussailles à prunellier ou une broussaille à ajonc d'Europe et fougère aigle, à travers lesquels serpente le sentier côtier. Dans les fonds des criques abritées, ces formations arbustives descendent jusqu'au rebord sommital des falaises, surplombant parfois la grève. Ça et là, des bosquets de l'ormie littorale peuvent être observés entre Port Tudy et Port Lay. En quelques points, les pentes sont recouvertes d'une pelouse haute à brachypode penné et fougère aigle. C'est au sein de cette formation végétale que fleurit une belle liliacée ibéro-armoricaine, l'asphodèle d'Arrondeau. Quelques rares enclaves de lande à bruyère cendrée persistent autour d'affleurements rocheux, la maigreur des sols ne permettant pas l'installation durable de la broussaille ou du fourré. Peu avant Beg Melen, on rencontre les premières touffes isolées de bruyère vagabonde. Cette éricacée euatlantique est rare en Bretagne où elle atteint sa limite nord-ouest de répartition en France. On ne la trouve qu'à Belle-Île, Groix, en presqu'île de Rhé et près de Port-Louis.

Quelques bosquets de saules roux, seuls arbres véritablement spontanés sur Groix, occupent le fond des dépressions humides perpendiculaires à la côte.

Ce sont assurément les parties occidentale et méridionale de Groix qui offrent les paysages les plus authentiques, ainsi qu'une flore et une végétation les plus originales. Cette portion de littoral subit de plein fouet les assauts de l'océan. Lors des tempêtes, les vagues libèrent leur énergie au pied des falaises, pouvant même projeter des paquets de mer et des gerbes d'embruns salés jusqu'à leur sommet. Cette influence maritime, décroissante de la mer vers l'intérieur, se traduit par une remarquable zonation de la végétation correspondant à une répartition en bandes homogènes, parallèles à la mer.

Dans cette zone, le vent est un facteur écologique prédominant, conditionnant le port des espèces et la mise en place de groupements végétaux sur la frange littorale. A l'action mécanique et desséchante du vent s'ajoute une action corrosive par transport et dépôt de gouttelettes salées sur les parties aériennes des végétaux. Parmi les différentes adaptations à ces conditions de vie contraignantes, la plus spectaculaire est le port en coussinets sculptés par le vent des bruyères et des ajoncs qui confèrent aux landes littorales une physionomie très particulière.



De gauche à droite et de haut en bas : Asphodèle d'Arrondeau *Asphodelus macrocarpus* var. *arrondeau*, présent parmi les ourlets de la côte nord-ouest de l'île. □ Petite centauree *Centaurea erythraea* (Photo : R.P. Bolan). □ Trèfle d'Occident *Trifolium occidentale*, espèce euatlantique littorale en limite sud de répartition. □ Bellardie *Bellardia trixago*, méditerranéenne-atlantique proche de sa limite nord de répartition. □ Inule à feuilles de crithme *Inula crithmoides*, espèce halophile des fissures fraîches des rochers maritimes exposés. □ Isoète des sables *Isoetes histrix*, méditerranéenne-atlantique des pelouses rases inondées en hiver et desséchées en été.





De gauche à droite et de haut en bas : *Plantain caréné littoral* *Plantago holosteum* var. littorale, associé à la *Fétuque de Huon* *Festuca huonii*, deux caractéristiques de la pelouse vivace colonisant les corniches autour des affleurements des hauts de falaises. □ *Bruyère vagabonde* *Erica vagans*, caractéristique de la lande littorale de Belle-Île et de Groix. □ *Romulée* *Romulea columnae*, discrète Iridacée printanière des pelouses rases. □ *Centaurée maritime* *Centaureum maritimum*, méditerranéenne-atlantique des pelouses rases. □ *Orpin des anglais* *Sedum anglicum*, colonise les sols squelettiques autour des affleurements. □ *Ophrys abeille* *Ophrys apifera*, belle orchidée colorée présente seulement à la pointe des Chats



## Des falaises maritimes d'une étonnante diversité écologique

Sur le rebord du plateau s'étend, sur une largeur variable, une surface rocheuse pratiquement dépourvue de végétation supérieure. Seuls les lichens sont capables de se développer sur un substrat purement minéral. Les premières plantes à fleurs sont limitées à quelques espèces chasmo-halophiles, remarquablement adaptées aux conditions du milieu. La plupart sont en effet pourvues de parties aériennes charnues, ainsi que d'un appareil racinaire très développé, solidement ancré dans les anfractuosités des rochers, ce qui leur permet de résister à la déflation éolienne dans ce milieu dépourvu de sol véritable.

