

## Bilan de l'activité scientifique du laboratoire de Pariacabo entre 2010 et 2021 (Jacques Beauchêne)

### 1 Les effectifs

Le laboratoire de science du bois a fêté ses 45 ans d'existence. Si les effectifs en personnel permanent des années 2010 ne dépassèrent pas ceux des années 80 (6-7 ouvriers menuisiers, 2-3 techniciens, 2 chercheurs), ont été présents sur site jusqu'à 4 chercheurs, un ingénieur d'étude et un technicien menuisier qui nous ont permis de réaliser des recherches et des projets de haut niveau durant cette période. Ainsi nous avons eu 3 agents ciradiens, un de l'Inrae et deux du CNRS auxquels il faut rajouter un chercheur ciradien de l'Amap présent à temps partiel sur le site.

S'il n'y a plus de techniciens de laboratoire résidents depuis 2009, cette période a été particulièrement propice au passage de nombreux doctorants, VSC, post doctorants, stagiaires et scientifiques missionnaires accueillis. Auquel il faut ajouter le partenariat fréquent avec certains chercheurs, ingénieurs et techniciens de l'UMR Ecofog ou scientifiques partenaires de projets de recherche.

La figure 1 montre la variation des effectifs de Pariacabo. Ponctuellement, certaines années, cet effectif a atteint 20 personnes. Il faut y rajouter les collègues de l'UMR Ecofog (dont les Maitres de Conférences de l'Université de Guyane) équivalent à environ 1 ETP, et les formations ponctuelles : module FTH, accueil de classes, d'enseignants, de professionnels, les stages de bac pro etc.

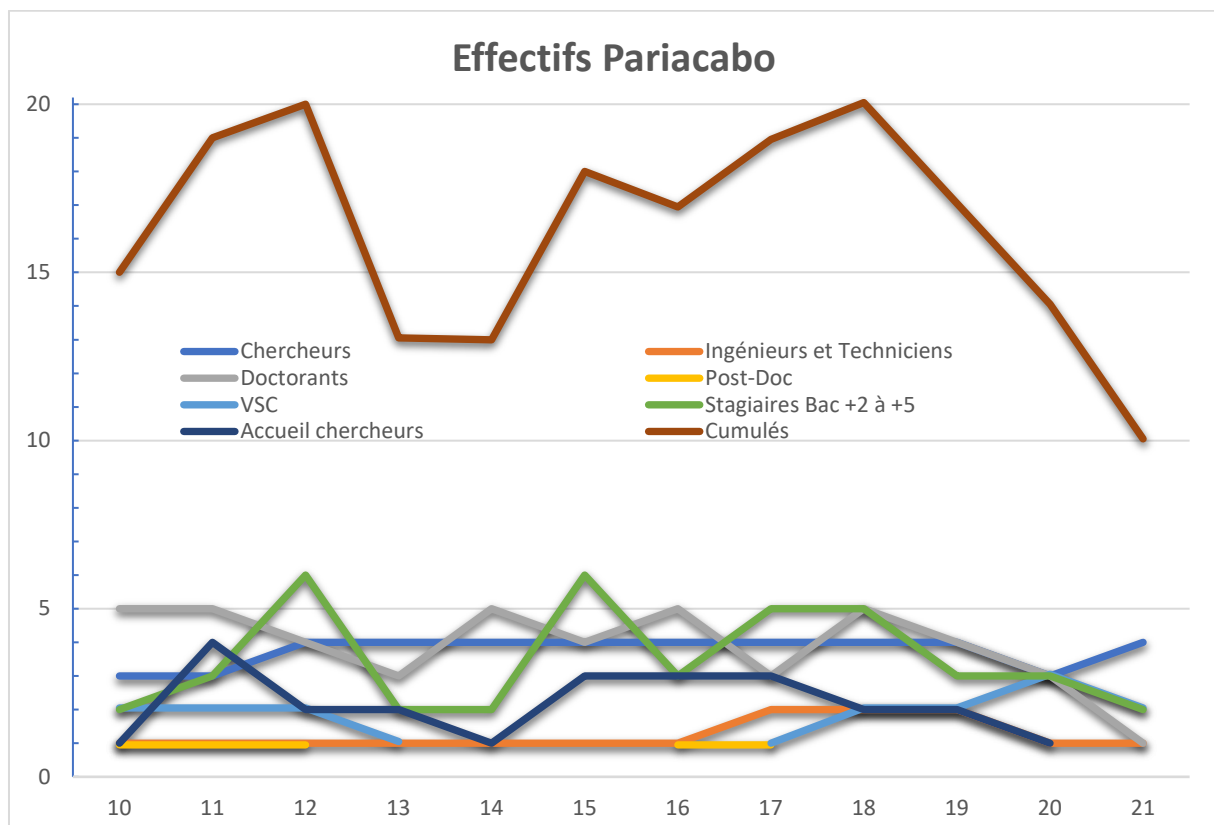


Figure 1 Effectifs des acteurs du laboratoire de Pariacabo sur la période

Une des particularités du laboratoire, si l'on regarde l'ensemble des auteurs de publications s'y afférant (Figure 2), on constate que, outre les résidents, la plupart (70%) y ont soit séjourné une période plus ou moins longue, y ont fait des expérimentations ou sont venus en mission.

