

Thomas Sango, Ph. D.

Doctorat en sciences de l'environnement

MEMBRES DU JURY

Président

Tikou Belem, Ph. D.

Institut de recherche en mines et en environnement

Membre interne

Mohamed Haddar, Ph. D.

École Nationale d'ingénieurs de Sfax

Membres externes

Nicole Demarquette, Ph. D.

École de technologie supérieure de Montréal (ETS)

Sofiane Guessasma, Ph. D.

Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation
et l'environnement

Directions de recherche

Ahmed Koubaa, Ph. D., ing. f.

Institut de recherche sur les forêts

Nathalie Leblanc

Institut polytechnique UniLaSalle

Codirections de recherche

Mohamed Ragoubi, Ph. D.

Institut polytechnique UniLaSalle

Martin Ngueho Yemele, Ph. D., ing. f.

Ressources naturelles Canada

UQAT

SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT

INSTITUT DE RECHERCHE SUR LES FORÊTS

Soutenance de thèse de

Thomas Sango

Doctorat en sciences de l'environnement
et en cotutelle avec l'Université Rouen
Normandie

« Composites hybrides à base de
polymères biosourcés »

Le 12 juin 2025
à 8 h 00 **par vidéoconférence**

HUMAINE
>>> CRÉATIVE
AUDACIEUSE



Thomas Sango, Ph. D.

Octobre 2019 – Juin 2025

Doctorat en Sciences de l'Environnement

Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Rouyn-Noranda, Québec, Canada

Doctorat en Chimie des Matériaux

Université de Rouen Normandie – Uni LaSalle, France

Mai 2018 – Octobre 2019

Doctorat en Sciences de l'Environnement -

Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Rouyn-Noranda, Québec, Canada

Octobre 2014 – Novembre 2016

Diplôme Supérieure de Recherche (DSR) - Université de Lille Sciences et Technologies (France)

Lille, France

Octobre 2011 – en cours

Doctorat en Chimie (Option Chimie des Macromolécules) - Université de Yaoundé 1 (Cameroun)

Yaoundé, Cameroun

Octobre 2009 – Juillet 2011

Master de Chimie (Option Chimie des Macromolécules) Université de Yaoundé 1 (Cameroun)

Yaoundé, Cameroun

« Composites hybrides à base de polymères biosourcés »

L'émergence des systèmes digitalisés avancés tels que la connectivité 5G, l'internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle (AI), etc. pas chers entraîne de plus en plus une sollicitation de matériaux plastiques pour des applications de supports électroniques rigides (drones, system-in-packaging, boîtiers électroniques). Malheureusement, après usage, ces matériaux génèrent des déchets électroniques (e-déchets) qui sont mal recyclés. Ils finissent dans l'environnement où ils polluent. En 2022, ~62 Mt d'e-déchets ont été produits. Ils étaient constitués de métaux (50%), de polymères non-compostables en grande partie (27%), et d'autres matériaux (23%). Cette thèse innove en proposant de nouveaux matériaux polymères (composites à matrices hybrides) biosourcés à base de biopolyesters ductiles (le polybutylène succinate (PBS) et le polybutylène adipate-co-terephthalate (PBAT)) et de fortes teneurs de cellulose microcristalline (MCC) et d'acétate de cellulose (CA) pour pallier aux enjeux écologiques susmentionnés. Les résultats obtenus ont démontré pour la première fois que le CA, avec un degré de substitution de 2.45, peut agir soit comme un agent couplant efficace entre le PBS hydrophobe et les fibres MCC hydrophiles en formant une couche co-continue entre eux dans l'hybride PBS/CA/MCC, soit comme un agent enrobant des MCC dans les hybrides PBAT/CA/MCCx. Comme conséquences, les propriétés thermomécaniques du PBS/CA/MCC ont augmenté dû à la fonctionnalité du CA. Ces dernières ont pu être modifiées en ajustant la température du moule d'injection ; ce qui pourrait aider à produire des matériaux à la demande. L'effet enrobant du CA a été mis à profit dans le développement de matériaux diélectriques biosourcés. Malheureusement, les résultats ont montré que même si les constantes diélectriques (ϵ') diminuaient dans l'hybride PBAT/CA/MCC30 (comparément au PBAT/MCC), celles-ci étaient plus influencées par la présence de cavitations dans la structure de l'hybride. Heureusement, toutes les ϵ' ont été mesurées entre 2,5 et 3,5 pour des fréquences comprises entre 106 et 109 Hz. Ces valeurs sont similaires à celles des polyoléfines utilisées dans les applications électroniques rigides.

