



HAL
open science

Analyse dendrochronologique des carottes d'épicéas modernes de la collection de J.-L. Giddings

Juliette Taïeb, Claire Alix, Glenn Patrick Juday, Elliott Michelle, Christophe Petit

► To cite this version:

Juliette Taïeb, Claire Alix, Glenn Patrick Juday, Elliott Michelle, Christophe Petit. Analyse dendrochronologique des carottes d'épicéas modernes de la collection de J.-L. Giddings. GDR 3544 sciences du bois. 7ème journée scientifique du GDR Sciences du bois, Nov 2018, Cluny, France. , Actes des 7e journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois, 7 (C11), pp.204-207, 2018, Journées annuelles du GDR 3544 sciences du bois. halshs-03958888

HAL Id: halshs-03958888

<https://shs.hal.science/halshs-03958888v1>

Submitted on 26 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



GDR 3544
Sciences du bois



**ARTS
ET MÉTIERS**
ParisTech

Actes des 7^e journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois

Version provisoire

7^e journées du **GDR**
SCIENCES DU BOIS



CAMPUS ARTS ET MÉTIERS
DE CLUNY • 20, 21 ET 22 NOV. 2018

20, 21 et 22 novembre 2018
Campus Arts et Métiers, Cluny, France

Manifestation : 7^e journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois, Cluny, Nov. 2018

Collection : Journées annuelles du GDR 3544 sciences du bois, Volume 7, 2018

Coordination et édition des actes : GDR 3544 sciences du bois

Table des matières

Conférences plénières	7
Engagement des acteurs territoriaux dans la valorisation de la ressource locale et l'économie circulaire, Delpeuch Jean-Luc et Muzy Loïc	8
Innovations dans les charpentes gothiques. De la conduite des peuplements à la réalisation technique, Epaud Frédéric	12
Les démarches de valorisation territoriale dans la filière bois : des outils de développement local et durable ?, Lenglet Jonathan	13
Impact du changement climatique sur la formation du bois, Fonti Patrick	17
Mobiliser les propriétaires forestiers privés aujourd'hui pour demain, De Morogues Francis	18
Durabilité et protection des bois locaux, Thevenon Marie France	19
Valorisation des bois locaux en emploi structurel : la piste du CLT et du LVL, Collet Robert et Denaud Louis	20
La construction bois de grande hauteur : mythe ou réalité ?, Hameury Stéphane	21
Valorisation énergétique et chimique du bois : mécanismes, procédés et filières, Dufour Anthony	23
Session Poster A - Mardi 20 novembre	27
A01 : Projet d'ouvrage sur l'identification macroscopique des bois Apport à la connaissance des œuvres du patrimoine, Maurin Emmanuel et al.	27
A02 : Analyse comparative de la modélisation numérique et la caractérisation expérimentale par analyse modale d'un élément de structure en bois, Hamdi Seif Eddine et al.	32

A03 : Comportement différé à la fissuration d'éléments de structures en bois sous charge- ments mécanique et environnement variables, Cédric Perez et al.	35
A04 : Homogénéisation de la couleur du bois de Pin Maritime, Mehats Jérémy et al. . .	39
A06 : Développement et caractérisation d'éco-structures composites, Guélou Romain et al.	42
A07 : Suivi de la santé structurale des infrastructures en bois par intégration de cap- teurs, Uwizeyimana Placide et al.	46
A08 : Évaluation du comportement dynamique des planchers mixtes bois-béton : Cor- rélation entre confort des usagers et modèles de dimensionnement, Amouzou Kodzo Vioto	48
A09 : Potentiel du bois de Cordia trichotoma pour la réalisation de panneau lamellé-collé sur chant ou Edge Glued Panel (EGP) : étude préliminaire, Belloncle Christophe et al. . .	51
A10 : Caractérisation de la flexibilité et de la résistance à la fatigue d'un treillis charnière bois, Galliou Mathieu et al.	55
A11 : Correlation between colour change and moisture content of naturally weathered wood surfaces, Ribas Leão Amanda	59
A12 : Modélisation élastique de robots en bois : adaptation de la théorie des poutres, Boudaud Clément et al.	62
A13 : MDF waste: A feedstock for small sized-biorefineries?, Velez Guillermo et al. . .	64
A14 : Conception et expérimentation d'un programme d'innovation collaborative pour les industries de la filière bois., Blanchard Philippe	67
A15 : Réseaux de collaboration et valorisation des ressources locales en bois dans le secteur de la construction : évaluation du potentiel de développement de la filière bois wallonne par les proximités, Muytjens Lionel	71
A16 : Etude de l'effet d'un traitement thermique modéré sur l'hygroscopicité du bois par relaxométrie RMN du proton, Rostom Leila et al.	75
A17 : Mechanisms of liquid transport in softwood inferred from Magnetic Resonance Imaging, Nguyen Dang Mao	79
A18 : Etude du comportement des biocides lors de vieillissements de bois traités en classe d'emploi 3 par des méthodes physico-chimiques d'analyse, Ouali Oussema et al.	83
A19 : Développement d'une méthodologie expérimentale et numérique multi-échelles d'analyse de la propagation des feux de façade en bois, Sauvagere Julien	86

