sur l'usage des méthodes de datation pour la détection du remploi : potentiel, limitations

Mots-clés

terres cuites architecturales (TCA), mortiers, pierres, méthodes de datation (luminescence, radiocarbone, archéomagnétisme …)

Pierre Guibert, IRHC CNRS (HDR)
Petra Urbanová, post-doc UBM
Philippe Lanos, DR CNRS

UMR 5060 IRAMAT-CRP2A CNRS-Univ Bordeaux Montaigne

Atelier remploi/recyclage dans l'architecture, 29 juin 2017

Un point de départ : l'usage des briques (Terres Cuites Architecturales : TCA) dans les constructions de Haut Moyen Âge
(résultats du GDRE TCA et datation, 2005-2012)

Un résumé des recherche du GDRE (Groupe de Recherche Européen/ European Research Group) « Architectural Ceramics and new dating methods » (2005-2012)

- Financement CNRS (+ autres programmes)
- Association pluridisciplinaire : archéologie, histoire de l'art, chronologie , …

See presentation 4th ICCH

D'après : 4th International Congress on Construction History, Paris, July 2012

THE USE OF DATING METHODS FOR THE STUDY OF BUILDING MATERIALS AND CONSTRUCTIONS: STATE OF THE ART AND CURRENT CHALLENGES

Notre Dame sous Terre (Mt St Michel, France)

Pierre GUIBERT[1],

Ian K. BAILIFF[2], Maylis BAYLE[5], Sophie BLAIN[1,2,8], Armel BOUVIER[1], Stéphane BUTTNER[7], Annick CHAUVIN[6], Philippe DUFRESNE[1], Anna M. GUELI[3], Philippe LANOS[1], Marco MARTINI[4], Daniel PRIGENT[7], Christian SAPIN[7], Emanuela SIBILIA[4], Giuseppe STELLA[3], Olindo TROJA[3]

1-Université de Bordeaux 3 - CNRS, UMR 5060, Institut de Recherche sur les Archéomatériaux - Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie, Maison de l'Archéologie, F-33607 Pessac

2- University of Durham.

3- University of Catania.

4- INFN, CNR-INFN Università di Milano-Bicocca,

5- CNRS UMR LAMOP, Paris

6- CNRS – Univ Rennes 1, UMR Géosciences Rennes

7- CNRS – Univ. Dijon, UMR Artehis

8- Université de Liège (B)

Eglise St Romain, St-Romain-en-Gal (Région Rhône-Alpes, France) 5e-6e s. AD?

Pour quoi faire ?

Principaux objectifs archéologiques:

Questions archéologiques sur l'usage des briques dans des édifices du Haut Moyen Âge (avant la période romane)

- S'agit-il de remplois de constructions romaines ?
- si non : test des hypothèses chronologiques basées sur des critères stylistiques et des données historiques ?
- Améliorer notre connaissance sur l'Histoire et l'économie de la Construction au Moyen Âge.

Principaux objectifs pour les chronologues

- Capacité des briques à dater la construction
- Amélioration des procédures et des méthodes : compréhension des erreurs et des écarts entre résultats de laboratoires différents
- Potentiel de datation d'autres matériaux (pierres, mortier…)

Comment ?