Les fissures éclairées des rochers littoraux sont colonisées par le groupement à perce-pierre, apiacée aisément reconnaissable, et la spergulaire des rochers, aux fleurs roses, accompagnés parfois par l'armérie maritime et le plantain corne de cerf.

Dans les sites les plus fortement aspergés par les embruns, on peut rencontrer deux espèces habituellement inféodées aux vases salées, l'obione, aux feuilles argentées, et une composée à fleurs jaunes, l'inule faux-crithme. Plus fréquentes sur les falaises continentales, deux espèces de limonium inféodées aux falaises exposées, le limonium d'occident et le limonium de Dodart, ont une répartition très limitée sur la côte nord-ouest de Groix.

Dans les fissures fraîches et ombragées des rochers croît la doradille marine, une petite et délicate fougère à large répartition océanique et à affinité tropicale qui a besoin d'une forte humidité atmosphérique. Cette fougère est parfois accompagnée de l'ombilic. Parfois aussi, notamment à Port-Saint-Nicolas, les parois des fissures et cavernes sont tapissées par le prothalle (stade initial mais stérile ici) du trichomanès, remarquable fougère inféodée aux puits et aux grottes.

En quelques points de bas de falaises semi-abritées ou à la partie sommitale de grèves de galets, au niveau desquels suinte de l'eau douce, se développe l'association à oseille des rochers, âche et samole de Valerand.

Les parois très ombragées et suintantes, en situation plus ou moins abritée, sont

colonisées par un groupement à fétuque pruinuse et osmonde royale, fougère qui vit plutôt au bord des rivières ou dans les tourbières et que l'on ne s'attend guère à trouver ici, bien qu'elle ne soit pas rare sur les côtes rocheuses.

## Un véritable jardin botanique

Au contact supérieur du rebord sommital des falaises rocheuses ou au niveau de petites corniches surplombant la mer, là où un sol peut s'accumuler, mais toujours dans la zone d'aspersion des embruns et de ventilation forte, la pelouse aérohaline à armérie et carotte à gomme forme un tapis plus ou moins épais, recouvrant totalement le substrat, tout au moins en l'absence de dégradations dues à l'homme. Au printemps, ce tapis ressemble à un véritable jardin sauvage, donnant à cette côte sauvage un charme particulier. Les espèces dominantes sont la fétuque pruinuse, l'armérie maritime, la carotte à gomme, et le lotier corniculé, auxquelles se mêlent, dans les ambiances les plus fraîches, la grande oseille, la grande berce et la primevère acaule.

Au niveau des trouées de la pelouse aérohaline ou dans les secteurs caillouteux et hyperventilés, une végétation très rase et discontinue, qualifiée de « pelouse écorchée », est caractérisée par quelques minuscules plantes annuelles, la sagine maritime, le catapode fausse-ivraie, la cranson du Danemark, et le parapholis. Là où le sol est légèrement sableux, se développe le groupement à brome de Ferron.

Dans les fissures colmatées par un sol superficiel et organique des faces semi-abritées des rochers littoraux, se développent les spectaculaires draperies à silène maritime, spergulaire des rochers et ombilic.

Sur les corniches rocheuses du rebord des falaises de la côte sud, en retrait de la pelouse aérohaline, s'installe un groupement de pelouse rase plus ou moins discontinue et morcelée, limitée à quelques coussinets ras et serrés d'armérie maritime et de la forme littorale du plantain caréné, associés à la fétuque de Huon. Le plantain caréné est représenté par une forme littorale prostrée, connue en France seulement dans les trois îles sud-arméricaines de Groix,

Belle-Île et Yeu. De manière fugace, il est parfois parasité par une cuscute méditerranéenne-atlantique, la cuscute de Godron. Cette association végétale est strictement limitée géographiquement aux trois îles sud-armoricaines de Groix, Belle-Île et Yeu.

La flore et la végétation des affleurements rocheux présente une grande originalité. En retrait de la zone d'aspersion maximale par les embruns, sur un sol très squelettique et riche en sables grossiers et en graviers, s'installe un groupement pionnier vivace à dactyle et orpin d'Angleterre, petite plante très charnue aux feuilles grasses rougeâtres et aux fleurs blanc rosé en étoile, accompagnés par la jaspine des montagnes et le plantain corne de cerf.

