

CONCEPTION ET FABRICATION D'UNE BRIQUE ADOBE A PARTIR DES SCIURES DE BOIS D'ORIGINE DU BASSIN DU CONGO

Rostand Moutou Pitti¹, Serge Ekomy Ango², Sosthène Soumbou², Claude Feldman Pambou Nziengui³

¹UCA, Clermont Auvergne INP, IP, Clermont-Fd, France

²CENAREST, IRT, Libreville Gabon

³USTM, EPM, Franceville, Gabon



Université Clermont Auvergne (UCA)
Clermont Auvergne INP
Institut Pascal (IP)



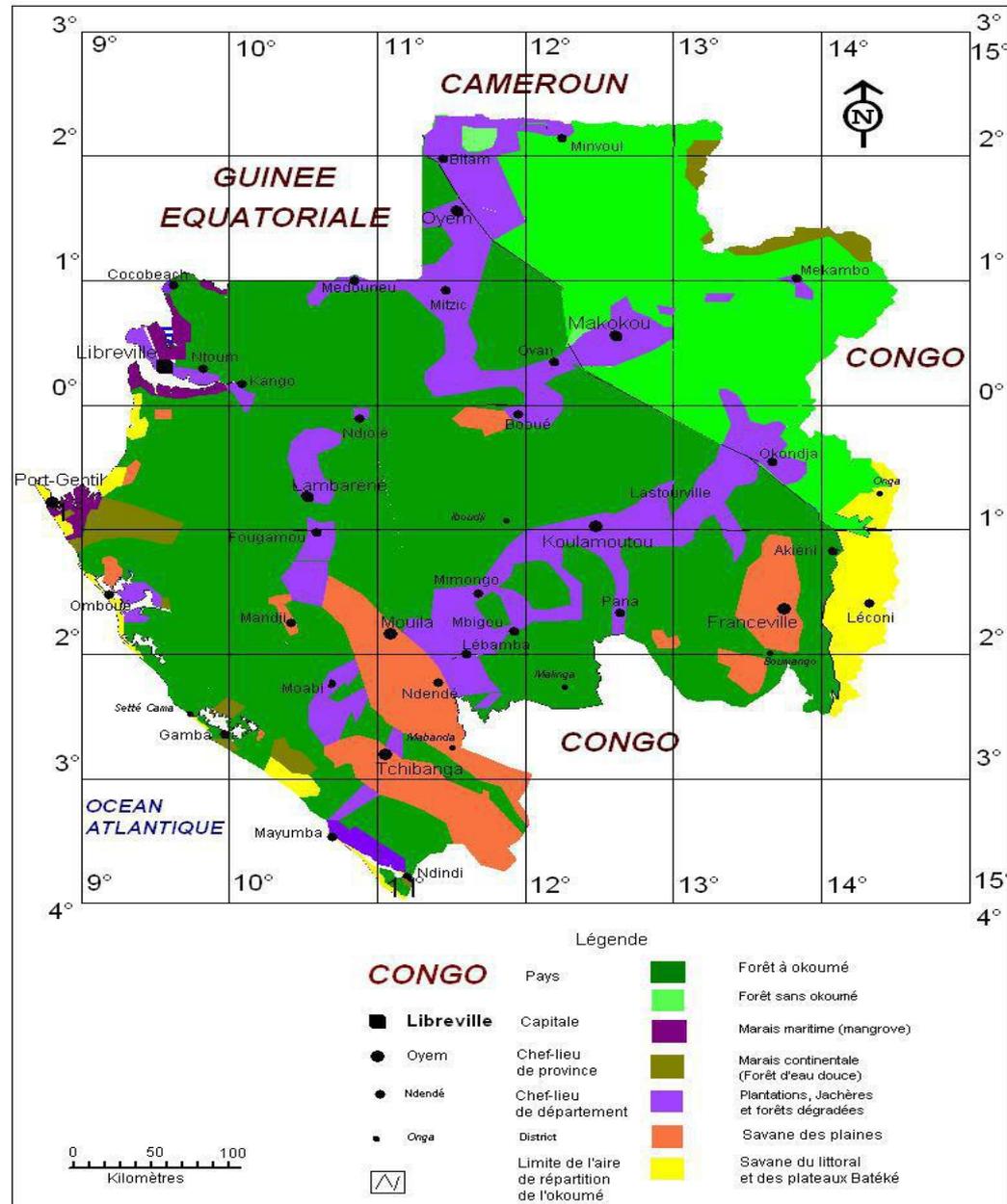
CENAREST : Centre National de la Recherche
Scientifique et Technologique
Institut de Recherche Technologique (IRT)



