

VERS L'AMÉRIQUE : L'IMPLANTATION MÉDIÉVALE SCANDINAVE DE LA CÔTE SUD-OUEST DU GROENLAND

APPROCHES HISTORIQUES ET PREMIERS RÉSULTATS DES ÉTUDES PALÉOENVIRONNEMENTALES

Charly Massa

Vincent Bichet

Emilie Gauthier

Laboratoire Chrono-Environnement, UMR 6249-CNRS/Université de Franche-Comté

Christophe Petit

ARTeHIS, UMR5594 Archéologie, cultures et sociétés

Hervé Richard

Laboratoire Chrono-Environnement, UMR 6249-CNRS/Université de Franche-Comté

RÉSUMÉ

L'exploration des îles de l'Atlantique Nord au cours des ix^e, x^e et xi^e siècles par les populations scandinaves a conduit à la formation du front pionnier agricole le plus septentrional de l'époque médiévale. La colonisation de la côte sud-ouest du Groenland, milieu aux conditions climatiques extrêmes, par des agriculteurs islandais puis norvégiens de 986 AD au milieu du xv^e siècle, va fournir l'exemple de la limite de l'agropastoralisme en contexte arctique. Face à la rigueur du climat, les colons scandinaves devront adapter leurs pratiques agricoles et se tourner de plus en plus vers la chasse et la pêche pour leur alimentation, conversion probablement accélérée par la dégradation des conditions climatiques au cours du Petit Âge Glaciaire.

Une bonne connaissance de ces pratiques par le biais des textes historiques et de l'archéologie est nécessaire à l'interprétation des archives sédimentaires témoins de l'activité agricole, de son impact sur l'environnement et de son évolution. Les premiers résultats paléoenvironnementaux précisent l'impact de cette agriculture sur le couvert végétal local.

ABSTRACT

During the Viking Age (ca AD 800-1100) Scandinavian explorers settled the islands of the western North Atlantic, making the northernmost agricultural area of the medieval period. Expansion to south-west coast of Greenland at the end of the tenth century brought Norse settlers closer to the limits of their European-style agricultural systems. In response to the harsh low arctic climate, the Greenland Norse have adapted their farming strategies and changed their subsistence pattern, giving a more important place to hunting and fishing. This evolution had probably been accelerated by climatic changes of the Little Ice Age.

A good knowledge of the Greenland Norse economy by means of historical and archaeological literature is necessary for the interpretation of sedimentary archives, witness of human land use, its impact upon the environment and its evolution from settlement to abandonment. The first results indicate the impact of Norse agriculture upon the local vegetation.

À la fin du VIII^e siècle, sous l'impulsion de différents facteurs dont l'essor du commerce scandinave et la forte pression démographique qui pèse alors sur l'étroit littoral norvégien, un vaste mouvement d'émigration en direction des régions subarctiques et arctiques s'amorce, pour culminer à la fin du X^e siècle avec la découverte du Groenland et des côtes de l'actuel Canada (fig. 1). De nombreux auteurs s'accordent à dire que l'expansion vers les îles de l'Atlantique nord a été grandement favorisée par l'embellie climatique du IX^e au XII^e siècle, appelée Optimum Climatique Médiéval, qui diminua fortement la présence de glaces dérivantes, comme l'indiquent les chroniques de navigation des marchands islandais de l'époque (Koch, 1945). De même, la présence d'inscriptions runiques à très haute latitude (73° N au Groenland, 79° N en terre d'Ellesmere) ne peut se concevoir sans un faible englacement de la baie de Baffin et du détroit de Davis.

Les Scandinaves colonisent alors l'archipel des Orcades vers 800 après J.-C., les Féroé vers 860 et l'Islande, qui est investie par vagues d'immigration successives, principalement entre 874 et 930. À la fin du X^e siècle, l'Islande, qui compte plus de 50 000 habitants, connaît une sévère famine (Jones, 1987). Ce contexte tourmenté ouvre la voie à la colonisation du Groenland menée en l'an 986 par Eiríkr Thorvaldson (940-1010 ou 950-1003), plus connu sous le nom d'Erik le Rouge (*Eiríkr Rauði*).

La découverte du Groenland : la « terre verte » d'Erik le Rouge

En l'an 982, Erik le Rouge est banni d'Islande ; il est contraint de partir à la recherche de nouvelles terres où il pourrait s'installer définitivement. Il a probablement eu connaissance de l'aventure de Gunnbjörn Ulfsson. On racontait alors l'aventure de ce navigateur qui, entre 870 et 930, fut dérouteré par les vents au cours d'un voyage entre l'Irlande et l'Islande et échoua sur des îles jusqu'alors inconnues situées à l'ouest de l'Islande. Ces îles, qu'il nomma *Gunnbjarnar sker* (les récifs de Gunnbjörn), sont probablement situées à proximité de la localité actuelle de Angmagssalik, sur la côte est du Groenland (Boyer, 1992). Erik navigue donc vers l'ouest et rencontre bientôt les côtes du Groenland, qu'il explore dans sa partie sud-ouest (Gad, 1970). Son voyage est évoqué dans la Saga d'Erik le Rouge (Gravier, 1955) :

« Erik leur dit qu'il avait l'intention de partir à la recherche du pays qu'avait vu Gunnbjörn, fils d'Ulf le Corbeau, quand [...] il découvrit les écueils de Gunnbjörn. Il déclara qu'il reviendrait chercher ses amis, s'il découvrait ce pays [...] Erik [...] arriva près du glacier que l'on nomme le Manteau Bleu. [...] Il passa le premier hiver à l'île d'Erik [...]. L'été venu, il partit pour le désert de l'ouest et il donna des noms à tous les lieux