Au niveau de petites cuvettes, où s'accumule une faible couche d'un sol humifère gorgé d'eau en hiver et desséché en été, on observe un exceptionnel groupement caractérisé par la présence de deux minuscules et rares ptéridophytes méditerranéennes-atlantiques, l'ophioglosse du Portugal et l'isoète des sables, régulièrement accompagnées par la romulée, petite iridacée violette à la floraison éphémère en avril, et la scille d'automne. En développant leurs feuilles dès les premières pluies d'automne et en se desséchant totalement en été, ces quatre espèces développent une stratégie d'esquive vis-à-vis de la sécheresse estivale qui peut s'étaler sur plusieurs mois. Deux espèces, la scille d'automne et la spiranthe d'automne, fleurissent à la fin de l'été, alors que leurs feuilles ne sont plus visibles. C'est là que l'on a le plus de chances de découvrir, au mois d'avril, de belles stations d'orchis bouffon.

Trois minuscules plantes annuelles accompagnent les vivaces au printemps : la centaurée maritime, la radiale faux-lin et la cicendie filiforme.

Dans les parties les plus sèches, et souvent en mosaïque avec le groupement précédent, une pelouse rase annuelle et floristiquement très riche, est dominée par plusieurs minuscules graminées, la flouve aristée, la canche précoce, la canche caryophyllée, accompagnées par de nombreuses méditerranéennes-atlantiques dont l'hélianthème à goutte, la centaurée maritime, l'omithope pied d'oiseau, et plus rarement la linare de Pélissier et l'érodium botrys.

A l'arrière de cette zone, la végétation devient plus dense, avec notamment une

pelouse haute à arrête-bœuf maritime et panicaut champêtre, apiacée épineuse, trop souvent prise pour un chardon.

## La lande littorale, habitat d'intérêt européen

Au contact supérieur des pelouses, l'influence du vent reste prédominante, mais aux facteurs climatiques s'ajoutent les facteurs tenant à la nature et à la profondeur du sol. Une lande littorale très originale, correspondant à l'association à bruyère vagabonde et ajonc maritime, se développe au contact supérieur de la pelouse aérohaline. Considérée comme un habitat d'intérêt européen, cette lande est très bien représentée à la pointe de Pen Men.

La lande littorale rase et clairsemée est dominée par les touffes pionnières de bruyère vagabonde, au port modelé par le vent et présentant de nombreuses nécroses résultant de l'impact des embruns, entre lesquelles apparaissent des plaques de pelouse rase.

Un peu plus en retrait, la lande moyenne et ouverte est co-dominée par trois espèces ligneuses : bruyère cendrée, bruyère vagabonde et ajonc d'Europe présent sous une forme maritime en coussinets. Cette formation n'est présente qu'à l'île d'Yeu, Belle-Île et l'île de Groix.

Lorsque l'ajonc devient dominant, il tend à devenir exclusif et à éliminer la plupart des autres espèces. La fougère aigle et la ronce se mêlent à cette lande haute pouvant être considérée comme une broussaille. A un stade plus âgé, le prunellier peut coloniser cette formation et former des fourrés denses et impénétrables. Cette lande haute s'étend sur une profondeur variable, qui peut atteindre 500 mètres à l'ouest de l'île et forme un écran protecteur pour les quelques parcelles cultivées situées en arrière.

## Au fond des vallons

De nombreux vallons entaillent le plateau perpendiculairement à la côte. Dans la plupart d'entre eux, croissent de vigoureuses saulaies. Lorsqu'elles n'ont pas colonisé la totalité des fonds de vallons, persistent encore quelque enclaves de végétation herbacée représentées par la molinie et diverses espèces caractéristiques des milieux tourbeux : l'hydro-



**Association à *spergulaire* des rochers *Spergularia rupicola* et *statice* de Dodart *Limonium dodartii*, sur sol argilo-caillouteux des hauts de falaises hyperhalophiles.**

cotyle commune, le millepertuis d'eau, le cirse des prairies... Le roseau et le jonc maritime peuplent les parties les plus humides où l'eau a tendance à stagner, tandis que les exutoires suintants abritent une flore originale où coexistent des espèces caractéristiques des milieux saumâtres à doux et des halophytes : le scirpe maritime, le jonc de Gérard, la glaue maritime, le mouron délicat, la samole de Valérand, l'âche... La fougère aigle peut envahir le fond de certains vallons, comme celui du Storang.

