

Tout autour de la Terre

*valoriser nos diversités
et nos richesses culturelles
un facteur de vitalité
pour la terre, demain*

Isère Porte des Alpes

Le Contrat Global de Développement Isère Porte des Alpes

Un projet inter-communal d'envergure

Isère, Porte des Alpes est une Association loi 1901, créée pour réaliser un Contrat Global de Développement, principalement financé par la Région Rhône-Alpes et le Conseil Général de l'Isère. 48 communes du Nord Isère se sont engagées pour bâtir des projets et multiplier des initiatives locales.

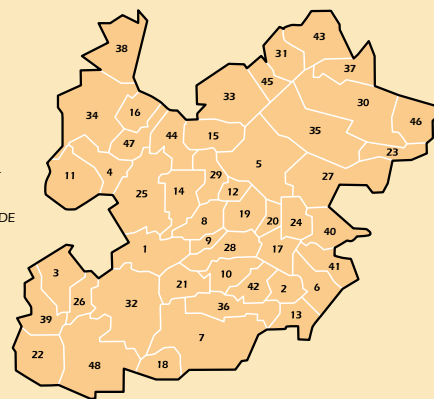
Le territoire géographique

Les 5 cantons :

1. Bourgoin-Jallieu Nord
2. Bourgoin-Jallieu Sud
3. L'Isle d'Abeau
4. La Verpillière
5. Saint-Jean-de-Bournoy

Liste des 48 communes participantes

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. ARTAS | 25. ROCHE |
| 2. BADINIÈRES | 26. ROYAS |
| 3. BEAUVOIR-DE-MARC | 27. RUY-MONTCEAU |
| 4. BONNEFAMILLE | 28. ST AGNIN-SUR-BION |
| 5. BOURGOIN-JALLIEU | 29. ST ALBAN-DE-ROCHE |
| 6. CHATEAUVILLAIN | 30. ST CHEF |
| 7. CHATONNAY | 31. ST HILAIRE-DE-BRENS |
| 8. CHEZENEUVE | 32. ST JEAN-DE-BOURNAY |
| 9. CRACHIER | 33. ST MARCEL-BEL-ACCUEIL |
| 10. CULIN | 34. ST QUENTIN-FALLAVIER |
| 11. DIEMOZ | 35. ST SAVIN |
| 12. DOMARIN | 36. STE ANNE-SUR-GERVONDE |
| 13. ECLOSE | 37. SALAGNON |
| 14. FOUR | 38. SATOLAS-ET-BONCE |
| 15. L'ISLE D'ABEAU | 39. SAVAS MEPIN |
| 16. LA VERPILLIÈRE | 40. SEREZIN-DE-LA-TOUR |
| 17. LES EPARRÉS | 41. SUCCIEU |
| 18. LIEUDIEU | 42. TRAMOLE |
| 19. MAUBEC | 43. TREPT |
| 20. MEYRIE | 44. VAULX-MILIEU |
| 21. MEYRIEU LES ETANGS | 45. VÉNÉRIEU |
| 22. MEYSSIEZ | 46. VIGNIEU |
| 23. MONTCARRA | 47. VILLEFONTAINE |
| 24. NIVOLAS-VERMELLE | 48. VILLENEUVE-DE-MARC |



Les Groupements intercommunaux

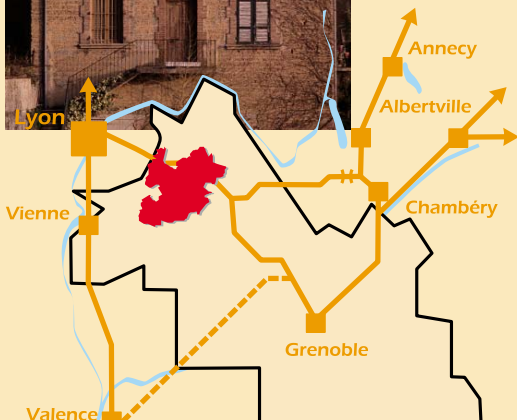
- . Les communautés de communes
- . De la REGION SAINT-JEANNAISE
- . Des BARMES DAUPHINOISES
- . Du VAL D'AGNY
- . Le SIVOM de BOURGOIN-JALLIEU
- . Le Syndicat d'Agglomération Nouvelle (SAN)

Les domaines d'application

Le Contrat Global de Développement Isère Porte des Alpes s'applique à tous les domaines de la vie quotidienne des habitants des 48 communes concernées.

