



HAL
open science

La construction en pisé du Languedoc-Roussillon et de la Provence, du Moyen-Âge à l'époque moderne (XIII^e-XIX^e s.).

Claire-Anne de Chazelles, François Guyonnet

► To cite this version:

Claire-Anne de Chazelles, François Guyonnet. La construction en pisé du Languedoc-Roussillon et de la Provence, du Moyen-Âge à l'époque moderne (XIII^e-XIX^e s.). Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 2: la terre massive, May 2005, Villefontaine (Isère), France. pp.109-139. halshs-00364249

HAL Id: halshs-00364249

<https://shs.hal.science/halshs-00364249>

Submitted on 25 Feb 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les constructions en terre massive pisé et bauge

Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 2

Actes de la table-ronde de Villefontaine, Isère, 28-29 mai 2005



Sous la direction de
Hubert GUILLAUD
Claire-Anne de CHAZELLES
et Alain KLEIN

éditions de l'espérou

2007

Les construction en terre massive : pisé et bauge

Deuxièmes échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue

Actes de la table-ronde de Villefontaine (Isère), 28-29 mai 2005

Sous la direction de Hubert Guillaud
Claire-Anne de Chazelles et Alain Klein

2007

COMITE SCIENTIFIQUE

Hubert Guillaud (coordination)
Architecte, enseignant-chercheur - Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (38)
Directeur scientifique du CRATerre

Dominique Chancel
Architecte, historien - Service du Patrimoine Culturel du Conseil Général de l'Isère (38)
Claire-Anne de Chazelles
Archéologue - chargée de recherche CNRS - UMR 5140, Lattes (34)
Alain Klein
Architecte DPLG - Atelier d'architecture Architerre, Poucharramet (31)

Avec l'appui de
Olivier Aurenche
Professeur des universités - Maison de l'Orient méditerranéen - Université de Lyon 2 (69)

ORGANISATION DU COLLOQUE DE VILLEFONTAINE

Hubert Guillaud

AVEC LE CONCOURS DE

Région Rhône-Alpes
Conseil Général de l'Isère et son Service du Patrimoine Culturel
Association "Isère, Porte des Alpes" (communes du Nord Isère)
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
Centre International de la Construction en Terre (CRATerre-ENSAG)
Grands Ateliers de L'Isle d'Abeau (Villefontaine)

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE SOUTIEN DE

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Montpellier
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble
Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin

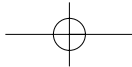
Responsables de la publication :

Hubert Guillaud, Claire-Anne de Chazelles, Alain Klein et Martine Lieutaud

Traductions : Claire-Anne de Chazelles et Hubert Guillaud (Espagnol),
Bakonirina Rakotomamonjy et Daniela Ugolini (Italien)

Conception graphique et mise en forme : Dominique Benoît (ENSAM)

Crédit photographique pour la couverture : A. Klein, J. Font Arellano, M. Péchoux et M. Korbaa,
D. Milcent, M. Boussalh, H. Guillaud.



Claire-Anne de Chazelles

archéologue, CNRS, UMR 5140

François Guyonnet

archéologue, Service d'Archéologie du Département de Vaucluse

La construction en pisé du Languedoc-Roussillon et de la Provence, du Moyen-Âge à l'époque moderne (XIII^e-XIX^e s.)

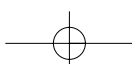
Introduction

La présentation du patrimoine archéologique et historique en pisé du Midi de la France ne saurait s'effectuer sans un retour rapide sur la problématique de cette technique de construction concernant l'Antiquité et le Moyen-Âge. Lors des 1^{er} Échanges transdisciplinaires de Montpellier, en 2001, nous avons souligné l'absence de témoignage en France pendant la période préromaine, par comparaison avec l'Afrique du Nord où, notamment en Tunisie, la construction en terre banchée serait attestée au moins depuis le III^e s. av. J.-C. dans les villes carthagoises (Chausserie-Laprée et Chazelles, 2003). Dans la péninsule ibérique, les archéologues admettent également la connaissance de ce procédé en contexte ibère à partir du III^e s. av. J.-C., mais peut-être dès le VII^e s. dans une agglomération phénicienne de la région de Valence (Belarte et Gailledrat, 2003). À la fin du I^{er} s. av. J.-C. la construction en pisé est incontestablement présente dans l'habitat ibéro-romain d'Ampurias, en Catalogne (Aquilué et al., 1984, Chazelles, 1990). L'idée d'une diffusion en Méditerranée occidentale avant l'époque romaine, à partir de la zone phénico-punique, semble donc susceptible de s'imposer. Pour la fin de l'époque gauloise et le

début de la période gallo-romaine, en France, des structures en terre massive ont été repérées sur quelques gisements au nord des Pyrénées – à Ruscino¹ et La Lagaste² – ainsi que dans la plaine littorale (plaine de la Crau³), mais sans que la technique ait été correctement identifiée car, dans tous les cas, les parois en terre s'étaient écroulées sur les sols sans laisser de vestige en place. De fait, l'hypothèse qu'il s'agisse de "pisé" s'est fondée sur la composition caillouteuse, grossière, du matériau retrouvé au pied des bases de murs en pierre⁴. Pour les siècles suivants correspondant à l'empire romain, des découvertes de structures coffrées sont signalées sporadiquement : à Bram dans l'Aude⁵, Cavaillon⁶, Orléans⁷, etc, et même en Angleterre⁸.

Les habitats de la basse Antiquité et du haut Moyen-Âge restent trop mal connus en France méridionale pour que l'on sache si le pisé a pu représenter, durant ces périodes, une des options techniques. Les données actuellement disponibles sur le plein Moyen-Âge montrent que la terre crue fut utilisée parallèlement à la pierre sous la forme de briques crues⁹ ou de bauge¹⁰ mais, à l'exception d'un cas très intéressant par sa précocité et par sa localisation géographique – l'Isle-Jourdain dans le Gers¹¹ – le pisé n'est pas véritablement attesté.

- 1- Au cours du I^{er} s. av. J.-C., les murs en terre massive sur solins de pierre remplacent les constructions en briques crues antérieurement en usage (Marichal, 1985).
- 2- Les parois de terre datées du I^{er} s. av. J.-C. ont été trouvées effondrées sur le sol. Elles étaient associées à des soubassements de pierre dont la largeur va de 40 à 60 cm (Rancoule, 1980, p.66).
- 3- Les vestiges de plusieurs bergeries et ceux d'une taverne du I^{er} s. av. J.-C., retrouvés dans la Crau, comportaient des solins en galets et des couches d'effondrement de terre (Congès, 1992, Badan et al. 2000).
- 4- Toutefois, pour les structures de la Crau, l'argumentation est étayée par l'existence de bâtiments du XIX^e s. effectivement réalisés en terre banchée.
- 5- Renseignement inédit de Michel Passelac (archéologue, CNRS).
- 6- Découverte de "cloisons banchées" dans des maisons gallo-romaines de Cavaillon (Vaucluse), agglomération située au bord de la Durance (Bellet et al. 1990, p. 266).
- 7- Il s'agit d'un "mur de pisé" daté du II^e s. (Petit, 1983, p. 18).
- 8- Mise au jour, dans le cadre d'habitations aisées de grandes agglomérations, de murs d'argiles montés "entre des panneaux de bois" (Perring, 1985, p. 154).
- 9- Notamment à Bellegarde (Gard) dans un contexte du X^e s. (Parodi, 1989), à Narbonne (Aude) dans un habitat datant du X^e au XII^e s. (Ginouès et Labarussat, 1993) ainsi que sur plusieurs gisements du Roussillon appartenant aussi à la période X^e-XII^e s. (Passarius, 2004, p.27).
- 10- Citons par exemple Augéry dans les Bouches-du-Rhône (Kotarba, 2003) et Elne dans les Pyrénées-Orientales (Kotarba, 1988 et Kotarba et Pezin, 1989).
- 11- Ce gisement daté des XI^e et XII^e s., fouillé entre 1992 et 1994, a livré les vestiges d'une enceinte et de plusieurs murs en terre. Les observations techniques ont conduit les archéologues à interpréter la technique employée comme du pisé, car des limites nettes entre des portions successives de murs évoquaient des limites entre banchées ; de plus, des constructions actuelles bâties selon ce procédé existaient encore dans la région (Veyssière et Cazes, 2003). Aujourd'hui, la meilleure connaissance que l'on a de la construction en bauge, en général, et en particulier de l'existence de fortifications en terre dans des régions voisines (Baudreu, 2003), rend cette interprétation quelque peu suspecte.



12- Outre les découvertes récentes de Perpignan, Narbonne et Béziers, rappelés celles effectuées en 1997 à Marseille (Reynaud 1998, Thernot et Vecchione 2003).

13- En réalité, comme le précise Caroline Guibaud, les murs de pisé historiquement attestés pour la salle de la Diana à Montbrison (vers 1295) ne sont pas accessibles pour vérification. Les premiers pisés datés et contrôlables, dans le canton de Boën qu'elle a étudié, sont ceux de la Bastie d'Urfé (1331). Au XIII^e s. appartendraient cependant les murs de pisé du logis du prieur de Montverdun (Loire) décrits par C. Le Barrier (Le Barrier, 1998, p. 179). D'autres auteurs mentionnent également une église en pisé du XIII^e s. à Saint-Marcellin en Forez (Jeannot et al., *sd*, p. 32).

14- L'exemple emblématique d'une maison de la fin XI^e-début XIII^e s. entièrement bâtie en pisé à Wallingford Castle (Oxfordshire), cité par Chapelot et Fossier (1980, p. 263-265, fig. 84), ne serait pas unique pour la période médiévale. Sans contester a priori l'authenticité de ces identifications de "pisé", relevons qu'elles reposent en partie sur la référence à "d'autres régions anglaises où le pisé est encore actuellement classique [...] : ainsi en Cornouailles, dans le Devon ou le Norfolk [...]". Or, il est notoire de nos jours que l'architecture traditionnelle en terre massive de ces régions est de la bauge et non de la terre banchée (Watson, Coventry, 1999), le pisé n'ayant été (ré ?) introduit qu'au XVIII^e s. par des intellectuels, les "améliorateurs" de l'habitat (Dewar, 1987, p. 428).

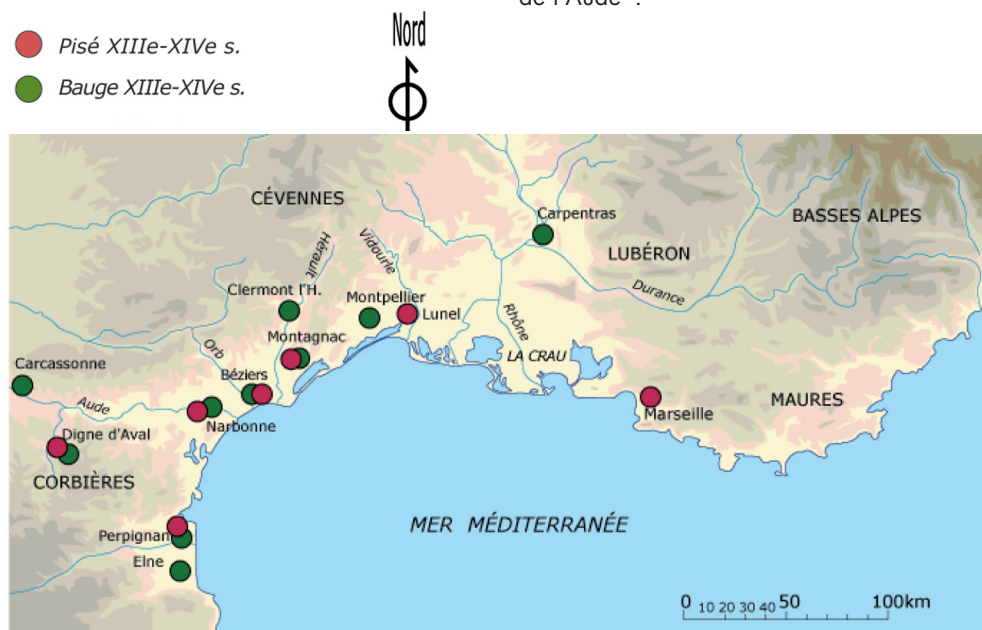
15- On trouve dans ce même ouvrage une importante contribution de Dominique Baudreu sur des aspects lexicaux de la construction en terre, mais ce chercheur possède également une connaissance approfondie de l'architecture médiévale et vernaculaire des régions du Razès et du Carcassès dont il nous a fait profiter. Nous le remercions de nous avoir permis de situer, sur la carte de la figure 1, la découverte encore inédite d'un mur en pisé datant probablement du XIV^e s. (à la Digne d'Aval, près de Limoux), ainsi que quatre agglomérations dont l'architecture tardo-médiévale comporte des constructions en bauge : Carcassonne, Pieusse, La Digne d'Aval et Alet).

1 : Répartition des constructions en bauge et en pisé actuellement recensées dans le Midi méditerranéen pour les XIII^e- et XIV^e s. (C.-A. de Chazelles, CNRS)

En revanche, les architectures musulmanes du Maghreb et de l'Espagne connaissent sous le mot *tabiya*, probablement dès le IX^e s. et en tout cas de manière plus généralisée à partir du XI^e s., la construction par coffrage, soit uniquement de terre, soit de mélanges incorporant de la chaux. En attestent encore des bâtiments en élévation ainsi que de nombreuses données textuelles (Bazzana et Guichard, 1987, Bazzana, 1992, Battle, 1985, Shaar, 2004 et, surtout, Juana Font, même ouvrage).

Sur le sol français, avec les réserves émises au sujet de l'Isle-Jourdain, on peut considérer que les premières constructions en pisé dotées de tous les caractères techniques voulus apparaissent au cours du XIII^e s. Le procédé semble littéralement surgir et se répandre très rapidement non seulement dans la partie méridionale du pays¹², mais également sur des sites septentrionaux tels que Montbrison et Montverdun (Loire) dans le Forez (Guibaud, 2005)¹³. Il n'est pas impossible qu'à la même époque, le sud de l'Angleterre ait aussi connu la terre banchée mais, à vrai dire, cette hypothèse formulée voici un quart de siècle mériterait sans doute d'être réexaminée à la lumière des connaissances actuelles¹⁴.

- Pisé XIII^e-XIV^e s.
- Bauge XIII^e-XIV^e s.



1. La construction en pisé, un phénomène émergent de l'architecture urbaine au bas-Moyen-Âge (XIII^e-XIV^e s.)

Dans les régions du Roussillon, du Languedoc et de la Provence occidentale, plusieurs découvertes réalisées depuis l'année 2000 permettent de considérer désormais la terre crue banchée comme une spécificité de l'architecture tardo-médiévale. Toutefois, si l'émergence de ce procédé constructif semble indissociable de l'essor urbain qui marque les XIII^e et XIV^e siècles, il convient de relativiser l'importance du phénomène en notant, d'une part, que les habitats isolés ou ruraux sont encore très peu connus et, d'autre part, que si la nécessité de bâtir rapidement de nouveaux faubourgs aux portes des villes justifiait une prédilection pour le matériau "terre", la technique de la bauge concurrençait largement celle du pisé (fig. 1).

1.1. Découvertes récentes de pisé en Languedoc-Roussillon

En Languedoc, seule est prise en compte la partie méditerranéenne qui fait suite au Roussillon vers l'est, et non le domaine plus « continental » que représente la partie occidentale de l'Aude¹⁵.

