

Caractérisation expérimentale des propriétés hygrothermiques d'une brique datée de la fin XIX - début XX siècle

Yacine AIT OUMEZIANE^(1*), Alexandre PIERRE⁽²⁾, Fatima EL MANKIBI⁽¹⁾, Valérie LEPILLER⁽¹⁾, Marina GASNIER⁽³⁾, Philippe DESEVAUX⁽¹⁾

CONTEXTE

- Performance énergétique et reconversion des édifices patrimoniaux.
- Approfondir la connaissance des performances des matériaux de construction issus du patrimoine industriel.



Ancien atelier de filature, Belfort (90)

OBJECTIFS

- Caractérisation hygrothermique expérimentale d'une ancienne brique d'argile.

MÉTHODOLOGIE



- Briques perforées « brutes »



- Echantillons d'étude

Caractérisation physique :

méthode de pesée hydrostatique

(NF EN ISO 12570, NF EN 772-3, NF EN 772-4)

- Masse volumique à l'état sec
- Masse volumique de la matrice solide
- Porosité

Caractérisation hygrique :

méthode de pesée gravimétrique

(NF EN ISO 12571)

- Teneur en eau à la saturation
- Teneur en eau massique



Caractérisation thermique :

méthode du hot disk

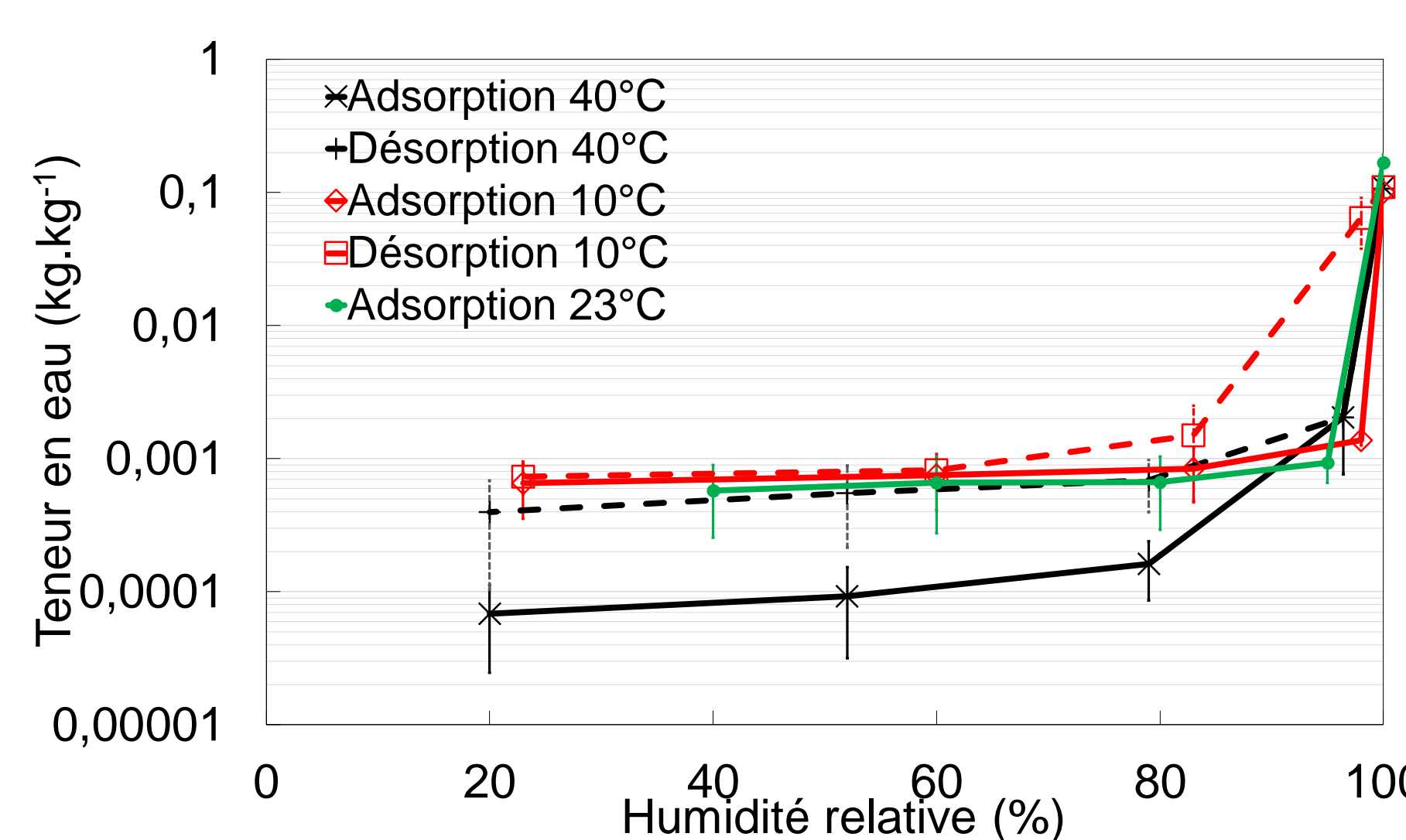
(ISO 22007-2)