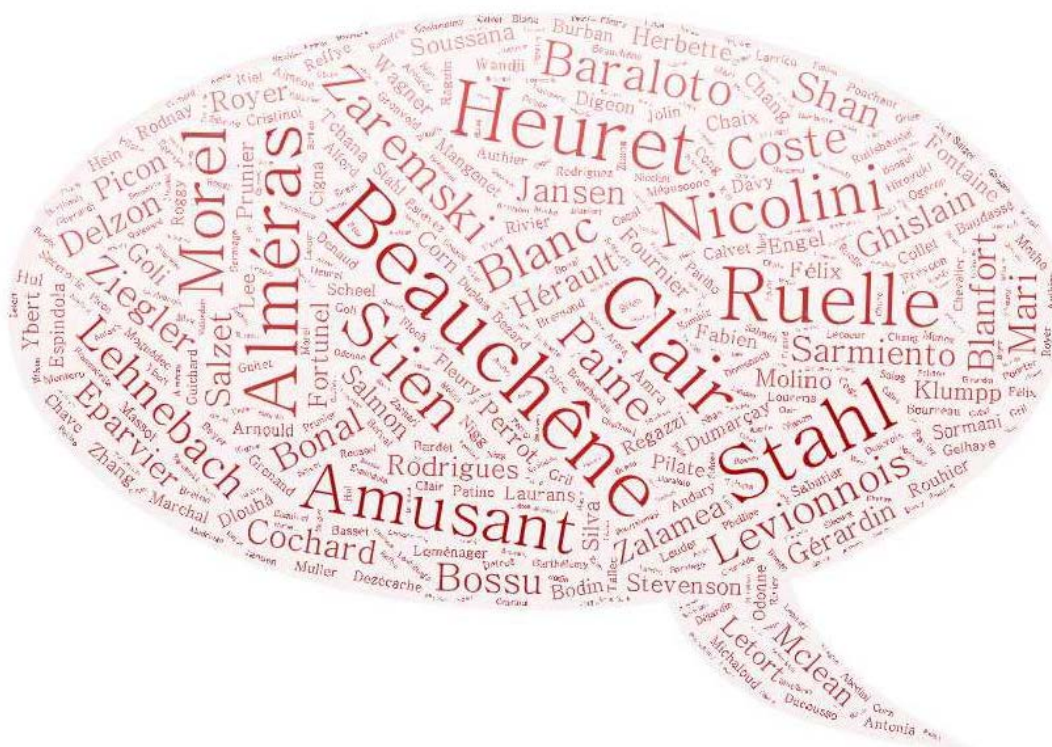


Figure 2 Nuage de points des auteurs de publications sur la période

## 2 Les thématiques Scientifiques abordées

Si le bois est toujours la partie centrale des recherches abordées dans le laboratoire (Figure 3), il faut d'abord remarquer que les publications sur la technologie du bois ont fortement diminué cette dernière décennie (5/83 publications, 1/15 thèse), la biomécanique de l'arbre et notamment la mise en place de tissus (bois de tension ou écorce) de redressement sous contrainte de croissance reste une des spécialités du laboratoire avec 26/83 publications, 1/15 thèse). La seconde position revient la thématique développement (ontogénie) et croissance des arbres dont les marqueurs de croissance (cicatrices foliaires ou cernes du bois) (12/83 publications et 5/15 thèses). Juste ensuite, on retrouve le rôle et la composition des extractibles du bois, leur bio-activité et leur voie de synthèse, qui comprend également la chimio écologie (11/83 publications et 4/15 thèses). En quatrième, l'étude des traits écologiques du bois et de l'arbre leur plasticité, leur interdépendance, leur relation avec l'environnement (9/83 publications et 1/15 thèses). Vient ensuite l'étude particulière du changement climatique sur la fonction de conduction de la sève brute du xylème (7/83 publications et 1/15 thèses). Le carbone dans les systèmes tropicaux forestières et les pâturages (6/83 publications) prend la sixième place. La microbiologie de la dégradation fongique (5/83 publications et 1/15 thèse) occupe la septième place. Enfin les approches ethnologiques des sciences du bois (2/83 publications, 1/15 thèses) et l'anatomie systématique (1/83 publication) occupent les derniers rangs.



**2014-2018** Claudiane Flora Origine et prédiction de la variabilité de la durabilité naturelle chez *Dicorynia guianensis* Amsh. Université Guyane le 15 juin 2018. Encadrement Amusant N.

**2013-2017** Barbara GHISLAIN, *Diversité anatomique et efficacité du bois de tension des arbres de forêt tropicale humide*. Thèse de l'Université de Guyane, soutenue le 17 octobre 2017 à UG, France, Clair B. (Dir.), encadrement Beauchene J.

**2013-2017** OGERON Clémence, BOURSE CNRS. Savoirs traditionnels sur les usages et propriétés technologiques des bois de construction du bas-Oyapock. (co-encadrement) Clair B.(Dir.), David D. (coDir.), J. Beauchêne, Odonne G., pas de soutenance (arrêt médical).

**2012-2015** BOSSU Julie, BOURSE MRT/CNRS soutenue à UG le 16 dec. 2015. Potentiel de *Bagassa guianensis* et *Cordia alliodora* pour la plantation en zone tropicale. Clair (Dir.), Co Dir. Beauchêne.

**2012-2015** LEHNEBACH Romain, BOURSE CIRAD soutenue le 11 dec. 2015. Etude de la variabilité ontogénique du profil ligneux chez quelques espèces forestières tropicales de Guyane Française. (E. Nicolini (Dir.), encadrement Beauchêne.

**2011-2017** Anouhé Jean-Baptiste. Étude des processus chimiques de la duraminisation chez *Dicorynia guianensis*. Université de Université Houphouët Bouany Abidjan. Encadrement Amusant N.

**2009-2013** MOREL Hélène bourse MRT/CNES a soutenue le 21 mai 2013 à UAG: Etude de la croissance intra-annuelle des arbres de la forêt tropicale humide guyanaise : signature dans les bois des évènements importants comme les épisodes de saison sèche, Dir. B. Thibaut, Beauchêne J.

**2009-2013** Thèse de THOMAS MANGENET intitulée «Approche rétrospective des cycles phénologiques chez quelques espèces guyanaises. Vers une nouvelle branche de la dendrochronologie ?» (Dir : E. Nicolini, Montpellier le 12 mars 2013.

**2008-2014** MARTIN Jean-Michel, Bourse MRT soutenue le 10 jan. 2014 à l'UAG : Diversité des termites xylophages en Guyane française. Influence de l'attractivité, de l'essence de bois, de la saison et du milieu. Dir. A. DEJEAN, Co Dir. Beauchêne J.

**2008-2012** RINALDO Raphaëlle Bourse CIFRE a soutenu le 12 juin 2012 à l'UAG : Valorisation, bio-complexité et certification des Lauracées de Guyane française Dir. De thèse Marc GILBERNAU, encadrement Beauchene J.

**2008-2011** BOUREAU Damien, Bourse CIFRE soutenance le 16 déc. 2011 à l'UAG: Etude de faisabilité de lamellé-collé endémique en Guyane Française Dir. B. Thibaut co-encadrement J. Beauchêne.

