

GDR 3544 Sciences du bois

GT NIRS&BOIS

Mardi 15/06/2021

Compte rendu de la première réunion du groupe de travail NIRS&Bois (en visio)

Animateurs : Gilles Chaix, Nassim Belmokhtar, Jérôme Villemin et Morandise Rubini.

Ouverture et introduction :

Gilles Chaix a commencé par la présentation du GDR 3544 Sciences du bois afin de rappeler son contexte, ses missions et son projet scientifique. Un bref aperçu a été donné des principales actions menées entre 2012 et 2021. C'est dans ce cadre qu'ont été fondés plusieurs groupes de travail (GT) à l'initiative des membres du GDR dans le but de mettre en œuvre le projet scientifique du GDR Bois. Ces GT sont déclinés selon des actions de recherche et de formation.

Il a été rappelé à l'ensemble des participants l'intérêt et l'importance d'adhérer à ce GDR. Pour celles et ceux qui ne sont pas encore adhérent-e-s, les personnes participant au groupe de travail doivent être inscrites si elles souhaitent intégrer la mailing-list et la base des membres du GDR. L'adhésion des équipes de rattachement de l'agent/salarié se fait sous forme d'une simple lettre de soutien du laboratoire/entreprise auprès du GDR.

A titre individuel pour adhérer, voici un lien vers le formulaire d'adhésion au GDR Bois : <https://www6.inrae.fr/gdr-sciences-du-bois/Adherer-recevoir-les-infos/Adherer>

Les non-adhérent-e-s peuvent aussi s'inscrire pour recevoir la lettre d'actualité hebdomadaire du GDR Bois : <https://www6.inrae.fr/gdr-sciences-du-bois/Adherer-recevoir-les-infos/Recevoir-les-infos>

Présentation du GT NIRS&Bois :

L'idée de créer ce groupe de travail est née lors des rencontres du GDR Bois de 2020 dans le but de mettre en relation les laboratoires et les acteurs qui utilisent les approches de spectroscopie proche infrarouge pour étudier le bois, pouvant être élargi au domaine d'étude des parois lignocellulosiques.

Un questionnaire a été envoyé le 4 janvier 2021 par Gilles Chaix aux correspondants du GDR Bois qui l'ont relayé dans leurs unités respectives. Ainsi, 54 personnes y ont répondu et 8 autres ont été rajoutées en cours de route. Un total de 50 participants étaient attendus pour cette première réunion. Nous constatons la présence d'un maximum de 35 personnes à cette visioconférence.

Un retour sur ce questionnaire a été présenté. Il a révélé une majorité d'agents permanents ou d'employés en CDI et une petite proportion de doctorants et post-doctorants. D'autre part, les répondants ont indiqué être majoritairement impliqués dans la pratique de la spectroscopie infrarouge qui peut constituer leur activité principale ou secondaire. Environ un 1/10^{ème} des sondés ont indiqués être intéressés par cette approche d'analyse bien que n'étant pas pratiquants ou utilisateurs actuellement. La quasi-totalité des sondé-e-s indique mettre en œuvre plusieurs approches expérimentales telles que le moyen infrarouge (36 %), la microscopie infrarouge (23 %), les rayons X (23 %), le Raman (15 %), le NIRS (13 %), l'UV (9 %) et l'imagerie hyperspectrale (9 %).

L'animation de ce GT a suscité l'intérêt du tiers des sondé-e-s. Ils sont au nombre de 4 actuellement et seront régulièrement renouvelés pour impliquer le plus grand nombre de participants.

Missions du GT NIRS&Bois :

Le GT NIRS&Bois ambitionne de réunir les équipes qui utilisent et développement des approches de spectroscopie proche infrarouge dans le domaine du bois et a pour mission de :

- (1) Recenser les activités et les expériences
- (2) S'organiser et créer une communauté spécifique
- (3) Créer des espaces d'échange afin d'identifier les besoins et les verrous de la communauté pour y répondre
- (4) S'organiser pour initier des collaborations et des projets de recherche communes entre les laboratoires partenaires du GDR
- (5) Se rapprocher d'autres communautés spécialisées comme ChemHouse, hélioSPIR et NIRS INRAE
- (6) Être à l'initiative et porter des projets de recherche et développement (projets Européens, ANR...)