- Conductivité thermique
- Capacité thermique

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

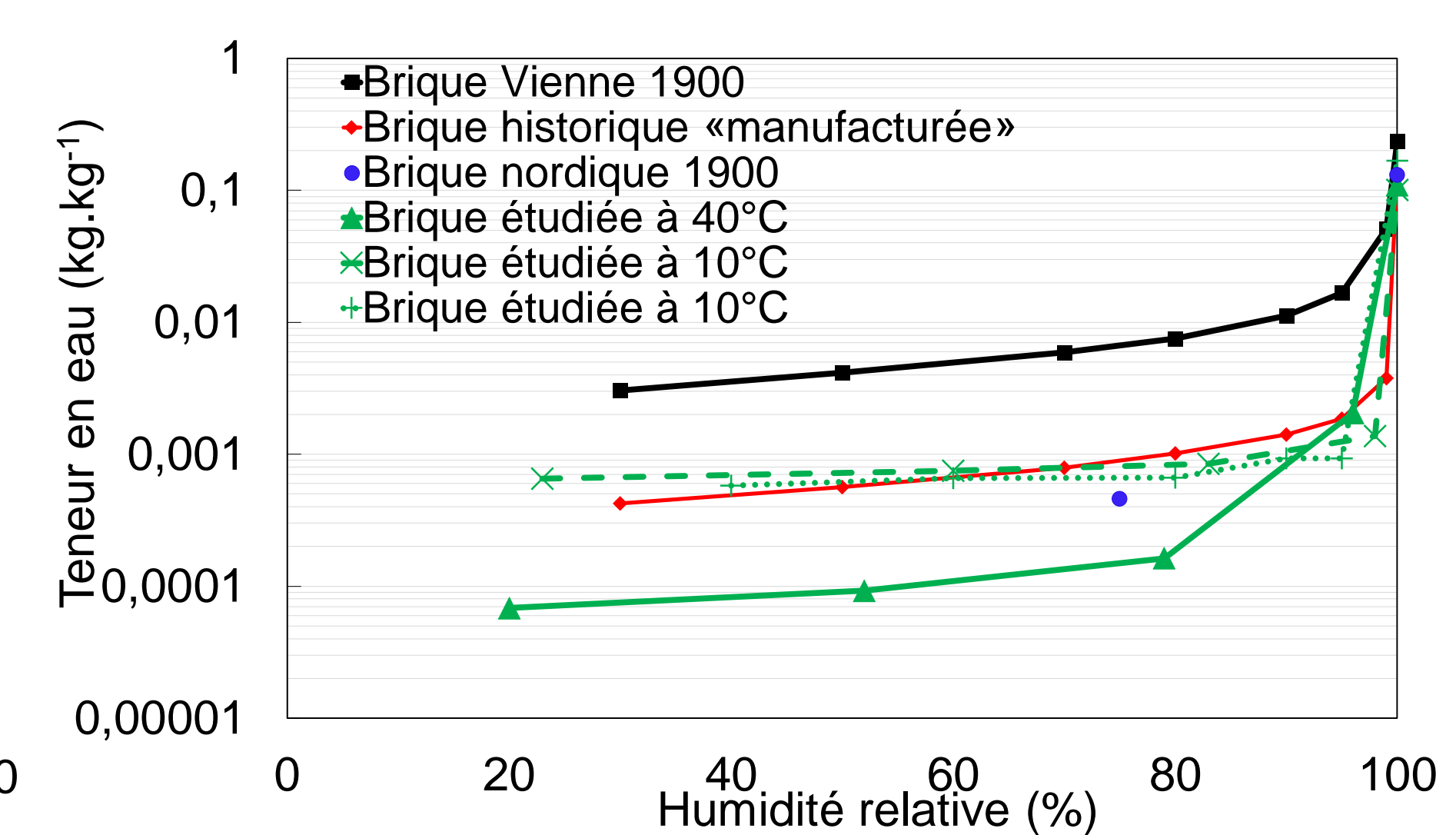
ρ_0 [kg.m ⁻³]	u_{sat} [%]	n [%]	ρ_s [kg.m ⁻³]
1850 ± 130	17 ± 2	31 ± 3	2630 ± 30