1.1.1. Perpignan, un îlot du quartier Saint-Mathieu¹⁶

- Le quartier

Le quartier Saint-Mathieu situé au sud-ouest des remparts du XII^e s. de la ville de Perpignan est créé par les Templiers sur des terrains leur appartenant. Son histoire est connue grâce à un cartulaire ecclésiastique qui recense les actes de concession ou de location des parcelles, dont les superficies indiquées vont de 25 à 50 m². Les preneurs sont tenus d'y construire des maisons (Catafa, 2003). L'étude archéologique a montré que le quartier était découpé par une trame viaire en îlots de 30 m sur 20 m, dont chacun était partagé par un mur longitudinal médian et divisé en parcelles standardisées d'environ 50 m². Ces lots rectangulaires et étroits (entre 3,20 et 5 m de largeur pour une profondeur de 9,70 m) s'accrochent deux à deux par leur petit côté (Rémy, 2003).

Les indices chronologiques essentiellement fournis par les textes datent l'installation du lotissement entre 1240 et 1280. De plus, une marmite incluse dans un des murs en terre est datée précisément, dans la région, de la fin du XIII^e et première moitié XIV^e s. La pérennité du parcellaire médiéval et sa concordance avec la présence des murs de terre conduit à attribuer ceux-ci à cette période. Les sondages pratiqués à la base des murs n'ont rien donné sur les dates de fondation et l'on ignore si les modes de construction privilégiant la terre ont perduré au-delà du XIV^e s.

Le mur médian de l'îlot de même que les murs mitoyens entre les parcelles sont pratiquement tous en terre ou partiellement en terre dans les maisons qui ont été sondées. Certains sont en pisé, d'autres en bauge, nombre d'entre eux montrent des surélévations et des reprises qui juxtaposent différentes techniques et matériaux. Les façades originelles ont disparu.

- Les murs en pisé

Le matériau du pisé est un mélange de limon grossier et de graviers qui correspond aux caractéristiques texturales du substrat local. Les rares inclusions résultent de mélanges

fortuits au moment de la construction : quelques fibres végétales, tessons de tuiles ou de briques.

L'existence de fondations enterrées n'a pas été démontrée dans les sondages en raison de l'importance des reprises de consolidation effectuées sous les niveaux de sol. De même, la présence de soubassements n'est pas systématique pour la phase initiale : certains murs s'élèvent en pisé dès le rez-de-chaussée, d'autres uniquement à partir du premier étage (fig. 2 et 4).

Aucune dimension complète de banche n'a été relevée, en raison de l'étroitesse des pièces et à cause de transformations postérieures. Les longueurs dépassent couramment 2 m, et même 3 m dans un cas. Les hauteurs complètes sont comprises entre 1 m et 1,40 m. Les largeurs vérifiées en traversant les murs sont de l'ordre de 50 cm.

Les moules sont ordinairement de forme rectangulaire et devaient par conséquent comporter un "fond de banche". Mais, dans les parties supérieures, on a réalisé des banchées en forme de trapèze rectangle pour donner au sommet des murs leur pente définitive.

Les banchées se juxtaposent et se superposent sans joint visible de chaux ou de mortier.

Dans les banchées trapézoïdales, les lits de damage suivent un plan incliné. Ce procédé a permis de relever progressivement les murs mitoyens depuis la façade jusqu'au faite du toit sans décrochement, les lits de terre s'épaississant peu à peu vers l'arrière de chaque banchée (fig. 3). Il est étonnant que ce système concerne des hauteurs de pisé supérieures à 1 mètre car il pose des problèmes techniques, le piseur devant en effet travailler sur un plan incliné¹⁷.

L'interprétation d'un autre mur de refend est par ailleurs sujette à caution, car il pourrait ne pas s'agir de terre damée (fig. 2 et 2 bis). La surélévation, qui démarre à partir d'un plan incliné, montre les empreintes extrêmement fines de planches obliques suggérant la mise en œuvre de la terre à l'état humide, par lits successifs et sans damage, ce qui correspon-

16. Opération de diagnostic et d'étude de bâti, INRAP, sous la direction de Isabelle Rémy, en 2002. Interventions de Aymat Catafa (histoire du quartier) et C.-A. de Chazelles (modes de construction) (Rémy et al., en préparation).

17. Nos remerciements à Hubert Guillaud de ses remarques techniques concernant ce procédé peu banal. Assez inhabituelle, cette manière de piser trouve des parallèles, notamment dans la région lyonnaise. Un exemple illustré dans l'inventaire des constructions en pisé de l'Ain montre en effet une clôture, à St Genis en Laval, avec des banchées et des lits de damage inclinés sur une pente à 18% (CAUE Ain, 1983, p. 20).

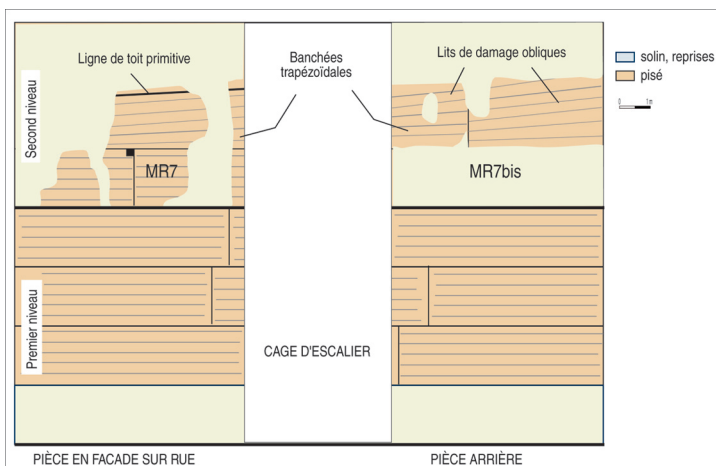


2 bis : Parement du mur MR508 : traces des planches obliques du coffrage (I. Rémy, INRAP)

2 : Perpignan (66), îlot Saint-Mathieu. Elévation d'un mur mitoyen : premier état en pisé (MR509), puis surélévation en terre coffrée (MR508) au-dessus d'un niveau de réglage en bauge de forme triangulaire (d'après C. Labarussiat, INRAP)



3 : Perpignan (66), îlot St Mathieu. Elévation schématique d'un mur mitoyen en pisé. Dans la dernière assise, les banchées sont trapézoïdales et les lits de damage obliques (C.-A. de Chazelles, CNRS)



drait à de la bauge coffrée et non à du pisé¹⁸.

On a pu observer jusqu'à trois assises sur certains murs. En l'absence de joint de mortier ou de chaux, les limites horizontales peu perceptibles se repèrent à travers de légères variations du matériau ou par des alignements de trous de clés. Ceux-ci ont des sections rectangulaires et des formats assez réguliers (11 x 9 cm ; 15-16 x 12-13 cm). Dans quelques cas, un fragment de tuile ou une pierre servait de couverture au-dessus de la clé. Les intervalles varient de 60 cm à 1,20 m.

Le traitement des parements intérieurs se résume à un gobetis de sable et chaux, taloché avant l'application du crépi de mortier. Quelques parements sont peints directement avec un lait de chaux. Par la suite, ils ont été striés ou piquetés, pour recevoir d'autres crépis à la chaux puis

au plâtre.

Les maisons ont été surélevées d'un étage à des périodes mal déterminées. Les reprises prennent place soit directement sur le sommet incliné des murs primitifs, soit après arasement et préparation d'un plan oblique (fig. 2 et 4). Le cas évoqué précédemment est très étonnant puisque l'on a volontairement créé un niveau de base en pente et disposé les planches de coffrage en oblique (les relevés sont plus explicites que les photographies réalisées dans des conditions difficiles, sans éclairage fig. 2).

- Conclusion

On a affaire, dans le quartier Saint-Mathieu, à un pisé de bonne qualité, très résistant au temps et aux agressions de tous ordres. Il convient d'attirer l'attention sur les lits de terre obliques mis

en évidence sur deux murs de refend pour conférer à la dernière assise une forme trapézoïdale. Le choix de cette solution curieuse, au lieu de réduire progressivement la longueur des lits de terre horizontaux comme cela se pratique usuellement, est en effet peu répandu. Ces deux exemples, de même que celui de la surélévation dont on n'a pas déterminé si elle était en bauge coffrée ou en pisé, rappellent étonnamment la mise en œuvre de la bauge observée dans les maisons du Quartier

18- Cette hypothèse a été envisagée au moment de la fouille, mais de l'avis de Nicolas Meunier, on pourrait obtenir un résultat similaire avec du pisé (rens. oral pendant la table-ronde).

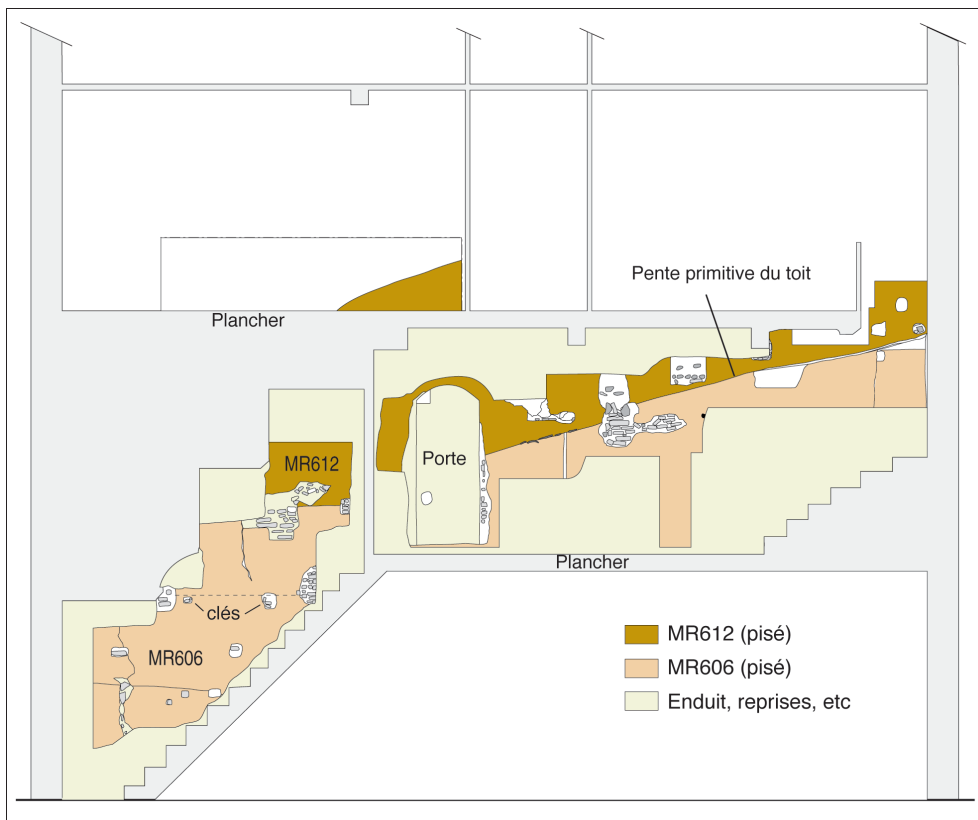


Fig 4 : Perpignan (66), îlot St Mathieu, élévation d'un mur mitoyen montrant deux états de construction en pisé, le second prenant appui sur le sommet oblique du premier mur (d'après C. Labarussiat, INRAP).

Saint-Jacques également à Perpignan (Guyonnet et Catafau, 2003). En effet, les fouilles effectuées en 2000 avaient révélé un emploi très généralisé de la bauge – sous forme de pains disposés soit horizontalement, soit en oblique- et un unique exemple pisé (Guyonnet, 2005, fig. 4). Au cours de l'année 2005, une intervention de sauvetage réalisée à moins de 100 m de l'îlot Saint-Mathieu a fourni deux nouveaux murs en pisé, de datation identique, dont la fouille a montré qu'ils possédaient une fondation enterrée et un soubassement en pierre¹⁹. Au sommet de celui-ci, les passages de clés, remplis de mortier et de galets, étaient protégés par des tuiles courbes. L'ensemble des découvertes perpignanaises montre, qu'aux XIII^e s. et XIV^e s., les techniques du pisé et de la bauge par couches filantes, avec ou sans pains (types 2 et 3 de Alain Klein, voir Klein, 2003, p. 425-431), étaient maîtrisées. Le choix de l'une ou de l'autre relève peut-être des savoir-faire propres à des équipes distinctes ou, pourquoi pas, ressortit à des populations d'origines différentes.

1.1.2. Béziers, Hôtel de la Mercy²⁰

- Le quartier

C'est probablement un quartier commercial qui s'implante aux marges de la ville médiévale, à l'emplacement des ruines de l'amphithéâtre romain : les rez-de-chaussée largement ouverts sur les rues par des arcades accueillent des ateliers et des boutiques, les habitations se trouvent aux étages. La présence de tessons dans la terre des murs et l'insertion de baies caractéristiques de la Renaissance datent les constructions en terre entre le XIV^e s. et le XVI^e s.

Les murs de terre -en bauge et en pisé- n'apparaissent qu'à partir du premier étage, au-dessus des arcades en pierre. Ce sont aussi bien des façades que des murs de refend.

- Les murs en pisé

Les terres utilisées montrent des différences sensibles non seulement entre les murs, mais

aussi d'une assise à l'autre d'un même mur. C'est de la terre de tout-venant sableuse, extraite dans un secteur d'habitat proche, voire sur le site même. Elle est pure ou "anthropisée" (tessons et autres vestiges domestiques), soit fine et dépourvue d'inclusion, soit hétérogène et grossière. Les brindilles de bois se trouvent en quantité non négligeable. L'importance de la fraction sableuse et la faible proportion des argiles expliquent sans doute le recours à des joints intermédiaires en chaux au sein des banchées.

La longueur intégrale des banchées n'a pas pu être mesurée, mais elle dépasse 3,20 m. La hauteur est remarquablement constante - entre 95 cm et 103 cm- soit une moyenne de 1 m. L'épaisseur est donnée par un seul exemplaire de mur extérieur : 45 cm, ce qui est assez étroit. La forme des banchées, indiquée par des moraines verticales, est quadrangulaire.

Les trous de clés sont standardisés (h 10-13 cm x l 14-20 cm), de même que leurs écartements : de 85 cm à 1,12 m. Ils sont protégés par un couvrement en pierre.

Les indices du damage sont plutôt discrets, mais un mur en témoigne indirectement par la présence de filets de chaux intercalés dans la terre tous les 10 cm.

Les rapports entre la maçonnerie de pisé et les baies ont été mis en évidence sur deux murs. Le premier exemplaire conservait le piédroit et le négatif du linteau en bois d'une ouverture primitive, désaffectée au profit d'une fenêtre en pierre à meneaux (fig. 5). Le tableau de la baie, obtenu par le damage contre un fond de banche vertical, était laissé tel quel. Le cadre de bois de la fenêtre devait s'insérer entre les tableaux dans l'épaisseur du mur. Le même procédé avait été employé pour l'autre mur : le cadre en pierre de la fenêtre à croisée s'insérait entre des tableaux ménagés directement dans le pisé.

- Conclusion

Outre les murs en pisé, l'îlot possède plusieurs

19- Ancien Hôpital Militaire, opération de sauvetage dirigée par Agnès Bergeret (INRAP).
Intervention de C.-A. de Chazelles pour les techniques de mise en œuvre de la terre (Bergeret et al., 2004).

20- Opération de diagnostic INRAP, sous la direction d'Olivier Ginouvez en 2002 (Ginouvez, 2002).
Fouille et identification des murs de terre par de C.-A. de Chazelles.

parois montées en pains de bauge, avec des assises séparées par des rangs de brindilles. L'association du pisé et de la bauge avec des éléments en pierre de qualité (même s'ils ne datent pas tous de la période de construction des maisons, comme la fenêtre à meneaux) donne une physionomie intéressante à l'architecture urbaine en terre crue.