**2008-2011** ZHANG Tian Bourse MAE/Chine soutenance en chine le 10 Juin 2011: Diversité des comportements viscoélastiques des bois tropicaux en liaison avec leur microstructure, Co-tutelle ECOFOG université de Benjii. Dir. B. Thibaut et Bai Shu-Lin, encadrement Clair B, Beauchêne J.

#### Post doctorants

Trois post-doctorants de 18 mois sur la période.

#### Stagiaires premier et second cycle accueillis

Ont été encadrés 67 stagiaires dans le laboratoire sur la période.

#### Accueil de scientifiques

Une trentaine de scientifique ont été accueillis sur la période.



## 4 les projets de recherche et indicateurs financiers

On dénombre 16 projets portés par le Cirad et environ 28 portés par les partenaires s'étant déroulés entièrement ou pour partie au laboratoire.

Projets sur fonds FEDER, FEADER ou autres portés par le Cirad, comprenant le financement de salaires et d'habillement à indicateurs financiers validés par les services de gestion

2018-2021	Anib@rosa2 : Mise au point de techniques et marquage génétique et de bouturage horticole pour une production industrielle de bois de rose ( <i>Aniba rosaeodora</i> ). Porteur CIRAD (UMR Ecofog, Agap), 440 k€. Co. Amusant N.
2018-2021	BioContrôle de Ri Projet de Lutte Biologique Classique contre <i>Rastrococcus</i> invadens Feader. 113 k€. Vayssière JF.
2018-2020	Ri BioContrôle Projet de Lutte Biologique Classique contre <i>Rastrococcus</i> invadens Odeadom. 255 k€. Vayssière JF.
2017-2021	Valorextr@ct : Recherche de fonctionnalités d'extraits d'écorces issus de la biomasse forestière et valorisation dans le secteur de la cosmétique. Partenaires Ecofog, GDI, Sté Bioforextra. 662 k€. Co. Amusant N.
2017-2020	<i>ForesTreeCulture 2 – Plantations forestières industrielles en Guyane française</i> (Projet européen FEDER, 1282 k€. Co. E. Nicolini).
2017-2020	GFclim : Gestion Forestière et Changement Climatiques en Guyane Française (Co. B. Hérault, 908 k€).
2017-2020	Recherche et valorisation d'ingrédients bioactifs à partir de ressources ligneuses pour l'agriculture et la préservation des bois. Partenaires : ESSA (Madagascar), CIRAD (Ecofog, BioWooEb, AGAP) INPHB (Côte d'Ivoire), 124 k€.
2017-2020	ACCT DOM Guyane : Adaptation outil diagnostic Energie Carbone à la Guyane pour mise à disposition à l'ADEME en tant qu'outil de référence pour l'agriculture guyanaise 119 k€. Co. Blanfort V.
2017-2020	Aquil@Guyane2 : Bases scientifiques et techniques pour la création d'une filière d'huiles essentielles d'« <i>Aquilaria</i> (Agarwood) » haut de gamme et de produits dérivés, en Guyane. 1 292 k€ Co. Zaremski A.
2015-2018	Observatoire du Carbone en Guyane (GEC Région Guyane Guyane Energie Climat) Co. 321 k€ Blanfort V.
2014-2017	Aquil@Guyane : Bases scientifiques et techniques pour la création d'une filière d'huiles essentielles d'« <i>Aquilaria</i> » haut de gamme et de produits dérivés, en Guyane. 98k€ Zaremski A.
2014-2015	<i>ForesTreeCulture</i> : Étude du développement des arbres et des propriétés des bois des plantations forestières de Guyane. 178 k€. Co. Nicolini E.

- 2013-2016 Jardins de Lauracées et plantes patrimoniales de Guyane. Financement privé Fondation. Partenaires : UMR Ecofog, UMR Agap, UPR Bioagresseurs, Conservatoire du Littoral. 98 k€. Co. Thevenin JM.
- 2010-2014 Contribution à la gestion durable du bois de rose et valorisation (Anib@rosa) Financement Programme opérationnel FEDER Guyane. Porteur CIRAD 948 k€. Co. Amusant N.
- 2010-2014 CARPAGG "CARbone des PAturages de Guyane et GES". 525 k€ Co. Blanfort V.
- 2007-2014 HydroQuébec (Canada) : Évaluation de la biodiversité des champignons responsables de la dégradation du bois traités par des produits biocides mis en contact avec des sols forestiers Agap ? k€ Zaremski A.

Autres projets n'étant pas portés par le Cirad mais s'étant aussi déroulés entièrement ou pour partie au laboratoire apportant du fonctionnement et des investissements en matériel en plus des échanges entre les laboratoires

- 2020-2022 Tree-D (Co: D. Touboul) : Défenses chimiques et microbiennes de *S. rubra* en tant qu'holobionte 3D. Partenaires : CNRS-ICSN, EcoFoG, LEEISA, Institut de Physique Nucléaire d'Orsay, UMR Interactions arbres / microorganismes. 40 k€
- 2020-2022 PHENOBS "Towards a phenology observatory in French Guiana to study climate-vegetation feedbacks and the diversity of plant strategies" (Responsable : N. Barbier, IRD, UMR AMAP). 200 k€
- 2020-2022 TREEMUTATION "Mutation in the tropical tree canopy" (UMR BIOGECO ; UMR ECOFOG) CEBA. ? k€
- 2019-2020 NSC-Focus : Non-Structural carbohydrates and tree functional group in the context of forest succession; CEBA (Responsable : A. Stockes). ? k€.
- 2018-2021 Guyapatur : Gestion des pâturages (Maitre œuvre Chambre Agriculture de Guyane Financement Feeder). 774 k€.
- 2017-2020 Sextoniaedes : Valorisation des molécules issues des déchets de bois de *Sextonia rubra* pour la formulation de produits larvicides vis-à-vis du moustique *Aedes aegypti* : efficacité et sélectivité. Partenaires : INRA, CIRAD, CNRS, GDI, Institut Pasteur. 253 k€
- 2018-2019 Sources rhéologiques de la variabilité des propriétés du bois. PEPS INSIS. Institut Pascal LMGC, EcoFoG. Pilotage J. Gril, Institut Pascal. 15k€.
- 2018 GuyaValoFibres : Exploration du potentiel des espèces végétales guyanaises non valorisées pour la mise en place d'une filière locale de composites fibreux. PEPS CNRS INSIS « Ingénierie verte ». Julie Bossu. 14.5k€
- 2018 Bordered pits provide a mechanistic understanding of embolism resistance in branch and leaf xylem of tropical rainforest trees from French Guiana (PIXIE). CEBA 15 k€.
- 2017 MechaBarkCanopy: Diversity of bark contribution to mechanical function in tree branches. Nouragues Travel Grants Program. Collaboration LMGC EcoFoG. 9 k€.
- 2017 MechaBark: Diversity of bark contribution to mechanical function in tree. Projet bi-labex Ceba-Numev. Collaboration T. Alméras LMGC EcoFoG. (Ceba, : 78 k€.