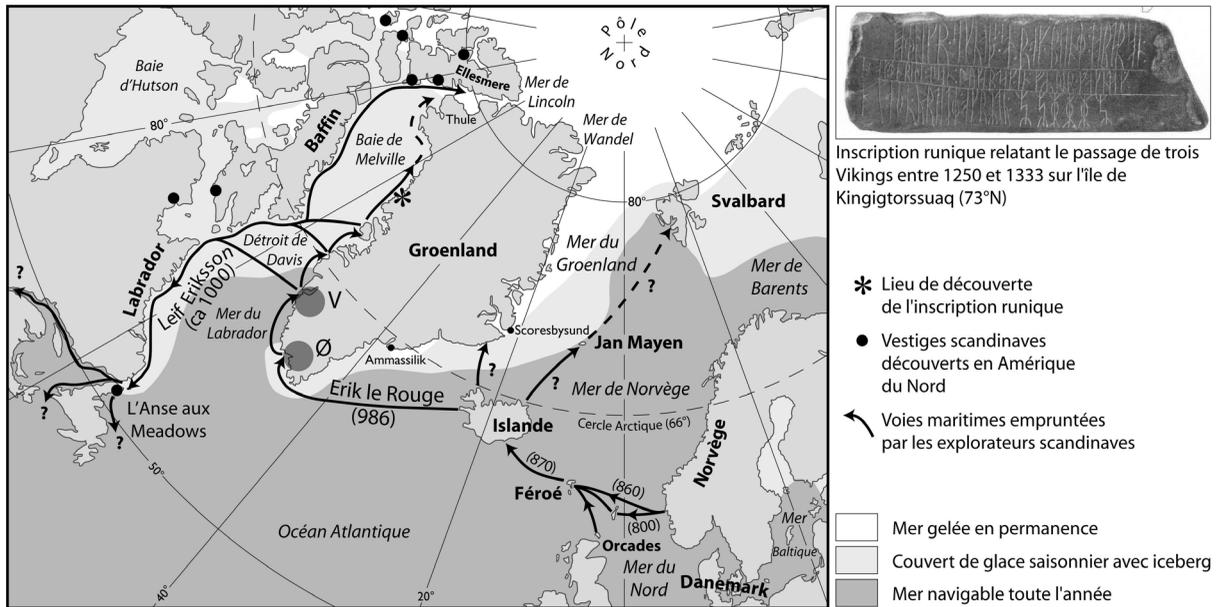


Figure 1. Routes maritimes, colonies groenlandaises et conditions moyennes d'expansion des glaces

qu'il voyait. Le second hiver, il le passa dans les îlots d'Erik et le troisième il fit route vers le plein nord [...]. L'été suivant, il partit pour l'Islande (où il passa l'hiver). L'été venu, Erik partit pour coloniser le pays qu'il avait découvert et qu'il appelait le Pays Vert (Groenland) parce que, selon lui, les gens auraient grande envie de venir dans un pays qui avait un si beau nom. »

Erik retourna en Islande avant la fin de sa condamnation, prévue pour l'hiver 985-986, avec le projet de convaincre des Islandais de le suivre dans la conquête d'une nouvelle terre. La population locale, qui vivait dans des conditions difficiles, fut rapidement séduite et, au cours de l'été 986, vingt-cinq vaisseaux partirent pour le Groenland.

Il est vrai que l'utilisation du qualificatif « vert » pour une île couverte à 80 % par une calotte de glace peut surprendre. Mais l'adjectif est pourtant choisi à juste titre car, après l'hiver, la neige recouvrant les reliefs vallonnés des côtes cède la place à un étonnant tapis d'herbes et d'arbres nains au feuillage d'un vert éclatant. Mais plus qu'un intérêt esthétique, ce choix sémantique n'est pas anodin ; plus concrètement peut-on sans doute y voir l'intérêt stratégique que pouvait avoir Erik d'entraîner avec lui une population cherchant à améliorer ses conditions de vie. La mise en opposition de l'*Ísland*, la « terre de glace », qui arrivait de plus à la limite de son expansion démographique, avec la promesse de verts pâturages et de terres fertiles abondantes était le meilleur moyen de mener à bien ce projet de colonisation dont les causes s'inscrivent ainsi pleinement dans l'ère mouvementée des conquêtes vikings (*landnámatið*, l'ère des colonisations), marquée par des conflits et une démographie galopante. Dans ce contexte, on ne peut qu'insister sur la volonté initiale des premiers Groenlandais, poussés par une faim de terre, d'établir sur ce nouveau territoire une économie basée sur l'agriculture, comme elle se pratiquait alors en Islande.

Aux confins de l'agriculture

Les fronts pionniers agricoles du Groenland

Au cours du premier voyage, une forte tempête éprouva la flotte ; certains bateaux firent demi-tour et d'autres se perdirent en mer (Gad, 1970 ; Jones, 1987). Sur les vingt-cinq bateaux, seulement quatorze arrivèrent à destination.

À leur arrivée, les premiers colons prirent possession des meilleurs fjords, ceux qui pénètrent profondément dans les terres, les abritant ainsi au mieux des aléas climatiques (fig. 2). Erik le Rouge s'installa avec sa famille à Brattahilð (la pente raide) dans le secteur de l'actuelle Qassiarsuk. Cette colonie prit le nom de *Østerbygden*

(Établissement Oriental) et se développa jusqu'à comprendre une cathédrale, une douzaine d'églises et de 190 à 220 fermes de dimensions variées (Jones, 1987 ; Vebæk, 1991), concentrées majoritairement autour des fjords d'Igaliko et de Tunulliarfik (nommé Eiriks fjord à l'époque médiévale). Un deuxième front pionnier agricole, le *Vesterbygden* (Établissement Occidental) se développa à la même époque à 575 kilomètres au nord-ouest du premier (64° N, à proximité de Nuuk). Avec près de 90 fermes et 4 églises, l'Établissement Occidental prospéra tout en gardant des proportions moins importantes. La rumeur de bonnes conditions de vie au Groenland se propagea jusqu'en Islande et en Norvège, attirant de nouvelles familles. Les colonies groenlandaises se développèrent ainsi jusqu'à atteindre, selon les estimations, entre 2 250 (Lynnerup, 1996) et 6 000 habitants (McGovern, 1991).

Les premiers colons, ou ceux jouissant d'un statut social élevé, ont occupé les meilleures et les plus vastes terres et les arrivants suivants, ou ceux d'un rang inférieur, se sont vu attribuer des terres plus ingrates. L'exemple le plus spectaculaire est celui du site de Garðar (le village actuel d'Igaliku). D'après le *Groenlendinga Saga* (la saga des Groenlandais), l'exploitation fut fondée par la fille d'Erik le Rouge, Freydis, et son mari Thorvard. La ferme de Garðar est de loin la plus imposante du Groenland médiéval ; l'archéologie a permis de reconnaître au moins 52 structures différentes, dont de nombreux enclos et abris pour animaux. Le site pouvait accueillir plus de 100 têtes de bétail, sans compter les chèvres et les moutons (Nørlund et Roussel, 1929). Il occupe une position stratégique, au centre de l'Établissement Oriental, en amont du fjord d'Igaliku, et seulement séparé du Tunulliarfik par un petit col permettant un accès facile par bateau à l'ensemble de l'*Østerbygden*, de la Brattahilð d'Erik le Rouge au nord, au Vatnahverfi au sud. Cette situation motiva probablement la décision du clergé norvégien d'y établir le diocèse groenlandais. Le premier évêque fut installé en 1126 ; le dernier évêque connu pour avoir résidé à Garðar fut Alfur, qui mourut en 1378 (Arneborg, 2007). Bien qu'on ne sache pas si tous les évêques envoyés au Groenland s'établirent à Garðar, le fait que ce lieu ait aussi accueilli le *Þing*, cette assemblée générale du peuple scandinave du Groenland, témoigne de son importance (Halldórsson, 1978, dans Buckland *et al.*, 2009).