Seuls deux exemplaires de murs en bauge ont été répertoriés sur l'ensemble du chantier et le rapport chronologique avec les murs de pisé n'a pas pu être précisé. Mais la contemporanéité au sens large des deux modes de construction en terre crue est plausible, puisque les deux types interviennent directement au-dessus des arcs en pierre du rez-de-chaussée. Dernièrement, on a pu étudier dans le centre de Béziers une grande maison de la fin du XIII^e s. ou du début du XIV^e s. dont la façade et au moins un des murs pignons étaient édifiés en bauge²¹.

Les récentes découvertes, encore inédites, de Perpignan et de Béziers complètent les données déjà recueillies à Narbonne en 2001 sur un quartier suburbain créé au milieu du XIII^e s. dont la majorité des élévations était en pisé (Mellinand et Leal, 2002, Chazelles et Leal, 2003).

1.1.3. Synthèse pour le Languedoc-Roussillon

On doit *in extremis* ajouter à ces études, deux attestations supplémentaires de constructions en pisé, révélées tout récemment, l'une à Montagnac (Hérault), l'autre à Lunel (Hérault), dans des habitations des XIII^e-XIV^e s.²² L'étude des vestiges exhumés en fouille à Perpignan et à Narbonne et celle des élévations conservées dans le bâti actuel à Perpignan, Béziers et Lunel ont permis de pointer certaines particularités techniques. Les banchées ont des longueurs supérieures à 2 m, voire à 3 m dans deux cas, et des largeurs variant entre 45 cm et 60 cm. Concernant les hauteurs, une "norme" se dégage autour de 1 m. Sur trois des sites (Béziers, Narbonne, Ancien Hôpital Militaire



Fig 5 : Béziers (34),
Hôtel de la Mercy,
partie d'une façade en pisé.
On distingue deux assises, un
gros trou de clé et le piédroit
coffré de la baie primitive
(O. Ginouvez, INRAP)

de Perpignan), le remplissage des banchées a été fractionné par des cordons horizontaux de mortier.

Sur le plan formel, les moules sont rectangulaires à Béziers, Lunel et Perpignan, mais un joint oblique mérite d'être signalé sur un des murs de Narbonne. Par ailleurs, il faut considérer comme une originalité les pignons coffrés entre des planches obliques, avec des lits de terre inclinés, même s'il n'est pas certain que la terre ait été damée dans tous les cas.

Les dimensions très grandes des trous de clés dans la plupart des exemples (entre 10x10 cm et 16x16 cm) constituent indiscutablement une des particularités de ce pisé, de même que leur protection par un couvrement en pierre ou en terre cuite (fig. 6). L'espacement moyen est de l'ordre de 1,20 m, mais peut être inférieur (1 m et même 0,60 m).

Quant au matériau, il est de toute évidence prélevé directement sur place comme en atteste la comparaison avec le substrat pour des constructions établies sur un sol vierge (à Perpignan, dans les îlots St Jacques et St Mathieu) ou la présence d'un abondant matériel archéologique dans des zones déjà

21- Fouille de sauvetage et diagnostic réalisés en 2005 par Elian Gomez, du service archéologique de la Ville de Béziers. Intervention de C.-A. de Chazelles pour les modes de construction en terre.

22- Nous remercions avec plaisir nos collègues du Service de l'Inventaire de la DRAC Languedoc-Roussillon, Jean-Louis Vayssettes et Thierry Lochard, grâce auxquels les premières observations ont pu être effectuées en janvier 2006 sur ces maisons. Si, à Lunel, les murs visibles comportent bien tous les indices permettant d'identifier du pisé, ceux-ci sont moins évidents dans le cas de Montagnac. Cette petite agglomération possède un centre médiéval dans lequel la construction en bauge est largement représentée mais, plusieurs maisons illustrent aussi la technique de la terre banchée.

Fig 6 : Perpignan (66),
Ancien Hôpital Militaire.
Deux murs de pisé sur solins de
pierres et galets, passage de clé
au sommet du soubassement,
recouvert par des tuiles
(H. Gazzal)



23- Ce phénomène s'observe, par exemple, à l'âge du Fer à travers une prédominance de la construction en briques crues y compris au sommet de collines calcaires sur lesquelles il a fallu les transporter au lieu d'utiliser la pierre disponible.

24- Nos amis normands conduits par Erwan Patte ont remis en question la technique de construction utilisée pour ces élévations médiévales de Carpentras. Leur habitude de la bauge et de sa mise en œuvre par levée de terre, leur a permis de nous proposer cette identification plutôt que celle du pisé. Il est vrai que notre expérience des élévations médiévales en bauge à lits de terre superposés, en particulier à Perpignan (Guyonnet, Catafau, 2003) nous a conduit à conclure sur l'emploi du pisé dans les maisons de Carpentras. Cependant, cette proposition souffrait de l'absence d'indices techniques déterminants (trous de clés, séparation verticale de coffrage, etc.). Ainsi, les débats ont réorienté nos recherches et montré l'intérêt d'une identification précise du matériau.

25- L'identification de la bauge a été réalisée par M. Ali Mesbah de l'École Nationale des Travaux Publics de l'État (URA CNRS 1652), Département Génie Civil et Bâtiment (Vaulx-en-Velin). Nous le remercions infiniment pour avoir levé le doute...

occupées (à Narbonne, Béziers et Ancien Hôpital Militaire de Perpignan). Dans tous les cas, il se trouve que la texture était bien adaptée au compactage de la terre en raison de sa granularité complexe (limon plus sable ou limon plus graviers).

La répartition géographique des constructions en terre crue, et singulièrement en pisé, en Roussillon et en Languedoc fait actuellement apparaître une localisation privilégiée dans la plaine littorale et le long des fleuves, soit dans des secteurs où les ressources en terre sont propices à ce type de construction et, en contrepartie, l'accès à la pierre plus problématique (fig. 1). L'avenir de la recherche concernant la période médiévale montrera si cette distribution se vérifie ou bien si elle n'est qu'apparente et induite par le fait que les opérations d'archéologie "urbaine" n'ont, ces dernières années, pris place que dans des villes occupant ce genre de situation. Il est en effet important de déterminer si le choix des matériaux et des techniques du bâtiment est strictement lié aux potentialités d'un environnement donné ou s'il peut être influencé par des courants, des "modes" pouvant parfois aller à l'encontre des options les plus logiques²³.

1.2. Découvertes récentes de pisé en Provence

Les recherches sur la construction médiévale en pisé en Provence semblaient avoir pris un tournant décisif avec les récentes découvertes archéologiques réalisées à Carpentras. Celles-ci ont largement été présentées lors de ces II^{es} Échanges transdisciplinaires et ont suscité un vif débat technique²⁴. Il s'est avéré qu'un complément d'informations était nécessaire pour définir le mode de construction en terre massive des maisons médiévales de Carpentras. Celui-ci a été apporté par les analyses de laboratoire qui permettent de conclure sur une utilisation de la technique de la bauge²⁵. Le pisé étant notre centre d'intérêt, ce chapitre se trouve par conséquent vidé de toute sa substance...

De nouveau, on constate que les données archéologiques font défaut pour la Provence, contrairement au Languedoc où la multitude de sites étudiés permet d'obtenir une vision globale sur l'emploi de la terre dans les quartiers de faubourgs des XIII^e-XIV^e s. A l'est du Rhône, nos connaissances sur l'utilisation du pisé à l'époque médiévale se réduisent aux données de quelques fouilles urbaines marseillaises où l'utilisation de cette technique est attestée à la fin du XII^e s. et au début du

xiii^e s. (Thernot-Vecchione, 2003). Il est vrai qu'un manque important de documentation nous prive d'informations sur l'emploi du pisé dans la construction provençale entre les xiii^e et xviii^e s. Cette lacune est peut-être liée aux lieux des découvertes car les études d'élévation et les fouilles archéologiques en zone de faubourgs sont moins nombreuses en Provence qu'en Languedoc. A l'inverse on peut, à juste titre, se poser la question de l'emploi de la technique du pisé en Provence avant le xviii^e s. En effet, le cas marseillais pourrait être marginal et uniquement lié à l'importation dans une ville portuaire d'une technique extérieure. Les rares textes étudiés mentionnant la construction en terre, n'apportent aucune précision sur la distinction entre le pisé et la bauge. Ainsi, on voit qu'au xv^e s. dans la région aixoise, étudiée par Ph. Bernardi, l'utilisation de la terre est limitée essentiellement à l'édification de bâtiments secondaires (clôture, bergerie, maison de village), mais quelques fois de bastides (Bernardi, 1995). Cependant la terre est toujours associée dans les textes à des pierres, ce qui permet à Ph. Bernardi de conclure qu'il s'agit d'une maçonnerie mixte utilisant la pierre et la terre comme liant²⁶. D'autres informations, plus tardives, précisent l'emploi de la terre massive dans le bâti en Provence : c'est le cas pour la construction d'un petit bâtiment en Camargue en 1654, pour lequel malheureusement la technique employée n'est pas décrite (Boyer, 1976).

Dès lors, on perçoit la difficulté d'analyse pour l'étude de la construction provençale en terre entre le Moyen-Age et l'époque Moderne : nous disposons d'un nombre insuffisant de vestiges représentatifs et nous manquons réellement de documentation textuelle.

Dans ce contexte difficile de recherche, on mesure l'intérêt des découvertes récentes de Carpentras qui relançaient considérablement notre approche de l'utilisation de la terre comme matériau de construction. Bien qu'elles ne s'apparentent pas à la technique du pisé, les maisons médiévales de Carpen-

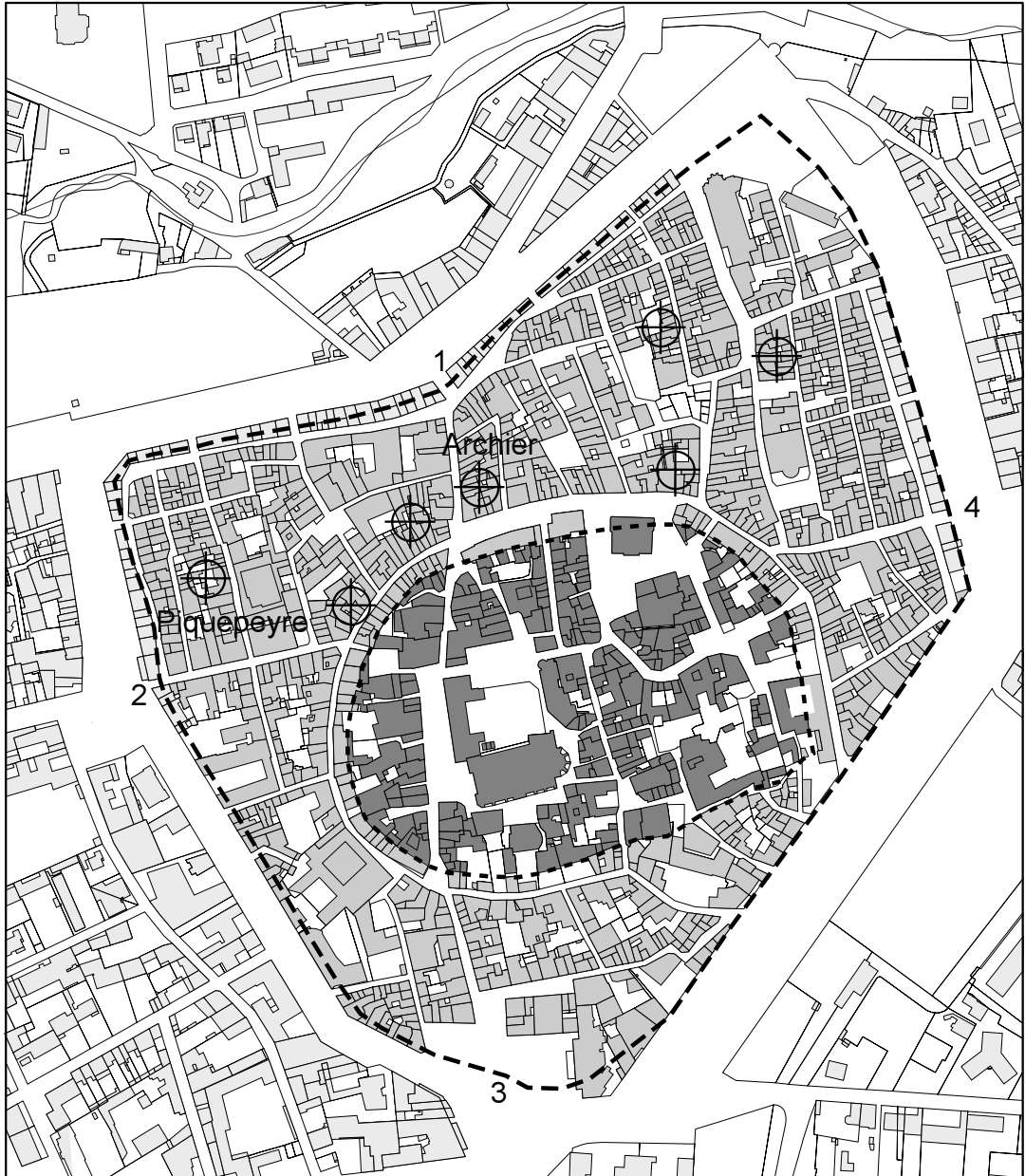
tras doivent être, pour différents motifs, brièvement présentées. D'une part, l'existence de ces élévations médiévales en terre massive doit être soulignée, en raison de l'ampleur du processus de création des lotissements en terre dans une région où abonde la pierre (fig. 7). Ce constat ouvre la porte à des investigations futures dans d'autres villes où, à première vue, on ne soupçonne pas la présence de maisons urbaines en terre. D'autre part, la découverte exclusive sur Carpentras d'élévations en bauge n'est peut-être que le fruit du hasard lors d'une étude archéologique qui ne fait que commencer. On constate en effet, que les études conduites en Languedoc ont bien souvent apporté la preuve d'une coexistence des deux techniques de construction en pisé et en bauge dans des quartiers de lotissements de Perpignan ou de Béziers (Guyonnet, 2001 ; Rémy, 2003 et Ginouvez, 2002). Les futures opérations archéologiques sur Carpentras nous apporteront peut-être des exemples d'élévations en pisé car il serait surprenant que cette technique n'ait pas été diffusée dans la Provence rhodanienne à une époque où les échanges étaient nombreux entre les deux rives du Rhône. Pourrait-on envisager que le pisé connu à Marseille, Béziers ou Perpignan ne le soit pas dans le Comtat-Venaissin pontifical du début du xiv^e s. ? Rappelons le statut international d'Avignon ou de Carpentras, villes vers lesquelles se dirigent des milliers d'artisans attirés par le faste développé autour de la cour pontificale. Précisons également que de nombreux prélats nommés par les premiers Papes d'Avignon sont des Languedociens. Dans ces conditions, il est probable que le pisé n'était pas inconnu en Provence aux xiii^e et xiv^e s., mais que seule la documentation archéologique ou textuelle fait défaut.

Depuis 2003, le suivi archéologique des travaux de réhabilitation situés dans le périmètre de la Z.P.P.A.U.P. de Carpentras a considérablement modifié notre regard sur le développement de la ville médiévale²⁷. Deux

26- Les conclusions de P. Bernardi semblent devoir être nuancées. L'utilisation de pierres pourrait être uniquement destinée à la construction de soubassements maçonnés tandis que la terre serait utilisée seule pour l'élévation des murs. Par ailleurs, l'utilisation du pisé est écartée par l'auteur mais la distinction entre cette technique et celle de la bauge n'était peut-être pas perceptible dans les textes.

27- La Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysagé de Carpentras fait l'objet d'un suivi par le Service d'Archéologie du Département de Vaucluse.

Fig. 7 :
Carpentras (84) et ses
lotissements en terre
(F. Guyonnet, S.A.D.V.)