Propriétés physiques de la brique étudiée



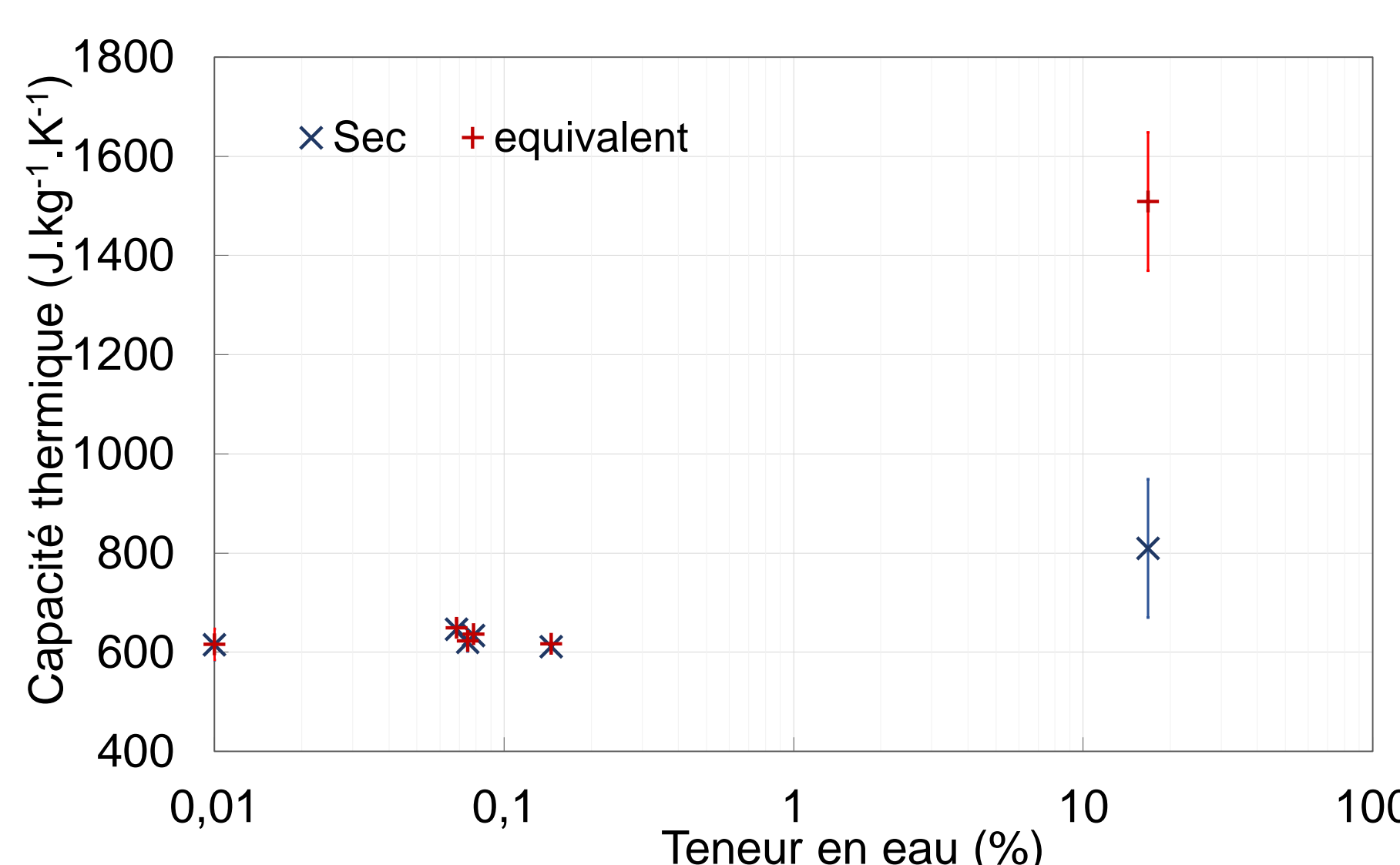
Isotherme d'adsorption et de désorption à 10°C, 23°C et 40°C

- L'évolution de la teneur en eau à 10°C, 23°C et 40°C semble cohérente, plus la température est élevée plus la teneur en eau à l'équilibre est faible.