Un système agraire sous contrainte

À plus basse latitude que les bassins agricoles islandais (66° N), la colonie sud-groenlandaise ne bénéficie pas pour autant d'un climat plus clément. Au contraire, l'Islande bénéficie de l'apport thermique du courant marin nord-atlantique, alors que les températures du Groenland

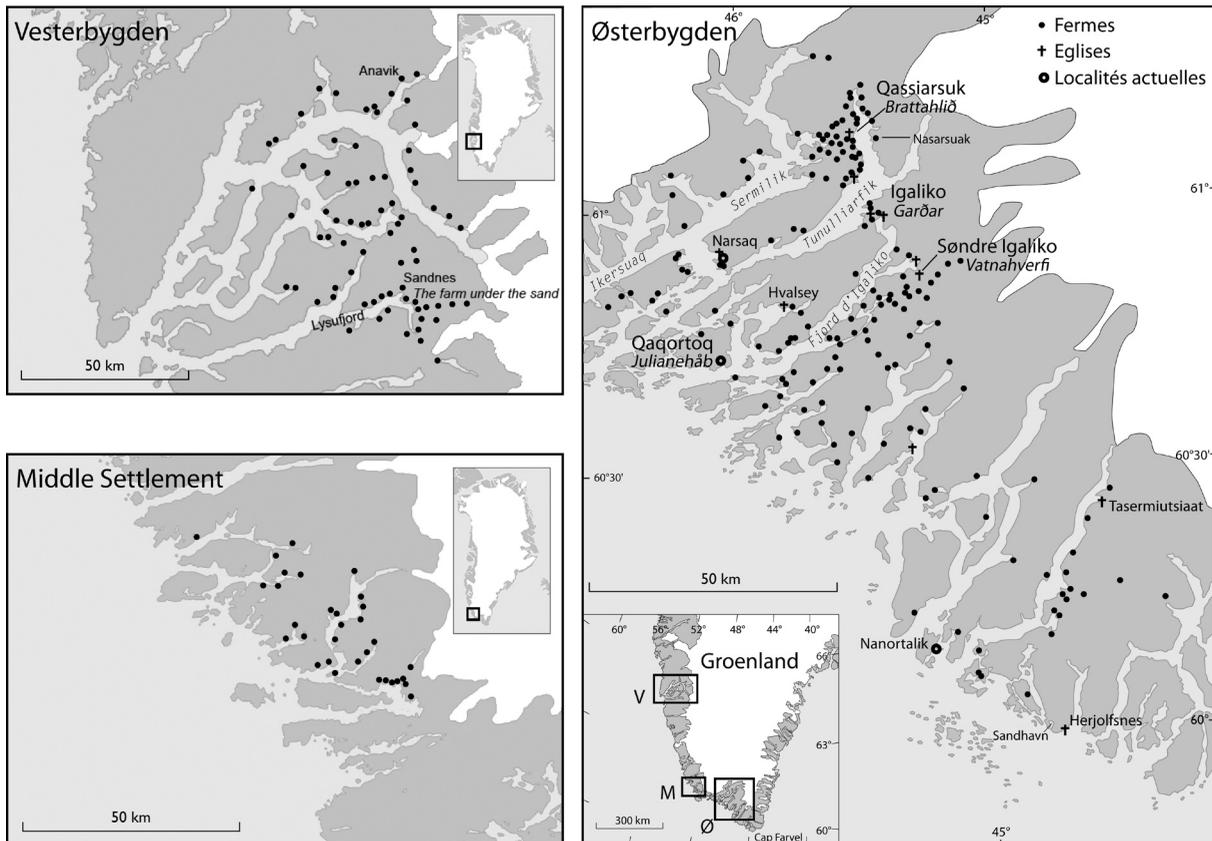


Figure 2. Cartes des implantations médiévales scandinaves du Groenland : Østerbygden (Établissement Oriental), Vesterbygden (Établissement Occidental). Le « Middle Settlement » est considéré comme une extension de l'Østerbygden (d'après Kuijpers *et al.*, 1999, modifié).

sont influencées par la descente des eaux polaires froides et chargées d'icebergs du courant est-groenlandais. Cependant, le sud du Groenland présente un climat plus favorable, grâce à l'apport tempéré du courant d'Irmingier, dérivant du courant nord-atlantique (fig. 3). Avec un climat froid et relativement sec, une température positive seulement six à huit mois de l'année et des gelées pouvant intervenir durant l'été, le sud du Groenland n'en demeure pas moins une région difficile pour pratiquer l'agriculture. Quant à l'Établissement Occidental, situé à proximité du cercle polaire arctique, les conditions climatiques y sont encore plus défavorables. La période hivernale est plus rude, avec sept à neuf mois de l'année sous le couvert de la neige et de la glace. Par contre, les journées d'été sont plus longues, ce qui explique malgré tout des températures douces, notamment à l'intérieur des fjords, où les températures estivales peuvent dépasser les 20° C.

Ces conditions climatiques difficiles vont conditionner le type d'agriculture pratiqué, mais aussi son évolution au cours des cinq siècles de colonisation. Les premiers colons

vont développer, sur le modèle islandais, une économie essentiellement basée sur le pastoralisme. Ils importent avec eux les animaux domestiques habituellement élevés en Islande : bovins, moutons, chèvres, chevaux, chiens et porcs (la basse-cour n'est pas représentée dans la faune archéozoologique). Sous le climat groenlandais, les prairies ne peuvent être pâturées que quatre à cinq mois par an ; le reste de l'année, le bétail doit être nourri par l'apport de fourrage. Les bovins qui doivent être maintenus à l'étable pour au moins six mois pendant l'hiver nécessitent annuellement près de 2,5 tonnes de fourrage par tête, soit la production d'environ 1 hectare de prairie (Albrethsen et Keller, 1986). Pour étendre les pâturages et les terres cultivées, les colons défrichent la maigre « forêt » groenlandaise (Fredskild, 1992), composée essentiellement de bouleaux nains et de saules arctiques dont la taille excède rarement quelques dizaines de centimètres. Les recherches archéologiques menées à proximité de certaines fermes ont montré que la fertilisation par fumure était utilisée pour augmenter les rendements (Buckland *et al.*, 2009).