- 2016-2019 DROUGHT "Functional diversity and response to drought in tropical forests (Responsable : D. Bonal, INRA, UMR EEF) CEBA
- 2016-2019 CHEWING CHEmical Ecology of Woods and latex IN french Guiana– Financement CEBA- Partenaires : Ecofog, ICSN, Université Paris V – UMR COMETE, Université de Bordeaux - LCPO University of Florida, Université de Nantes – UMR CEISAM. 200 k€
- 2013-2015 Bois de construction dans le bas-Oyapock : du recensement à la compréhension des savoirs traditionnels sur les usages des bois. Mission pour l'interdisciplinarité du CNRS. B. Clair, J. Beauchêne (EcoFoG, Kourou) et D. Davy (Ethnologue des techniques) (CNRS, USR Guyane). 30 k€.
- 2012-2016 Approche couplée physiologique et micro-mécanique de la génération des contraintes de maturation dans le bois de tension (StressInTrees). Financement ANR (projet Blanc ANR-12-BS09-0004) 460 k€. Ecofog, LMGC.
- 2015-2018 WoodUses : Traditional knowledge and technological properties of construction timbers in French Guiana: from old knowledge to new uses. Co. Beauchêne J. (EcoFoG, LMGC, USR Guyane). Labex CEBA. 17 k€.
- 2014 *Modélisation biomécanique de la croissance du bois à l'échelle cellulaire*. Projet exploratoire de la mission pour l'interdisciplinarité. (LMGC, LerFoB, EcoFoG, Piaf. 15 k€.
- 2013-2016 Functional chemodiversity (FUNCHEM), Financement CEBA. Partenaires : UMR Ecofog, ICSN, USR Observatoire- Homme, Institut Pasteur. Responsable Workpackage « At the source of natural durability ». 201 k€.
- 2013-2016 AMAZOMICS "Genomics of adaptation in Amazonian ecosystems" (Responsable : I. Scotti, INRA, UMR ECOFOG).
- 2013 Species delimitation within the neotropical genus *Cecropia* in French Guiana: integrating morphological and molecular techniques CEBA 9 k€.
- 2013-2016 ANR NEBEDIV Rôle des ennemis naturels dans la diversité béeate des arbres tropicaux, Ecofog, ICTB, Florida International University, Miami. 322k€. Co. Baraloto C.
- 2013 Étude de l'influence de la saisonnalité sur la croissance des *Cecropia* en Guyane française : une perspective dendroclimatologique» INRA 9 k€.
- 2012 La diversité taxonomique du genre *Cecropia* Loefl. : réalisation d'une clef d'identification multi-entrée sous Xper<sup>2</sup>. CEBA 5 k€.
- 2012 OntoFun: Does ontogeny influence species functional strategy across habitats and climate gradients in Amazonian forests?; AAP du Labex CEBA (Co. C. Fortunel). ? k€
- 2008-2011 ANR ETRICEL Exploration de la biodiversité enzymatique pour la complémentation du sécrétome de *Trichoderma reesei* afin d'améliorer l'hydrolyse des lignocelluloses. 130 k€, porteur CNRS.
- 2008-2011 CPER DEGRAD UAG (ecofog) Etude des phénomènes de dégradation et de biodégradation des matériaux en milieu amazonien. 500 k€.
- 2008-2010 ANR XYLOTECH UAG (ecofog) Valorisation des déchets de scierie et des ressources sylvicoles sous-exploitées en Guyane Française - évaluation du potentiel industriel des molécules extractibles 170 k€.

2007-2010 ANR BRIGE Subvention Ecofog : porteur CNRS Toulouse, (ecofog) Pourquoi y a-t-il tant d'espèces d'arbres tropicaux en coexistence ? test à large échelle des théories de la biodiversité. 322 k€.

## 5 Perspectives

Si les chercheurs présents dans le laboratoire arrivent à maintenir ces thématiques sur la technologie des bois, le développement des arbres, le rôle et la valorisation des extractibles, c'est très bien mais si en plus de nouvelles thématiques comme la valorisation des fibres se mettent en place on pourra être serein sur l'avenir de l'activité de ce dispositif domien pour la prochaine décennie.