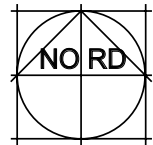


CARPENTRAS

Localisation des lotissements médiévaux étudiés

F. Guyonnet (S.A.D.V.)

Mai 2006



- Localisation de la première enceinte (XIIe s.?)
- Localisation de la seconde enceinte (XIVe s.)

0 50 100m

Portes de l'enceinte du XIVe s.

- 1: porte d'Orange
- 2: porte de Montoux
- 3: porte Notre-Dame
- 4: porte de Mazan



Ville romane



Zone d'extension de la ville XIIIe-XIVe s.
(Lotissements en terre)



Habitats en terre étudiés ou repérés

opérations d'étude des élévations et différents repérages, dans des immeubles en attente de réhabilitation, ont démontré que la moitié de la ville intra-muros était composée de lotissements médiévaux construits en terre (Guyonnet, 2003 ; Duverger-Guyonnet, 2005 et Guyonnet, 2005). Au milieu du XIII^e s. la cité épiscopale de Carpentras est confinée dans une enceinte circulaire au centre de laquelle se trouve la cathédrale. A partir de 1274, Carpentras devient la ville la plus importante du Comtat Venaissin pontifical (capitale à partir de 1320) et accueille une administration et une population nombreuses. Dès la fin du XIII^e s. et au début du XIV^e s., la ville s'étend au-delà de ses anciennes limites pour loger les nouveaux venus attirés par l'essor de la cité. Les lotissements sont implantés près des anciennes voies d'accès selon un schéma régulier qui reprend les grandes orientations de la cadastration antique (probablement conservée dans les champs). Ainsi, en moins d'un siècle, la ville a vu sa superficie doubler. La construction de la nouvelle enceinte, dans la seconde moitié du XIV^e s., vient sceller les limites de la ville en incluant ces nouveaux quartiers. L'habitat qui caractérise ces zones de lotissements médiévaux a été repéré en différents points. Il s'agit de petites maisons étroites construites en terre crue sur deux niveaux. L'emploi de la terre massive semble être exclusif dans ces quartiers de lotissements et la technique de construction en bauge semble, pour l'instant, la seule représentée.

Les découvertes de Carpentras symbolisent l'importance de la construction en terre crue dans un secteur où les gisements de pierre à bâtir sont nombreux et peu éloignés. Cette observation permet de mettre en lumière l'intérêt de la terre pour les bâtisseurs provençaux du Moyen-Age, soucieux d'élever leurs bâtiments à moindre coût et dans des délais brefs. Signalons que les constructeurs de l'enceinte, dans la seconde moitié du XIV^e s., ont fait appel à ce matériau puisque certains tronçons de courtine pouvaient être bâtis en terre dans l'attente de financements pour leur

reconstruction en pierre (Butaud, 2001)²⁸. Malgré l'omniprésence de la bauge, on peut s'interroger sur la possibilité d'une utilisation consécutive des deux techniques de construction en terre massive à Carpentras aux XIII^e-XIV^e s. Cet exemple permet également de reporter notre attention sur d'autres villes provençales dont l'extension à cette période aurait pu nécessiter l'emploi de la terre. On peut penser notamment à des villes de plaine comme Arles ou Tarascon. Néanmoins la proximité du Rhône impliquait une concurrence avec le bois : à Avignon les maisons des lotissements, construites à partir de la fin du XIII^e s. jusqu'au milieu du XIV^e s., sont édifiées en pans de bois où l'utilisation de la terre est réduite au remplissage de l'ossature charpentée (Carru, 1990).

Le champ d'investigations est largement ouvert pour connaître la part de la construction en terre dans le renouvellement urbain des villes provençales aux XIII^e-XIV^e s. Cependant, une autre interrogation apparaît : qu'en est-il de la pérennité et de l'ampleur de ces modes de construction entre l'extrême fin du Moyen-Age et le XVIII^e s. ?

2. La construction en *tapi* à l'époque moderne (XV^e-début XVIII^e s.)

Pour l'extrême fin du Moyen-Age et le début de la période moderne, les vestiges archéologiques et patrimoniaux de terre banchée font défaut dans l'ensemble du Midi méditerranéen et rhodanien, à l'inverse de l'Auvergne où l'abondance des documents croît avec le temps. Cette absence relève probablement du hasard des découvertes puisque l'utilisation de la terre crue dans la construction est assurée en Provence par des sources textuelles. L'emploi de la terre est mentionné dans la construction aixoise au XV^e s. et dans la première moitié du XVI^e s. pour des murs de clôture, des maisons de village et des bastides (Bernardi, 1995). Dans d'autres secteurs, où la pierre est le matériau de prédilection des maçons, on s'aperçoit que la terre est utilisée pour des travaux secondaires : c'est le cas à

28- L'exemple de l'enceinte de Carpentras n'est pas isolé : en 1396, on restaure les anciens remparts de Pertuis avec des élévations en terre (Inventaire Général, 1981).

Cucuron, sur le flanc méridional du Luberon, où en 1541, on répare les brèches de l'ancien rempart avec de la terre massive. Un peu plus au sud, à Pertuis, on décrit en 1605 une démolition d'un mur en terre séparant l'ancien cimetière de l'église Saint-Nicolas du château comtal. En 1607, une bergerie de Puget, village située dans ce même secteur du pays d'Aigues, est mentionnée sur un document comme étant construite en terre (Inventaire Général, 1980). Cependant, l'utilisation de la terre dans la région aixoise et sur la plaine de la Durance semble être réservée à des constructions secondaires ou à des réparations de fortune.

Des documents comptables inventoriés pour la région d'Arles (Boyer, 1976) font également état de constructions en terre et mentionnent des maçons spécialisés dans la mise en œuvre de ce matériau, entre le XV^e et le XVIII^e siècles. À l'heure actuelle, aucune analyse lexicographique n'est disponible pour le Languedoc méditerranéen, alors qu'une bonne partie du travail a été accomplie pour le Languedoc occidental (Baudreu, 2002 et Baudreu, 2003) et qu'existent des études consacrées au pisé et au vocabulaire qui le désigne dans le sud-ouest de la France (par exemple, Nègre, 2003). Cette lacune s'explique aisément par la disparition quasi totale de l'architecture en terre crue – au sein du patrimoine visible – dans les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Hérault et du Gard²⁹.

Devis de construction ou de réfection, les "prix-faits" passés entre des commanditaires et des artisans ne sont malheureusement pas tous explicites à l'égard des techniques mises en œuvre. Lorsqu'ils sont rédigés en français, les documents emploient une transcription du mot occitan-provençal *tàpi* ou *tàpio*, sous la forme de *tapie*/*tappie*, pour désigner toute maçonnerie à base de terre.

L'analyse de quelques prix-faits établis à Arles aux XVII^e et XVIII^e siècles met effectivement en lumière la variabilité sémantique du terme *tàpi*, faisant écho aux études de D. Baudreu pour l'occitan du Languedoc occidental et de

la Gascogne où ce terme désigne toute construction en terre massive (Baudreu, 2002 et Baudreau même ouvrage). Cette imprécision du vocabulaire technique, tant en occitan qu'en français, démontre à quel point la connaissance approfondie des techniques et de leur histoire au niveau local est indispensable pour déterminer la nature des objets désignés, dans le cadre d'une étude toponymique ou d'une enquête ethnographique. Car, s'il est certain que le mot *tàpi* s'applique bien à de la terre banchée dans une certaine partie de la Provence occidentale et pour une période récente (voir ci-après), il est non moins clair qu'il possède aussi le sens plus générique de "terre à bâtir", mélange de boue avec des végétaux ou des pierres selon les cas³⁰. Il paraît donc raisonnable de traduire ce mot en français tout simplement par celui de *terre* lorsqu'aucune précision ne le distingue particulièrement du *pisé*.

- Exemples d'utilisation du mot *tappie* pour des techniques autres que la "terre massive"

Dans un article qui fait date, publié en 1976, Jean Boyer³¹ a analysé quelques prix-faits qui concernent des travaux effectués dans le secteur d'Arles au cours des XVII^e et XVIII^e s. Il s'agit parfois de travaux de construction, puis de réfection, relatifs à un même bâtiment.

Un prix-fait du 22 janvier 1647 entre la municipalité d'Arles et le cabanier Claude Quenin, pour la réparation d'une cabane aux Salins de Badon, mentionne qu'il fera : "... toutes les *tappies* nécessaires tant autour de ladite cabane et aux séparations dicelle comme elles sont de présent, que s'il fault de vergaux et pax mendiz il les fournira et outre les séparations que y sont de présent il fera encores une petite chambre a un coing de ladite cabane avec vergaux et *tappie* comme les autres..."

Dans ce premier texte, le sens de *tappies* n'est pas précis quand il concerne les murs extérieurs mais les matériaux destinés aux cloisons (*vergaux* et *tappie*) ne laissent pas de doute sur la technique employée : il s'agit bien de torchis. En revanche, des devis successifs

29. Un inventaire récent de l'architecture rurale du Languedoc-Roussillon a permis de vérifier la non-représentation de la terre crue parmi les matériaux de construction (Grandjouan 2004 et *rens. pers.*).

30. D'ailleurs, c'est bien la définition que rappelle F. Hamlin : "tâpia : mur de terre mélangée de bruyère" (Hamlin 1988, pour l'article *La Tapie*, toponyme relevé à Mauguio). Pas d'allusion au coffrage ni au damage de la terre dans cette courte définition et, en revanche, une référence à la bruyère qui ne manque pas de nous alerter puisqu'elle évoque directement les constructions en bauge du Languedoc occidental et du Roussillon. En effet, les vestiges parfaitement identifiés de murs montés par minces lits de terre séparés par des rangées de brindilles de bruyère, identifiés en premier lieu à Perpignan rue de l'Anguille (Guyonnet 2001, sp. p. 34-35 et 2005), ont également été mis en évidence sur deux gisements de Béziers (Hôtel de la Mercy : Ginouvès 2002, et rue Maître Gervais : Gomez 2005) ainsi que sur le site de St Mathieu à Perpignan (Rémy 2003).

31. Les citations sont extraites de l'article de Jean Boyer, mais notre interprétation diffère sensiblement de la sienne. Tandis que, pour l'auteur, le mot *tappie* possède le sens univoque de terre battue, nous démontrons qu'il se réfère à différents mode de mise en œuvre.

concernant la restauration de la même cabane, rédigés un siècle plus tard, en 1745, éclairent a posteriori la nature du mot *tapie* appliqué à la façade. Il est dit de la façade primitive qu'elle "n'étoit faite qu'avec de la boue soutenue par six grases (dalles de pierre) ...", information non donnée par le prix-fait antérieur qui ne concernait pas cette partie du bâtiment. On croit comprendre qu'il s'agit de terre massive, bauge ou pisé, sur un soubassement de pierre. Or, les directives fournies par J. Imbert, architecte de la ville, à l'intention de l'entrepreneur sont plus claires : "L'entrepreneur [...] (fera) les murailles de la mesme façon qu'elles estoient cy devant scavoir en pierres mêlées avec des pastons de boue faits avec de la paille laquelle boue l'Entrepreneur ira prendre dans le canal saint ferréol et quant aux pierres il employera les mesmes qui se trouvent aux anciens murs des côtés et fera lesd. murailles de la mesme espaisseur qu'elle étoit auparavant... [...].

Faira aussy les séparations des diverses pièces de lad. cabane lesquelles séparations seront faites avec bois appelé vergau de tamaris [...] qui seront couverts ou enduits de boue de chaque côté."

Ces prescriptions donnent à entendre que les murs périphériques antérieurs étaient bâtis non pas en terre (comme le laissait supposer l'emploi du mot *tappies* dans le premier prix-fait), mais en pierre puisqu'ils doivent être refaits à l'identique, avec des pierres mélangées à des pastons de boue et de paille. En revanche, comme auparavant, les nouvelles cloisons seront construites en torchis sur armature de tamaris, la mention des enduits "de chaque côté" étant sans équivoque. D'ailleurs l'adjudication des travaux de couvertures et des murs aux enchères, le 7 février 1745, confirme effectivement l'utilisation de pastons pour les murs extérieurs et de vergaux pour les cloisons : "la

couverture et les murailles en dehors et en dedans selon le devis suivant lequel entre autres le prixfachier ne sera tenu de fournir que les vergaux tamaris pour les murs en dedans et d'aller prendre la boue pour faire les pastons ensemble la paille qui doit y être mêlée..."

Une annotation du texte indique que "l'entrepreneur pour sépargner du travail n'a pas rempli l'obligation qu'il avoit passée d'aller quérir la boue pour la tapie dans les losnes de saint ferriol mais il l'a prise tout contre et assez près de la cabane laquelle estant salée sera de peu d'usage".

Le mot *tapie* est ici conservé pour désigner la maçonnerie de pierres liées à la boue.

Pour finir, le 29 août 1745, le trésorier de la ville paye son dû à l'entrepreneur "du prixfait de la couverture et murailles de boue de la cabane des salins". Les "murailles de boue" désignant, on le sait, les murs extérieurs réalisés en pierres et pastons de boue, c'est-à-dire en moellons liés à la terre. On note donc, d'une part que le mot provençal *tapie* est rendu par celui de *boue* en français et, d'autre part, la figure de rhétorique (synecdoque) dans laquelle la partie est prise pour le tout. Une chose est certaine, en tout cas, il n'est nulle part ici question de terre banchée et damée.

- Un exemple d'utilisation du mot *tapie* dans le sens de "terre massive"

Un contrat, dressé le 5 janvier 1654, stipule qu'à la demande du chapitre de la cathédrale Saint-Trophime deux maîtres maçons d'Arles, les frères Escot, construiront "une cabane de tapie dans le tènement du mas de laval et a l'endroit quy leur sera désigné de terre de grez couverte de sagne de deux pans despesseur au pied...". La première donnée importante relevée par J. Boyer est que la construction n'est pas confiée

à des "cabaniers" –spécialistes de la construction en matériaux légers- mais à des maçons. La seconde est que les murs de *tapie* auront une largeur d'environ 50 centimètres (2 pans) au niveau du sol et seront faits de terre graveleuse. Nulle mention de vergau de tamaris dans ce texte et, en revanche, un matériau et une épaisseur des parois plus compatibles avec une technique de construction en terre massive qu'avec celle du torchis sur armature végétale. Cela dit, rien ne définit le procédé comme celui de la terre battue, contrairement à ce qu'affirme J. Boyer³², et il ne faut pas écarter l'éventualité d'un traitement de la terre crue sous la forme de bauge, bien que cette hypothèse n'ait encore jamais été envisagée pour la Camargue³³.

32- Rien n'indique que la terre doit être coffrée entre des planches comme l'entend J. Boyer qui transpose vraisemblablement des connaissances personnelles se référant aux constructions modernes de la Crau et de la vallée de la Durance, effectivement en pisé. (voir sa note 7 : p. 132 : " La construction de la grande cabane ou jasso du tènement du mas de Laval n'est pas confiée à des cabaniers mais à des maçons d'Arles qui montent ses murs en pisé (tapio) de terre de grez comprimée entre deux banches espacées de deux pans, soit cinquante centimètres, au niveau du sol.").

33- La technique de la bauge est attestée au Moyen-Âge à Carpentras. Par ailleurs, certains bâtiments en terre recensés dans le Comtat pourraient avoir été construits au moyen de modules préformés et non en coffrant la terre, selon le principe identifié en Languedoc et en Midi-Pyrénées.