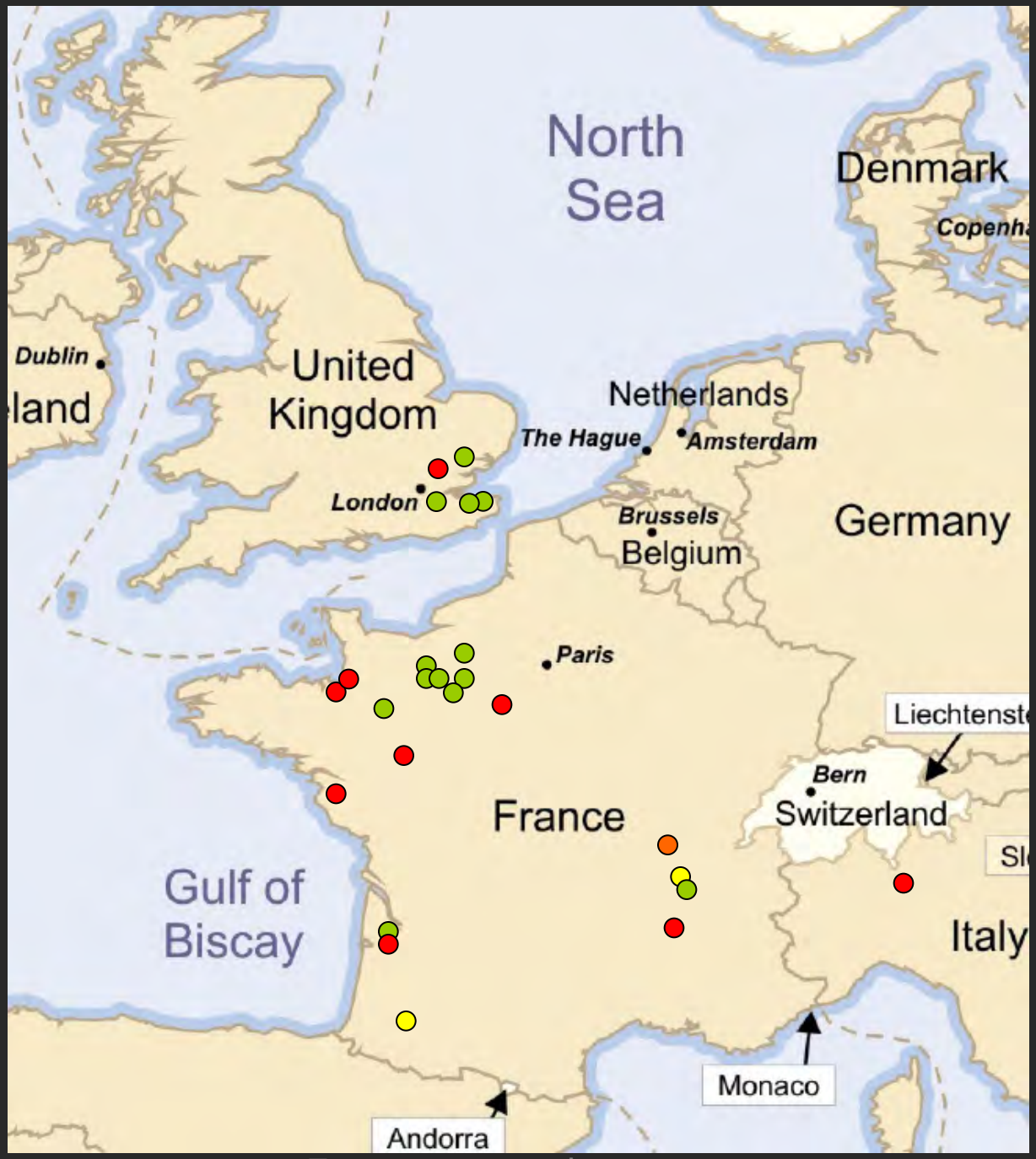
Méthodes de datation utilisées (2005-2012)

Méthode	Evénement à dater	Elément de maçonnerie	Matériau étudié	Evénement réellement daté
Carbone-14	Construction	mortier	charbon	Croissance de l'élément végétal
TL ou OSL	Production des briques	brique	quartz ou autres minéraux au cœur des briques	Dernier chauffage
Archéo-magnétisme	Production des briques	brique	Minéraux magnétiques	Dernier chauffage

TL = thermoluminescence
OSL = optically stimulated luminescence (luminescence optiquement stimulée)

Quel terrain de jeu ?

From www.euratlas.com



Medieval production of bricks

Reuse of earlier Medieval bricks

Mixed Roman and Medieval material

Reuse of Roman bricks only

Lyon

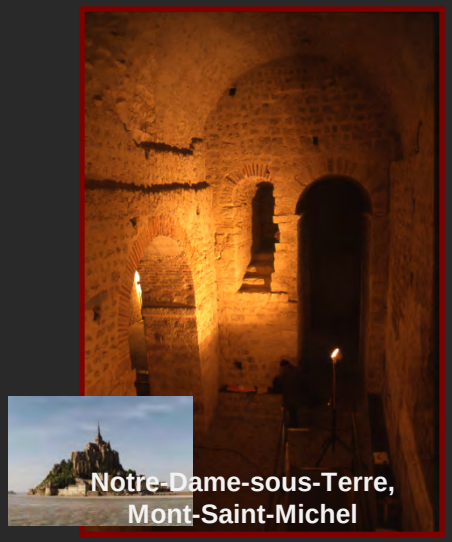
From www.euratlas.com

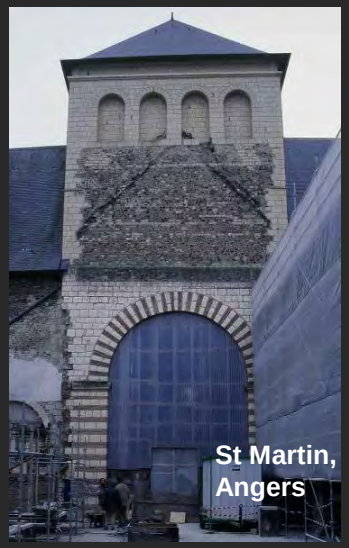
Capacité des briques à dater la construction

1. Production médiévale de briques ⇨ datation de la construction.

- Chapelle Notre-Dame-sous-Terre, Mt-St-Michel (Manche, France): 10^{e} s. AD
- St-Martin d'Angers, tour clocher (Angers, Maine et Loire) : 9^{e} s. AD
- St-Philbert-de-Grandlieu (Loire Atlantique, France): 8^{e}-10^{e} s. AD
- St Martin de Tours, Chipping Ongar (Essex, UK) : 11^{e} s AD.