A20 : Caractérisation expérimentale et simulation stochastique du comportement des meubles à base de panneaux de particules, Chen Zhou et al.	89
A21 : Contribution à l'identification des signatures acoustiques des différents mécanismes de fissuration dans le bois, Moutembe Bienvenu et al.	93
A22 : Variabilité spatiale des contraintes et modules en compression pour des poutres de bois de Moabi du Gabon, Nsouami Valérie et al.	95
Session Poster B - Mercredi 21 novembre	99
B01 : Valorisation de coproduits de la transformation industrielle de l'Acajou (K. Ivorensis A. Chev), Bikoro Bi Athomo Arsène	99
B02 : Etude du comportement thermique des tanins d'aubier du bois d'okoumé, Engozogho Anris Starlin Peguy et al.	103
B03 : Étude de la mise au point d'un vernis industriel à base de colophane et d'huile végétale, Frances Manon et al.	106
B04 : Elimination des métaux lourds (Cu, Zn, Cd et Pb) par adsorption sur des mousses bio-sourcées à base de tanins et de lignines, Issaoui Hamed et al.	109
B05 : PALISSANDRES – Comprendre les liens botanique-chimie-mécanique-usages ayant déterminé le statut mondial de " bois précieux " du genre pantropical menacé Dalbergia, Brémaud Iris et al.	112
B06 : Modèles prédictifs du comportement physico-mécanique de pièces de bois pour la conception mécanique, Burgers Agnès et al.	116
B07 : Beyond " clear wood " : exploring the structure-properties of figured woods and of woods with strong gradients selected in craftsmanship, Hu Hsien-Tsung et al.	120
B08 : Caractérisation de la diffusion de l'eau dans le bois utilisé pour la manufacture d'instrument à vent, Alkadri Ahmad et al.	123
B09 : Présentation d'un projet PEPS CNRS : GREENWOOD, Bardet Sandrine et al.	127
B10 : Travaux exploratoires multidisciplinaires sur l'influence du bois des ruches sur les abeilles : anthropologie, hygrothermie, écologie chimique et intelligence artificielle pour le suivi du comptage de parasites, Dupleix Anna et al.	131
B12 : Étude expérimentale du transfert de liquide dans le bois de chêne de tonnellerie par imagerie à rayons X, Roussey Claire et al.	135
B13 : Nanometrology of Populus plant cell walls: Toward plant morphogenesis under abiotic stress, Normand Aubin et al.	139