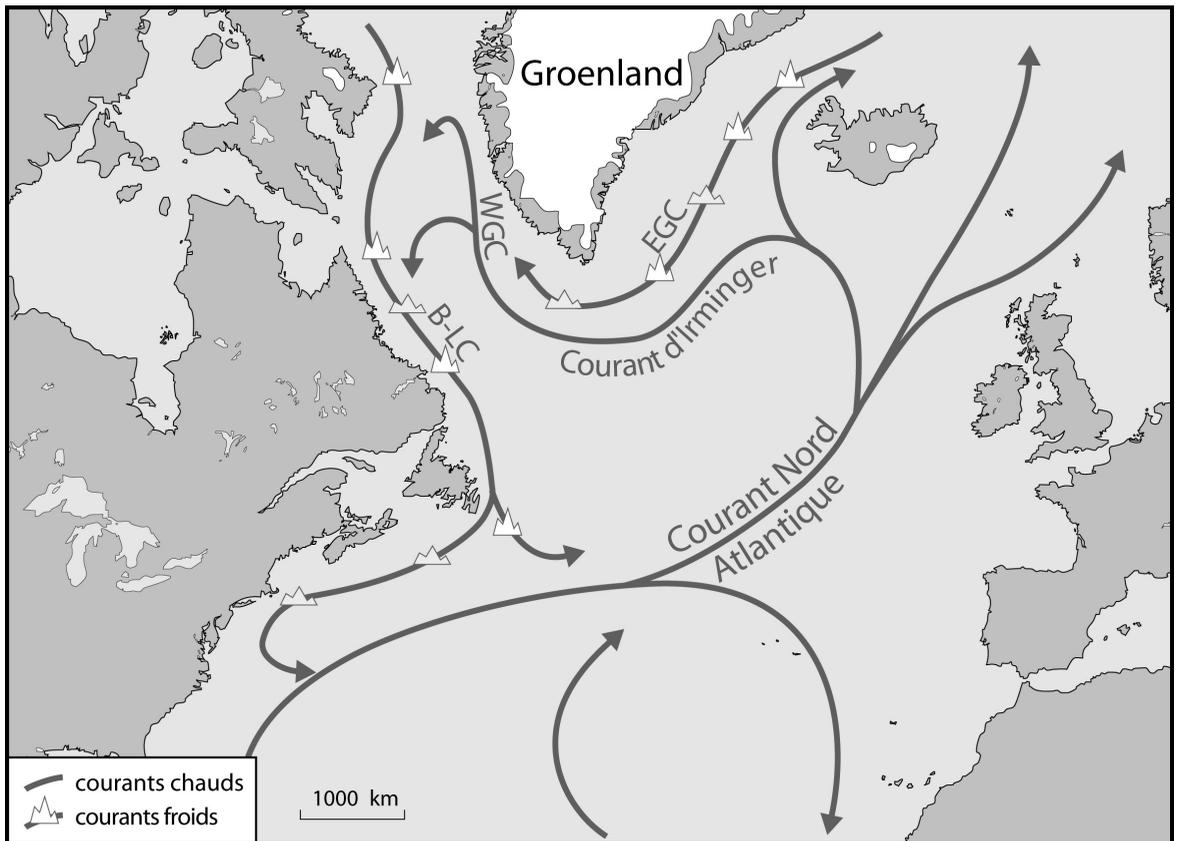


Figure 3. Principaux courants marins de l'Atlantique nord
 WGC : Courant ouest-groenlandais ; EGC : Courant est-groenlandais ; B-L-C : Courant Baffin-Labrador

Grâce à un fort gradient climatique allant de l'inlandsis à la mer, les fonds de fjords offrent un climat relativement tempéré, à l'abri des tempêtes et du brouillard froid, si fréquents sur les côtes de l'Arctique. Mais les précipitations y sont moins abondantes que sur la façade océanique. La station météorologique située à environ 5 km de Brattahlíð a enregistré pour la période 1961-2006 une température moyenne annuelle de 0.9° C, un total de 115 jours sans gelées et une moyenne de 615 mm de précipitations ; ces mêmes paramètres atteignent respectivement 0.6° C, 68 jours et 858 mm à la station littorale de Qaqortoq, située à l'embouchure du fjord, à seulement 59 km au sud-ouest de la première. La région est également soumise à l'effet des fœhns. Ces vents chauds et secs d'origine gravitaire peuvent s'écouler de l'inlandsis pendant plusieurs jours et provoquer des sécheresses catastrophiques pour la production agricole. Ainsi, certains auteurs considèrent la sécheresse estivale, plus que la brièveté de la saison végétative, comme la contrainte majeure à laquelle les colonies scandinaves devaient faire face (Nørlund et Roussel, 1929). Le manque d'eau

associé au caractère drainant des sols rendait indispensable la pratique de l'irrigation (Adderley et Simpson, 2006), comme en témoignent les vestiges de canaux découverts sur de nombreux sites, tel celui de Garðar (Arneborg, 2005).

Toujours dans le souci d'optimiser le potentiel productif du milieu, les pionniers vikings vont aussi développer la pratique de la transhumance. Des structures de construction simple, qui ne sont pas à proprement parler des fermes mais sont apparentées aux *sæters* islandais et norvégiens, ont ainsi été découvertes. Le terme norvégien *sæter* se réfère en effet à des groupes d'enclos et d'abris utilisés pendant la transhumance estivale (*sæterbruk*). Les troupeaux étaient alors menés de pâture en pâture, où chaque *sæter* servait de camp de base, tandis que les terrains à proximité des fermes, fertilisés et irrigués, étaient préservés pour la production de fourrage pour l'hiver. Certains *sæters* devaient servir d'unité de production de lait, et les enclos permettaient le ramassage du fumier ; d'autres servaient uniquement à produire du fourrage (Albrethsen et Keller, 1986).

Il est aussi établi que dès le début de l'occupation du Groenland, la chasse et la pêche constituaient une part importante des ressources. Cette évolution était une adaptation nécessaire à l'environnement groenlandais et à la faiblesse des rendements agricoles. L'économie fonctionnait probablement selon un système d'échange : les fermes les mieux situées avec de larges troupeaux servaient de centre de redistribution pour d'autres fermes plus modestes qui étaient situées à l'intérieur des terres et spécialisées dans la chasse aux rennes, ou côtières et spécialisées dans la chasse aux mammifères marins et la pêche (Keller, 1990) : les études archéozoologiques montrent par exemple que dans les petites fermes littorales, les restes de phoques constituent de 65 à près de 80 % des vestiges osseux, pour seulement 2 à 5 % de bovins (McGovern, 1980).