Ces domaines ont été regroupés dans 5 thèmes :

- . AGRICULTURE
- . ECONOMIE
- . CULTURE
- . TOURISME
- . ENVIRONNEMENT ET CADRE DE VIE





Le Contrat Global de Développement Isère Porte des Alpes

Le défi partagé pour une stratégie territoriale d'amélioration de la qualité de vie

4 grands axes de développement

1. Accroître la performance du tissu industriel et tertiaire
2. Accompagner l'évolution de l'agriculture et promouvoir des productions de qualité
3. Valoriser et reconnaître le territoire en organisant les complémentarités
4. Conserver, améliorer le cadre de vie, préserver un environnement de qualité.



- **Santé économique**
- **Cadre de vie**
- **Qualité de vie**

3 grands objectifs déclinés par 53 actions

22,7 millions € de projets dont 9,3 M€ de subventions (Région Rhône-Alpes et Conseil Général de l'Isère) et 14,3 M€ d'autofinancement des maîtres d'ouvrage (collectivités, partenaires et particuliers).

ECONOMIE

- Poursuivre le développement économique en améliorant la qualité des zones d'activités
- Aider à la création, au développement et à la transmission des entreprises
- Conforter et préserver les savoir-faire industriels du territoire
- Préserver les ressources et valoriser les richesses du territoire

AGRICULTURE

- Développer les partenariats
- Renforcer la diversification des productions
- Participer à l'amélioration du cadre de vie
- Favoriser le renouvellement des exploitations
- Préserver les ressources et valoriser les richesses du territoire

TOURISME

- Mettre en valeur les potentiels touristiques
- Développer des projets patrimoniaux
- Développer des activités de loisirs et les capacités d'hébergements
- Compléter les équipements sportifs

CULTURE

- Créer une manifestation phare : un spectacle vivant en itinérance sur «Isère, Porte des Alpes»
- Développer des réseaux dans les bibliothèques

ENVIRONNEMENT ET CADRE DE VIE

- Améliorer les déplacements
- Préserver les ressources et valoriser les richesses du territoire
- Maintenir un cadre de vie attractif
- Compléter les équipements structurants

Pour plus d'information

- «Le petit Journal», 1er trimestre 2002
- «Edito», Juin 2000 n° 1
- «Cassette vidéo» Mai 2000 n° 1
- «Et si la vie était plus belle ici», plaquette & CD Rom, 2003

Contact

Isère Porte des Alpes
8, route de St. Jean-de-Bournay
38300 Bourgoin-Jallieu
tél. 04 74 93 10 63
fax 04 74 93 04 28
e-mail : isere-portedesalpes@wanadoo.fr

« Isère, Porte des Alpes » : panorama

les chiffres clés



48	communes
115 000	habitants, soit 8,5% du département de l'Isère avec une moyenne d'âge plus jeune que celle du département
34	communes rurales ou 28% de la population
12	communes urbaines ou 72% de la population
559	km ² de superficie soit 7,5% du département
40 000	emplois recensés

une économie caractérisée par un secteur tertiaire prépondérant regroupant des services privés et des commerces, pour 48% des emplois. Cette activité est principalement située sur les grandes plates-formes logistiques de la Ville Nouvelle et de la grande distribution.

une industrie représentant 30% des emplois dans des entreprises de haute technologie qui sont venues compenser la baisse des activités traditionnelles du secteur dont le textile aujourd'hui réorienté sur des marchés porteurs.

une agriculture occupant une place importante et fortement contrastée entre les territoires de plaines (grandes cultures céréalières), et ceux de plateaux et collines (polyculture et élevage traditionnel).