La côte occidentale, de Beg Melen à Pen Men, montre une végétation intermédiaire entre les formations hautes de broussailles épaisses de la côte nord, et la succession pelouse-lande de la côte sud. La lande rase à moyenne apparaît dès le sommet des falaises, et de rares enclaves de pelouse aérohaline drapent les escarpements rocheux. La végétation de ces pelouses subit des transformations plus ou moins importantes en relation avec leur fréquentation par les goélands qui nichent à proximité sur les falaises de la réserve naturelle, voire même directement sur les pelouses. Le piétinement et l'arrachage de végétaux pour la confection des nids, l'aspersion par les déjections et les dépôts de régurgitation, entraînent la prolifération de certaines espèces comme le cranon du Danemark, au détriment des espèces originelles qui finissent par disparaître localement.

Des fourrés littoraux à prunellier et ajonc d'Europe maritime drapent la partie sommitale de certaines falaises abritées.

Au fond des petits vallons abrités et pittoresques de Biléric et d'Er Fons, tapissés par la fougère aigle, plusieurs espèces pré-forestières trouvent des conditions d'humidité atmosphérique favorables : la jacinthe des bois, le fragon ou petit-houx, la primevère acaule, le chèvrefeuille, ainsi que la grande berce qui forme parfois d'importants peuplements. Signalons une belle station d'osmonde royale sur une falaise suintante, au fond de l'anse de Biléric.

### **Des groupements diversifiés à l'est**

La partie sud-est de la côte, de part et d'autre de Locmaria, est nettement plus basse, et les formations de pelouses et landes littorales s'interrompent à l'est de Locqueltas. Dans cette partie de l'île, la proximité des zones urbanisées, et la forte fréquentation humaine entraînent une certaine rudéralisation des groupements végétaux, qui se traduit notamment par la présence d'un groupement nitrophile caractérisé par le maceron, grande apiacée méridionale au feuillage luisant et aux fruits



noirs persistant après la floraison au sommet des inflorescences desséchées.

Dans les quelques petites anses sableuses ancrées entre deux pointements rocheux, les accumulations de sédiments sableux parfois mêlés à des éléments plus grossiers, sont fixées dans leur partie supérieure par une ceinture de chiendent des sables, quelquefois précédée par l'association du haut de plage; celle-ci est caractérisée par quatre espèces annuelles halo-nitrophiles, la roquette de mer, la soude épineuse, l'arroche des sables, l'arroche hastée, et le pourpier de mer, caryophyllacée vivace aisément reconnaissable à ses feuilles chamues et d'un vert-jaune. Cette ceinture pionnière joue un rôle important dans la fixation des dunes.

Les pelouses sèches situées à l'arrière de la dune embryonnaire, ou drapant les pointes rocheuses peu élevées, sont d'une grande richesse floristique, avec plusieurs espèces rares dont la bellardie germanique, scrofulariacée à fleurs blanches. Cette dernière est une méditerranéenne-atlantique proche de sa limite nord absolue puisqu'elle remonte vers le nord jusqu'à la Baie d'Audierne. Une orchidée, l'ophrys abeille, est présente dans ce milieu.

Les milieux naturels de la côte orientale sont actuellement réduits à une étroite frange littorale le plus souvent limitée à quelques pans de falaises. L'emprise spatiale des aménagements touristiques tels que village-vacances, terrains de camping, transformation de certaines parcelles pour le stationnement des caravanes avec pose de clôtures et plantation de résineux... a bouleversé le milieu naturel de façon irréversible.

Au-dessus de la plage des Sables rouges, la forêt littorale à orme champêtre et arum négligé est représentée par quelques bosquets à la partie sommitale d'un escarpement rocheux. Quant à la dune des Grands-Sables, seul véritable massif dunaire de l'île, son caractère dynamique très marqué ne permet pas l'installation d'une végétation dunaire diversifiée. Les quelques enclaves de dune fixée encore présentes dans les années quatre vingt ont disparu.

## Une flore sous influences

Les premiers inventaires floristiques effectués sur l'île de Groix datent de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, avec le premier catalogue détaillé de la flore insulaire réalisé en 1883 par Guyonvarc'h et Vleud Grand-Marais. Complétée par des prospections

plus récentes, la flore de l'île de Groix totalise une grande richesse spécifique, puisqu'elle compte environ 650 espèces de plantes vasculaires, soit 30% de la flore armoricaine, et 39% de la flore bretonne, si l'on se réfère aux chiffres les plus récents (Annezo *et al.* 2000).