Université des Sciences et technique
de Masuku (USTM)
École Polytechnique de Masuku (EPM)



POSITIONNEMENT / OBJECTIFS



Forêt gabonaise



- ❑ Arrêt de l'exportation des bois en 2009
- ❑ Grande forêt gabonaise (85% du territoire national)
- ❑ Des espèces nombreuses et variées (8000)
- ❑ Superficie près 268000 Km²
- ❑ 300 Exploitable, 60 connues, 12 véritablement exploitées
- ❑ Climat rude

- ❑ Plus de 20 à 30% de déchets de bois non utilisé et brûlés
- ❑ Réduction de l'utilisation de l'argile pour la construction
- ❑ Cout très élevé des constructions à base des parpaings



Unité et échelles de transformation de bois



Maisons construites en briques adobes (100% terre argileuse)

- Valorisation des déchets (copeaux, sciure, fines,...) et matériaux locaux (argile, amidon, mélasse) dans les constructions
- Valoriser et exploiter les essences secondaires
- Concevoir une brique adobe à base d'argile et la sciure de bois avec des liants organiques (mélasse, amidon)
- Déterminer l'effet des liants sur les propriétés mécaniques et physiques des briques adobes ainsi obtenues
- Réduire les coût de construction pour les populations locales



(a) Argile de type kaolinite ; (b) sciure de bois d'okoumé ; (c) amidon de manioc ; (d) mélasse de canne à sucre.

ETAPES DE REALISATION DE LA BRIQUE ADOBE



Broyage de l'argile



Tamisage de l'argile



Sciure d'okoumé tamisée



Pate de sciure malaxée



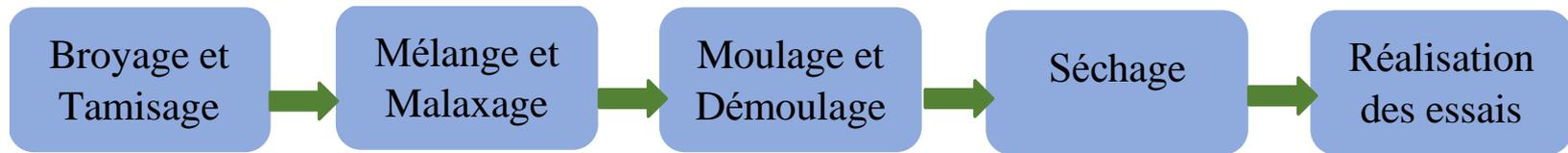
mélasse de canne à sucre diluée



Démoulage de la brique



Briques constituées d'amidon de manioc séchant naturellement



Essaie de compression



Essaie brésilien



RESULTATS OBTENUS / COMPOSITIONS GLOBALES

Composition	Quantités totales				
	Argile (g)	Sciure (g)	Mélasse (g)	Amidon (g)	Eau (l)
Argile_Témoin AT	15000	0	0	0	5,5
Argile_Sciure AS	13000	586	0	0	5
Argile_Mélasse AM	15000	0	1800	0	4,2
Argile_Amidon AA	13300	0	0	1600	5,5
Argile_Sciure_Amidon ASA	12000	586	0	1440	5,4
Argile_Sciure_Mélasse ASM	13000	586	1560	0	4,6