autres sites: - Donjon d'Avranches (Manche, France) (mi 12^{e} - mi 13^{e}),
- Castelletto (Biella, Italie) (11^{e}- 14^{e} selon structures)





Capacité des briques à dater la construction, des contrexemples : remploi

2. Réutilisation exclusive de briques gallo-Romaines ou britto-romaines dans des maçonneries du Haut Moyen Âge

- Normandie : Vieux-Pont-en-Auge, Ouilly-le-Vicomte, Lisieux palais épiscopal(arc Nord Ouest), Rugles, Condé sur Risle (arc ouest).

- Aquitaine : St Seurin (ré-utilisation/intégration d'une structure tardo-antique)

- Sud est de l'Angleterre : St Martin of Canterbury, Ste Margaret of Antioche at Lower Halstow (Kent), Ste Margaret of Antioche at Darenth (Kent), Holy Trinity at Colchester (Essex),

3. Mélange de matériel romain et médiéval et plus généralement indices de recyclage de briques de différents âges dans les maçonneries

St Irénée, Lyon, fenêtre sud est

Ste Quitterie, Aire sur l'Adour, Landes, arc ouest

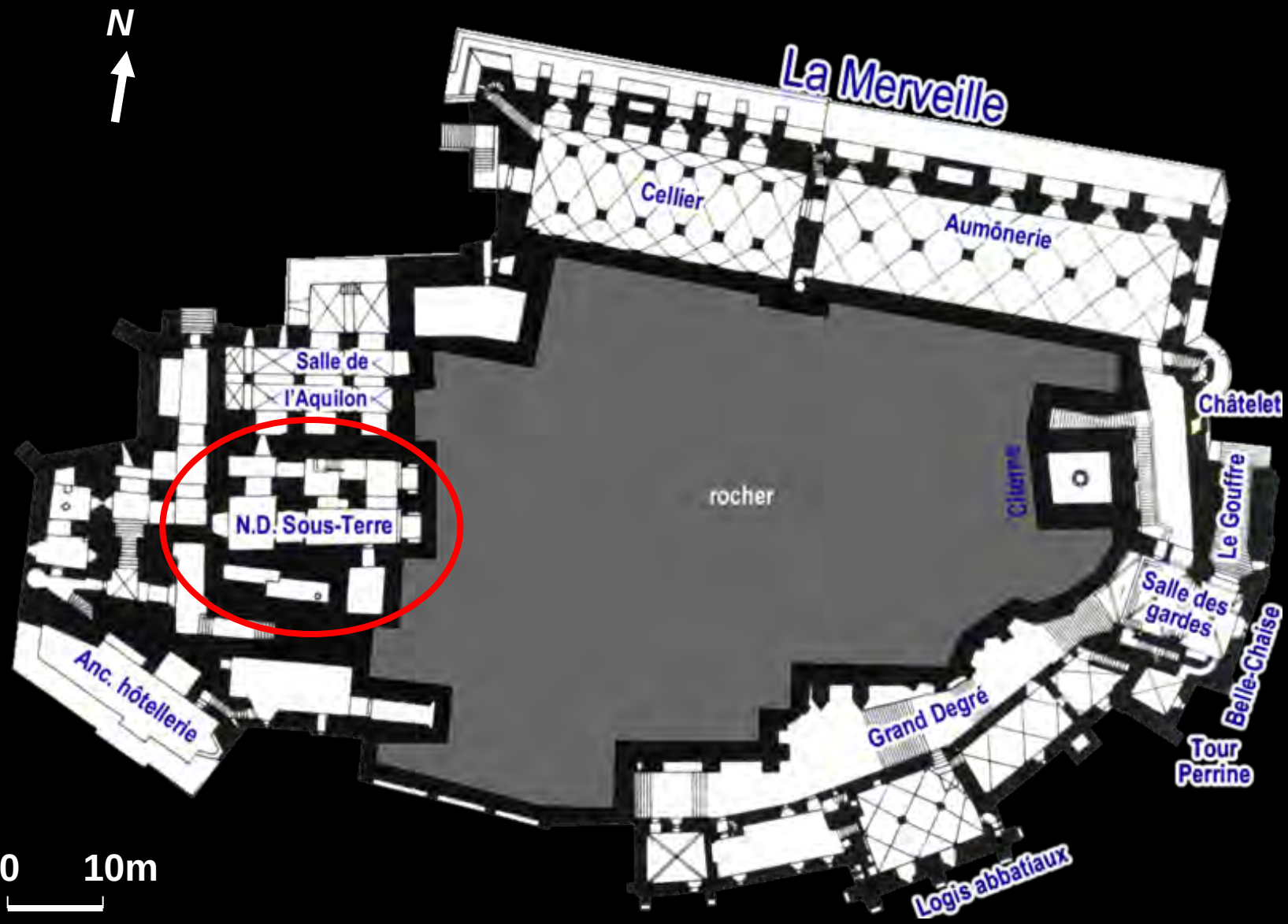
Les terres cuites architecturales comme sources d'information chronologique et technique pour l'histoire de la construction de bâtiments pré-romans :

l'exemple de Notre-Dame-sous-Terre (Mont-Saint-Michel, Manche)