Deux groupes d'espèces marquent les influences biogéographiques dominantes. Les espèces atlantiques sont représentées par des atlantiques vraies ou euatlantiques comme l'oseille des rochers et la bruyère vagabonde, et par des espèces à plus large répartition, les subatlantiques, comme la jacinthe des bois ou la bruyère cendrée. L'influence méridionale se traduit par la présence d'une quarantaine d'espèces méditerranéennes-atlantiques.

## Espèces protégées

Parmi les 650 espèces de plantes vasculaires présents à Groix, 14 espèces sont protégées.

**Sept d'entre elles bénéficient d'une protection nationale.**

La **pulicaria commune** *Pulicaria vulgaris*, astéracée poussant dans les lieux humides, n'a pas été revue récemment.

Le **chou marin** *Crambe maritima*, brassicacée vivace, habituellement inféodé aux cordons de galets, atteint ici sa limite sud de répartition, puisqu'il disparaît au-delà du sud du Morbihan. Il est très rare à Groix, où seulement deux pieds découverts en 1984 et 1985 n'ont pas été revus récemment.



**Association à oseille des rochers** *Rumex rupestris*, âche *Apium graveolens* et samole de valerand *Samolus valerandi*, à la base des falaises suintantes.

## Espèces végétales à forte valeur patrimoniale de l'île de Groix

| Espèces                                             | Protection nationale | Protection régionale | Annexe II Directive Habitats Faune Flore | Livre rouge de la Flore | Liste rouge armoricaine de France |
|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| <i>Rumex rupestris</i>                              | x                    |                      | x                                        | x                       | x                                 |
| <i>Trichomanes speciosum</i>                        | x                    |                      | x                                        | x                       | x                                 |
| <i>Crambe maritima</i> *                            | x                    |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Isoetes hixrix</i>                               | x                    |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Asphodelus macrocarpus</i> var. <i>arrondeau</i> | x                    |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Daucus carota</i> subsp. <i>gadecaei</i>         | x                    |                      |                                          | x                       | x                                 |
| <i>Pulicaria vulgaris</i> *                         | x                    |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Polygonum maritimum</i>                          |                      | x                    |                                          |                         | x                                 |
| <i>Erodium botrys</i>                               |                      | x                    |                                          |                         | x                                 |
| <i>Linaria arenaria</i>                             |                      | x                    |                                          |                         | x                                 |
| <i>Asplenium obovatum</i> subsp. <i>obovatum</i>    |                      | x                    |                                          |                         | x                                 |
| <i>Plantago holostium</i> var. <i>littorale</i>     |                      | x                    |                                          | x                       | x                                 |
| <i>Lotus parviflorus</i>                            |                      | x                    |                                          |                         | x                                 |
| <i>Eryngium maritimum</i>                           |                      | x                    |                                          |                         | x                                 |
| <i>Cuscuta plantiflora</i> subsp. <i>godroni</i>    |                      |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Bellardia trixago</i>                            |                      |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Erica vagans</i>                                 |                      |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Centaureum maritimum</i>                         |                      |                      |                                          |                         | x                                 |
| <i>Linaria pelisseriana</i>                         |                      |                      |                                          |                         | x                                 |

\* espèce non revue récemment

**L'oseille des rochers** *Rumex rupestris*, polygonacée eutlantique littorale d'intérêt communautaire, affectionne le pied des falaises maritimes, dans les endroits frais et humides, souvent à proximité de suintements d'eau douce.

**La carotte de Gadecau** *Daucus carota* subsp. *gadecaei*, apiacée eutlantique littorale, pousse en quelques points dans les pelouses aérohalines de la côte ouest.

**L'asphodèle d'Arrondeau** *Asphodelus macrocarpus* var. *arrondeau*, belle liliacée endémique ibéro-armoricaine, n'a été observée qu'en quelques points sur les pentes herbues des falaises de la côte nord.

Une minuscule ptéridophyte, l'**isoète des sables** *Isoetes hixrix*, occupe les vires rocheuses où repose une mince couche de sol humifère, ainsi que certaines enclaves de pelouse rase parmi la lande.

Une autre fougère, le **trichomanès remarquable** *Trichomanes radicans* est présent dans quelques grottes littorales très

humides, sous la forme de filaments verts correspondant au gamétophyte.