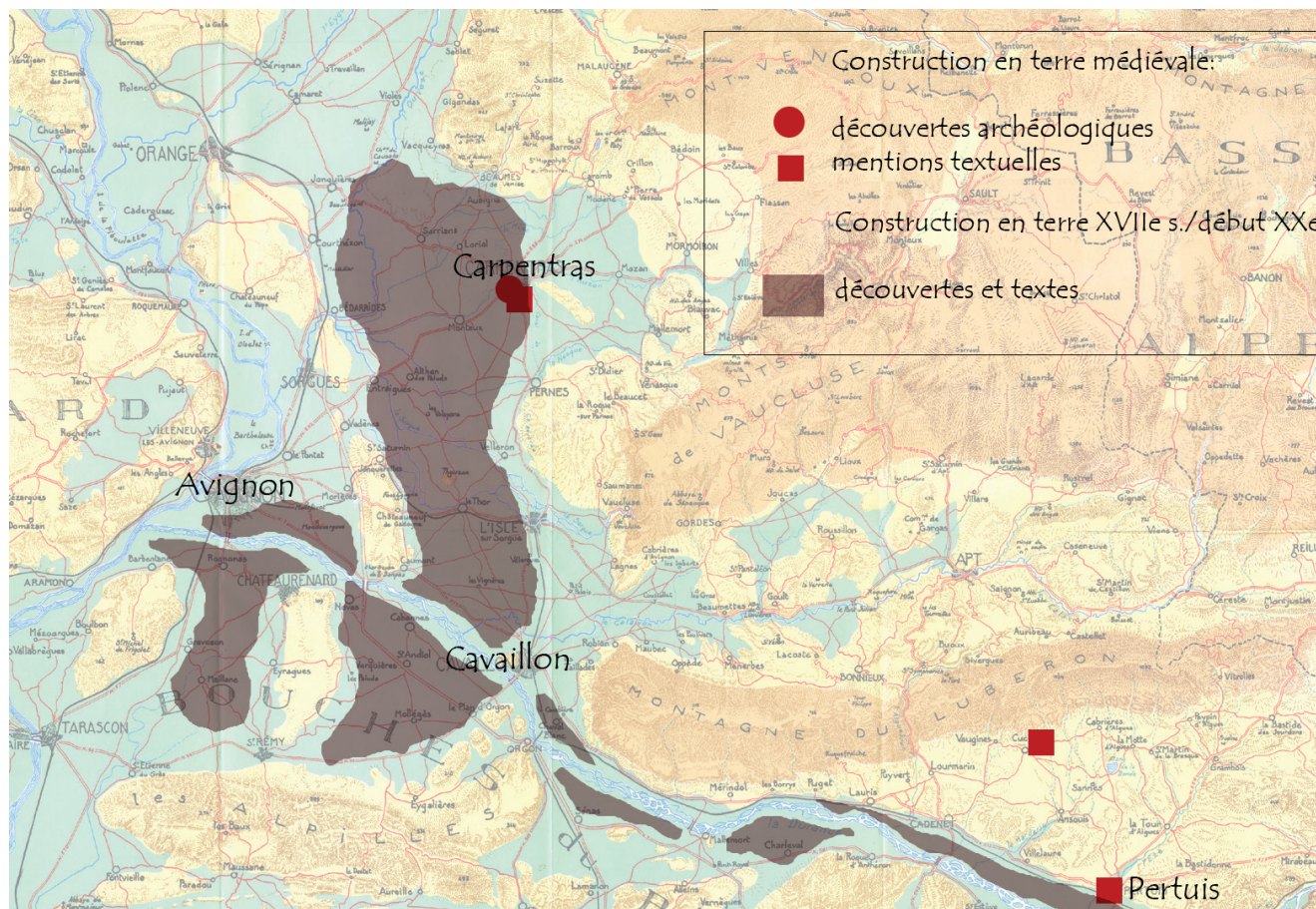
3. La tapie dans l'architecture de la Provence rhodanienne, du XVIII^e au XX^e siècle

Le type de textes évoqué ci-dessus permet d'envisager la conservation des procédés de construction à base de terre crue en Provence occidentale, entre la fin du Moyen-Âge et la période moderne, malgré l'absence de vestiges attribués à cet intervalle de temps. Rappelons que les études de bâti associées à des sondages archéologiques constituent le moyen d'identifier au mieux les modes de construction -souvent dissimulés par des revêtements ou des réfections de façade- et de dater des bâtiments encore en élévation. Or, ce genre d'approche ne peut s'effectuer qu'à l'occasion de travaux de démolition ou de restauration si, par chance, les archéologues sont partenaires de l'intervention. Par conséquent, la documentation dont nous disposons

aujourd'hui se limite à l'inventaire des constructions en pisé visibles et à quelques observations faites rapidement sur des maisons en ruines.

Au stade présent des recherches, seule une région limitée de la Provence occidentale présente encore un patrimoine en pisé bien conservé. Divisée en deux secteurs, l'un situé au nord du confluent Rhône-Durance, entre Avignon et Carpentras (le Comtat Venaissin), l'autre dans le triangle formé par le cours de la Durance et la basse vallée du Rhône, elle correspond pour l'essentiel à de basses terrasses alluviales proches de ces fleuves ainsi qu'à des zones de plaine localisées de part et d'autre de la chaîne des Alpilles (fig. 8). Force est de constater que l'architecture en terre cède très rapidement la place à des constructions en pierre dès que l'on aborde les reliefs.

Fig. 8 : Cartographie de la construction en terre sur la basse vallée de la Durance et la plaine du Comtat Venaissin (F. Guyonnet, S.A.D.V. d'après un fond cartographique Logvinenko/Bailly 1961)



3.1. Le cas exemplaire de Charleval (Bouches-du-Rhône)

Le village de Charleval se développe en plaine et sur le piémont d'une colline, en bordure de la Durance. Créée en 1741 par le seigneur de Cadenet (petite ville de la rive opposée de la Durance) afin d'établir les paysans qui allaient exploiter ses terres, cette agglomération présente un urbanisme très régulier constitué par quelques rues parallèles et un ensemble homogène d'habitations. L'originalité de ce village, outre son plan ortho-normé peu banal dans la région, vient de ses constructions en pisé (fig. 9). Il représente aussi, compte tenu de la datation précise des premières implantations, un maillon essentiel dans l'histoire des techniques de construction en terre en Provence. En effet, alors que se pose la question du maintien de la terre banchée dans cette région au cours des siècles, il est frappant que le sire de Cadenet ait fait venir de Valence une équipe de piseurs pour réaliser les maisons de Charleval (Bromberger *et. al.*, 1980, p. 52). Cette décision

soulève des interrogations : est-ce que le paysage architectural comportait encore des bâtisses en pisé ? Est-ce que le commanditaire suivait les toutes premières recherches qu'effectuaient dans le domaine de l'habitat des théoriciens comme G.-C. Goiffon ou F. Cointereaux, dont les ouvrages sur le pisé sont cependant plus récents ? Ou, à l'inverse, ce noble de province doit-il être lui-même considéré comme un précurseur en la matière ? Quoi qu'il en soit, la venue de piseurs extérieurs à la région laisse penser que le savoir faire technique était perdu chez les maçons locaux.

Plusieurs maisons du village ont connu des surélévations en pisé qui attestent la pérennité de ce procédé pendant plusieurs générations et l'on sait par ouïe-dire qu'un dernier bâtiment public a été élevé en terre banchée au début du XX^e s. (vers 1900).

D'après les observations superficielles que l'on a pu faire sur les murs extérieurs des maisons, la terre mise en œuvre est un mélange de limon et de cailloux calcaire peu roulés, assez abondants. Même les pignons



Fig. 9 : Charleval (84).
Habitation et dépendances
bâties en pisé dans le cadre
"urbain" d'une fondation
du XVIII^e s.
(C.-A. de Chazelles, CNRS)

exposés de longue date aux intempéries montrent l'excellente qualité de ce matériau relativement peu érodé au cours des siècles. Les banchées rectangulaires sont séparées par des joints de chaux mais il n'entre pas de cordon de mortier à l'intérieur de celles-ci, les lits de damage sont peu perceptibles, les trous de clés petits et très nets. Selon les cas, les angles sont réalisés par un simple système de besaces en croisant les banchées d'une assise sur l'autre, ou à l'aide de pierre. Les maisons comportent un soubassement de hauteur variable qui peut atteindre le premier étage et les façades sont enduites. Les baies de certaines habitations sont encadrées de pierre de taille (qui sont peut-être des ornements postérieurs à la construction originelle), mais la plupart des encadrements sont réalisés directement avec le fond des coffrages. Les surélévations en pisé ont été montées en s'appuyant sur les sommets rampants des pignons, avec le même type de matériau caillouteux.

3.2. Le Comtat Venaissin et la rive droite de la Durance (Vaucluse)

Dans l'état actuel de nos connaissances sur l'architecture en terre, on ne peut établir une continuité entre les découvertes de murs médiévaux en bauge de Carpentras et les constructions en pisé repérées dans cette zone de plaine dont les plus anciennes datent du XVIII^e s. À nouveau, la documentation fait défaut pour établir avec certitude la pérennité de l'utilisation de la terre massive comme matériau de construction entre le Moyen-Âge et le XVIII^e s. Les quelques mentions dans les textes concernant l'emploi de la terre aux XVI^e et XVII^e s. citées plus haut (Cucuron en 1541, Pertuis en 1605, Puget en 1607) laissent à penser que cette technique a perduré au cours de cette période. Probablement marginale, elle était réservée à des bâtiments de moindre importance dans une région et à une époque où les constructions en dehors des villages et des villes, dont les limites sont souvent restées celles de la fin du Moyen-

Âge, étaient rares³⁴. Dès lors, on ne peut espérer découvrir de nombreux vestiges de bâtiments en terre dans les campagnes et les agglomérations comtadines de la rive droite de la Durance pour les XVI^e et XVII^e s.

Il faut attendre un changement radical dans le mode d'exploitation et d'occupation de l'espace rural pour voir resurgir avec force la construction en terre. Ce nouveau contexte intervient à partir du milieu du XVIII^e s., et surtout dès le début du XIX^e s., périodes pendant lesquelles l'utilisation de la terre dans la construction devient une pratique essentiellement rurale, contrairement à la période médiévale où la terre était choisie pour bâtir de nouveaux faubourgs urbains.

À partir du XVIII^e s. on voit apparaître dans la plaine d'Avignon plusieurs domaines aristocratiques qui conjuguent exploitation agricole et résidence pour le maître et ses proches. Ces bastides sont encore mal connues mais certaines d'entre-elles semblent comporter des élévations en pisé, non seulement dans les dépendances à vocation agricole mais parfois dans les parties cachées des corps de bâtiments résidentiels. L'une de ces bastides, le « Mas des quatre vases », a pu être étudiée en détail avant sa démolition rendue inévitable par le tracé de la ligne TGV. La bastide, située à l'ouest de la chartreuse de Bonpas, présentait un plan en « L » résultant de plusieurs phases de construction et d'extension, dont certaines en pisé, et s'échelonnant de la fin du XVIII^e s. au début du XIX^e s. (Blaison, 2002). Les élévations en pisé, visibles à l'intérieur de la bastide ou dans les dépendances, utilisaient une terre argilo-limoneuse prélevée sur place dans les bancs de sédiments déposés par les crues de la Durance. Une fondation profonde de 0,50 m et un solin comparable, construit en moellons et s'élevant sur une hauteur de 0,80 m, préservent le mur de pisé des remontées capillaires. L'élévation en pisé est constituée de banchées hautes de 0,90 m et d'une longueur n'excédant pas 2,30 m pour une largeur de 0,50. Chaque banchée repose sur un cordon de mortier de chaux. À l'exception

34- Rappelons que les villes d'Avignon, de Carpentras, de Cavaillon et d'Apt n'ont connu, avant la fin de l'époque moderne, aucune extension importante au-delà de leur enceinte du XIV^e s. Ce constat peut être également établi pour les villages qui avoisinent ces villes.

de la longueur des banches, particulièrement courte, les dimensions relevées sur ces murs de la fin du XVIII^e s. seront à peu près celles que l'on rencontrera dans toutes les élévations en pisé de la région au XIX^e s..

Cette bastide de la plaine avignonnaise est un exemple qui semble marquer le point de départ d'une profonde mutation du paysage rural consécutive à la multiplication des exploitations agricoles. Dès la fin du XVIII^e s. et particulièrement dans la première moitié du XIX^e s., de nombreux paysans quittent les villages pour s'établir au milieu de leurs terres bien souvent acquises lors de la vente, à l'époque révolutionnaire, des domaines aristocratiques et ecclésiastiques. Ces transformations du mode d'exploitation ont donné à la Provence un nombre considérable de « mas » aujourd'hui tant prisés. Cependant, ces mas dont l'archétype est une construction en pierre, sanctifiée par le tourisme et les amateurs de vieilles pierres, peuvent être tout à fait différents. Dans la plaine du Comtat Venaissin et la basse vallée de la Durance, le mas est très souvent édifié en terre (fig. 10). Les exemples sont plus rares sur la rive droite de la Durance entre les villes de Pertuis et de Cavaillon où la proximité des gisements de pierre à bâtir de la montagne du Luberon a sans doute fait concurrence à la terre. Toute-

fois, des constructions en pisé sont encore conservées près de la rivière à Villelaure et, plus étonnant, parfois bien au-delà sur les contreforts du Luberon, entre les villages de Lourmarin et de Cucuron. Plus à l'ouest, entre Cavaillon et le confluent de la Durance et du Rhône au sud d'Avignon, s'étend une grande plaine alluviale où la construction en terre est bien représentée en dépit des nombreuses démolitions où transformations du bâti ancien, opérées depuis une cinquantaine d'années en raison de l'urbanisation galopante de la périphérie avignonnaise. Enfin, l'habitat en terre est particulièrement développé dans certains secteurs de la plaine du Comtat, au centre du département de Vaucluse entre les villes de Cavaillon, au sud, et de Carpentras au nord. Sur certaines communes, l'habitat dispersé en terre du XIX^e s. est quasi exclusif, à l'exemple de la petite ville de Monteux et surtout à Althen-les-Paluds, village de création récente, né de l'assèchement des marais environnants. La toponymie apporte des indices de cette abondance des constructions en pisé dans la plaine comtadine. Ainsi, se retrouve le terme occitan de *tapia* sous différentes formes : la Tapy (Monteux), la Tapie (Cavaillon) ou la Tapiole (Sarrians).