Enfin, malgré les dangers du voyage, des contacts avec l'Islande et la Scandinavie étaient maintenus. Ils permettaient le commerce de quelques produits groenlandais, comme l'ivoire de morse et les peaux d'ours polaires, et l'importation de produits rares au Groenland comme le bois, dont une partie provenait également des côtes du Labrador (Gad, 1970).

L'abandon des colonies

La chronologie de l'abandon des implantations vikings du Groenland est moins précise que celle de leur création, et les causes de cet abandon, complexes et multiples, sont encore sujettes à débats. Ivar Baardson, un émissaire épiscopal, signale l'abandon du *Vesterbygd* vers l'an 1350. Le dernier témoignage écrit de la présence des Scandinaves au Groenland est une lettre de 1409 annonçant un mariage célébré à l'église de Hvalsey (*Østerbygd*) l'année précédente (Gad, 1970).

Parmi les explications avancées pour la disparition de ces populations, les chercheurs ont proposé un ensemble hétérogène de facteurs dont le changement climatique, le déclin des liaisons commerciales avec l'Islande et l'Europe, des raids de pirates européens, des conflits avec les Inuits, l'infertilité congénitale et des épidémies (Barlow *et al.*, 1997). Le seul point sur lequel les auteurs s'accordent est le rôle primordial de la péjoration climatique du Petit Âge Glaciaire (voir Dugmore *et al.*, 2007 pour le plus récent). Le froid et l'augmentation de l'occurrence des tempêtes provoquèrent une chute des rendements agricoles, isolèrent les colonies de l'Europe et coupèrent la route maritime du bois du Labrador. Plus récemment fut invoqué le rôle de la montée du niveau de la mer provoqué par la progressive subsidence du continent sous le poids des glaciers en progression depuis la néoglaciation amorcée dès le premier millénaire avant notre ère (Mikkelsen *et al.*, 2008). Cette montée des eaux réduisait les surfaces cultivables au bord des fjords, ajoutait ainsi aux difficultés causées par la dégradation du climat.

Entre 986 et 1450, l'évolution des pratiques agropastorales face aux aléas du climat reste mal connue. À ce sujet, deux écoles aux théories antinomiques s'affrontent. La première évoque la réorganisation de l'économie viking de l'agropastoralisme vers la chasse et la pêche. L'analyse des collections archéozoologiques est ici riche d'enseignements et montre sur plusieurs sites une évolution de l'apport carné entre le début et la fin de la colonisation (Enghoff, 2003). Il apparaît que le porc, mal adapté aux conditions climatiques, disparaît rapidement du Groenland. Les troupeaux de vaches laissent place aux moutons et aux chèvres, moins gourmands en fourrage. L'adaptation des pratiques d'élevage s'accompagne d'une utilisation accrue des ressources cynégétiques, comme en témoigne l'augmentation des restes de phoques, de caribous ou d'oiseaux. Ces constatations sont corroborées par l'analyse isotopique d'ossements humains, qui indique que nombre de Groenlandais augmentent leur consommation de ressources alimentaires marines au cours des ^{xiii}e et ^{xiv}e siècles (Lynnerup, 1995). Plus récemment, l'archéologue Jette Arneborg (1999) est venue confirmer ces résultats, grâce à l'analyse d'ossements provenant de différents cimetières des deux implantations. Ces travaux montrent que la part de l'alimentation d'origine marine des populations passe de 20 %, au début de l'occupation, à près de 80 % vers 1450 AD, montrant ainsi l'importance croissante de la chasse au phoque et de la pêche dans l'économie (fig. 4).

D'autres chercheurs défendent la théorie de la destruction des ressources à cause du développement excessif des troupeaux de moutons, qui auraient provoqué une érosion catastrophique des sols (Dugmore *et al.*, 2005; Jakobsen, 1991; McGovern *et al.*, 1988). Face à la faiblesse des arguments sédimentologiques, aux preuves de l'adaptation des pratiques agropastorales aux conditions du milieu et à l'évolution des consommations alimentaires attestées par les analyses isotopiques, cette théorie, plus fondée sur des spéculations que sur des preuves matérielles, paraît peu crédible. Elle reste néanmoins soutenue actuellement par divers chercheurs (Edwards *et al.*, 2008) et trouve un écho retentissant dans le contexte de la médiatisation actuelle des problèmes environnementaux.

Parfois, dans le prolongement de la théorie catastrophiste, certains auteurs proposent des causes sociologiques baptisées « intransigeance culturelle » (Barlow *et al.*, 1997) ou encore « rigidité idéologique » (Diamond, 2005) qui expliqueraient pour partie la non-adaptation des populations scandinaves, qui se seraient obstinées à maintenir une économie agropastorale jusqu'à la moitié du ^{xv}e siècle malgré la dégradation des conditions climatiques. En termes moins excessifs, la cause absolue de l'abandon ne serait pas tant une quelconque « rigidité idéologique », mais plutôt une limite adaptative que l'héritage culturel scandinave ne pouvait permettre de franchir.

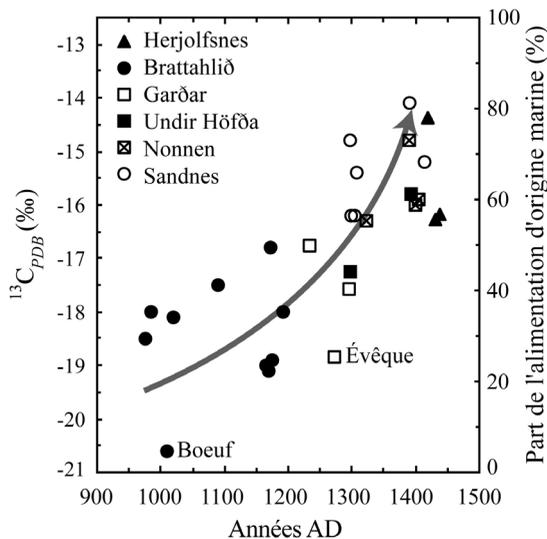


Figure 4. $\delta^{13}C$ mesuré sur des ossements vikings et exprimé en fonction du temps. Les différents symboles font référence aux cimetières dans lesquels furent inhumés les individus. Celui de Sandnes se trouve dans l'établissement occidental, les autres se trouvent dans l'établissement oriental. L'axe de droite indique la proportion de produits d'origine marine dans l'alimentation, estimée à partir du $\delta^{13}C$. Remarquez la valeur terrestre de l'os de boeuf, un herbivore strict. Le haut statut social associé à un régime alimentaire privilégié ou son arrivée récente de Norvège pourrait expliquer la faible part de marin dans l'alimentation de l'évêque de Norvège, enterré dans la cathédrale de Gardar (d'après Arneborg *et al.*, 1999, modifié).