Pierre Guibert [1], Sophie Blain [1][6], Maylis Baylé [5], Christian Sapin [4], Philippe Lanos [2], Emmanuelle Vieillevigne [1], Philippe Dufresne [2], Annick Chauvin [3], Stéphane Büttner [4]

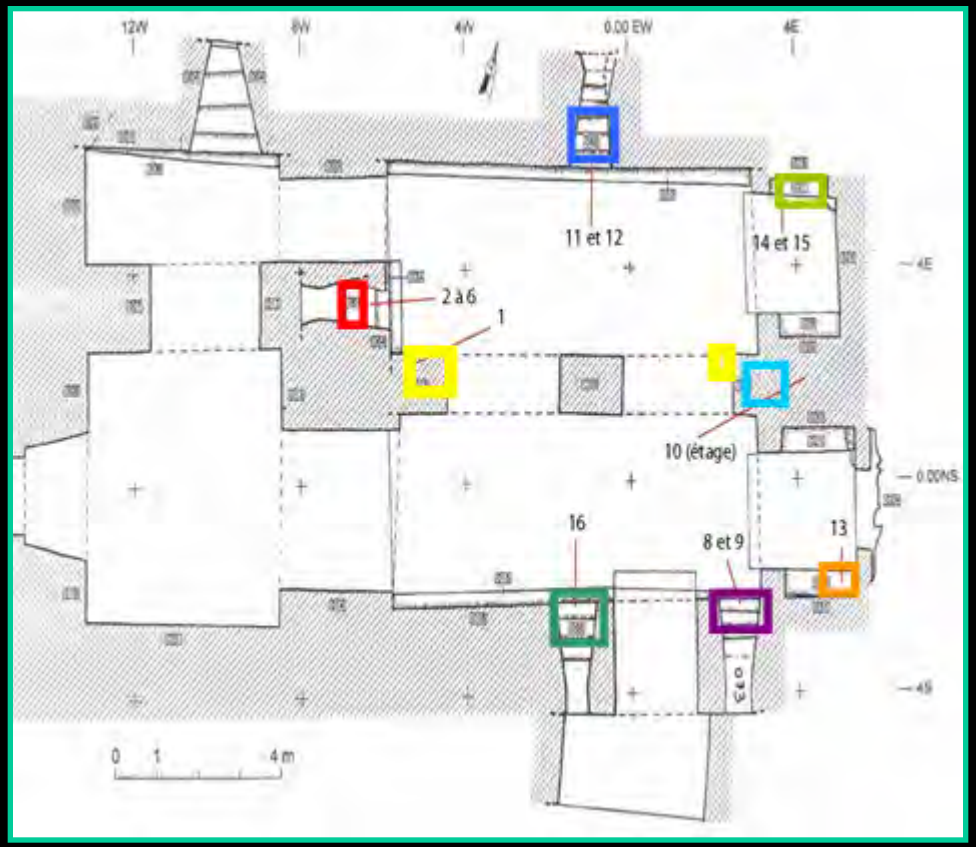
[1] Institut de Recherche sur les Archéomatériaux, UMR 5060 CNRS – Université Bordeaux 3. Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie (CRP2A), Maison de l'Archéologie, 33607 Pessac cedex, France.

Notre-Dame-Sous-Terre, Mont-Saint-Michel, France.



Map of the first floor of the buildings on the Mont, from "Le Mont Saint-Michel" by Paul Gout (1910)

Localisation des structures échantillonnées (TL):



Notre-Dame-Sous-Terre, plan Centre d'Études Médiévales d'Auxerre, France (2003).