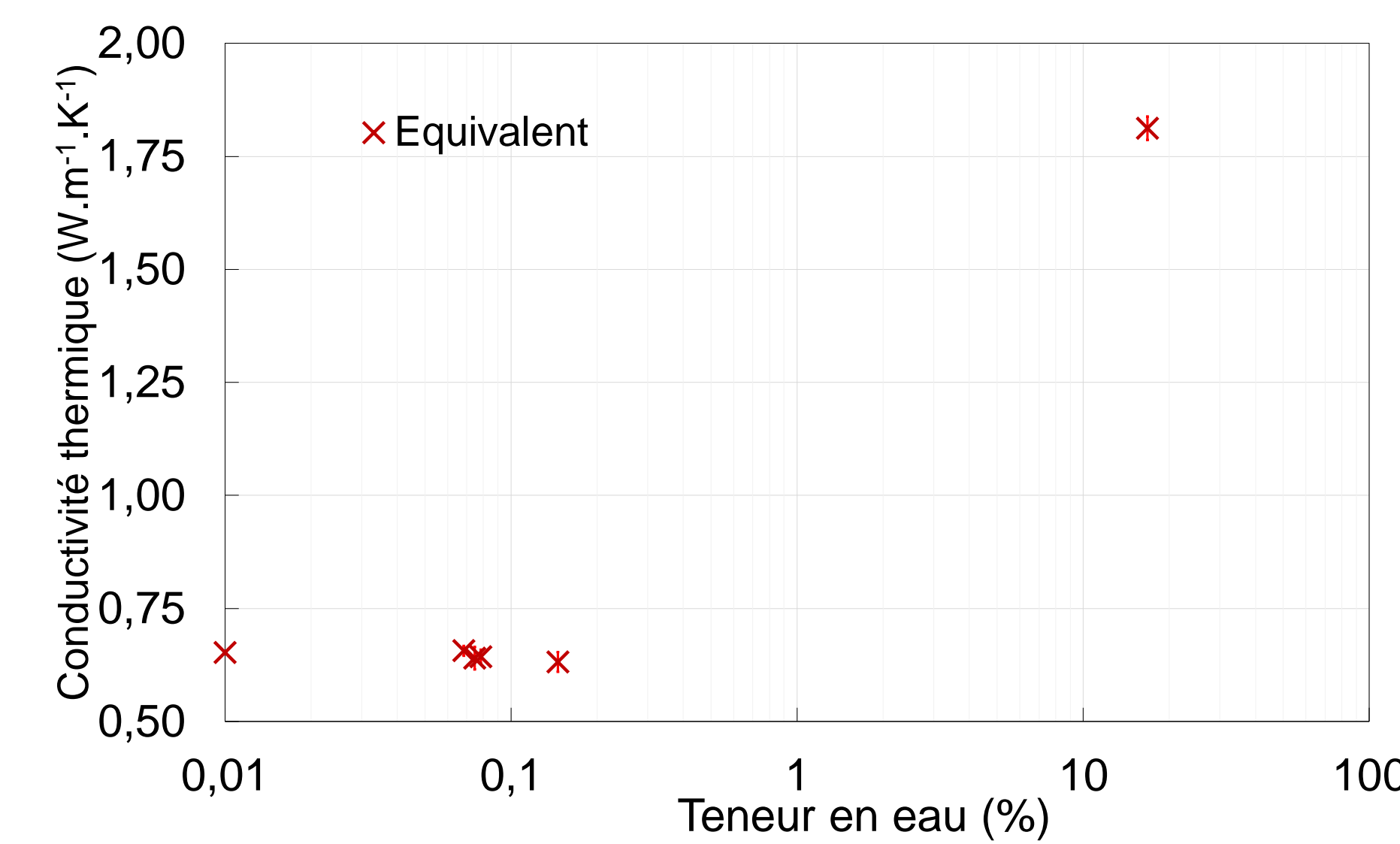
Isotherme d'adsorption d'anciennes briques d'argile

- L'isotherme de sorption de la brique étudiée semble cohérent avec les données de la littérature : la brique nordique 1900^[1], la brique de Vienne 1900 et la brique historique « manufacturée ».^[2]



Evolution de la capacité thermique

- La capacité thermique équivalente est estimée à 625 ± 15 J.K⁻¹.kg⁻¹ et à 1508 ± 140 W.m⁻¹.K⁻¹ à la saturation.



Evolution de la conductivité thermique

- La conductivité thermique équivalente est de 0,65 ± 0,01 W.m⁻¹.K⁻¹ sur une large gamme de teneur en eau, et sa valeur atteint 1,81 ± 0,01 W.m⁻¹.K⁻¹ à saturation.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- Les résultats obtenus semblent cohérents avec les données de la littérature. Une différence est à noter pour une brique de même masse volumique issue de la Réglementation Thermique Française 2012.^[3]
- La brique étudiée présente un comportement peu hygroscopique sauf pour des valeurs de teneur en eau proches de la saturation.
- Les propriétés caractérisées permettront d'avoir une référence lors de la caractérisation non destructive d'un bâtiment issu du patrimoine industriel.



Ancien atelier de retordage, Belfort (90)

RÉFÉRENCES

- P. Johansson, S. Geving, C-E. Hagentoft, B. Petter Jelle, E. Rognvik, A. Sasic Kalagasidis, B. Time, Interior insulation retrofit of a historical brick wall using vacuum insulation panels: Hygrothermal numerical simulations and laboratory investigations, Building and Environment, 79 (2014) 31-45
- Fraunhofer IBP. WUFI Light, Vers. 6.0, Holzkirchen, Germany, 2010
- Th-U. Règles, Fascicule 2: Matériaux, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB, 2012