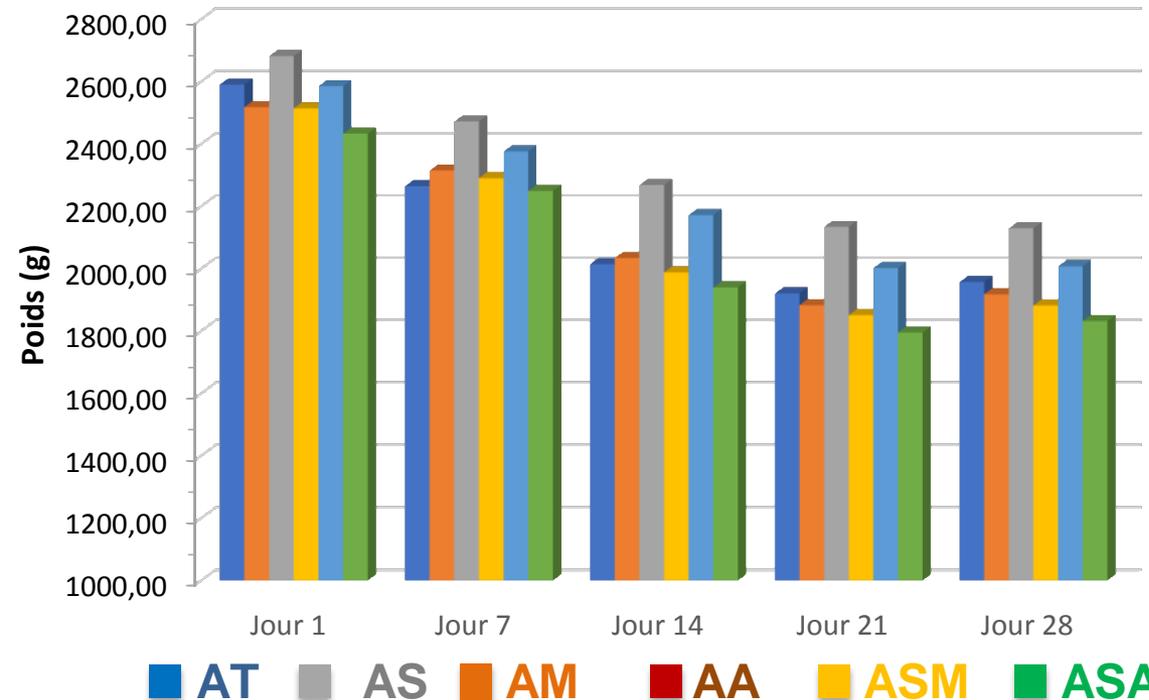
Compositions respectives des six familles d'échantillons (témoin y compris) à tester

RESULTATS OBTENUS / COMPOSITIONS

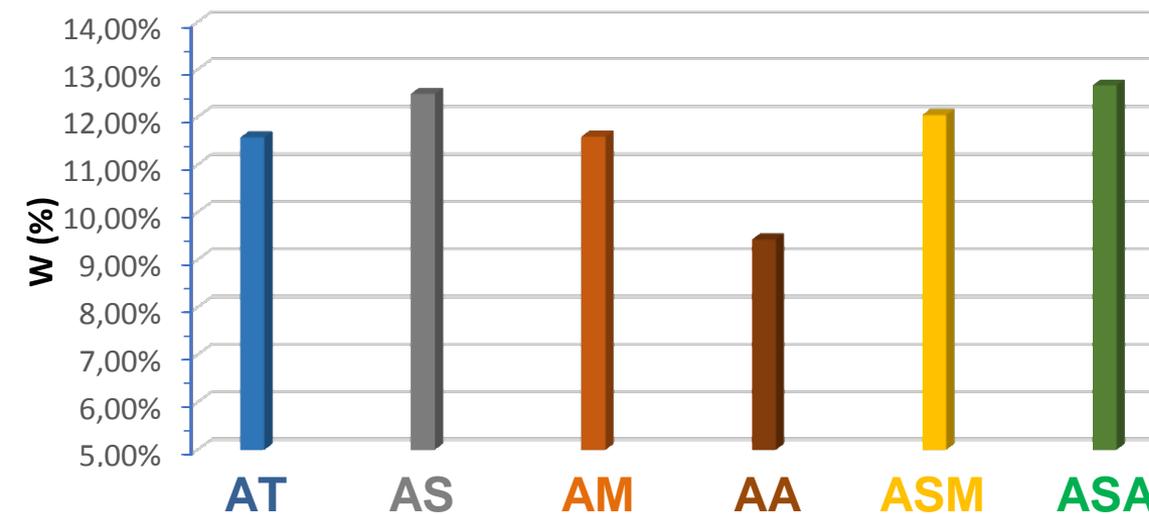
Composition	Echantillon	Masse humide (g)	Masse sèche (g)	Teneur en eau (%)	Teneur en eau moyenne (%)
Argile_Témoin (AT)	A1	1949	1745	11,69%	11,58%
	A2	1867	1675	11,46%	
Argile_Sciure (AS)	AS1	1931	1717	12,46%	12,49%
	AS2	1914	1701	12,52%	
Argile_Mélasse (AM)	AM1	2086	1870	11,55%	11,60%
	AM2	2043	1830	11,64%	
Argile_Amidon (AA)	AAm1	1872	1710	9,47%	9,43%
	AAm2	1794	1640	9,39%	
Argile_Sciure_Mélasse (ASM)	ASM1	1995	1778	12,20%	12,05%
	ASM2	1920	1716	11,89%	
Argile_Sciure_Amidon (ASA)	ASAm1	1830	1624	12,68%	12,67%
	ASAm2	1842	1635	12,66%	