Un tour de table a été lancé pour discuter de l'ensemble de ces points avec les participants.

Jean-Michel Roger (Chimiométricien UMR ITAP, INRAE Montpellier) a pris la parole en premier pour proposer de mettre en commun des données spectrales et de les partager sous forme de data papers. Elles pourront servir aux étudiants et toutes personnes intéressées lors des sessions de formations, notamment de cadre des ChemHouses.

Tahiana Ramananantoandro (Maître de conférences en Sciences du Bois à Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Département Eaux et Forêts) a ensuite pris la parole pour mettre l'accent sur le partage de données spectrales issues de différents équipements afin d'étudier les possibilités de transfert de modèles. Tahiana a travaillé sur l'identification des eucalyptus de Madagascar en labo et in situ. Des travaux ont aussi été initié sur les feuilles d'eucalyptus séchées.

David Brie (Professeur au CRAN à Nancy) a proposé également de partager les codes permettant d'analyser les données spectrales. **JM Roger** a rappelé à cette occasion la possibilité de partager des Workflows mis au point à l'aide de ChemFlow (pipeline analytique en chimométrie hébergé sur la plateforme Galaxy).

Thibaud Chauvin (Ingénieur de recherche à l'UREP, INRAE de Clermont-Ferrand) a introduit l'idée de développer des applications interactives en HTML à l'aide du package R Shiny.

Thomas Ricour (Société NIR Industry) nous a présenté ses activités et partagé quelques exemples d'utilisation d'un spectromètre NIR AOTF de la marque Brimrose dans le cadre de collaborations avec le FCBA et des tonneliers. Il est disposé à interagir avec les acteurs travaillant sur le NIRS et le bois.

Bertrand Charrier (directeur de l'IUT des Pays de l'Adour) a exposé les activités NIRS au sein de laboratoire d'accueil de Morandise Rubini (Xylomat rattaché à l'IPREM Pau). Il travaille sur les résines de Pin maritime et collabore avec une équipe Slovène (institut de Recherche InnoRenew CoE).

Jérôme Vuillemin (directeur du pôle de compétitivité QUALITROPIC) nous a ensuite parlé de ses travaux sur la durabilité naturelle de bois de *Cryptomeria japonica* par NIRS et ses difficultés à trouver

des outils simples pour analyser les données spectrales. Il achève actuellement sa thèse en collaboration avec des collègues du CIRAD, Marie France Thévenon (BioWooEB), Fabrice Davrieux (QUALISUD) et Denis Cornet (AGAP Institut).

Kossi Novinyo Segla (Laboratoire de recherche forestière, Université de Lomé, Togo) nous a exposé son sujet de travail NIRS sur le bois de *Ptérocrapus erinaceus* (Vène). Il fait appel aux logiciels OPUS et R pour analyser ses données spectrales et depuis 2019, il a été formé à ChemFlow par Gilles Chaix.

David Brie a repris la parole pour nous exposer plus en détail ses activités dans le domaine du traitement de signal et analyses d'images. Le CRAN travaille depuis 20 ans sur l'imagerie hyperspectrale et interagit directement avec les acteurs du domaine, notamment dans le cadre de la mise en place d'un outil de tri de déchets issus du bois. Ils mettent en œuvre des méthodes de sélection de variables pour s'adapter à la vitesse de tri des machines. Il a aussi cité un exemple de détection de l'aubier dans le bois de chêne. Il a partagé la référence bibliographique suivante : <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2020.104090> (PDF à fournir à ceux qui n'ont d'accès institutionnel). Il a aussi fait part de la disponibilité au CRAN (Nancy) d'un imageur pushbroom FX17 (Specim) (900 -1700), 224 bandes spectrales.

Bernard Thibaut indique son intérêt à partager les données qui sont à ce jour trop dispersées.

Fernanda Guedes (International Paper do Brasil) nous a présenté son activité au sein de son entreprise au Brésil et leurs activités en recherche et amélioration. Elle n'utilise pas encore la SPIR, mais ont l'intention de s'équiper et auront besoin d'appuis. Le défi consiste à caractériser le plus grand nombre d'échantillons possible : 1000 à 3000 arbres analysés par étude.