## 6 Publications

- Abedini, R., Clair, B., Pourtahmasi, K., Laurans, F., Arnould, O., 2015. Cell wall thickening in developing tension wood of artificially bent poplar trees. *IAWA J* 36, 44–57. <https://doi.org/10.1163/22941932-00000084>
- Alméras, T., Clair, B., 2016. Critical review on the mechanisms of maturation stress generation in trees. *J. R. Soc. Interface.* 13, 20160550. <https://doi.org/10.1098/rsif.2016.0550>
- Alméras, T., Ghislain, B., Clair, B., Secerovic, A., Pilate, G., Fournier, M., 2018. Quantifying the motor power of trees. *Trees* 32, 689–702. <https://doi.org/10.1007/s00468-018-1662-7>
- Alméras, T., Gronvold, A., van der Lee, A., Clair, B., Montero, C., 2017. Contribution of cellulose to the moisture-dependent elastic behaviour of wood. *Composites Science and Technology* 138, 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2016.11.025>
- Amusant, N., Beauchène, J., Digeon, A., Chaix, G., 2016. Essential Oil Yield in Rosewood (*Aniba Rosaedora* Ducke): Initial Application of Rapid Prediction by near Infrared Spectroscopy Based on Wood Spectra. *Journal of Near Infrared Spectroscopy* 24, 507–515. <https://doi.org/10.1255/jnirs.1241>
- Amusant, N., Digeon, A., Descroix, L., Bruneau, O., Bezard, V., Beauchène, J., 2015. Planting rosewood for sustainable essential oil production: Influence of surrounding forest and seed provenance on tree growth and essential oil yields. *Bois for. trop.* 326, 57. <https://doi.org/10.19182/bft2015.326.a31283>
- Amusant, N., Nigg, M., Thibaut, B., Beauchene, J., 2014. Diversity of decay resistance strategies of durable tropical woods species: *Bocoa prouacensis* Aublet, *Vouacapoua americana* Aublet, *Inga alba* (Sw.) Wild. *International Biodeterioration & Biodegradation* 94, 103–108. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2014.06.012>
- Andary, C., Longepierre, D., Le Cong, K., Hul, S., Zaremski, A., Michaloud, G., 2019. Study of a chemotaxonomic marker able to identify the genus *Aquilaria* (Thymelaeaceae). *Bois for. trop.* 341, 29. <https://doi.org/10.19182/bft2019.341.a31744>
- Baraloto, C., Hérault, B., Paine, C.E.T., Massot, H., Blanc, L., Bonal, D., Molino, J.-F., Nicolini, E.-A., Sabatier, D., 2012. Contrasting taxonomic and functional responses of a tropical tree community to selective logging. *Journal of Applied Ecology*.
- Baraloto, C., Timothy Paine, C.E., Poorter, L., Beauchene, J., Bonal, D., Domenach, A.-M., Hérault, B., Patiño, S., Roggy, J.-C., Chave, J., 2010. Decoupled leaf and stem economics in rain forest trees: Decoupled leaf and stem economics spectra. *Ecology Letters* 13, 1338–1347. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01517.x>
- Bernal, M., Heuret, P., Madrinan, S., 2010. Relation between primary and secondary growth in *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae) [WWW Document]. *Botany* 2010. URL <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01032389> (accessed 1.26.21).
- Blanfort, V., Fontaine, S., Picon Cochard, C., Klumpp, K., Huguenin, J., Soussana, J.F., 2010. Evaluation of carbon sequestration in tropical grassland, ecological processes and farm practices in Amazonian cattle systems. *Adv. anim. biosci.* 1, 493–494. <https://doi.org/10.1017/S2040470010001111>
- Bodin, S.C., Scheel-Ybert, R., Beauchène, J., Molino, J.-F., Bremond, L., 2019. CharKey: An electronic identification key for wood charcoals of French Guiana. *IAWA Journal* 40, 75–S20. <https://doi.org/10.1163/22941932->



- Bossu, J., Beauchêne, J., Estevez, Y., Duplais, C., Clair, B., 2016. New Insights on Wood Dimensional Stability Influenced by Secondary Metabolites: The Case of a Fast-Growing Tropical Species *Bagassa guianensis* Aubl. *PLoS ONE* 11, e0150777. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150777>
- Bossu, J., Lehnebach, R., Corn, S., Regazzi, A., Beauchêne, J., Clair, B., 2018. Interlocked grain and density patterns in *Bagassa guianensis*: changes with ontogeny and mechanical consequences for trees. *Trees* 32, 1643–1655. <https://doi.org/10.1007/s00468-018-1740-x>
- Bourreau, D., Aimene, Y., Beauchêne, J., Thibaut, B., 2013. Feasibility of glued laminated timber beams with tropical hardwoods. *Eur. J. Wood Prod.* 71, 653–662. <https://doi.org/10.1007/s00107-013-0721-4>
- Brémaud, I., Ruelle, J., Thibaut, A., Thibaut, B., 2013. Changes in viscoelastic vibrational properties between compression and normal wood : roles of microfibril angle and of lignin. *Holzforschung* 67, voir DOI. <https://doi.org/10.1515/hf-2011-0186>
- Chang, S.-S., Quignard, F., Alméras, T., Clair, B., 2015. Mesoporosity changes from cambium to mature tension wood: a new step toward the understanding of maturation stress generation in trees. *New Phytol* 205, 1277–1287. <https://doi.org/10.1111/nph.13126>
- Chang, S.-S., Salmén, L., Olsson, A.-M., Clair, B., 2014. Deposition and organisation of cell wall polymers during maturation of poplar tension wood by FTIR microspectroscopy. *Planta* 239, 243–254. <https://doi.org/10.1007/s00425-013-1980-3>
- Clair, B., Déjardin, A., Pilate, G., Alméras, T., 2018. Is the G-Layer a Tertiary Cell Wall? *Front. Plant Sci.* 9, 623. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00623>
- Clair, B., Ghislain, B., Prunier, J., Lehnebach, R., Beauchêne, J., Alméras, T., 2019. Mechanical contribution of secondary phloem to postural control in trees: the bark side of the force. *New Phytol* 221, 209–217. <https://doi.org/10.1111/nph.15375>
- Clair, B., Thibaut, B., 2014. Physical and Mechanical Properties of Reaction Wood, in: Gardiner, B., Barnett, J., Saranpää, P., Gril, J. (Eds.), *The Biology of Reaction Wood*, Springer Series in Wood Science. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 171–200. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-10814-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-10814-3_6)
- Dlouhá, J., Alméras, T., Beauchêne, J., Clair, B., Fournier, M., 2018. Biophysical dependences among functional wood traits. *Funct Ecol* 32, 2652–2665. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13209>
- Dlouhá, J., Alméras, T., Clair, B., 2012. Representativeness of wood biomechanical properties measured after storage in different conditions. *Trees* 26, 695–703. <https://doi.org/10.1007/s00468-011-0636-9>
- Fontaine, S., Stahl, C., Klumpp, K., Picon-Cochard, C., Grise, M.M., Dezécache, C., Ponchant, L., Freycon, V., Blanc, L., Bonal, D., Burban, B., Soussana, J., Blanfort, V., Alvarez, G., 2018. Response to Editor to the comment by Schipper & Smith to our paper entitled “Continuous soil carbon storage of old permanent pastures in Amazonia.” *Glob Change Biol* 24, e732–e733. <https://doi.org/10.1111/gcb.14028>
- Fortunel, C., Ruelle, J., Beauchêne, J., Fine, P.V.A., Baraloto, C., 2014. Wood specific gravity and anatomy of branches and roots in 113 Amazonian rainforest tree species across environmental gradients. *New Phytol* 202, 79–94. <https://doi.org/10.1111/nph.12632>
- Fortunel, C., Stahl, C., Heuret, P., Nicolini, E., Baraloto, C., 2020. Disentangling the effects of environment and ontogeny on tree functional dimensions for congeneric species in tropical forests [WWW Document]. *New Phytologist*. URL <https://hal.umontpellier.fr/hal-02448421> (accessed 1.26.21).
- Fournier, M., Alméras, T., Clair, B., Gril, J., 2014. Biomechanical Action and Biological Functions, in: Gardiner, B., Barnett, J., Saranpää, P., Gril, J. (Eds.), *The Biology of Reaction Wood*, Springer Series in Wood Science. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 139–169. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-10814-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-10814-3_5)
- Ghislain, B., Alméras, T., Prunier, J., Clair, B., 2019a. Contributions of bark and tension wood and role of the G-layer lignification in the gravitropic movements of 21 tropical tree species. *Annals of Forest Science* 76, 107. <https://doi.org/10.1007/s13595-019-0899-7>
- Ghislain, B., Clair, B., 2017. Diversity in the organisation and lignification of tension wood fibre walls – A review. *IAWA J* 38, 245–265. <https://doi.org/10.1163/22941932-20170170>
- Ghislain, B., Engel, J., Clair, B., 2019b. Diversity of anatomical structure of tension wood among 242 tropical tree species. *IAWA J.* 40, 765–784. <https://doi.org/10.1163/22941932-40190257>
- Ghislain, B., Nicolini, E.-A., Romain, R., Ruelle, J., Yoshinaga, A., Alford, M.H., Clair, B., 2016. Multilayered structure of tension wood cell walls in *Salicaceae sensu lato* and its taxonomic significance. *Botanical Journal of the Linnean Society* 182, 744–756. <https://doi.org/10.1111/boj.12471>
- Hein, P.R.G., Chaix, G., Clair, B., Brancheriau, L., Gril, J., 2016. Spatial variation of wood density, stiffness and microfibril angle along *Eucalyptus* trunks grown under contrasting growth conditions. *Trees* 30, 871–882. <https://doi.org/10.1007/s00468-015-1327-8>