Malgré ces incertitudes, il est certain que la dégradation du climat, engendrant la fragilisation d'un système socio-environnemental proche de ses limites, a été la cause majeure dans l'issue fatale des colonies médiévales du Groenland.

L'apport des archives paléoenvironnementales

Interactions société, territoire, environnement

Au-delà de l'aspect romanesque de l'aventure viking, la colonisation médiévale du Groenland constitue un modèle particulièrement adapté à l'étude des relations entre une communauté humaine et son environnement, que l'on s'intéresse aux conséquences des variations climatiques sur les populations ou que l'on cherche à estimer l'impact de l'activité de l'Homme sur son environnement. Nombre de paléoclimatologues travaillant au Groenland traitent de façon plus ou moins complète des relations entre les populations médiévales et le climat (Barlow *et al.*, 1997; Kaplan *et al.*, 2002; Kuijpers et Mikkelsen, 2009). Dans l'autre sens, celui de l'impact de la société viking sur son environnement, la recherche se heurte encore à de nombreux obstacles.

Les résultats des fouilles archéologiques donnent une vision intra-site, c'est-à-dire très stationnelle, du mode de vie des agriculteurs groenlandais. Se pose alors le problème fondamental de la représentativité spatiale des renseignements apportés par chacun des sites étudiés et de l'extrapolation des acquis à l'échelle régionale ; difficulté *a fortiori* majeure dans le cas du Groenland, où relativement peu de structures ont été fouillées. D'autre part, les prospections archéologiques ne sont probablement pas exhaustives. Les recherches se sont focalisées dans la périphérie des sites historiques tels ceux de Brattahlíð ou de Gardar et dans les zones facilement accessibles, délaissant les structures d'altitude et notamment les *sæters*.

Des précautions doivent aussi être prises dans l'interprétation des sagas. Ces récits étaient transmis oralement avant d'être retranscrits aux ^{XII}^e et ^{XIII}^e siècles par des clercs islandais. On peut légitimement douter de la véracité de certains faits décrits plusieurs siècles après Erik le Rouge. Keller (1990) étend même cette précaution à l'ensemble de la littérature sur la conquête du Groenland, celle-ci ayant pu être biaisée par des intérêts politiques, voire idéologiques. C'est notamment le cas entre 1921 et 1933, période des principales fouilles archéologiques, probablement instrumentalisées, et apogée du conflit entre la Norvège et le Danemark portant sur la possession du Groenland.

Pour compléter les connaissances archéologiques, quelques études paléoenvironnementales ont été conduites. Les travaux fondateurs de Fredskild (1973), effectués à partir de séquences palustres et lacustres, ont permis de caractériser l'impact des pratiques agropastorales sur la végétation, marqué par le défrichement des espèces arborescentes et l'importation d'espèces allochtones. Plus récemment, Edwards *et al.* (entre autres, 2008) ont effectué des travaux du même ordre dans l'*Østerbygden*. Ces auteurs concluent sur une érosion des sols provoquée par le surpâturage, mais ils négligent complètement le rôle potentiel du climat dans la dynamique de sédimentation, en privilégiant une interprétation strictement « anthropique ». D'autres auteurs, dont des paléoclimatologues travaillant sur des sites en dehors de toute influence anthropique, viennent nuancer ces interprétations en démontrant que l'accélération du détritisme au cours de la période viking a pu être provoquée par une activité éolienne exacerbée entre les ^{IX}^e et ^{XIV}^e siècles (Kuijpers et Mikkelsen, 2009). Cette hypothèse est soutenue également par les observations de l'archéologue Vebæk (1992), qui signale dans le secteur de Vatnahverfi la présence d'une couche de sédiments éoliens de près de 50 cm d'épaisseur au-dessus d'un horizon de sol daté aux alentours de l'an 1000. Malgré ces évidences, les travaux de Fredskild (1973 et 1992) ou encore du pédologue Jakobsen (1991) ne sont jamais remis en question par les théoriciens de la surexploitation des ressources et servent toujours de base à l'écriture d'une fin tragique et probablement romancée.

Par ailleurs, les études paléoenvironnementales récentes restent trop liées aux travaux archéologiques : les chercheurs préfèrent se focaliser sur des séquences à proximité immédiate des ruines de fermes, telles des fosses pédologiques et des dépôts tourbeux. Ces enregistreurs sédimentaires locaux (ou stationnels) posent divers problèmes susceptibles d'affecter leur représentativité à l'échelle régionale. Ces milieux offrent une stratigraphie qui n'est pas toujours continue et peut être perturbée par le piétinement du bétail, les labours ou encore le prélèvement de tourbe pour le chauffage et l'isolation des habitations. De plus, les sols, dont la formation résulte de processus combinés d'altération et d'accumulation, sont soumis à des régimes de sédimentation complexes et difficilement interprétables, pouvant conduire à des conclusions hâtives, voire erronées.

Une nouvelle approche

Afin de mieux comprendre les interactions des sociétés agricoles vikings avec l'environnement local et le climat, il apparaît nécessaire d'étudier des séquences sédimentaires continues et non perturbées. En effet, la fiabilité de l'interprétation environnementale d'une archive sédimentaire repose essentiellement sur la discrimination des effets de l'activité humaine (le forçage anthropique) de ceux provoqués par les variations climatiques (le forçage climatique).

Les dépôts profonds des lacs ne sont pas perturbés par la proximité de l'activité humaine et sont intégrateurs des conditions environnementales locales comme régionales, selon les dimensions du lac et de son bassin versant. La nécessité de comparer des signaux locaux et régionaux est ici primordiale car, nous l'avons vu en particulier dans le cas des *sæters*, la toute proximité d'une ferme n'est pas une condition suffisante à l'évaluation globale de l'impact de son activité.

La continuité de la sédimentation lacustre permet également d'avoir une meilleure idée de la chronologie des événements en termes d'emprises et de déprises agropastorales. Ainsi pourra-t-on observer une déprise progressive liée à l'adaptation des pratiques face aux aléas climatiques ou une érosion importante, liée aux défrichements et à l'introduction d'animaux domestiques qui se refléteront dans la dynamique de la sédimentation.