un environnement offrant un double visage rural et urbain et un patrimoine architectural remarquable : châteaux, abbaye de St.Chef, villages et habitat rural dispersé en pisé. Cet environnement mérite d'être davantage valorisé.

des transports offrant de grandes infrastructures routières (autoroute, routes nationales et maillage de routes

départementales) et ferroviaires traversant le territoire. Le trafic routier, parfois proche de la saturation, cumule les circulations de transit et la circulation intérieure domicile-travail.

des services de proximité et des commerces bien développés sur l'ensemble du territoire. Les structures d'accueil de la petite enfance doivent être développées.

une éducation et une formation disposant d'une bonne couverture d'enseignement primaire et secondaire. Le déficit en BTS est évident et le pôle universitaire de l'Isle d'Abeau doit être conforté.

une vie culturelle active mais essentiellement concentrée autour de Bourgoin-Jallieu et de la Ville Nouvelle.

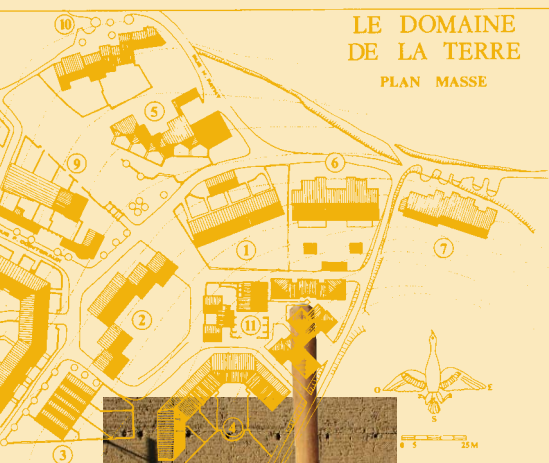
un tourisme à dominante rurale qui doit diversifier son offre pour la clientèle de proximité des métropoles voisines.

une vie sportive qui est forte au sein d'une population jeune et une demande toujours accrue d'équipements. La reconnaissance emblématique du club de rugby Berjallien.

Tout autour de la Terre

L'Action 12-2

Valoriser le patrimoine en pisé



LE DOMAINE
DE LA TERRE
PLAN MASSE

Un patrimoine bâti exceptionnel dans un environnement de qualité

75 % de l'habitat traditionnel de l'Isère est bâti en pisé
Le Nord du département révèle sa grande diversité

Maisons rurales, fermes, granges et séchoirs,
Maisons de hameaux, villages et bourgs
Habitat de quartiers urbains anciens,
Ecoles, mairies, églises et chapelles
Châteaux et maisons fortes,
Bâtiments commerciaux et sheds industriels,
...

A Villefontaine, Le Domaine de la Terre
Une démonstration exemplaire de la modernité du pisé réalisée au début des années 1980.

Ce projet pilote, fer de lance du renouveau des architectures de terre en France, a été visité par des délégations venant de tous horizons. Il sert encore d'exemple à l'engagement de nouvelles réalisations en Europe et dans le plus vaste monde.

4 grands objectifs

- La mise en valeur du patrimoine bâti en pisé
- La mise en valeur des acteurs locaux
- La dynamisation de la réalisation de projets
- La sensibilisation des milieux scolaires et du public

3 grands axes

Sensibiliser

- Les élus, afin d'inciter à préserver et restaurer le patrimoine bâti en pisé de valeur historique, culturelle, architecturale et touristique.
- Initier de nouvelles constructions en pisé dans le cadre de programmes publics (équipements des communes) et privés (nouvelles maisons individuelles).