Compositions respectives des six familles d'échantillons (témoin y compris) à tester

RESULTATS OBTENUS / TENEUR EN EAU



Comparaison de la masse des échantillons à intervalle de 7 jours durant la période de séchage



Comparaison de la teneur en eau des échantillons

RESULTATS OBTENUS / VITESSE DE SECHAGE

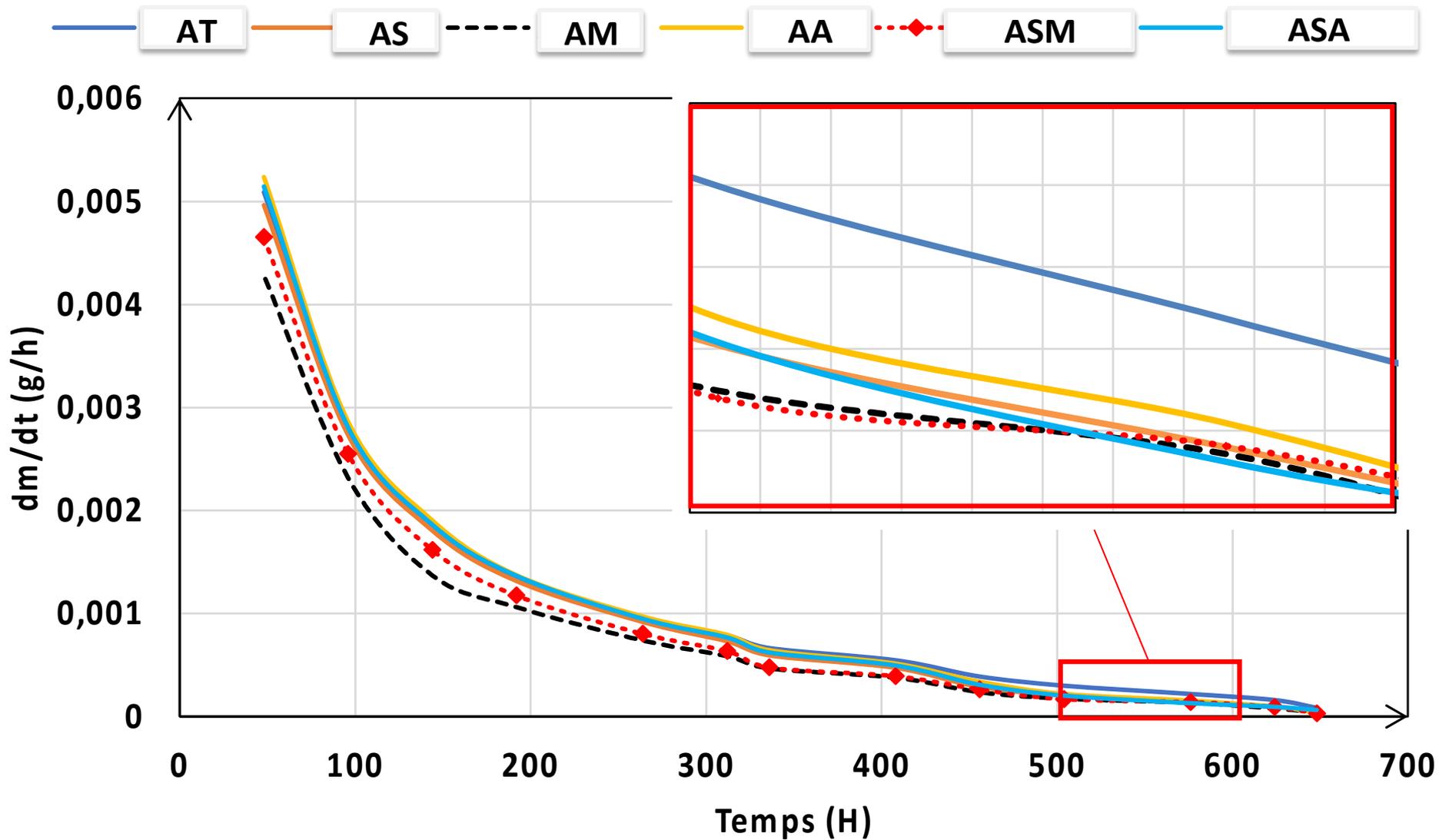


Fig. Cinétique de séchage moyenne typique des échantillons fabriqués et testés



Argile_Témoin
(AT)



Argile_Sciure
(AT)

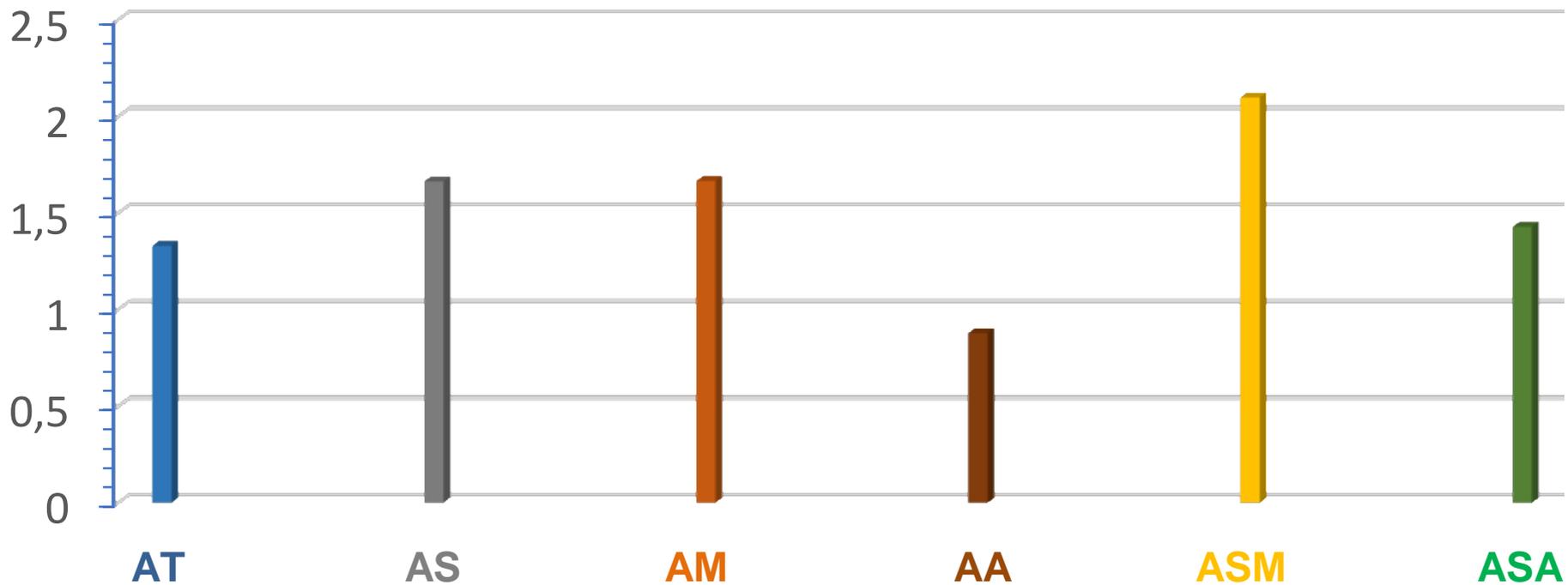


Argile_Sciure_Mélasse
(ASM)