Les spécificités de la colonisation agropastorale médiévale au Groenland en font un modèle d'étude unique. Le projet de recherche auquel le présent article est une première contribution a germé à l'issue de ce constat. Celui-ci se situe dans une approche dans laquelle la compréhension des mécanismes d'interaction entre le forçage climatique et le forçage anthropique sur la dynamique sédimentaire est à la base de toute interprétation. Une dizaine de lacs a été sélectionnée dans les bassins versants de sites favorables au pastoralisme afin d'évaluer les mutations environnementales liées à cette activité

et la résilience du milieu après l'abandon des colonies. Ce projet permettra d'évaluer précisément l'impact des Scandinaves sur leur environnement et de mesurer la part du déterminisme climatique dans l'évolution de la colonisation, au-delà des spéculations et des mythes.

Les premiers résultats

Les premiers résultats, issus de l'analyse du lac d'Igaliku, très proche du site de Garðar, concernent d'abord l'évolution de la végétation (Gauthier *et al.*, 2010). Ainsi, les données polliniques et celles issues des microfossiles non polliniques (fig. 5) montrent que la première colonisation pourrait apparaître aux environs de 885 après J.-C. Cependant, l'incertitude de ± 120 ans donnée par le modèle âge/profondeur, élaboré à partir de datations radiocarbone, ne nous permet pas d'attester un impact humain plus précoce que le

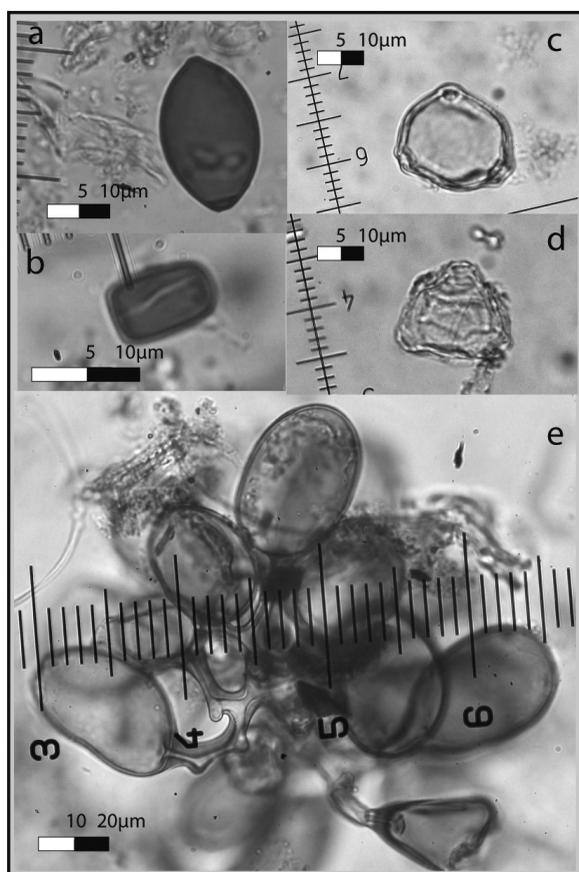


Figure 5. Ascospores de champignons coprophiles (d. E. Gauthier) (a) : HdV 55 (*Sordardia* type) ; (b) : HdV 113 (*Sporormiella* type) Grains de pollen de bouleau, l'un intact (c), l'autre corrodé (d) Chlamydospores de *Glomus* (e) champignon endomycorhizien se développant sur les racines de différentes plantes hôtes (dont celles de bouleau)

landnám des sources historiques. Le premier peuplement d'Igaliku/Garðar accompagne alors Erik le Rouge en 986. Dans les carottes analysées, le développement des activités agricoles a manifestement exercé un impact perceptible sur l'environnement à partir de 1096 ± 120 cal. AD. Il y a donc un écart chronologique évident (environ 100 ans) entre les premiers indices démontrant un impact humain sur l'environnement proche du lac d'Igaliku (885 ± 120 cal. AD) et l'expansion d'une plante apophyte (associée à la présence de l'homme), *Rumex acetosa* type, l'oseille sauvage, indicateur de l'emprise agricole médiévale, dont l'essor se situe plutôt vers 1096 ± 120 cal. AD. Ce siècle de retard entre l'introduction et l'expansion de *Rumex acetosa* type est peut-être plus long qu'attendu. Le signal pollinique d'anthropisation montre également une augmentation des champignons coprophiles (liés aux excréments d'herbivores) et la plus faible représentation de *Betula pubescens* (bouleau pubescent).

Cette phase de colonisation est suivie par une période de diminution de l'impact humain dès le début du ^{xiv} siècle. La reforestation et la disparition d'indicateurs anthropogéniques (sauf *Rumex acetosa* type), entre le ^{xv} siècle et le ^{xviii} siècle, signent finalement l'abandon du peuplement, jusqu'au développement de l'agriculture contemporaine au ^{xx} siècle.

Les recherches en cours concernent l'intégralité des séquences récoltées. L'analyse des spores, grains de pollen et microfossiles sera complétée par une analyse physico-chimique approfondie des sédiments. La combinaison de toutes ces analyses doit nous permettre de discriminer le forçage climatique et le forçage anthropique, et de préciser la datation des phénomènes mis en évidence.

Conclusion

L'histoire du Groenland est celle de la survie et de l'adaptation des Hommes aux conditions climatiques extrêmes de l'Arctique, dans les limites de leurs traditions culturelles. Les particularités climatiques de la région et le contexte de sa colonisation ont engendré un système agraire proche de ses limites, fragile et sensible aux variations du climat. La brièveté de la colonisation médiévale, son caractère contrasté et la richesse des informations apportés à ce sujet par la communauté des archéologues font du modèle agropastoral scandinave du Groenland un cas d'étude exceptionnel dans le cadre de recherches paléoenvironnementales. Les travaux actuellement en cours le long de la côte sud-ouest du Groenland, basés sur des enregistrements sédimentaires lacustres, devraient aboutir à une meilleure compréhension des relations Homme-climat-environnement et apporteront sans doute une contribution à l'écriture de l'histoire de la société médiévale scandinave du Groenland, à l'extrême limite des capacités d'adaptation du modèle agropastoral européen.