B14 : Diagnostic mécanique par mesures vibratoires à l'échelle de l'arbre de l'efficacité et de la pérennité de la fonction de protection des forêts, Cros Vivien et al.	142
B16 : Caractérisation 3D multi-échelle de la microstructure du liège aggloméré, Le Barbenchon Louise et al.	145
B17 : Propriétés des fissures lors du déroulage du hêtre en fonction de la température et de la pression, Jérôme Alteyrac et al.	149
B18 : Les conséquences du procédé de fabrication sur les propriétés des panneaux contreplaqués, Vidal Marcia et al.	153
B19 : Influence de l'anisotropie lors du fraisage de produits d'ingénierie bois, Curti Rémi et al.	157
B20 : Etude de la production de carrelats de menuiseries en LVL chêne des chênes de qualité secondaire issus de la ressource locale, Besseau Benoît et al.	160
B21 : Etude expérimentale par corrélation d'images des propriétés de cisaillement de voile de panneaux de contreplaqués en hêtre, Viguié Joffrey et al.	164
B22 : Optimisation du temps de chauffe de billons en vue de leur déroulage, Frayssinhes Rémy et al.	168
 Session Poster C - Mercredi 21 novembre	 172
C01 : Vers la qualification in-situ de la teneur en eau des structures bois via une approche électrique résistive, Hafsa Waël	172
C02 : Optimisation Numérique de la Détermination de Champs de Résistivité Electrique de Matériaux Hygroscopiques, Pham Minh Dung et al.	177
C03 : Effet de l'orthotropie du bois sur les vitesses de propagation des ondes ultrasonores, Zhang Xi	180
C04 : Conception de mousses de tannins à hydrophobie modulée, Chapuis Hubert	184
C05 : Influence de la pollution sur les propriétés du bois de la mangrove jouant un rôle de phytoremédiation: Cas pratiques de <i>Rhizophora racemosa</i> et <i>Avicennia nitida</i> , Mabicka Iwangou Saint Bickolard	186
C06 : Caractérisations chimiques et activités antitermites des fractions volatiles (huile essentielle et résine brute) et lourde (résine purifiée) de <i>Canarium schweinfurthii</i> (Aiélé) du Gabon., Bédoungindzi Walter Fiacre	190

C07 : Criblage phytochimique, activité antifongique des composés extractibles du noisetier du Gabon vis-à-vis des champignons basidiomycètes <i>Poria placenta</i> , <i>Coniophora puteana</i> , <i>Gloeophyllum trabeum</i> , <i>Bopenga Bopenga</i> Christ Stone Arnaud	194
C08 : Identification of phenolic compounds in <i>Prosopis juliflora</i> by liquid chromatography - electrospray ionization mass spectrometry, Chepkwony Sarah et al.	197
C09 : Valorisation des pentoses issus du hêtre : nouveaux composés amphiphiles tensio-actifs et/ou gélifiants à base de xylose, Verove Clémentine et al.	200
C10 : Gélifiants trimodulaires biosourcés : synthèse et caractérisations, Zang Ondo Cheryll Mirabelle et al.	202
C11 : Analyse dendrochronologique des carottes d'épicéas modernes de la collection de J.-L. Giddings : apports pour la datation et la dendro-provenance des bois archéologiques alaskiens, Taieb Juliette et al.	204
C12 : Analyse numérique du comportement thermique de poutres hybrides bois-acier en situation d'incendie, Béreyziat Antoine et al.	208
C13 : Sur la fissuration du bois vert par modélisation numérique et microtomographie à rayons X, Mambili Lebongui Germice Jordy et al.	212
C14 : Etude comparative du comportement hydromécanique en compression cyclique de trois essences tropicales, Engonga Edzang Arnauld Clauvy's et al.	215
C15 : Caractérisation mécanique in situ de quelques essences tropicales pour la réalisation de poutres en BMR., Bidzo Cédric Horphe	218
C16 : Conception et fabrication d'une brique adobe à base de l'argile et de la sciure de bois, Oum Joseph Bertrand et al.	221
C17 : Mise en évidence de l'impact des variations climatiques sur la durée de vie d'une structure en bois:étude expérimentale, Asseko Ella Martian et al.	224
C18 : Mechanical properties of "flexure wood", Niez Benjamin et al.	228
C19 : Mona Lisa's digital twin: identifying the mechanical properties of the panel combining experimental data and advanced finite-element modeling, Riparbelli Lorenzo . . .	231

Session Poster D - Jeudi 22 novembre **235**

D01 : Caractérisation des assemblages réalisés en bois feuillus français en vue de leur meilleure intégration aux Eurocodes 5, Benistand Thibault et al.	235
D02 : Optimisation de l'extraction et caractérisation de la lignine du bois d'Okoumé par le procédé de l'explosion à la vapeur, Ngwa Obame Sébastien	240