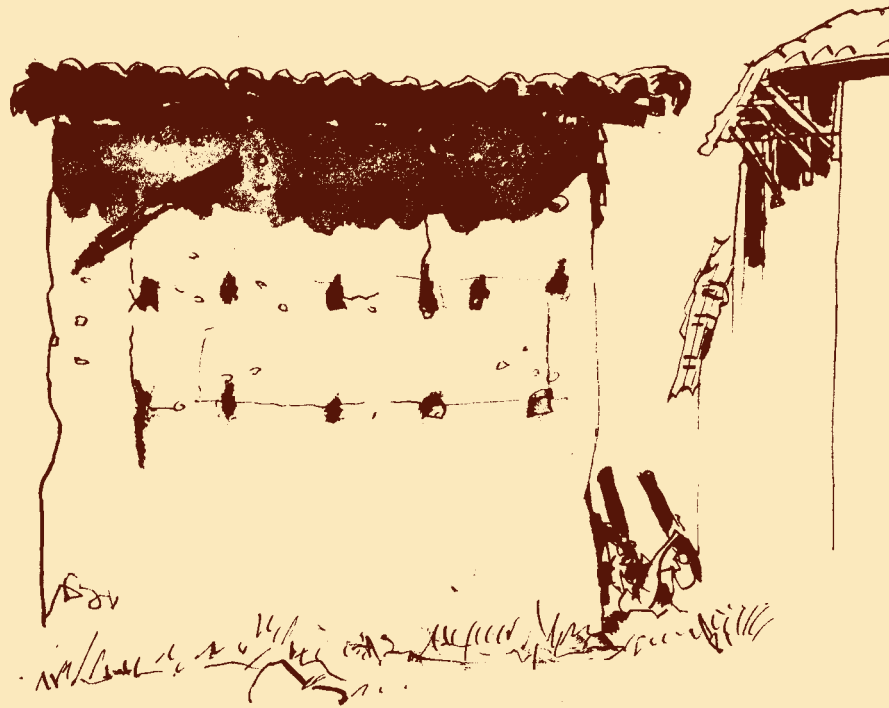
Animer et promouvoir, «tout autour du pisé»

- Dynamiser les rencontres et débats entre les élus, les habitants et les professionnels du bâtiment.
- Réaliser des conférences, événements festifs et culturels dans les communes.

Consolider le réseau professionnel et former

- Soutenir la valorisation des compétences professionnelles sur un marché porteur de la restauration-réhabilitation du patrimoine bâti en pisé, et de la construction neuve.

3







Valoriser le patrimoine en pisé



Ferme, Les Chataigniers



Eglise de Chatonnay



Ferme, Franchisson



Ferme, Charancieu



Maison de village, plaine de Bièvre



Le fontaine, domaine de la terre



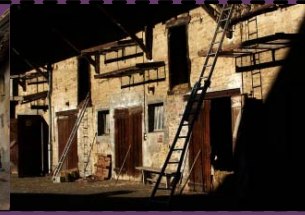
Eglise de Meyrié



Mairie de Chatonnay



Grange, Chateavillain



Habitation et grange, Vissole



Tout autour de la Terre

Terre, culture et paysage

Un territoire aux paysages naturels contrastés

“*Des printemps pastels baignés de lumière
Des étés chauds, jaunes d'or et bleus
Des automnes camaïeux*”



Des unités paysagères typiques

- de grandes plaines : les pentes septentrionales de la Bièvre Valloire, le Liers
- des plateaux et collines : Saint Chef, Montcarra, Lieudieu
- des forêts sur les reliefs : les Bonnevaux
- des cours d'eau : la Bourbre, La Gère
- des étangs et plans d'eau : Meyrieu-les-Etangs, Châtonnay, St. Quentin-Fallavier

Une activité agricole adaptée aux différents paysages et en évolution

L'agriculture de plaines

- des grandes cultures céréalières : blé tendre et blé dur, maïs
- d'autres grandes cultures : le colza, le tournesol, le tabac, la noix

L'agriculture de collines et plateaux

- polyculture maraîchère et fruitière
- vergers familiaux
- terroirs viticoles
- élevage bovin et caprin
- produits de qualité labélisée : fromages, vins, huiles de noix, ...