Maçonnerie 65 : ***fenêtre ouest :***
2 briques and 1 tuile

Mur médian : ***trou de boulin dans mur 1 et intrados de l' arche entre les piliers 19 et 20*** *:* 2 briques

Maçonnerie 66: ***fenêtre Sud*** **:**
1 brique

Maçonnerie 73: ***fenêtre sud est*** **:**
2 briques

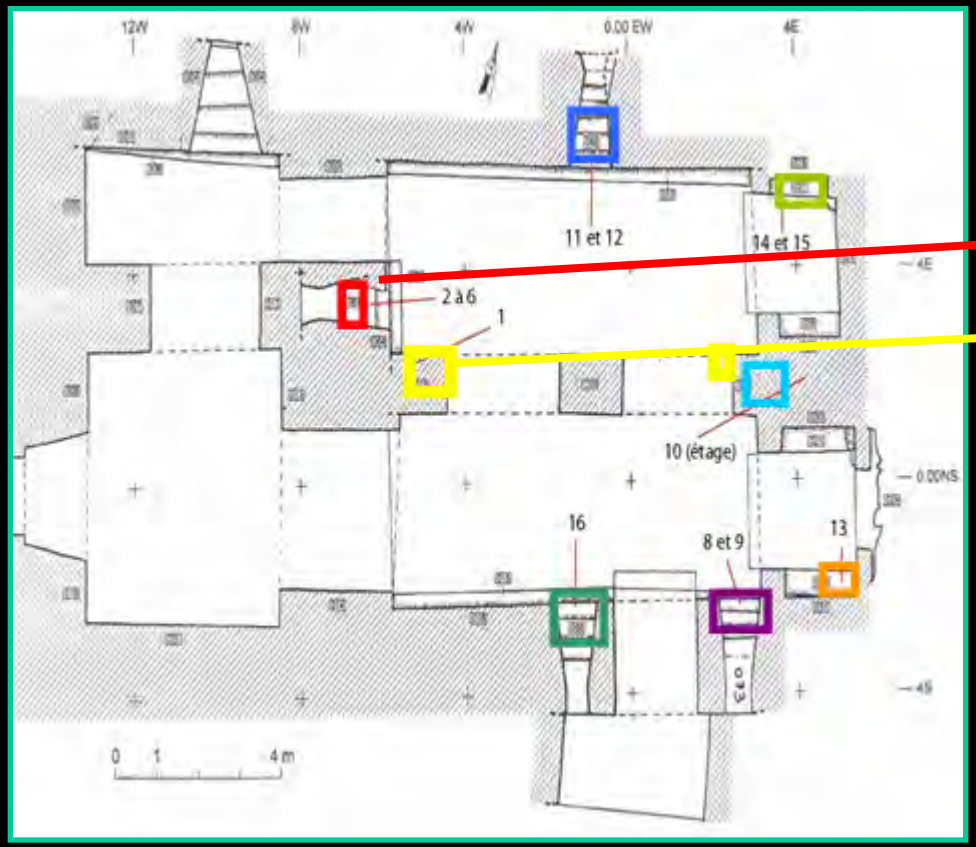
Maçonnerie 62 : ***fenêtre Nord :***
2 briques

Maçonnerie 27: absidiole nord est :
2 briques

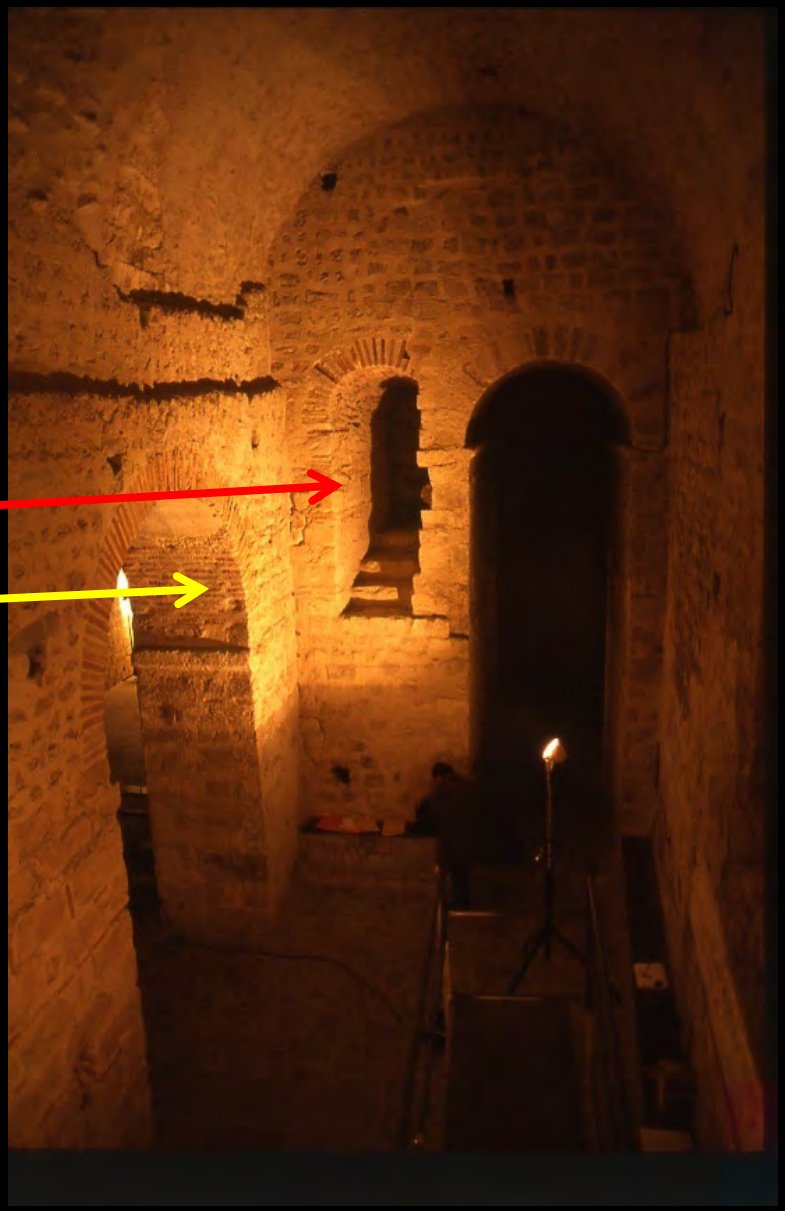
Maçonnerie 22 : ***absidiole sud est :***
1 brique