### Sept plantes sont protégées en Bretagne

**L'érodium botrys** *Erodium botrys*, est une Géraniacée méditerranéenne-atlantique inféodée aux pelouses rases sur quelques affleurements rocheux de la côte ouest.

**La linaria des sables**, *Linaria arenaria*, est une minuscule scrofulariacée liée aux sables plus ou moins remaniés. Observée en 1987 sur la dune des Grands Sables, cette espèce n'a été revue qu'en 2004.

**La renouée maritime** *Polygonum maritimum*, observée en un seul point sur la partie supérieure de l'estran près de la pointe des Chats, n'a pas été revue depuis une vingtaine d'années.

**Le lotier à petites fleurs** *Lotus parviflorus* se rencontre sur les pelouses rases

## Habitats terrestres d'intérêt communautaire présents sur l'île

| Code Corine | Code Directive Habitats (EUR 15) | Intitulé de l'habitat                                        |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 172         | 1210                             | Végétation annuelle des lisses de mer                        |
| 16211       | 2110                             | Dunes mobiles embryonnaires                                  |
| 16212       | 2120                             | Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> |
| 1822        | 1240                             | Falaises avec végétation des côtes atlantiques               |
| 31324       | 4040                             | Landes sèches atlantiques littorales à <i>Erica vagans</i>   |
| 321         | 4030                             | Landes sèches européennes                                    |

dominées par les annuelles, autour des affleurements rocheux.

**Le plantain caréné littoral** *Plantago holosteum* var. *littoralis*, présent à Groix sous une forme littorale naine et en coussinets denses et ras, colonise les micro-corniches des affleurements rocheux de la côte sud-ouest de l'île.

**Le panicaut maritime** *Eryngium maritimum*, espèce caractéristique de la dune mobile n'a pas été revue récemment.

**La doradille obovale** *Asplenium obovatum* subsp. *obovatum*, est une fougère méditerranéenne-atlantique, seulement présente dans le domaine atlantique sur la côte nord du Cap Sizun et à Groix où elle fut découverte en août 2002.

## Des mesures de gestion des pelouses et landes littorales

Si la flore et la végétation des milieux naturels de l'île de Groix semblent aujourd'hui encore très riches et à peu près préservées, il importerait de prendre des mesures de gestion des pelouses et des landes littorales qui sont les milieux les plus originaux et remarquables et qui subissent en plusieurs points les effets de la fréquentation touristique. C'est le cas notamment à la pointe de l'Enfer où, une interdiction effective d'accès aux véhicules motorisés, accompagnée de la mise en défens des secteurs dont le tapis végétal est presque totalement décapé, et une canalisation de la fréquentation, permettraient de favoriser la restauration spontanée de la végétation originelle. Souhaitons que ces mesures puissent être intégrées au document d'objectifs de la zone Natura 2000 de l'île de Groix. ■

## Références

ABBAYES H. des, CLAUSTRES G., CORILLON R. & DUPONT P. 1971 - Flore et végétation du Massif Armoricaire. Tome 1 : Flore vasculaire. 1 vol., 1226 p.

ANNEZO N., MAGNANNON S. & MALENGREAU D. 2000 - Bilan régional de la flore bretonne. Les Camets de la Nature en Bretagne. Conservatoire Botanique national de Brest/Région Bretagne, 138 p.

BIORET F. 1988 - La végétation (de l'île de Groix). *Penn ar Bed*, 122-123, p. 148-153.

BIORET F. 1989 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de quelques îles et archipels ouest et sud armoricains. Thèse de Doctorat de l'Université de Nantes, 1 vol., 480 p.

BIORET F. 1993 - Les espèces phanérogamiques protégées ou méritant de l'être dans les îles bretonnes. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., 24, p. 65-102.

GUYONVARCH & VIAUD-GRAND-MARAIS A. 1893 - Catalogue des plantes vasculaires de l'île de Groix (Morbihan). *Bull. Soc. Bot. France*, 30, p. 25-36.

RIVIÈRE G., GUILLEVIC Y. & HOARHER J. 1992 - Flore et végétation du Massif Armoricaire. Supplément pour le Morbihan. *Erica*, 2, p. 5-78.

Les photographies sont de Fred Boret sauf mention contraire.

**Frédéric BIORET**, Enseignant-chercheur à l'Institut de Géoarchitecture de l'Université de Bretagne Occidentale  
**Gabriel RIVIÈRE**, Coordinateur de la cartographie floristique du Morbihan