RESULTATS OBTENUS / ESSAIS DE COMPRESSION

Composition	Echantillons	Diamètres (mm)	Hauteurs (mm)	Forces (N)	σ_c (MPa)	σ_c moyen (MPa)
Argile_Témoin (AT)	AT2	88	170	9800	1,61	1,33
	AT4	89	170	7300	1,17	
	AT5	89	172	8400	1,35	
	AT7	89	170	7400	1,19	
Argile_Sciure (AS)	AS2	91	175	11100	1,71	1,66
	AS3	90	175	11800	1,85	
	AS4	90	175	9500	1,49	
	AS6	90	175	10200	1,60	
Argile_Mélasse (AM)	AM1	90	174	9900	1,56	1,67
	AM3	90	170	12000	1,89	
	AM4	89	175	9800	1,58	
	AM7	90	175	10500	1,65	
Argile_Amidon AA	AA1	89	170	4000	0,64	0,88
	AA2	89	170	5700	0,92	
	AA5	89	170	6300	1,01	
	AA6	89	170	5900	0,95	
Argile_Sciure_Mélasse (ASM)	ASM2	91	176	13000	2,00	2,08
	ASM3	91	176	13700	2,11	
	ASM5	91	175	14100	2,17	
	ASM6	90	175	12900	2,03	
Argile_Sciure_Amidon (ASA)	ASA1	90	175	8800	1,38	1,43
	ASA2	91	175	7500	1,15	
	ASA4	90	174	8900	1,40	
	ASA5	91	174	11600	1,78	

σ_c (Mpa)