D03 : Le modèle de poutre sur fondation comme méthode alternative au dimensionnement des assemblages bois de type tiges, Lemaître Romain et al.	244
D04 : Imagerie hyperspectrale et chimie du bois – qualité du bois et contraintes de croissance (hydrique et minérale), Chaix Gilles	248
D05 : Durabilité naturelle : comparaison des essais en laboratoire et des essais au champ basés sur des espèces de bois de Madagascar, Razafimahatratra Andriambelo Radonirina et al.	252
D06 : Développer la connaissance des propriétés de bois des essences autochtones de Madagascar vers une utilisation durable des ressources locales, Razafinarivo Ravo Nantenaina Gabriella et al.	255
D07 : Potentialités de la spectroscopie proche infrarouge comme aide à l'identification des bois de l'Annexe II de la CITES : cas de quatre espèces de Dalbergia de Madagascar, Ramananantoandro Tahiana et al.	258
D08 : Etude De La Transformation De Produits Connexes De Bois Et Plastiques/Polystyrène Expansé En Matériaux Sandwich Autoadhésifs, Amadji Togbé-Armel et al.	260
D09 : Valorization of pyrolysis by-products for the protection of biomaterials, Boer Febriana Dellarose et al.	264
D10 : Impact of torrefaction processes on brazilian biomasses storage, De Freitas Homen De Feria Bruno et al.	267
D11 : Influence du changement climatique sur les propriétés physiques et mécaniques du bois d'essences des zones semi-arides tchadiennes, Dougabka Dao et al.	271
D12 : Activité antibactérienne de l'huile essentielle extraite de la sciure de bois de Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus., Ouair Djilali et al.	274
D13 : Extraforest : conception d'un outil d'aide à la décision pour rapprocher la chimie et les filières forêt-bois en régions Grand-Est et Bourgogne Franche-Comté, Pichancourt Jean-Baptiste et al.	278
D14 : Radial variation of wood properties on hardwood recovered from thinning, Purba Citra Yanto Ciki et al.	282
D15 : Conception et évaluation de systèmes d'innovation pour mieux mobiliser les bois en petite propriété forestière privée, Arnould Maxence et al.	286
D16 : Surface characterisation of untreated wood surfaces after artificial and natural weathering, Buchner Julia et al.	290
D17 : Direct DRAQ5 DNA staining on sterilized and contaminated wood surface, investigation by confocal microscopy, Munir Muhammad Tanveer et al.	294

D18 : Etude de faisabilité d'un système d'attache résiliente en bois, Michaud Franck et al.	298
D19 : Les structures bois dans l'environnement Guadeloupéen, projet Bois Duramhen 971, Fournely Eric et al.	302
D20 : Les Structures bois dans l'environnement Martiniquais, projet Bois Duramhen 972, Quistin Paul et al.	306
Liste des participants	310
Liste des soutiens financiers	319

Analyse dendrochronologique des carottes d'épicéas modernes de la collection de J.-L. Giddings : Apports pour la datation et la dendro-provenance des bois archéologiques alaskiens

TAÏEB Juliette¹, ALIX Claire², JUDAY Glenn P.³, ELLIOT Michelle¹, PETIT Christophe¹

¹UMR 7041 ArScan – Archéologies environnementales, CNRS/Univ. Paris 1 Panthéon-Sorbonne

²UMR 8096 Archéologie des Amériques, CNRS/Univ. Paris 1 Panthéon-Sorbonne

³School of Natural Resources and Extension, University of Alaska Fairbanks

juliette.taieb@etu.univ-paris1.fr

Mots clés : Dendro-archéologie ; Alaska ; Préhistoire récente ; Bois flotté ; J.-L. Giddings

Contexte et objectifs

Le nord-ouest de l'Alaska, au carrefour de l'Asie et de l'Amérique du nord, est une région essentielle pour la compréhension des dynamiques de populations et de peuplement du deuxième millénaire apr. J.-C. dans l'extrême nord du continent nord-américain.

Le long des littoraux alaskiens, dans un environnement de toundra dépourvu d'arbres, la principale ressource ligneuse est le bois flotté – qui se présente sous forme de grume – originaire des forêts boréales subarctiques. Ce bois est une ressource exogène dont la distribution et l'abondance diffèrent en fonction des événements climatiques et de l'environnement, des courants marins et de la direction des vents, de l'érosion des rives des fleuves et du dégel des rivières au printemps (Alix 2005; Giddings 1943; Hellmann et al. 2013).