- Hérault, B., Beauchêne, J., Muller, F., Wagner, F., Baraloto, C., Blanc, L., Martin, J.-M., 2010. Modeling decay rates of dead wood in a neotropical forest. *Oecologia* 164, 243–251. <https://doi.org/10.1007/s00442-010-1602-8>
- Laurans, M., Martin, O., Nicolini, E.-A., Vincent, G., 2012. Functional traits and their plasticity predict tropical trees regeneration niche even among species with intermediate light requirements. *Journal of Ecology*.
- Lehnebach, R., Alméras, T., Clair, B., 2020a. How does bark contribution to postural control change during tree ontogeny? A study of six Amazonian tree species. *Journal of Experimental Botany* 71, 2641–2649. <https://doi.org/10.1093/jxb/eraa070>
- Lehnebach, R., Beyer, R., Letort, V., Heuret, P., 2018. The pipe model theory half a century on: a review [WWW Document]. *Annals of Botany*. URL <https://hal-centralesupelec.archives-ouvertes.fr/hal-01823925> (accessed 1.26.21).
- Lehnebach, R., Doumerc, L., Clair, B., Alméras, T., 2020b. Mechanical stress in the inner bark of 15 tropical tree species and the relationship with anatomical structure. *Botany* 98, 1–8. <https://doi.org/10.1139/cjb-2018-0224>
- Lehnebach, R., Morel, H., Bossu, J., Le Moguédec, G., Amusant, N., Beauchêne, J., Nicolini, E., 2017. Heartwood/sapwood profile and the tradeoff between trunk and crown increment in a natural forest: the case study of a tropical tree (*Dicorynia guianensis* Amsh., Fabaceae). *Trees* 31, 199–214. <https://doi.org/10.1007/s00468-016-1473-7>
- Letort, V., Heuret, P., Zalamea, P.C., de Reffye, P., Nicolini, E., 2011. Analysing the effects of local environment on the source-sink balance of *Cecropia sciadophylla*: a methodological approach based on model inversion [WWW Document]. *Annals of Forest Science*. URL <https://hal-ecp.archives-ouvertes.fr/hal-00780347> (accessed 1.26.21).
- Levionnois, S., Calvet, E., Ziegler, C., Costes, S., Stahl, C.E., Salmon, C., Jansen, S., Delzon, S., Heuret, P., 2019a. Hydraulic and vulnerability segmentations at the leaf-stem interface: Do they exist and are they coordinated across Neotropical trees? [WWW Document]. 4rd Xylem International Meeting. URL <https://hal.inrae.fr/hal-03023029> (accessed 1.26.21).
- Levionnois, S., Coste, S., Nicolini, E., Stahl, C., Morel, H., Heuret, P., 2020a. Scaling of petiole anatomies, mechanics, and vasculatures with leaf size in the widespread Neotropical pioneer tree species *Cecropia obtusa* Trécul (Urticaceae) [WWW Document]. *Tree Physiology*. URL <https://hal.umontpellier.fr/hal-02464689> (accessed 1.26.21).
- Levionnois, S., Jansen, S., Wandji, R.T., Beauchêne, J., Ziegler, C., Coste, S., Stahl, C., Delzon, S., Authier, L., Heuret, P., 2021. Linking drought-induced xylem embolism resistance to wood anatomical traits in Neotropical trees. *New Phytol* 229, 1453–1466. <https://doi.org/10.1111/nph.16942>
- Levionnois, S., Salmon, C., Clair, B., Ziegler, C., Coste, S., Stahl, C., Heuret, P., 2019b. Allometric scaling of hydraulics and mechanics drive the leaf-stem spectrum for 42 Neotropical tree species [WWW Document]. 4rd Xylem International Meeting. URL <https://hal.inrae.fr/hal-03023076> (accessed 1.26.21).
- Levionnois, S., Ziegler, C., Jansen, S., Calvet, E., Coste, S., Stahl, C., Salmon, C., Delzon, S., Guichard, C., Heuret, P., 2020b. Vulnerability and hydraulic segmentations at the stem-leaf transition: Coordination across Neotropical trees [WWW Document]. *New Phytologist*. URL <https://hal.umontpellier.fr/hal-02871214> (accessed 1.26.21).
- Mathieu, A., Letort, V., Cournède, P.-H., Zhang, B., Heuret, P., de Reffye, P., 2012. Oscillations in Functional Structural Plant Growth Models [WWW Document]. *Mathematical Modelling of Natural Phenomena*. URL <https://hal-ecp.archives-ouvertes.fr/hal-00780592> (accessed 1.26.21).
- Mauriat, M., Le Provost, G., Rozenberg, P., Delzon, S., Breda, N., Clair, B., Coutand, C., Domec, J.-C., Fourcaud, T., Grima-Pettenati, J., Herrera, R., Leplé, J.-C., Richet, N., Trontin, J.-F., Plomion, C., 2014. Wood formation in trees, in: *Tree Biotechnology*. CRC Press, p. 656 p.
- McLean, J.P., Arnould, O., Beauchêne, J., Clair, B., 2012. The effect of the G-layer on the viscoelastic properties of tropical hardwoods. *Annals of Forest Science* 69, 399–408. <https://doi.org/10.1007/s13595-011-0164-1>
- McLean, J.P., Zhang, T., Bardet, S., Beauchêne, J., Thibaut, A., Clair, B., Thibaut, B., 2011. The decreasing radial wood stiffness pattern of some tropical trees growing in the primary forest is reversed and increases when they are grown in a plantation. *Annals of Forest Science* 68, 681–688. <https://doi.org/10.1007/s13595-011-0085-z>
- Morel, H., Lehnebach, R., Cigna, J., Ruelle, J., Nicolini, E., Beauchêne, J., 2018a. Basic wood density variations of *Parkia velutina* Benoist, a long-lived heliophilic Neotropical rainforest tree. *Bois for. trop.* 335, 59. <https://doi.org/10.19182/bft2018.335.a31518>
- Morel, H., Manganet, T., Beauchêne, J., Ruelle, J., Nicolini, E., Heuret, P., Thibaut, B., 2015. Seasonal variations in