En bordure de cette plaine du Comtat, près des reliefs où la pierre se trouve à profusion,

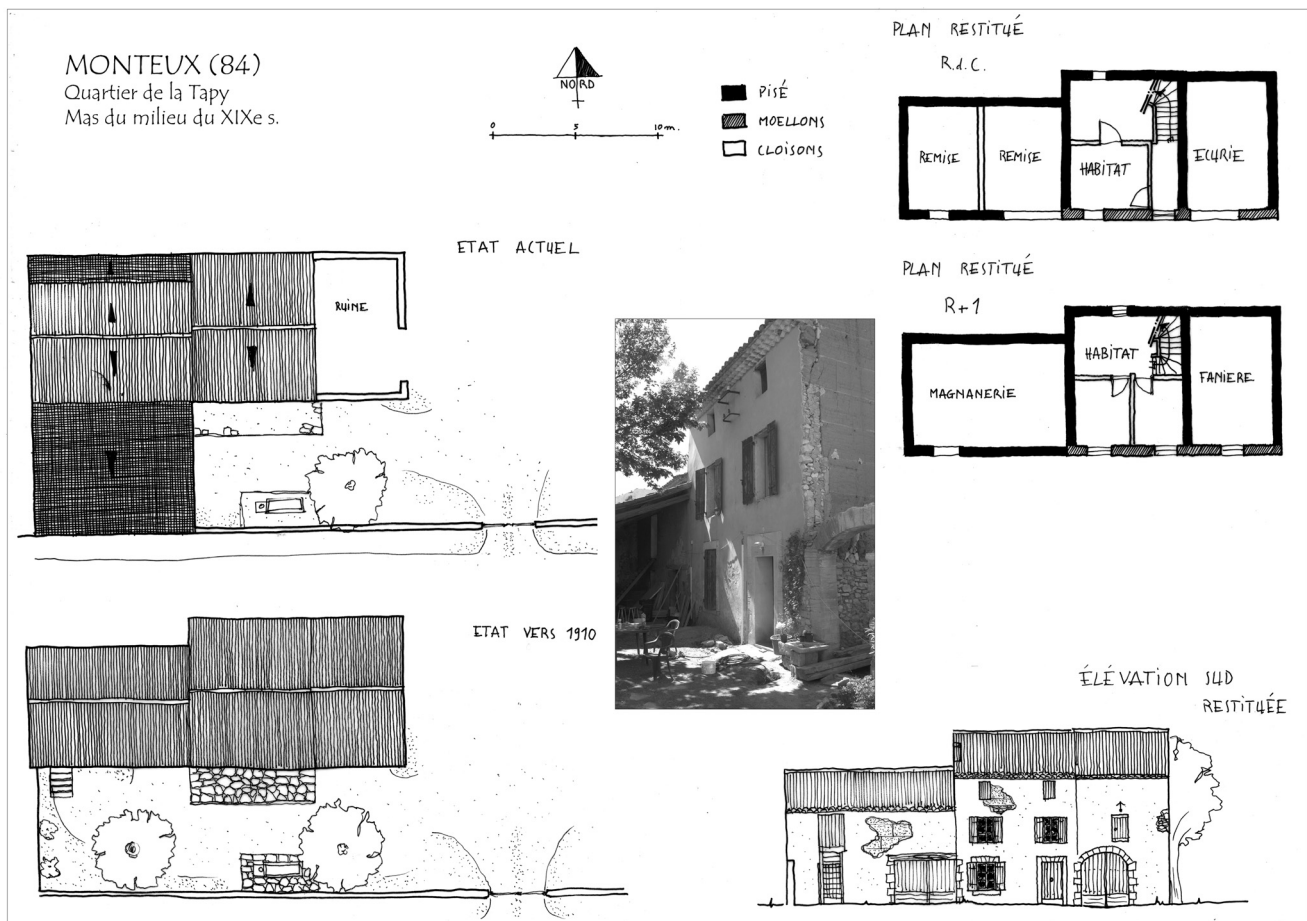


Fig.10 :
Mas traditionnel de la plaine du Comtat construit partiellement en terre et situé aux environs de Monteux dans le Vaucluse (F. Guyonnet, S.A.D.V.)

on construit également en terre : c'est le cas à Châteauneuf-de-Gadagne au sud ou à Aubignan, au nord, près des pentes du massif des Dentelles de Montmirail. L'enquête actuelle ne s'est pas étendue à l'ouest de l'Ouvèze, petite rivière qui marque la limite entre la plaine du Comtat et la plaine rhodanienne. A l'avenir, des constructions en terre pourront probablement être localisées près du Rhône, dans l'axe Avignon-Orange-Bollène, en dépit de la proximité d'éminences rocheuses telles les collines de Châteauneuf-du-Pape ou le massif d'Uchaux. Par ailleurs, dans la plaine située entre Orange et Vaison-la-Romaine, où le sol naturel regorge de galets souvent utilisés dans la construction, il est possible que la terre ait été également extraite à ces fins, à l'exemple de ce que l'on peut observer dans la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône).

Aucune distinction particulière ne peut être établie entre un mas en terre et un mas en pierre : l'architecture ne diffère pas en fonction du matériau utilisé. On retrouve ainsi les grandes caractéristiques architecturales propres à l'habitat rural de cette partie de la Provence (fig. 11). Le mas forme une barre d'orientation est-ouest avec une façade principale exposée au sud ouvrant sur la cour arborée et pavée. Le côté nord du bâtiment est dépourvu d'ouvertures d'importance pour limiter l'impact du mistral. Le mas se décompose en deux, voire trois parties inégales, positionnées indifféremment (habitat au centre flanqué de dépendances ou placé d'un côté ou de l'autre d'une annexe). En général, l'habitat se distingue nettement par l'ordonnance de la façade souvent décomposée en deux ou trois travées, s'élevant sur trois niveaux (pièces communes, chambres et greniers). Cette partie « noble » du mas est

Fig 11 : Plans et élévations schématiques d'un mas en terre aux environs de Monteux (F. Guyonnet, S.A.D.V.)



couverte d'une toiture à deux pans ainsi que les dépendances (grange, écurie surmontée d'une remise à foin) quelquefois plus basses. Parfois la grange peut être couverte d'une simple toiture en appentis.

La technique du pisé est utilisée pour tous les murs du mas, à l'exception de la façade principale de la partie habitation, souvent construite en moellons et recouverte d'un enduit. Deux hypothèses distinctes, l'une technique et l'autre sociologique, peuvent être avancées pour expliquer cette particularité des mas en terre de la région comtadine. D'une part, la technique du pisé ne se prête pas particulièrement à ce type de façade ordonnancée, percée de nombreuses ouvertures de grandes dimensions. Le choix d'une façade en pierre, légèrement moins épaisse et pouvant recevoir les encadrements en pierre de taille, semble plus adapté. D'autre part, on peut penser que c'est peut-être par souci de prestige et pour différencier leur habitation des communs que les bâtisseurs ont privilégié la pierre enduite plutôt que le pisé.

Les élévations en pisé reposent toujours

sur un soubassement maçonné, construit en moellons disposés en assises régulières, ou simplement coffré (certainement dans les banches à pisé) lorsque les moellons sont informes ou de trop faibles sections. La hauteur de cette base maçonnée est variable : de 0,80 m à 1,50 m en moyenne et atteint parfois l'étage.

La composition du pisé varie en fonction de l'endroit : on distingue une terre limoneuse extrêmement fine et très homogène dans la plaine du Comtat (Monteux, Althen) alors que les inclusions d'éclats calcaires (Aubignan) ou de petits graviers (Chateauneuf-de-Gadagne) se retrouvent en grande proportion dans les terres situées près des reliefs ou sur le bord de la Durance (Villevaure, Avignon). Les dimensions des banches sont assez constantes mais on remarque quelques variantes micro-régionales. Ainsi, vers le milieu du XIX^e s. les *piseyeurs* de la plaine comtadine (autour de Monteux) paraissent avoir utilisé de grands coffrages (entre 0,80 m et 0,85 m de hauteur pour 1,85 m à 1,95 m de longueur). Dans la

plaine d'Avignon, les banches observées sur les constructions de l'extrême fin du XIX^e s. ou du début du XX^e s. sont plus petites (environ 0,70 m de hauteur pour 1,35 m de longueur). Ces dimensions sont très éloignées de celles relevées sur le bâtiment voisin du « Mas des quatre vases » daté de la fin du XVIII^e s. En définitive, il ne semble pas exister de normes à l'exception de celles définies par chaque artisan spécialisé dans ce type de construction, ce dernier fabriquant lui-même son coffrage. Une constante doit être cependant soulignée : il s'agit des trous de clés, toujours au nombre de trois et de section ronde d'un diamètre variant d'un à trois centimètres (fer ou tige de bois). Chaque banche s'achève en partie supérieure par un cordon de mortier destiné à protéger les arêtes de l'assise avant la pose de la banchée supérieure. Cette technique a pu être observée dans presque tous les cas relevés et sur des élévations non destinées à recevoir un enduit (fig. 12). Ceci indique que cette fine couche de mortier, particulièrement fournie sur les côtés, avait cette fonction de protection des angles³⁵. Le compac-



35- L'observation d'un mur en coupe sur une ruine permet d'aboutir à ce constat : le mortier ne pénètre presque pas à l'intérieur du mur.

Fig 12 :
Elévation en pisé du mur pignon d'un mas en terre ruiné des environs de Monteux (F. Guyonnet, S.A.D.V.)

tage du pisé s'effectue par couches successives, de grande épaisseur, variant en moyenne de 0,15 m (Monteux) à 0,25 m (Villelaure).

Les angles des murs en pisé sont presque toujours traités en besace. Cette technique est également utilisée lorsqu'un mur de terre entre en contact avec la maçonnerie de moellons de la façade principale (fig. 13). Quelques formes particulières d'assemblages des murs en pisé ont été repérées : c'est le cas d'un angle banché de façon autonome, connecté aux deux murs qu'il réunit par un système de tenons et mortaises en bois (Avignon, Mas des quatre vases). Cet exemple assez curieux trouve une filiation avec une conception assez simpliste (observée à Monteux) de juxtaposition des murs de pisé, également réunis par un système de poutraison noyé dans la masse. Un autre exemple de réalisation d'angle fait appel à une technique mixte pisé/pierre de taille ; dans ce cas, l'angle en pierre est monté simultanément avec les banches de pisé (Chateauneuf-de-Gadagne).

Les ouvertures sont peu nombreuses dans les parois en pisé à l'exception des portes de communication intérieure qui malheureusement n'ont pas été étudiées. Lorsqu'une ouver-

ture est percée dans la façade nord du mas, on constate que celle-ci ne dépasse pas la hauteur d'une banche et se trouve couverte d'un linteau en bois sur lequel repose la banchée supérieure. Une observation effectuée sur une maison ruinée apporte un autre détail technique intéressant : il s'agit de longues billes de bois incluses dans le pisé, servant de linteau pour des ouvertures et formant chaînage du mur. Ce procédé évite la poussée latérale des rives de toiture sur la partie supérieure d'un mur percé de plusieurs fenêtres.

Les revêtements sur les murs en pisé ne sont pas systématiques. D'une part, on constate que les parements intérieurs des dépendances sont souvent bruts ou simplement recouverts d'un badigeon de lait de chaux. D'autre part, on observe que la pose d'un enduit extérieur n'est pas généralisée et dépend probablement des qualités physiques de la terre employée dans la construction. Les bâtiments en terre repérés aux alentours du village d'Althen-les-Paluds sont très souvent dépourvus de revêtements extérieurs. Ainsi, les murs latéraux et la façade arrière des mas de ce secteur présentent des élévations d'une grande qualité - où l'on discerne nettement les limites de banches - malgré leur exposition aux facteurs d'érosion.



Fig. 13 : Petit bâtiment en pisé avec façade en pierre dans la plaine de la Durance à Villelaure dans le Vaucluse (F. Guyonnet, S.A.D.V.)



Fig. 14 : Détail de l'élévation d'un mas en pisé aux environs de Sarrisans dans le Vaucluse (F. Guyonnet, S.A.D.V.)

Fig. 15 : Détails d'un mur ruiné en pisé aux environs de Monteux. On observe le système d'accroche de l'enduit (F. Guyonnet, S.A.D.V.)

Cependant, dans les plaines du Comtat et de la basse vallée de la Durance, la pratique la plus courante est celle d'enduire les murs en terre. Près d'Avignon, l'enduit à la chaux est directement appliqué sur le mur de pisé. Lorsque la qualité de la terre ne permet pas une accroche facile de l'enduit, on a recours à différentes techniques. La plus courante consiste à placer dans les banches, sur chaque lit de terre, des petits morceaux de lauzes ou de tuiles disposés sur le bord extérieur destiné à être enduit (fig. 14). Après décoffrage, on obtient des assises d'environ 0,10 à 0,20 m de haut, composées d'une alternance de lits de pisé et de rangs de dalles sur lesquels vient s'accrocher l'enduit (fig. 15). Une variante de ce procédé consiste à remplacer les dalles de pierre par de petits cailloux anguleux disposés indifféremment dans la banchée contre le parement extérieur du mur. Le résultat de l'opération est sensiblement identique car, après léger grattage du parement du mur de pisé, les pierres apparaissent et peuvent recevoir l'enduit. Enfin, un dernier procédé a pu être analysé sur un mas de la plaine comtadine : il s'agit d'un simple piquetage des murs formant une série de trous assez profonds dans lesquels vient se loger l'enduit.

La construction en pisé semble s'être maintenue assez longtemps dans la région. Dans la première moitié du xx^e s., on bâtit encore



36- Il s'agit de dépendances agricoles situées près de modestes habitations villageoises en pierre (Aubignan, Châteauneuf-de-Gadagne). Plus étonnant, à Carpentras, est l'exemple d'une petite maison de ville à l'architecture traditionnelle du début du XX^e s. A première vue, rien ne permet de distinguer cette villa en terre enduite - pourvue de baies aux encadrements de pierre de taille - d'une maison bâtie en pierre.
La recherche sur cette architecture dans la région devrait pouvoir s'orienter vers de nombreuses pistes qu'il est impossible quelquefois de soupçonner.

37- A Maillane, la date d'établissement du cadastre napoléonien, 1830, fixe un terminus post quem aux lotissements construits en pisé puisque ceux-ci n'y n'apparaissent pas encore.

des mas en pisé alors que le béton, dont la technique de mise en œuvre est proche de celle de la terre banchée, a déjà fait son apparition dans l'architecture rurale. Plusieurs exemples situés dans la plaine avignonnaise font apparaître la coexistence de ces deux matériaux. Le béton banché est désormais utilisé pour les soubassements ou pour renforcer les angles. Un cas particulier va plus loin dans le mélange des matériaux puisque l'on remarque une alternance de litages de terre et de béton au sein des banchées (fig. 16). Le pisé a probablement été utilisé régulièrement jusque dans les années 1930, avec un dernier sursaut, dans la décennie 1940-1950, consécutif à la pénurie de matériaux pendant et après la guerre. À l'exemple de ce que A. Klein (même ouvrage) a observé pour le sud-ouest, il est presque certain que des artisans spécialisés dans le pisé se soient reconvertis dans le béton banché. Plusieurs bâtisses ou murs de clôture en béton comportent les mêmes caractéristiques de coffrage que des élévations en pisé. Les banches à pisé ont été adaptées et utilisées pour le béton par une nouvelle génération de bâtisseurs...



Fig. 16 : Mas construit avec une technique mixte pisé/béton dans la plaine d'Avignon (F. Guyonnet, S.A.D.V.)

Les recherches sur la construction en terre dans la plaine du Comtat Venaissin et dans la basse vallée de la Durance ne font que commencer. Les investigations dans les zones de faubourgs médiévaux devraient se poursuivre au gré des opérations archéologiques préalables à des travaux de réhabilitation. En outre, quelques bâtiments élevés dans les quartiers modernes des villages ou des villes ont été repérés ponctuellement. Il est donc essentiel de mesurer la part de l'architecture en terre dans la construction urbaine des XIX^e et XX^e s. même si celle-ci semble marginale³⁶. L'inventaire de l'important patrimoine rural en terre doit être entrepris avec méthode pour aboutir rapidement à une synthèse destinée à réhabiliter la place de ce type d'architecture dans la construction provençale.

3.3. La rive gauche de la Durance (Bouches-du-Rhône)

Dans le triangle limité par le Rhône (en fait les collines de La Montagnette), la Durance et les Alpilles, les constructions en pisé sont encore assez nombreuses, notamment dans les agglomérations. Elles datent le plus souvent du XIX^e et peut-être du début du XX^e s., mais certaines pourraient être antérieures. En tout cas, leur implantation correspond à des extensions modernes, hors les murs primitifs des villages, et dans des zones de plaine où la terre meuble est disponible. À la campagne, au milieu des champs, des petites annexes agraires isolées sont également édifiées en pisé.