Maçonnerie 74: ***arche de la galerie supérieure***
1 brique

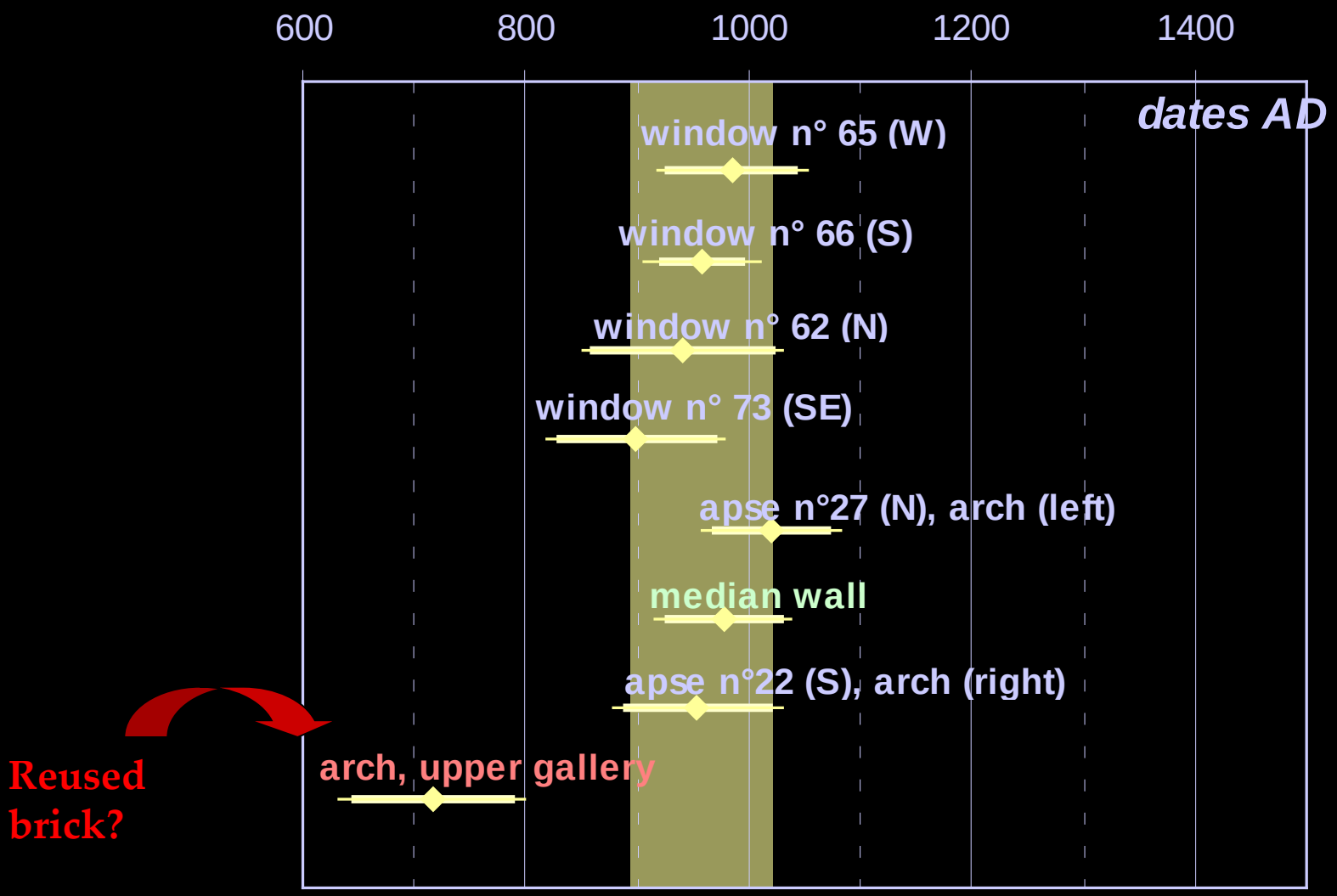
Localisation des structures échantillonnées (TL):



Notre-Dame-Sous-Terre, plan Centre d'Études Médiévales d'Auxerre, France (2003).