Durant les années 1940, l'archéologue américain J.-L. Giddings, pionnier de la dendrochronologie en Alaska, a cherché à dater l'établissement des chasseurs-cueilleurs semi-nomades de la préhistoire récente du nord-ouest de l'Alaska chez qui le bois est une ressource essentielle, omniprésente dans leur quotidien (Alix 2016; Giddings 1952). Ses recherches l'ont conduit à collecter de nombreux disques de bois archéologiques et carottes modernes de *Picea glauca* [Moench] Voss, grâce auxquels il a pu construire une première séquence dendrochronologique millénaire (978 à 1941 apr. J.-C.) pour la vallée du fleuve Kobuk, région boisée proche du littoral de la mer des Tchoukches. Cette séquence de référence encore utilisée aujourd'hui a aidé à établir la chronologie des différentes variantes culturelles du II^{ème} millénaire apr. J.-C. (Giddings 1952).

Cependant, dans les années 1940, Giddings n'avait pas accès aux outils de mesure et d'analyse aujourd'hui disponibles. Toutes ses séquences individuelles et ses chronologies ont donc été construites manuellement. Elles ne reposent, par conséquent, que sur un faible nombre d'échantillons, d'autant plus pour les périodes anciennes (Giddings 1941, 1952). De plus, suite au développement des méthodes de datation radiocarbone, les recherches dendro-archéologiques n'ont pas été poursuivies par les archéologues de l'Arctique (Nash 2000). Le contexte chronologique de la préhistoire récente du nord-ouest de l'Alaska, fondé sur des dates radiocarbone et dendrochronologiques, reste encore aujourd'hui trop imprécis.

En contexte archéologique, le long des littoraux alaskiens, plusieurs défis se présentent de par la nature du matériau et sa singularité : premièrement, les bois flottés peuvent provenir de lieux divers et, deuxièmement, lorsqu'une date est attribuée à un bois flotté archéologique, elle correspond au dernier cerne de croissance présent, elle ne représente pas la date d'utilisation du bois par les populations archéologiques ni nécessairement la date d'occupation du site.

La collection historique de Giddings, récemment relocalisée, comporte de nombreuses carottes de bois encore inexploitées et offre donc la possibilité d'apporter des informations climatiques et chrono-culturelles à ce cadre chronologique encore trop imprécis. Dans ce poster, nous présentons une première analyse de l'ensemble des carottes d'épicéas modernes (*Picea glauca*) collectées par Giddings en 1941 et 1942, et mesurées ou remesurées depuis 2015. Notre étude a été guidée par plusieurs questions : 1 - Quels sont les apports de l'analyse dendrochronologique de ces tarières à la datation et à la dendro-provenance des bois flottés archéologiques du littoral alaskien ? 2 - Comment la ré-évaluation de ces séquences de largeurs de cernes participe à la mise en place d'une chronologie de référence robuste ?

Matériel et Méthodologie

Cette étude porte sur l'analyse dendrochronologique de l'ensemble des tarières de *Picea glauca* [Moench] Voss modernes de la collection de Giddings, soit 429 séries de largeurs de cernes datées de 1520 à 1941 apr. J.-C., issues de 43 peuplements échantillonnés dans le nord-ouest de l'Alaska. Ces échantillons correspondent à des arbres sur pied et des bois provenant de maisons historiques en rondins.

Les échantillons ont été mesurés avec une table de mesure Velmex et le logiciel *Measure J2X* à l'échelle 0,001 mm. Le signal dendrochronologique a été examiné grâce à des méthodes dendrochronologiques traditionnelles appliquées à des mesures brutes de largeurs de cernes. La datation croisée a été effectuée à l'aide du logiciel TSAPWIN avec comme principal indicateur statistique, le *Cross-Date Index* (CDI), qui permet d'évaluer la force de corrélation entre les séries dendrochronologiques, et donc la nature et la qualité du signal dendrochronologique. Les années caractéristiques ont été calculées d'après la méthode de Becker à l'aide du package *Pointer* sur l'environnement R. La fréquence d'un cerne particulier sur un corpus donné est calculée afin de mettre en avant des années clefs de croissance qui correspondent à des événements (climatiques) extrêmes et qui servent de repères dans la datation croisée. Cela nous a permis d'analyser et de caractériser la variabilité spatio-temporelle du signal dendrochronologique à une échelle multi-scalaire (intra-site, inter-site et régionale) et de définir des régions de croissance afin d'obtenir une vision plus précise du signal dendrochronologique.