- phenological traits: leaf shedding and cambial activity in *Parkia nitida* Miq. and *Parkia velutina* Benoist (Fabaceae) in tropical rainforest [WWW Document]. *Trees - Structure and Function*. URL <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01135166> (accessed 1.26.21).
- Morel, H., Nicolini, É., Bossu, J., Blanc, L., Beauchêne, J., 2018b. Qualité et usages du bois de cinq espèces forestières adaptées à la plantation à vocation de bois d'œuvre et testées en Guyane française. *Bois for. trop.* 334, 61. <https://doi.org/10.19182/bft2017.334.a31492>
- Nicolini, E., Beauchêne, J., de la Vallée, B.L., Ruelle, J., Mangenet, T., Heuret, P., 2012. Dating branch growth units in a tropical tree using morphological and anatomical markers: the case of *Parkia velutina* Benoist (Mimosoïdeae). *Annals of Forest Science* 69, 543–555. <https://doi.org/10.1007/s13595-011-0172-1>
- Ogeron, C., Odonne, G., Cristinoi, A., Engel, J., Grenand, P., Beauchêne, J., Clair, B., Davy, D., 2018. Palikur traditional roundwood construction in eastern French Guiana: ethnobotanical and cultural perspectives. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 14, 28. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0226-7>
- Perrot, T., Salzet, G., Amusant, N., Beauchêne, J., Gérardin, P., Dumarçay, S., Sormani, R., Morel-Rouhier, M., Gelhaye, E., 2020. A reverse chemical ecology approach to explore wood natural durability. *Microb. Biotechnol.* 13, 1673–1677. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.13540>
- Perrot, T., Schwartz, M., Saiag, F., Salzet, G., Dumarçay, S., Favier, F., Gérardin, P., Girardet, J.-M., Sormani, R., Morel-Rouhier, M., 2018. Fungal glutathione transferases as tools to explore the chemical diversity of amazonian wood extractives. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 6, 13078–13085.
- Remy, C.C., Fleury, M., Beauchêne, J., Rivier, M., Goli, T., 2016. Analysis of PAH Residues and Amounts of Phenols in Fish Smoked with Woods Traditionally Used in French Guiana. *Journal of Ethnobiology* 36, 312. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-36.2.312>
- Rodrigues, A.M., Amusant, N., Beauchêne, J., Eparvier, V., Leménager, N., Baudassé, C., Espindola, L.S., Stien, D., 2011. The termiticidal activity of *Sextonia rubra* (Mez) van der Werff (Lauraceae) extract and its active constituent rubrynolide: Termiticides from *Sextonia rubra*. *Pest. Manag. Sci.* 67, 1420–1423. <https://doi.org/10.1002/ps.2167>
- Rodrigues, A.M.S., Stien, D., Eparvier, V., Espindola, L.S., Beauchêne, J., Amusant, N., Leménager, N., Baudassé, C., Raguin, L., 2012. The wood preservative potential of long-lasting Amazonian wood extracts. *International Biodeterioration & Biodegradation* 75, 146–149. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2012.03.014>
- Rodrigues, A.M.S., Theodoro, P.N.E.T., Eparvier, V., Basset, C., Silva, M.R.R., Beauchêne, J., Espindola, L.S., Stien, D., 2010. Search for Antifungal Compounds from the Wood of Durable Tropical Trees. *J. Nat. Prod.* 73, 1706–1707. <https://doi.org/10.1021/np1001412>
- Roussel, J.-R., Clair, B., 2015. Evidence of the late lignification of the G-layer in *Simarouba* tension wood, to assist understanding how non-G-layer species produce tensile stress. *Tree Physiol* 35, 1366–1377. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpv082>
- Royer, M., Herbette, G., Eparvier, V., Beauchêne, J., Thibaut, B., Stien, D., 2010a. Secondary metabolites of *Bagassa guianensis* Aubl. wood: A study of the chemotaxonomy of the Moraceae family. *Phytochemistry* 71, 1708–1713. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2010.06.020>
- Royer, M., Rodrigues, A.M.S., Herbette, G., Beauchêne, J., Chevalier, M., Hérault, B., Thibaut, B., Stien, D., 2012. Efficacy of *Bagassa guianensis* Aubl. extract against wood decay and human pathogenic fungi. *International Biodeterioration & Biodegradation* 70, 55–59. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2011.10.016>
- Royer, M., Stien, D., Beauchêne, J., Herbette, G., McLean, J.P., Thibaut, A., Thibaut, B., 2010b. Extractives of the tropical wood wallaba (*Eperua falcata* Aubl.) as natural anti-swelling agents. *Holzforschung* 64. <https://doi.org/10.1515/hf.2010.034>
- Ruelle, J., Beauchêne, J., Yamamoto, H., Thibaut, B., 2011. Variations in physical and mechanical properties between tension and opposite wood from three tropical rainforest species. *Wood Sci Technol* 45, 339–357. <https://doi.org/10.1007/s00226-010-0323-9>
- Rutishauser, E., Barthélémy, D., Blanc, L., Nicolini, E.-A., 2011. Crown fragmentation assessment in tropical trees : Method, insights and perspectives. *Forest Ecology and Management*. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.10.025>
- Rutishauser, E., Wagner, F., Hérault, B., Nicolini, E.-A., Blanc, L., 2010. Contrasting above-ground biomass balance in a Neotropical rain forest. *Journal of Vegetation Science*.
- Sarmiento, C., Patino, S., Paine, C.E.T., Beauchêne, J., Thibaut, A., Baraloto, C., 2011. Within-individual variation of trunk and branch xylem density in tropical trees. *American Journal of Botany* 98, 140–149. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000034>
- Soussana, J.F., Tallec, T., Blanfort, V., 2010. Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production