Les villages de Maillane et Noves qui se trouvent, l'une au bord de la Durance (Noves), l'autre à quelques kilomètres vers le sud-ouest, présentent une organisation topographique similaire. Il s'agit dans les deux cas de villages établis en plaine, comportant une partie ancienne ceinte de fortifications et des faubourgs installés à l'extérieur de l'enceinte au cours du XIX^e s.³⁷. Les parties médiévales des villages montrent exclusivement des constructions en pierres liées à la terre ou parfois en pierre de taille, tandis que les maisons des

faubourgs sont bâties en pisé. Qu'elles se rangent dans la catégorie des habitations « bourgeoises » d'apparence quasi-urbaine ou plus modestement dans celle des fermes, elles étaient probablement toutes, à l'origine, recouvertes par des enduits à la chaux qui imitent parfois, dans le cas des premières, un grand appareil de pierre (fig. 17 et 18).

Le matériau a une texture limoneuse très fine et comporte des inclusions variées (galets de petites tailles, tessons de verre et de céramique, brindilles) qui signalent son prélèvement sur place. Les lits de damage sont nets, les banchées rectangulaires sont séparées par du mortier et ne comprennent pas de moraine intermédiaire, les trous de clés sont assez petits. La finesse et la friabilité

de la terre l'ont rendue sensible aux agents érosifs, comme le montre le retrait parfois important du parement par rapport aux joints de mortier. Il a fallu dans certains cas créer des aspérités par divers moyens sur les façades (clous, piquetage profond) afin d'y faire adhérer les revêtements. Quelques habitations possèdent des encadrements de baies en pierre de taille, mais générale-



*Fig. 17 : Maillane (13).
Maison d'habitation et remise
construites en pisé au sein d'îlots
créés au XIX^e s.
(C.-A. de Chazelles, CNRS)*



*Fig. 18 : Noves (13).
Petite exploitation agricole
bâtie en pisé, dans un faubourg
du XIX^e s.
(C.-A. de Chazelles, CNRS)*



Fig. 19 : Mas traditionnel en pisé dans la plaine de Plan d'Orgon dans les Bouches-du-Rhône (F. Guyonnet, S.A.D.V.)

ment ces parties sont simplement coffrées. Lorsque les chaînages d'angle ne sont pas masqués par des enduits, on constate la présence de pierre taillée sur des habitations, alors que sur les bâtiments annexes, plus rudimentaires, les assises de pisé sont liées en besace.

Les observations faites plus ponctuellement dans d'autres communes bordées par la Durance (Saint-Andiol, Plan d'Orgon, Orgon, Mallemort, Sénas) concernent peu l'habitat

Fig. 20 : Plan d'Orgon (13).
Maison urbaine en pisé dans un faubourg du XIX^e s.
(C.-A. de Chazelles, CNRS)



rural isolé, car il est représenté par de grands domaines qu'il est difficile d'approcher. Dans les villages, les habitations s'élèvent couramment sur deux étages. Bien souvent, seules les façades (ou même une seule, la plus visible) ont été enduites avec un mortier à la chaux, et parfois ornées, alors que les pignons et les façades arrières restaient bruts de décoffrage (fig. 19). Les bâtiments d'exploitation sont généralement plus bas et, selon les cas, crépis ou non. Il semble que les revêtements ordinaires, à la différence des enduits de qualité des maisons, aient été faits à partir d'un mélange de terre et de chaux (comme, d'ailleurs, la plupart des enduits dans le Midi de la France, y compris sur les constructions en pierre).

Les matériaux étant toujours d'origine locale, la nature de la terre est variable. De médiocre qualité quand il s'agit de limons de crue à la texture fine et trop homogène, elle a imposé l'insertion de lits de mortier ou d'arases de lauses à l'intérieur des banchées pour pallier sa faible résistance mécanique, ainsi, peut-être, que pour faciliter l'accroche des revêtements. Certains lieux, en revanche, disposaient de terres nettement plus adaptées au compactage, c'est le cas par exemple de Plan d'Orgon où quelques bâtiments montrent un pisé dans un état de conservation excellent malgré l'absence de protection (fig. 20).



Fig. 21 : Arles (13),
bergerie de Négreiron.
Construction en pisé, datée vers
1900, masquée par un enduit au
ciment (H. Gazzal)

Dans cette région, on désigne de nos jours la construction en terre damée et coffrée par le mot francisé *tapie* (du provençal *tapia*, *taipio*). Des ouvrages de référence tel le *Dictionnaire du felibrige* de F. Mistral, rédigé à la fin du XIX^es., de même que certaines études plus récentes sur l'habitat vernaculaire (Benôit, 1975, p. 87) décrivent si bien le procédé et le résultat qu'il produit qu'il ne subsiste aucune ambiguïté d'interprétation. Il reste à déterminer s'il existe en Provence rhodanienne des exemples d'époque moderne antérieurs à ceux de Charleval, qui assureraient de la sorte un *continuum* avec le bas Moyen-Âge, afin de s'assurer que l'on n'a pas affaire à un phénomène de reviviscence d'une architecture traditionnelle quelque peu oubliée, induit par la « modernité » de cette création urbaine au milieu du XVIII^e siècle.

Au sud de la Chaîne des Alpilles, la plaine de la Crau est une entité géographique correspondant aux terrasses anciennes de la Durance qui se développe entre le Rhône et l'étang de Berre. Elle se trouve aux marges du domaine arlésien pour lequel on a évoqué les prix-faits des XVII^e et XVIII^e siècles.

Le sol et le sous-sol sont constitués par des bancs de poudingue très dur et des nappages

de galets de calibres variés mais souvent très gros, enrobés dans une terre rougeâtre peu plastique. Poudingue et galets sont les seuls matériaux « solides » disponibles sur des kilomètres carrés.

De nombreuses bergeries disséminées dans la plaine ont été construites au XIX^e s. (avant 1900) avec la terre locale débarrassée des plus gros éléments lithiques (fig. 21). Coffrée et damée, cette terre présente des qualités mécaniques acceptables en dépit de l'importance de la fraction grossière (fig. 22). Toute-



Fig. 22 : Mur en pisé d'un
bâtiment annexe dans la cour de
la bergerie de Negreiron, détail
du matériau rempli de galets
(C.-A. de Chazelles, CNRS)

fois, les banchées de certains murs comportent des lits intermédiaires de chaux, de deux à cinq, c'est-à-dire en alternance avec les lits de damage. Si les faces internes des murs sont laissées brutes ou simplement chaulées (fig. 23), les parements externes sont toujours enduits pour lutter contre la forte érosion éolienne qui caractérise la Crau.

À l'instar de la zone située au nord des Alpilles, on ignore s'il existe dans la Crau des bâtiments en pisé plus anciens que le XIX^e s., bien que ce choix technique semble constituer une évidence pour les archéologues qui ont mis au jour les vestiges étonnamment conservés de bergeries et d'autres bâtiments d'époque romaine. De ceux-ci ne subsistent que les solins en gros galets et des couches de terre correspondant à la démolition des élévations en terre crue, mais la similitude avec les bergeries contemporaines est telle, qu'il était évident pour les fouilleurs de restituer de la terre banchée (Badan *et al.*, 2000, p.180, Congès, 1992).

Conclusion

Une analyse plus détaillée de la répartition spatiale et chronologique des constructions provençales en pisé montrerait sans doute l'interaction de divers facteurs (fig. 24 page suivante). Le premier est bien sûr géologique : on construit en terre là où la pierre n'est pas disponible en quantité et en qualité mais, pour certaines périodes, la réciproque est vraie aussi car il n'est pas question de transporter la terre pour bâtir en pisé. Ce lien étroit entre matériaux de construction et ressources minérales peut expliquer le caractère souvent ponctuel de l'architecture en pisé de Provence, y compris à l'échelle d'une seule commune.

Le second facteur est d'ordre chronologique. De même qu'aux XIII^e et XIV^e siècles, les faubourgs des villes importantes ont été élevés rapidement en terre crue à l'extérieur des enceintes médiévales, il semble que l'extension de certains villages de plaine, à partir du XIX^e s., ait privilégié l'utilisation du pisé.

Mais si, dans l'exemple plus ancien de Charlevil, il s'agit de construire vite et au moindre coût pour loger une population ouvrière nouvellement implantée, la situation se présente différemment pour les autres villages où les quartiers périphériques accueillent des exploitations agricoles et des habitations d'allure "bourgeoise". Il est vraisemblable que le choix de la terre au lieu de la pierre représente là aussi une économie sur la dépense de la construction et il serait intéressant de vérifier si le pisé est omniprésent dans ces quartiers ou bien s'il stigmatise des propriétaires moins aisés que d'autres

Le dernier facteur est culturel. Quelle que soit la raison qui a motivé l'essor de l'architecture en pisé à la fin du XVIII^e et durant le XIX^e siècles -survivance d'un procédé connu depuis des siècles, influence techno-culturelle de zones rhodaniennes plus septentrionales, ou fruit de la réflexion de quelque intellectuel tel le sire de Cadener³⁸- on voit bien que sa distribution géographique est strictement limitée par le Rhône et ne s'étend pas en Languedoc qui bâtit alors en pierre.

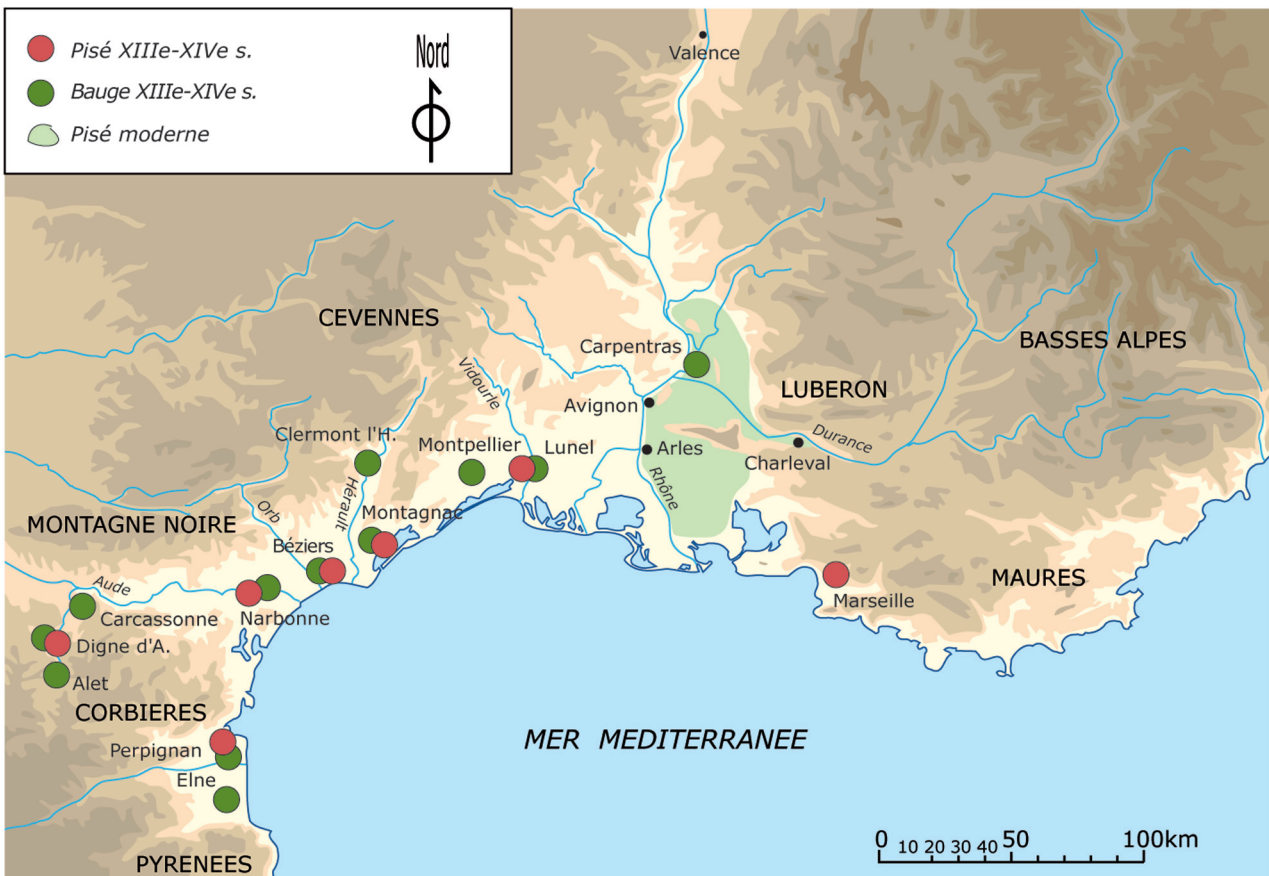
Ce travail préliminaire d'inventaire a permis de cerner les zones d'ombre, qui sont encore nombreuses, mais surtout de dégager d'intéressantes pistes de recherche. Si les jalons sont insuffisants aujourd'hui, contrairement à la région du Forez par exemple, pour arguer d'une tradition constructive en pisé perdurant depuis la fin du Moyen-Âge en France méditerranéenne, du moins la floraison de cette technique au cours du XIII^e s. dans des contrées où elle était insoupçonnée renouvelle-t-elle la problématique à l'échelle de la France, en soulevant à nouveau la question duale : innovation ou acquisition ?

38- Sans répondre à cette question qui constituera sans doute le préalable à de futures recherches sur cette région provençale, on doit souligner que les zones utilisant le pisé sont très restreintes, faisant figure d'isolats sur les cartes. Cet état de fait, au début du XIX^e s., ne trahirait-il pas le maintien de plus en plus localisé d'une très ancienne tradition plutôt que sa réintroduction par les "physiocrates" au "siècle des lumières" ?



23 : Intérieur de la bergerie de Nègreiron : pignon en pisé (H. Gazzal)

24 : Zone comportant des constructions en pisé des époques moderne et contemporaine dans le Midi méditerranéen (C.-A. de Chazelles, CNRS)



Bibliographie

Aquilué et al. 1984 : AQUILUÉ (J.), MAR (R.), NOLLA (J.-P.), RUIZ DE ARBULO (J.), SANMARTI (E.) – El forum romà d'Empuries (excavacions de l'any 1982). *Barcelona, 1984, 500 p.* (Monografies emporitanes, VI).

Badan et al. 2000 : BADAN (O.), BRUN (J.-P.), ET CONGÈS (G.) – *La Brune d'Arles, une auberge en Crau.* Dans : J. Chausserie-Laprée (dir.) – Le temps des Gaulois en Provence. *Ville de Martigues, Musée Ziem, Martigues, 2000, 279 p., sp. p. 180-181.*

Battle 1985 : BATTLE (C.) – *La maison barcelonaise au XIII^e siècle : caractéristiques, techniques et matériaux.* Cahiers de la Méditerranée, 31, 1985 (La construction dans la Péninsule ibérique (XI^e-XVI^e), approche économique et sociale). *Université de Nice, p. 35-53.*

Baudreu 2002 : BAUDREU (D.) – *Observations sur les constructions en terre crue dans l'Aude (Moyen Age et époque moderne).* Bull. de la Soc. d'ét. scient. de l'Aude, t. CII, 2002, p. 57-64.