Résultats préliminaires

Le corpus de données à notre disposition est caractérisé par des échantillons d'épicéas d'arbres matures. Une partie des échantillons est fragmentée mais plus de 70% du corpus possède le dernier cerne de croissance, permettant plus aisément la datation croisée. Si le nombre de bois qui participent aux périodes anciennes reste plus faible que pour les périodes récentes, il augmente néanmoins de façon conséquente le nombre d'échantillons en comparaison avec les séquences de référence existantes.

À l'échelle du nord-ouest de l'Alaska, la datation croisée montre un signal dendrochronologique robuste entre les sites proches géographiquement et a permis d'identifier dix ensembles. La force du signal dendrochronologique entre ces ensembles nous permet de les regrouper en deux principaux groupes, sur la base de leur proximité géographique. Ceux-ci suivent une tendance de croissance dynamique, en dents-de-scie, et une tendance de croissance plus stable, où l'amplitude des variations annuelles est moins marquée. Ces deux groupes correspondent à une manifestation latitudinale du signal de croissance et à une manifestation longitudinale. Par ailleurs, il a été possible d'observer la présence d'années caractéristiques de croissance à l'échelle locale (1758, 1902, 1924 et 1932) et à l'échelle régionale. L'analyse des années caractéristiques permet d'expliquer la présence de certains pics de croissance, favorables (cerne large) ou défavorables (cerne très fin).

Le signal dendrochronologique étant robuste et cohérent entre 1520 et 1941 à l'échelle du nord-ouest de l'Alaska, nous avons produit une séquence dendrochronologique régionale qui montre une tendance de croissance à la hausse entre le XVII^{ème} siècle et le début du XIX^{ème} siècle, suivie par une baisse puis une légère remontée de la croissance à partir des années 1920.

Discussion

La mise en évidence d'ensembles nous permet d'observer des signatures locales du signal dendrochronologique, c'est-à-dire des tendances de croissance auxquelles il est possible de rattacher précisément les bois flottés originaires de la région. La tendance de croissance stable suit un gradient latitudinal, déjà observé par Giddings (1941), où le signal dendrochronologique est particulièrement fort, où les ensembles montrent une très grande proximité. Ce gradient latitudinal correspond à la ligne des arbres, c'est-à-dire à la limite de croissance la plus extrême des *Picea glauca* de la forêt boréale. La seconde tendance de croissance, dynamique, suit un gradient longitudinal d'ouest en est, le long du fleuve Kobuk où l'on passe progressivement d'une influence maritime à un climat continental. Le signal dendrochronologique faiblit alors progressivement d'ouest en est, c'est-à-dire que la force de corrélation entre les ensembles est moins importante d'un milieu à un autre, où les conditions de croissance ne sont pas exactement les mêmes. Néanmoins, ces deux gradients correspondent à deux manifestations locales d'une même tendance de croissance régionale exprimée par un signal de qualité. Nos résultats renforcent et valident les travaux de Giddings : les arbres concernés par une même zone de températures - principal facteur influençant la croissance des épicéas en Alaska qui réagissent positivement à une hausse des températures - du mois de juillet (saison de croissance) se corrélaient très bien entre eux, et intègrent de manière similaire les variations climatiques annuelles (Barber *et al.* 2000; Giddings 1943, 1952; Juday *et al.* 2015).

Les années caractéristiques identifiées à l'échelle locale peuvent correspondre à des phénomènes environnementaux et climatiques locaux. Les années caractéristiques régionales, de leur côté, peuvent être associées à la chute ou l'augmentation des températures à une échelle plus régionale. Certaines années défavorables peuvent être associées à des éruptions volcaniques qui ont pour conséquence un refroidissement des températures. Les principales éruptions connues marquées par une anomalie de croissance sont 1783, 1817 et 1912. De son côté, l'année 1809, marquée par un cerne fin, est connue dans les moraines comme un événement froid. De même, l'année 1899, également repérable par un cerne fin dans les arbres européens, est visible dans les épicéas alaskiens mais n'est à ce jour pas encore expliquée.