- systems through carbon sequestration in grasslands. *Animal* 4, 334–350. <https://doi.org/10.1017/S1751731109990784>
- Stahl, C., Burban, B., Bompoy, F., Jolin, Z., Sermage, J., Bonal, D., 2010. Seasonal variation in atmospheric relative humidity contributes to explaining seasonal variation in trunk circumference of tropical rain-forest trees in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 26, 393–405. <https://doi.org/10.1017/S0266467410000155>
- Stahl, C., Freycon, V., Fontaine, S., Dezécache, C., Ponchant, L., Picon-Cochard, C., Klumpp, K., Soussana, J.-F., Blanfort, V., 2016. Soil carbon stocks after conversion of Amazonian tropical forest to grazed pasture: importance of deep soil layers. *Reg Environ Change* 16, 2059–2069. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0936-0>
- Thibaut, B., Denaud, L., Collet, R., Marchal, R., Beauchêne, J., Mothe, F., Méausoone, P.-J., Martin, P., Larricq, P., Eyma, F., 2016. Wood machining with a focus on French research in the last 50 years. *Annals of Forest Science* 73, 163–184. <https://doi.org/10.1007/s13595-015-0460-2>
- Zalamea, P.-C., Heuret, P., Sarmiento, C., Rodríguez, M., Berthouly, A., Guitet, S., Nicolini, E., Delnatte, C., Barthélémy, D., Stevenson, P.R., 2012. The genus *Cecropia*: a biological clock to estimate the age of recently disturbed areas in the Neotropics. [WWW Document]. PLoS ONE. URL <https://hal.archives-ouvertes.fr/halsde-00757518> (accessed 1.26.21).
- Zalamea, P.-C., Munoz, F., Stevenson, P.R., Paine, C.E.T., Sarmiento, C., Sabatier, D., Heuret, P., 2011. Continental-scale patterns of *Cecropia* reproductive phenology: evidence from herbarium specimens [WWW Document]. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. URL <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01032193> (accessed 1.26.21).
- Zalamea, P.-C., Rodríguez, M., Sarmiento, C., Stevenson, P.R., Heuret, P., 2010. Annual growth pattern of *Cecropia sciadophylla*: a comparison between two populations with contrasting precipitation seasonality [WWW Document]. *Botany 2010*. URL <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01191343> (accessed 1.26.21).
- Zalamea, P.-C., Sarmiento, C., Stevenson, P.R., Rodríguez, M., Nicolini, E., Heuret, P., 2013. Effect of rainfall seasonality on the growth of *Cecropia sciadophylla*: intra-annual variation in leaf production and node length [WWW Document]. *Journal of Tropical Ecology*. URL <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01032402> (accessed 1.26.21).
- Zaremski, A., Gastonguay, L., Zaremski, C., Chaffanel, F., Le Floch, G., Beauchêne, J., 2013a. Capacité des sols forestiers tropicaux de Guyane et de la Réunion à dépolluer les bois imprégnés de biocides. *Bois et Forêts des Tropiques*.
- Zaremski, A., Lecoœur, E., Breton, F., De Franqueville, H., 2013b. Molecular characterization of fungal biodiversity and early identification of fungi associated with oil palm decay, particularly *Ganoderma Boninense*. *Pro Ligno*.
- Zaremski, C., Ducouso-Détrez, A., Amusant, N., Zaremski, A., 2019. Taxonomic Study of French Guiana Fungi to Identify and Isolate Pure Cultured Fungi for Oleoresin Production in *Aquilaria*: Use of Sequences from the Small Ribosomal DNA (R) Subunit (SSU) and the Two Primer Pairs SR6/SR10R and SR7/SR1R. *Pro Ligno*.
- Zaremski, C., Malandain, C., Sibourg, O., Andary, C., Michaloud, G., Ducouso, M., Amusant, N., Zaremski, A., 2018. NGS identification of fungi potentially implicated in the production of agarwood from *Aquilaria* spp. trees. *Pro Ligno*.
- Ziegler, C., Coste, S., Stahl, C., Delzon, S., Levionnois, S., Cazal, J., Cochard, H., Esquivel-Muelbert, A., Goret, J.-Y., Heuret, P., Jaouen, G., Santiago, L., Bonal, D., 2019. Large hydraulic safety margins protect Neotropical canopy rainforest tree species against hydraulic failure during drought [WWW Document]. *Annals of Forest Science*. URL <https://hal.umontpellier.fr/hal-02432407> (accessed 1.26.21).