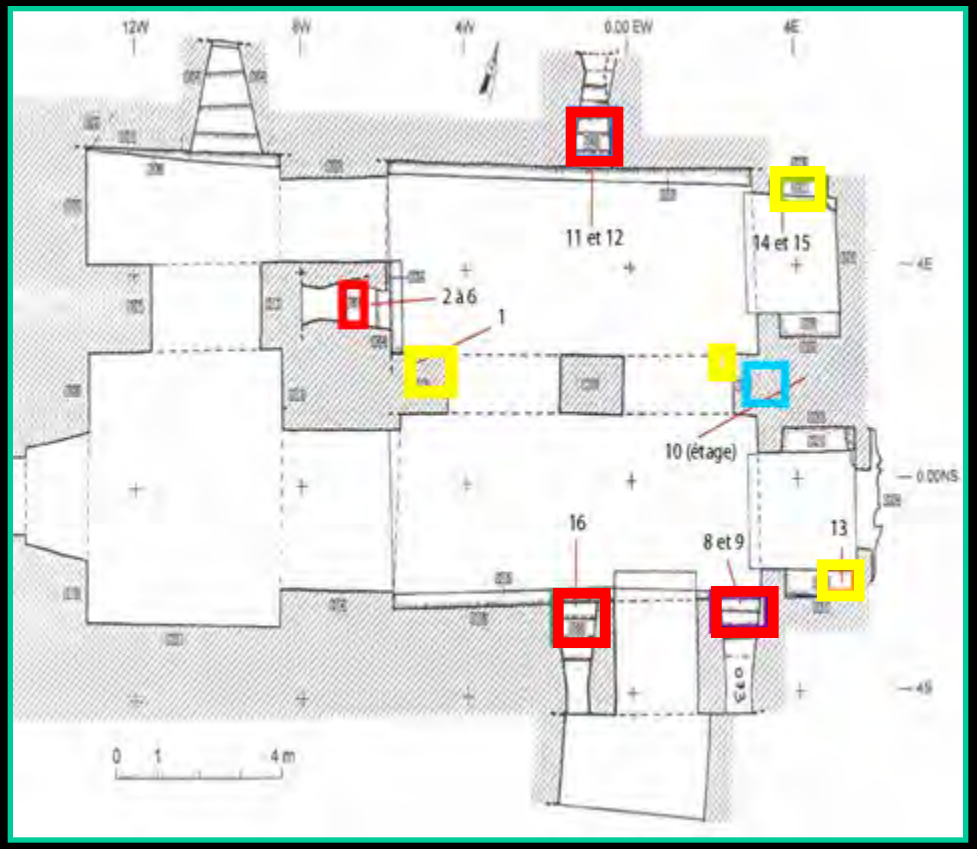
Resultats



Datations TL (sauf brique de la galerie) , courant X^e siècle

datations regroupées par maçonnerie (moyennes de dates)

Localisation des 8 structures échantillonnées



Plan of the church Notre-Dame-Sous-Terre, by the Centre d'Études Médiévales d'Auxerre, France (2003).