À partir de la fin du XVII^{ème} siècle (où le nombre de tarières dépasse cinquante), il est possible d'observer sur la séquence régionale des variations de la croissance que l'on peut associer aux variations de température du Petit âge glaciaire. Avec l'augmentation progressive des températures postérieure au Petit âge glaciaire, nous pouvons, à partir de 50 échantillons entiers, observer une tendance à l'augmentation de la croissance radiale. Celle-ci peut potentiellement être liée à la hausse progressive des températures dans les périodes récentes et, donc, à un climat plus favorable à la croissance des épicéas dans la région.

Conclusion et Perspectives

Dans les années 1940, Giddings a su constituer un assemblage de données contenant un fort potentiel dendrochronologique et dendroclimatique. Aux séquences dendrochronologiques qu'il a publiées, la mesure et la multiplication des données modernes apportent une résolution nouvelle pour la seconde moitié du dernier millénaire dans le nord-ouest de l'Alaska

témoignant du potentiel de cette collection historique pour les études dendro-archéologiques de la région.

La présence de signatures de croissance et d'années caractéristiques locales suggère ainsi des variations du micro-environnement qui vont faciliter l'étude de la dendro-provenance des bois flottés archéologiques. Cette précision régionale du signal apportée par les nombreux échantillons autrefois inexploités est essentielle pour retrouver l'origine des bois utilisés par les groupes humains sur le littoral alaskien et donc pour la datation des sites archéologiques côtiers du nord-ouest de l'Alaska.

Dans le nord-ouest de l'Alaska, où la résolution des autres proxies climatiques et chronologiques est encore peu développée, cette collection a un grand potentiel pour améliorer notre compréhension de l'environnement du nord-ouest de l'Alaska à travers l'analyse du bois flotté (Alix 2005; Giddings 1952; Hellmann *et al.* 2013) et la mise en place de séquences dendrochronologiques localisées et datées. Finalement, ces échantillons offrent la possibilité unique d'obtenir des reconstructions climatiques précises et fiables pour une période durant laquelle s'observent d'importants changements culturels. En revisitant la séquence millénaire de Giddings à l'aide d'un échantillonnage plus large et de techniques et outils statistiques plus performants, il sera possible de construire des séquences climatiques et environnementales plus robustes avec un fort degré de résolution spatio-temporelle. Ces séquences robustes permettront de replacer les dynamiques de populations du début du II^{ème} millénaire dans un cadre climatique et chronologique à résolution annuelle et de confronter ces dynamiques de populations et leur culture matérielle aux changements environnementaux.

Bibliographie

- Alix, C. 2005. « Deciphering the impact of change on the driftwood cycle: contribution to the study of human use of wood in the Arctic ». *Global and Planetary Change* 47: 83- 98.
- . 2016. « A critical Resource : Wood Use and Technology in the North American Arctic ». In *The Oxford Handbook of the Prehistoric Arctic*, ed. O. K. Mason et T. M. Friesen, 109- 29.
- Barber, V. A., G. P. Juday, et B. P. Finney. 2000. « Reduced growth of Alaskan white spruce in the twentieth century from temperature-induced drought stress ». *Nature* 405 (6787): 668- 73.
- Giddings, J.-L. 1941. *Dendrochronology in Northern Alaska*. Laboratory of Tree-Ring Research Bulletin 1. University of Arizona Bulletin, 7 (4).
- . 1943. « A plan for mapping Arctic Sea Currents ». *Geographical Review* 33: 326- 27.
- . 1952. *The Arctic Woodland Culture and the Kobuk River*. Univ. of Pennsylvania. Vol. 8. Univ. Museum Monograph.
- Hellmann, L., W. Tegel, O. Eggerstsson, F. H. Schweingruber, R. Blanchette, A. Kirilyanov, H. Gärtner, et U. Büntgen. 2013. « Tracing the origin of Arctic driftwood ». *Journal of Geophysical Research : Biogeosciences* 118: 1- 9.
- Juday, G. P., Claire Alix, et T. A. Grant. 2015. « Spatial coherence and change of opposite white spruce temperature sensitivities on floodplains in Alaska confirms early-stage boreal biome shift ». *Forest Ecology and Management* 350: 46- 61.
- Nash, S. 2000. « James Louis Giddings' archaeological tree-ring dating in the American Arctic: A forgotten legacy ». *Arctic Anthropology* 37: 60- 78.