Baudreu 2003 : BAUDREU (D.) – *Habitats et fortifications en terre crue d'époque médiévale, dans le Midi de la France.* Dans : C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.) - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre.* Montpellier, 17-18 novembre 2001. *Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 359-375.*

Bazzana 1992 : BAZZANA (A.) – *Maisons d'Al-Andalus. Habitat médiéval et structures du peuplement dans l'Espagne orientale.* Coll. de la Casa de Velázquez, 37, *Archéologie XVII, Madrid, 1992.*

Bazzana et Guichard 1987 : BAZZANA (A.) ET GUICHARD (P.) – *La construction en terre dans l'Espagne musulmane : les tabiya/s.* Dans : *Le patrimoine européen construit en terre et sa réhabilitation, colloque international ENTPE, 18-20 mars 1987, p. 99-119.*

Belarte, Gailledrat 2003 : BELARTE (M.-C.) ET GAILLEDRAT (E.) – *Murs protohistoriques de terre massive, sur la côte orientale de la péninsule ibérique (VII^e-III^e s. av. J.-C.) : l'exemple de Guardamar del Segura (province d'Alicante).* Dans : C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.) - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre.* Montpellier, 17-18 novembre 2001. *Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 283-297.*

Bellet et al. 1990 : BELLET (M.-E.), BUISSON-CATIL (J.), MARCHESI (H.-G.) ET BOUILLOT (J.) – *Cavaillon, ancienne gendarmerie.* NIL-PACA, 1990, p. 226.

Benoît 1975 : BENOÎT (F.) – *La Provence et le Comtat Venaissin. Arts et traditions populaires.* Ed. Aubanel, Avignon, 1975, 390 p.

Bergeret et al. 2004 : BERGERET (A.) ET DONAT (R.) en collaboration avec Chazelles (C.-A. de) – *Le couvent des Franciscains à Perpignan (Pyrénées-Orientales). Premiers résultats et perspectives.* *Archéologie du Midi Méditerranéen, 22, 2004, p. 199-207.*

Bernardi 1995 : BERNARDI (PH.) – *Métiers du bâtiment et techniques de construction à Aix-en-Provence à la fin de l'époque gothique (1400-1550),* Publication de l'Université de Provence, Aix-en-Provence, 1995, p. 160-161.

Blaison 2002 : BLAISON (J.-L.) – *Le mas des Quatre Vases à Avignon (Vaucluse) in Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 10, Archéologie du TGV Méditerranée, fiches de synthèse, t. 3 (Antiquité, Moyen-Age, époque Moderne), UMR 154 CNRS Lattes 2002. fiche n° 88, p. 827-830.*

Boyer 1976 : BOYER (J.) – *Documents inédits sur la construction de cabanes en Camargue aux XVII^e et XVIII^e siècles.* Ethnologie française, 1976, VI, 2, p. 131-142.

Bromberger et al. 1980 : BROMBERGER (C.), LACROIX (J.) ET RAULIN (H.) – *L'architecture rurale française : la Provence.* Editions Berger-Levrault, Paris, 1980, 357 p.

Butaud 2001 : BUTAUD (G.) – *Guerre et vie publique en Comtat Venaissin et à Avignon (vers 1350- vers 1450). Un pays face à l'épreuve de la guerre.* Thèse de doctorat, Université de Nice-Sophia-Antipolis, 2001, t. II, p. 427-428

Carru 1990 : CARRU (D.) – *Avignon, rue Carreterie,* NIL-PACA, 1990, p.

Casel et al. 2000 : CASEL (T.), COLZANI (J.), GARDÈRE (J.-F.) ET MARFAING (J.-L.) – *Maisons d'argile en Midi-Pyrénées.* Editions Privat, Toulouse, 2000, 127 p.

- Catafau 2003** : CATAFAU (A.) – *Note historique sur le quartier Saint-Mathieu : un exemple d'urbanisme des années 1240-1280*. Dans : Rémy (I.) - *Des maisons de terre sur un îlot du quartier Saint-Mathieu à Perpignan (Py.-Or.)*. Étude de bâti. Diagnostic archéologique. DFS, 2003 (inédit).
- CAUE de l'Ain 1983** : L'architecture de terre, bâtiments caractéristiques de la région Rhône-Alpes. SME. Résonances. CAUE de l'Ain, Bourg-en-Bresse, 1983, 159 p.
- Chapelot et Fossier 1980** : CHAPELOT (J.) ET FOSSIER (R.) – *Le village et la maison au Moyen-Age*, Bibliothèque d'archéologie. Hachette, Paris, 1980.
- Chausserie-Laprée et Chazelles 2003** : CHAUSSERIE-LAPRÉE (J.) ET CHAZELLES (C.-A. DE) – La terre massive façonnée, un mode de construction indigène en Gaule du sud, et la question du pisé dans l'Antiquité. Dans : C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.) - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*. Montpellier, 17-18 novembre 2001. Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 299-314.
- Chazelles 1990** : CHAZELLES (C.-A. DE) – *Les constructions en terre crue d'Empuries à l'époque romaine*. Cypsel, 1990, p.101-118.
- Chazelles et Leal 2003** : CHAZELLES (C.-A. DE) ET LEAL (E.) – Les murs en terre crue d'un faubourg médiéval de Narbonne (XIII^e - XIV^e siècles). Dans : C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.) - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*. Montpellier, 17-18 novembre 2001. Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 247-261.
- Congès 1992** : CONGÈS (G.) – Arles, Négreiron. *Bilan Scientifique Régional, région PACA*, 1992, p. 118-119.
- Dewar 1987** : DEWAR (P.) – Construction traditionnelle en terre en Angleterre. Dans : *Le patrimoine européen construit en terre et sa réhabilitation. Actes du colloque international ENTPE, Vaulx-en-Velin, 18-20 mars 1987*, 1987, p. 417-468.
- Duverger et Guyonnet 2005** : DUVERGER (N.) ET GUYONNET (F.) – *Carpentras, Ilot Archier, 2^e phase, Etude partielle du bâti*, D.F.S., Service d'Archéologie du Département de Vaucluse, Avignon, 2005, 41 p.
- Esquieu et Pesez 1998** : ESQUIEU (Y.) ET PESEZ (J.-M.) (DIR.) – *Cent maisons médiévales en France (du XII^e au milieu du XVI^e siècle)*. Un corpus et une esquisse, C.N.R.S. Editions, Paris, 1998 (Monographie du C.R.A., 20).
- Ginouvez 1993** : GINOUBEZ (O.) ET LABARUSSAT (C.) (COLLAB.) – Des maisons excavées à Narbonne autour de l'an Mil. *Archéologie du Midi Médiéval*, 11, 1993, p. 53-68.
- Ginouvez 2002** : GINOUBEZ (O.) – *Béziers. Habitations médiévales et modernes sur les vestiges de l'amphithéâtre antique. Deux nouvelles études de cas*. DFS, INRAP, 2002 (inédit).
- Gomez 2005** : GOMEZ (E.) – *Rue Maître Gervais, Béziers. Rapport de fouilles*. SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, 2005 (inédit).
- Grandjouan 2004** : GRANDJOUAN (M.-S.) – Le patrimoine rural en Languedoc-Roussillon : acquis et perspectives du travail d'inventaire. *In Situ*, revue en ligne, Ministère de la Culture, 2004.
- Guibaud 2005** : GUIBAUD (C.) – L'architecture en pisé dans le canton de Boën (Loire). *In Situ*, revue en ligne, Ministère de la Culture, 2005.
- Guyonnet 2001** : GUYONNET (F.) – *Rue de l'Anguille. Etude des élévations, à Perpignan (Pyrénées-Orientales)*. DFS, INRAP-SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, 2001, 101 p.
- Guyonnet 2003** : GUYONNET (F.) – *Carpentras, Ilot Archier, Etude partielle du bâti*, D.F.S. Service d'Archéologie du Département de Vaucluse, Avignon, 2003, 47 p.
- Guyonnet et Catafau 2003** : GUYONNET (F.) ET CATAFAU (A.) – La construction urbaine en terre aux XIII^e s. et XIV^e s. : l'exemple de la rue de l'Anguille (Perpignan). Dans : C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.) - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*. Montpellier, 17-18 novembre 2001. Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 389- 411.
- Guyonnet 2005** : GUYONNET (F.) – *Carpentras, Ilot Piquepeyre/Beaurepaire, Diagnostic des bâtiments*, D.F.S., Service d'Archéologie du Département de Vaucluse, Avignon, 2005, 11 p.
- Guyonnet 2005** : GUYONNET (F.) – Les maisons en terre de la rue de l'Anguille à Perpignan : du lotissement médiéval au secteur sauvegardé. Dans : Martzluff (dir.) - *Roches ornées, roches dressées. Actes du colloque en hommage à Jean Abelanet*, Perpignan 24-25 mai 2001. AAPO. Presses Universitaires. Perpignan, 2005, p. 497-512.

Hamlin 1988 : HAMLIN (F.-R.) ET CABROL (A.) (collab.) – *Les noms de lieux du département de l'Hérault. Nouveau dictionnaire topographique et étymologique*. Ed. Lacour/Erudita indagations. Nîmes, 1988.

Inventaire Général 1981 : Inventaire Général des Monuments et des Richesses Artistiques de la France, Ministère de la Culture et de la Communication – *Pays d'Aigues, Cantons de Cadenet et de Pertuis, Inventaire topographique*, Imp. Nationale, Paris, 1981, p. 108.

Jeannet et al. sans date : JEANNET (J.), POLLET (G.) ET SCARATO (P.) – Le pisé. Patrimoine, restauration, technique d'avenir. Matériaux, techniques et tours de mains. *Les cahiers de la construction traditionnelle*. Editions CREER, Nonette, sans date.

Klein 2003 : KLEIN (A.) – La construction en terre crue par couches continues, en Midi-Pyrénées. XVI^e - XX^e siècles. Contribution à l'identification des techniques. Dans : C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.) - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*. Montpellier, 17-18 novembre 2001. Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 417-437.

Kotarba 1988 : KOTARBA (J.) – *La Maison Philippon, Elne, (P.- O.)*, rapport de fouilles. SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, 1988 (inédit).

Kotarba 2003 : KOTARBA (J.) – Quelques données sur l'habitat en terre d'époque carolingienne d'Augéry de Corrèges (Arles, Bouches-du-Rhône). Dans : C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.) - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*. Montpellier, 17-18 novembre 2001. Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 385-388.

Kotarba et Pezin 1989 : KOTARBA (J.) ET PEZIN (A.) – *Place de l'église, Elne, (P.- O.)*, rapport de fouilles. SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, 1989 (inédit).

Le Barrier 1998 : LE BARRIER (C.) – *Montverdun (Loire). XIII^e siècle. Logis du prieur, construit partiellement en pisé. Conservé en élévation*. Dans : Y. Esquieu et J.-M., Pesez (dir.) – *Cent maisons médiévales en France (du XII^e au milieu du XVI^e siècle)*. Un corpus et une esquisse. C.N.R.S. Editions, Paris, 1998, p. 179-180. (Monographie du C.R.A., 20).

Marichal 1985 : MARICHAL (R.) – L'habitat urbain d'époque romaine à Ruscino (Château-Roussillon, P.- O.). *Communication orale*, SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, 4 décembre 1985 (inédit).

Mellinand et Leal 2002 : MELLINAND (P.) ET LEAL (E.) – La Médiathèque, une occupation suburbaine antique et médiévale à Narbonne (Aude). DFS, AFAN- SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, 2002 (inédit).

Mistral 1886 : MISTRAL (F.) – *Lou Trésor dou Felibrige*, 1886.

Nègre 2003 : NÈGRE (V.) – La "Théorie-pratique" du pisé. Mise en discours et en images d'une technique et sa réception dans le Sud-Ouest de la France aux XVIII^e et XIX^e siècles. *Techniques et culture*, n° 41. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme-CNRS Paris, janvier-juin 2003, p. 47-63.

Parodi 1989 : PARODI (A.) – Bellegarde (Gard), Broussan. *Archéologie Médiévale*, 19, 1989, (Chronique des fouilles médiévales), p. 257.

Parodi 1991 : Parodi (A.) – Manguio (Hérault), Les Aires de Saint-Jacques. *Archéologie Médiévale*, 21, 1991, (Chronique des fouilles médiévales), p. 281.

Passarius 2004 : PASSARIUS (O.) – *El Camp del Rey. Un habitat des X^e-XI^e siècles (Commune de Baixas)*. DFS, SRA Languedoc-Roussillon/AAPO, Montpellier, juin 2004 (inédit).

Perring 1985 : PERRING (D.) – La Bretagne (2) : Londres et les villes du Sud-Est. Dans : *Architecture de terre et de bois*, DAF, 2, 1985, p. 153-155.

Pesez 1984 : PESEZ (J.-M.) – La maison médiévale (XI^e-XIII^e s.). Dans : *Matériaux pour l'histoire des cadres de vie dans l'Europe occidentale (1050-1250)*. Centre d'Etudes médiévales de Nice, Université de Nice, 1984, p. 109-134. (Réédité dans Pesez (J.-M.) - *Archéologie du village et de la maison rurale au Moyen Age*, Centre interuniversitaire d'histoire et d'archéologie médiévales. P.U.L., Lyon, 1998, p. 431-456). (Collection d'histoire et d'archéologie médiévales, 5).

Petit 1983 : PETIT (D.) – *Saint-Pierre-Lentin, Orléans (Loiret)*, rapport de fouilles, SRA Centre, Orléans, 1983 (inédit).

Rancoule 1980 : RANCOULE (G.) – La Lagaste, agglomération gauloise du bassin de l'Aude. *Atacina*, 10, 1980, 172 p.

Rémy 2003 : RÉMY (I.) – *Des maisons de terre sur un îlot du quartier Saint-Mathieu à Perpignan (Py-Or.)*. Étude de bâti. Diagnostic archéologique. DFS. SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, 1988, 2003, 87 p. (inédit).

Rémy et al. en préparation : RÉMY (I.), CHAZELLES (C.-A. DE), CATAFAU (A.) ET ALESSANDRI (P.) – *Des maisons en terre sur un îlot du quartier Saint-Mathieu, à Perpignan*. Premiers éléments de réflexion.

Reynaud 1998 : REYNAUD (P.) – 97. Marseille (Bouches-du-Rhône). 1^{ère} moitié XIV^e siècle. Maison en pierre et pisé. Rue de la Charité (parcelles D 34 et 35). Vestiges archéologiques. Dans : Y. ESQUIEU ET J.-M. PESEZ (DIR.) – *Cent maisons médiévales en France (du XII^e au milieu du XVI^e siècle)*. Un corpus et une esquisse, C.N.R.S. Editions, Paris, 1998, p. 431-433. (Monographie du C.R.A., 20).

Shaar 2003 : SHAAR (Y.) – La construction en pisé en Espagne médiévale d'après *Al-Muqaddina* d'Ibn-Khaldun et le traité *Al-Hisba* d'Ibn 'Abdun. Dans V. NÈGRE (DIR.) - *Terre crue, terre cuite, recueil d'écrits sur la construction*. Centre d'histoire des techniques – CDHT (CNAM). Ibis Press, Paris, 2004, p. 37-40. (Documents pour l'histoire des techniques, n° 13).

Thernot et Vecchione 2003 : THERNOT (R.) ET VECCHIONE (M.) – Les murs en pisé banché dans l'habitat de Marseille au Moyen-Age (fin XII^e s.-début XIII^e s.). Fouilles de la place Villeneuve-Bargemon. Dans : Chazelles (C.-A. de) et Klein (A.) dir. - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. I. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*. Actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001. Montpellier, Ed. de l'Espérou, 2003 p. 439-450.

Veyssièrre et Cazes 2003 : VEYSSIÈRE (F.) ET CAZES (J.-P.) – Un exemple de bâti villageois en pisé au XI^e et XII^e s. : les maisons et le rempart du site de la Gravette à l'Isle-Jourdain (Gers). Dans : Chazelles (C.-A. de) et Klein (A.) dir. – *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. I. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*. Actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001. Montpellier, Ed. de l'Espérou, 2003, p. 377-383.

Watson et Coventry, 1999 : WATSON (L.) ET COVENTRY (K.) – An earth building renaissance. Dans : Hamam (Mohammed), coord. - *L'architecture de terre en Méditerranée*. Université Mohammed V, Publications de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. Rabat, Colloques et séminaires, n° 80, 1999, p. 355-365.