Thomas Giordanengo (Tonnellerie Radoux) a rappelé l'importance des activités NIRS au sein de son entreprise et se montre tout à fait disponible pour avancer dans les domaines d'identification et de tri du bois.

Paulo Hein est professeur à l'université Fédéral de Lavras (UFPA). Il a fait sa thèse dirigée par Joseph Gril et inscrit à l'UM2. Il collabore depuis de nombreuses années avec Gilles Chaix du CIRAD. Il possède dans leur labo un Bruker MPA. Il travaille sur le bois en lien avec la production de pâte à papier, de charbon de bois industriel et il s'intéresse à discriminer pour identifier l'origine du charbon (plantation ou forêts naturelles (illégal)).

Camille Le poitevin et Pauline Garnier-Géré (UMR BioGeCo, INRAE Bordeaux) sont utilisatrices du NIRS dans le cadre de leurs études génétiques sur des essences telles que le chêne. Un projet de thèse démarre bientôt à ce sujet. Camille est également membre de la plateforme Phénoboïs, sur le site Bordelais.

Guy Costa (Maître de conférences à l'université de Limoges) a indiqué ne pas travailler directement sur le NIRS, mais un peu plus sur la microscopie IR ou le Raman. Il travaille directement avec les opticiens qui lui fournissent des outils d'analyse de données.

Fleur Longuetaud (UMR INRA-AgroParisTech 1092, Nancy) a indiqué être à la recherche d'informations et de collaborations. Dans le cadre d'un projet de recherche sur l'évaluation de la qualité du bois ils ont collecté une base d'images hyperspectrales de rondelles d'épicéa (collaborations avec des autrichiens ; FX10 et FX17). Déjà en contact avec David Brie pour bénéficier de son expérience et apprendre.

Fabienne Guillon (UR 1268 BIA, INRAE Nantes) a indiqué ne pas utiliser de NIRS mais fait appel à la spectroscopie FT-IR, le Raman et la fluorescence. Elle est intéressée par l'imagerie hyperspectrale et le couplage des données.

Gilles Pilate (UMR BioForA, INRAE Orléans) est utilisateur du NIRS à haut-débit, via la plateforme Phénobois (Orléans), mais annonce développer des approches en microspectroscopie FTIR en ATR et s'intéresser aux analyses en imagerie hyperspectrale pour mieux approcher la composition des parois et les interactions *in situ* entre polymères.

Aude Lereu (Institut Fresnel, CNRS Marseille) travaille sur la spectroscopie FT-IR couplée à une technique de champ proche pour remonter à l'information physico-chimique en local. Elle est prête à discuter à ce sujet et partage avec nous la référence bibliographique d'une de leur récentes publications (<https://doi.org/10.1038/s43246-021-00166-7>)

Anouck Habrant et Brigitte Chabbert (UMR FARE, INRAE Reims) utilisent le FTIR et la fluorescence sur les biomasses lignocellulosiques (bois et autres) pour les caractérisations après transformations. Utilisent également le NIRS en complément pour les caractérisations avec des analyses des données et statistiques. Cette unité travaille également sur le couplage des propriétés nanomécaniques et spectroscopiques (<https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2020.108485>).

Nadine Amusant (CIRAD UMR ECofog, Kourou) utilise le proche infrarouge, pour prédire des propriétés du bois comme la durabilité naturelle, les teneurs en extractibles ou les activités biologiques. Elle et son équipe souhaitent d'avantage l'utiliser pour la certification de l'origine botanique de bois dans le cadre de la valorisation de connexes de scieries.

Lors des Journées scientifiques, le temps consacré aux GT est relativement court (1h30). Il s'agit de faire un bilan de l'année écoulée et de discuter du programme d'activités de l'année à venir. Cette année elles ont lieu à Montpellier, les 17, 18 et 19 novembre 2021. Nous avons réservé une demi-journée le 16 novembre après midi pour les personnes qui pourraient et voudraient venir un peu plus tôt afin de poursuivre notre réflexion sur le GT et partager les travaux des un·e·s et des autres. Un amphi a été réservé pour cette occasion. Un ordre du jour et un appel à présentations sera lancé avant septembre 2021.

Des visites croisées de labo pourraient être envisagées. Le GDR offre un appui pour les déplacements de labo à labo membres du GDR.

Ci-dessous, les captures d'écran prise lors de la visioconférence :