Nous remercions vivement tous les participants à ce projet : B. Vannière, H. Grisey, M. Campy, F. Monna pour l'aide technique sur le terrain au Groenland ; B. Régent et A. Stock pour la préparation technique des forages ; J. Didier pour la préparation des échantillons. Un grand merci à Arnarq Motzfeld, agricultrice à Søndre Igaliku. Les campagnes de forages et d'analyses ont été financées par les universités de Franche-Comté et de Bourgogne, par le CNRS et l'IPEV (Institut Paul-Emile Victor). Un film consacré à cette mission scientifique est disponible sur : <http://chrono-environnement.univ-fcomte.fr/spip.php?article760>

Bibliographie

- Adderley W. P. et Simpson I. A., 2006. Soils and palaeo-climate based evidence for irrigation requirements in Norse Greenland. *Journal of Archaeological Science* 33, 1666-1679.
- Albrethsen S. E. et Keller C., 1986. The Use of the "Saeter" in Medieval Norse Farming in Greenland. *Arctic Anthropology* 23, 91-107.
- Arneborg J., 2005. Greenland irrigation systems on a west Nordic background: an overview of the evidence of irrigation systems in Norse Greenland c. 980-1450 AD. In: J. Klápšte, éd., *Water management in medieval rural economy* (Památky Archeologické, suppl. 17, Rurallia V), Institute of Archaeology, Academy of Sciences of the Czech Republic, p. 137-145.
- Arneborg J., 2007. *Saga trails. Brattahlid, Gardar, Hvalsey fjord's church and herjolfnestnes: four chieftain's farmsteads in the north settlements of Greenland. A visitor's guidebook*. Copenhagen.
- Arneborg J., Heinemeier J., Lynnerup N., Nielsen H. L., Rud N., Sveinbjörnsdóttir Á. E., 1999. Change of diet of the Greenland Vikings determined from stable carbon isotope analysis and ¹⁴C dating of their bones. *Radiocarbon* 41, 157-168.
- Barlow L. K., Sadler J. P., Ogilvie A. E. J., Buckland P. C., Amorosi T., Ingimundarson J. H., Skidmore P., Dugmore A. J., McGovern T. H., 1997. Interdisciplinary investigations of the end of the Norse Western Settlement in Greenland. *The Holocene* 7, 489-499.
- Boyer R., 1992. *Les Vikings*. Plon, Paris.
- Buckland P. C., Edwards K. J., Panagiotakopulu E., Schofield J. E., 2009. Palaeoecological and historical evidence for manuring and irrigation at Garthar (Igaliku), Norse Eastern Settlement, Greenland. *The Holocene* 19, 105-116.
- Diamond J., 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Survive*, Penguin/Allen Lane, London.
- Dugmore A., Borthwick D., Church M., Dawson A., Edwards K., Keller C., Mayewski P., McGovern T., Mairs K.-A., Sveinbjarnardóttir G. (2007). The Role of Climate in Settlement and Landscape Change in the North Atlantic Islands: An Assessment of Cumulative Deviations in High-Resolution Proxy Climate Records. *Human Ecology* 35, 169-178.
- Dugmore A. J., Church M. J., Buckland P. C., Edwards K. J., Lawson I., McGovern T. H., Panagiotakopulu E., Simpson I. A., Skidmore P., Sveinbjarnardóttir G., 2005. The Norse *landnám* on the North Atlantic islands: an environmental impact assessment. *Polar Record* 41, 21-37.

- Edwards K. J., Schofield J. E., Mauquoy D., 2008. High resolution paleoenvironmental and chronological investigations of Norse *landnam* at Tasiusaq, Eastern Settlement, Greenland. *Quaternary Research* 69, 1-15.
- Enghoff I. B., 2003. Hunting, fishing and animal husbandry at the Farm Beneath the Sand, western Greenland. An archaeozoological analysis of a Norse farm in the Western Settlement. *Meddelelser om Grønland, Man & Society* 28.
- Fredskild B., 1973. Studies in the vegetational history of Greenland. *Meddelelser om Grønland* 198, 1-245.
- Fredskild B., 1992. Erosion and vegetational changes in South Greenland caused by agriculture. *Geografisk Tidsskrift* 92, 14-21.
- Gad F., 1970. *History of Greenland*, vol. 1: *Earliest times to 1700*. London and Hust Company, London.
- Gauthier E., Bichet V., Massa C., Petit C., Vannièrè B., Grisey H., Richard H., 2010. Pollen and Non Pollen Palynomorph Evidence of Medieval Farming Activities in South Western Greenland. *Vegetation History and Archaeobotany*, Online first - DOI 10.1007/s00334-010-0251-5.
- Jakobsen B. H., 1991. Soil resources and soil erosion in the Norse settlement area of Østerbygden in southern Greenland. *Acta Borealia* 8, 56-68.
- Jones G., 1987. *A History of the Vikings*. Oxford University Press, Oxford.
- Kaplan M. R., Wolfe A. P., Miller G. H., 2002. Holocene Environmental Variability in Southern Greenland Inferred from Lake Sediments. *Quaternary Research* 58, 149-159.
- Keller C., 1990. Vikings in the West Atlantic: a model of Norse Greenlandic Medieval Society. *Acta Archaeologica* 61, 126-141.
- Koch L., 1945. The East Greenland Ice. *Meddelelser om Grønland* 130, 373.
- Kuijpers A. et Mikkelsen N., 2009. Geological records of changes in wind regime over south Greenland since the Medieval Warm Period: a tentative reconstruction. *Polar Record* 45, 1-8.
- Lynnerup N., 1995. *The Greenland Norse: A Biological Anthropological Study*. Ph. D. dissertation thesis, non publié, University of Copenhagen.
- Lynnerup N., 1996. Paleodemography of the Greenland Norse. *Arctic Anthropology* 33, 122-136.
- McGovern T., 1980. Cows, harp seals, and churchbells: Adaptation and extinction in Norse Greenland. *Human Ecology* 8, 245-275.
- McGovern T., 1991. Climate correlation and causation in Norse Greenland. *Arctic Anthropology* 28, 77-100.
- McGovern T., Bigelow G., Amorosi T., Russell D., 1988. Northern Islands, human error, and environmental degradation: A view of social and ecological change in the Medieval North Atlantic. *Human Ecology* 16, 225-270.
- Mikkelsen N., Kuijpers A., Arneborg J., 2008. The Norse in Greenland and late Holocene sea-level change. *Polar Record* 44, 45-50.
- Nørlund P. et Roussell A., 1929. Norse Ruins at Gardar. The Episcopal Seat of Mediaeval Greenland. *Meddelelser om Grønland* 76.
- Schofield J. E., Edwards K. J., Christensen C., 2008. Environmental impacts around the time of Norse *landnám* in the Qorlortoq valley, Eastern Settlement, Greenland. *Journal of Archaeological Science* 35, 1643-1657.
- Vebæk C. L., 1991. The Church Topography of the Eastern Settlement and the Excavation of the Benedictine Convent at Narsarsuaq in the Uunanoq Fjord. *Meddelelser om Grønland, Man & Society* 14.
- Vebæk C. L., 1992. Vatnahverfi : an inland district of the Eastern settlement in Greenland. *Meddelelser om Grønland, Man & Society* 17, 1-132.