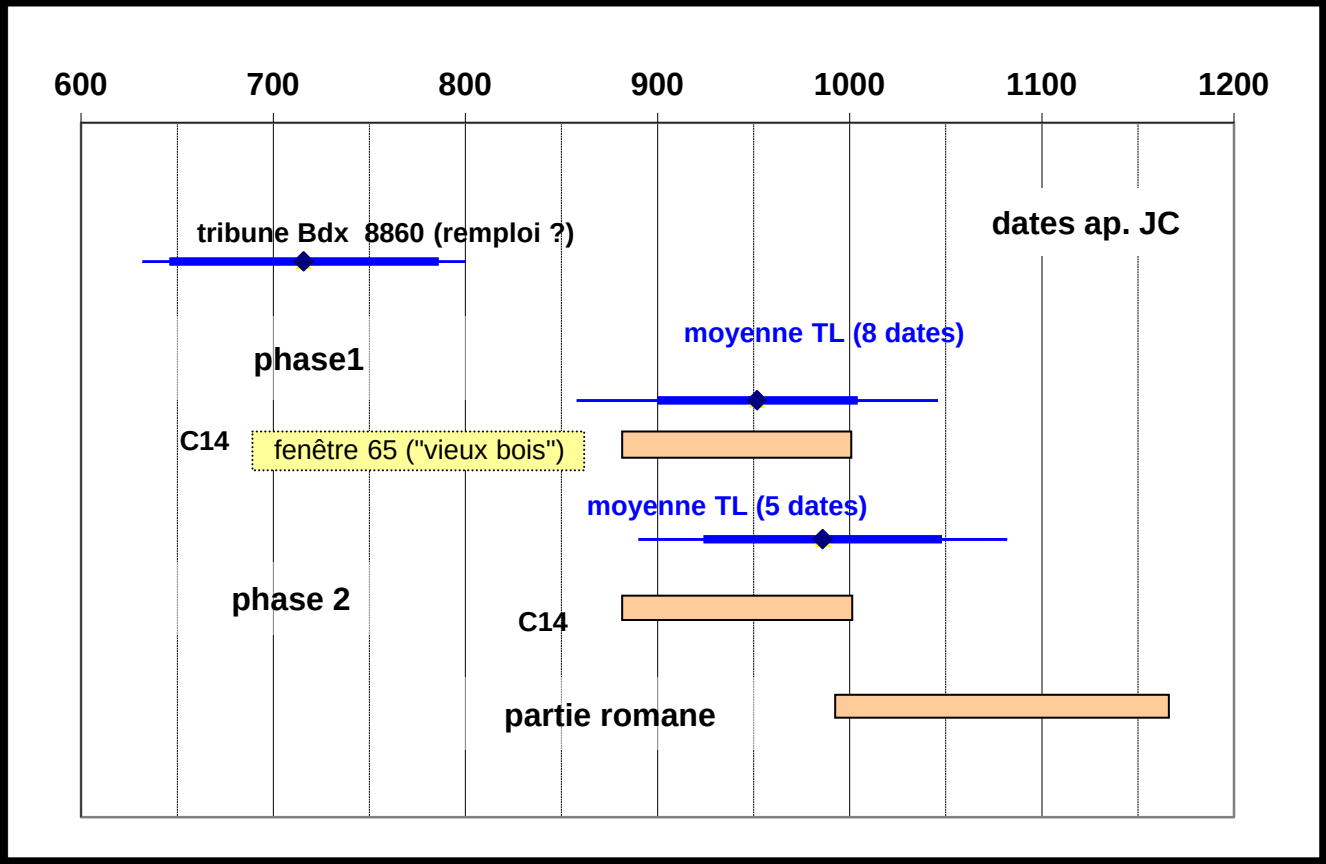
Groupement des maçonneries par phase de construction

Phase 1

Phase 2

Phase ind. (?)

Notre Dame sous Terre
Bilan chronologique par phase de construction



Méthodes de datation utilisables en 2017

Méthode	Evénement à dater	Elément de maçonnerie	Matériau étudié	Evénement réellement daté
Carbone-14	Construction	mortier	charbon	Croissance de l'élément végétal
TL ou OSL	Production des briques	brique	quartz ou autres minéraux au cœur des briques	Dernier chauffage
Archéomagnétisme	Production des briques	brique	Minéraux magnétiques	Dernier chauffage
SG-OSL (single grain)	Construction	Mortier	Quartz de l'agrégat	Dernière exposition à la lumière
OSL datation de surface	Mise en oeuvre	Pierres siliceuses, briques	Quartz ou autres prélevés en surface des matériaux	Dernière exposition à la lumière
TL	Rubéfaction thermique	Pierre calcaire, zone rubéfiée	Calcite	Dernier chauffage
Carbone-14	Production	Éléments métalliques	Acier	Croissance de l'élément végétal (charbon de bois)
Chlore-36 (?)	Extraction carrière	Pierre calcaire	Carbonate de calcium	Exposition de la pierre au rayonnement cosmique

La question du remploi

Principaux résultats sur la datation des briques (en 2012)

- Les briques peuvent dater la construction mais c'est le résultat d'une interprétation de données chronologiques variées (plusieurs méthodes) et convergentes.

Comment détecter le remploi ?

- **date de production antérieure à la date de construction**

- limitation : **dispersion possible** des datations individuelles de TCA dans une même maçonnerie, cette dispersion doit être supérieure à ce que l'on peut attendre des incertitudes de mesure
(typiquement décalage de 200 ans pour détecter un remploi par OSL/TL au HMA)

- **intérêt de savoir dater les mortiers : dater la construct**ion
    - charbons de mortier par C14 (mais risque d'effet vieux bois)
    - OSL-SG sur quartz (voir P. Urbanova)-> outil de datation de la construction

- arsenal technique assez lourd (limitation du nombre d'échantillons datés)
- **caractériser quantitativement** le remploi : proportion de TCA remployées/ TCA produites (implications pour l'archéomagnétisme)

Merci de votre attention !

Pierre GUIBERT, avec la collaboration de Petra URBANOVA et Philippe LANOS

IRAMAT-CRP2A
(Institut de Recherche sur les Archéomatériaux -
Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie)
CNRS-Université Bordeaux Montaigne

Maison de l'Archéologie
Esplanade des Antilles
33607 Pessac cedex

Opération archéologique St Seurin Bordeaux (fouilles mai 2014)