Comparaison des résistances à la compression des échantillons

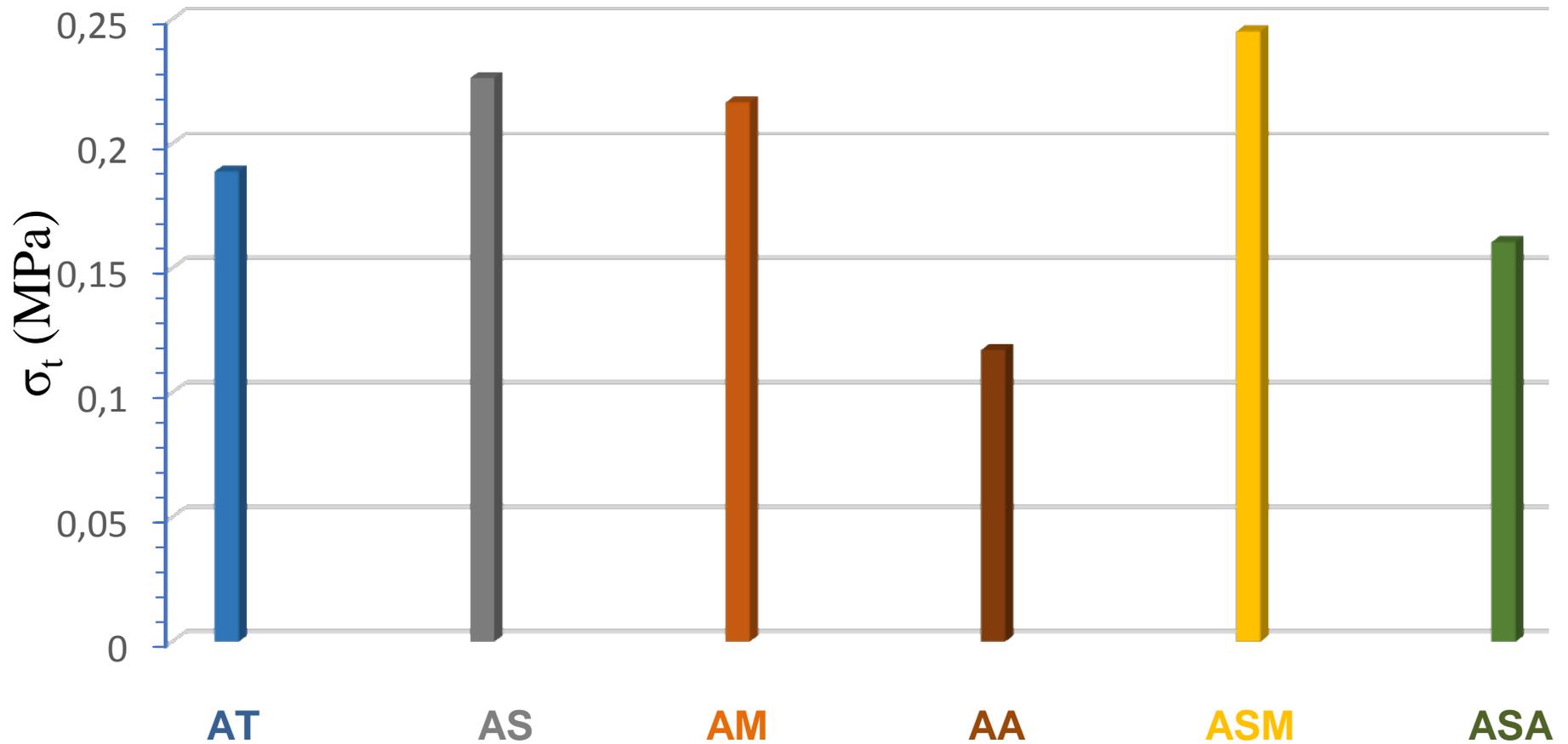


Echantillon à la fin du chargement



Echantillon fendu en deux

Composition	Echantillons	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Force (N)	σ_t (MPa)	σ_t Moyen (MPa)
Argile_Témoin (AT)	AT1	88	173	4900	0,20	0,19
	AT3	87	172	4500	0,19	
	AT6	89	172	4100	0,17	
Argile_Sciure (AS)	AS1	90	175	5500	0,22	0,23
	AS5	88	175	6600	0,27	
	AS7	88	175	4400	0,18	
Argile_Mélasse (AM)	AM2	89	174	6000	0,25	0,22
	AM5	90	174	4300	0,17	
	AM6	89	175	5500	0,22	
Argile_Amidon (AA)	AA3	89	173	3200	0,13	0,12
	AA4	90	173	2700	0,11	
	AA7	89	170	2600	0,11	
Argile_Sciure_Mélasse (ASM)	ASM1	91	175	5300	0,21	0,25
	ASM4	91	173	6500	0,26	
	ASM7	92	175	5900	0,23	
Argile_Sciure_Amidon (ASM)	ASA3	90	175	4200	0,17	0,16
	ASA6	90	174	4200	0,17	
	ASA7	91	175	3500	0,14	



Comparaison des résistances en compression

- Analyse granulométrique et chimique de l'argile**
- Analyses pour l'adhérence fibres-liants**
- Proposer un modèle numérique d'anticiper les dosages**
- Impact du milieu d'exposition sur les échantillons**
- Concevoir une structure à l'échelle 1**
- Evaluer le confort thermique**

- Développer des collaborations régionales**
- Renforcer les collaborations internationales**
- Intégrer les entreprises locales de 1^{ère} et 2^{nde} transformations**
- Participer aux APP sur le développement durable**
- Participation aux APP sur la récupération des déchets**
- Sensibiliser les pouvoirs publics sur ces problématiques**

- ❑ **Richesse et diversité de la forêt gabonaise**

- ❑ **Importance des déchets de bois liés à la 1^{ère} et 2^{nde} transformation**

- ❑ **Conception d'une brique adobe à partir de produits locaux**

- ❑ **Mise en évidence de la diffusion de l'humidité**
 - le temps caractéristique de la diffusion de l'humidité varie en fonction du type de mélanges réalisés

- ❑ **Essais de caractérisation mécanique et physique : composition Argile/Sciure/Mélasse (ASM) =**
 - meilleures résistances
 - vitesses de séchage plus lentes
 - meilleurs caractéristiques mécaniques et physiques

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Contact :

Rostand MOUTOU PITTI - Directeur département Génie Civil -
Co Responsable de l'Axe M3G (Institut Pascal)

0473405312 - rostand.moutou_pitti@uca.fr

Clermont Auvergne INP (Université Clermont Auvergne)
Campus des Cézeaux, 2 Avenue Blaise Pascal, 63178, Aubière,
France

<https://www.clermont-auvergne-inp.fr>



Jeudi 17 mars 2022 en visioconférence