Un ensemble de paysage aménagés et construits, urbanisés

Un habitat rural où dominent encore les caractères du pisé et des galets roulés

- Les hameaux
- Les villages
- Les bourgades

Une urbanité historique et une croissance urbaine récente

- Les villes anciennes : Bourgoin-Jallieu
- Les villes nouvelles : la communauté urbaine de l'Isle d'Abeau
- La croissance du phénomène résidentiel : lotissements
- Les zones d'activités commerciales

Des infrastructures de transport développées

- Routes de grande circulation (autoroute A 43 vers Grenoble et le sud, vers Genève et l'Allemagne, routes nationales)
- Maillage serré de routes et chemins départementaux
- Voie ferrée (TGV, viaduc de Meyssiès)
- Un chenal aérien (à partir et sur l'Aéroport de Saint Geoires)







*Des printemps pastels baignés de lumière
Des étés chauds, jaunes d'or et bleus
Des automnes camaïeux*





Tout autour de la Terre

Géologie et sols



Une carrière typique de la région :
un horizon supérieur de sol rubéfiés (rouges) sur
une grosse épaisseur de gravier.

Brève histoire géologique de la région

Comprise entre le Massif Central, à l'ouest, et les Préalpes, Chartreuse et Vercors, à l'est, la région est formée par ce que les géologues appellent la «dépression molassique du Bas-Dauphiné».

A l'ouest, le Massif Central est une très ancienne montagne restée émergée depuis longtemps. A l'est, par contre, et jusqu'à la formation des Alpes, le domaine alpin a été alternativement envahi et abandonné par la mer.

Dès leur formation, toutes les jeunes montagnes s'érodent fortement et de grosses quantités d'alluvions s'accumulent à leur pourtour. C'est exactement ce qui s'est produit pour les Alpes où, dans notre région, la dépression du Bas-Dauphiné a reçu plusieurs centaines de mètres d'alluvions. Ces alluvions, formées de sables à la base et de matériel plus grossier, graviers, au sommet, constituent les «molasses du Bas-Dauphiné».

La mise en place définitive des Alpes a surélevé le Massif Central et les molasses aussi que l'on retrouve à 600 mètres d'altitude dans le Chambaran et jusqu'à plus de 800 mètres dans le Voironnais.

Depuis lors, la mer s'étant retirée de la zone et selon les alternances du climat, l'érosion des Alpes s'est poursuivie, par les glaciers aux époques de refroidissement ou par les rivières aux périodes interglaciaires.

C'est ainsi que l'Isère et son glacier creusent leur lit dans les molasses. Ce lit s'est déplacé du nord vers le sud, rejoignant le Rhône d'abord entre Vienne et Lyon, puis vers Saint Rambert d'Albon et aujourd'hui, à Pont-de-l'Isère. Comme toujours, à ce creusement est associé le transport et le dépôt de matériaux alluvionnaires, parfois en grandes quantités. Dans la région ces matériaux constituent les alluvions fluvio-glaciaires occupant par exemple le Liers et la Bièvre-Valloire.

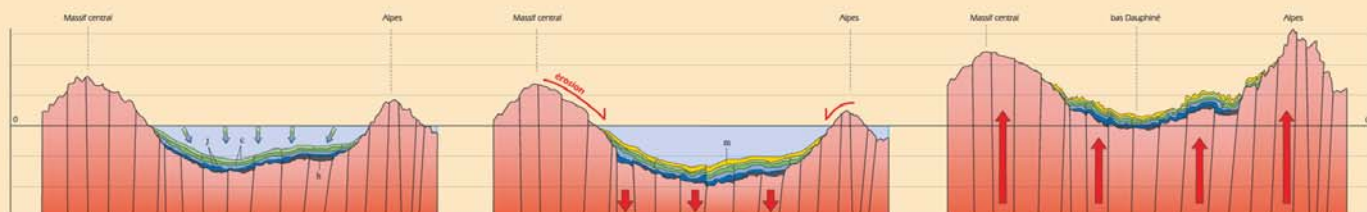
Les sols formés par l'altération superficielle de tous ces dépôts alluvionnaires, des molasses aux alluvions fluvio-glaciaires, et contenant argiles, silts (limons), sables et graviers mêlés sont très souvent propices à la confection d'excellents pisés.

Une abondance de terres propices à la confection d'excellents pisés

II^{tc} - 300 à 65 Ma
dépôts marins sur les massifs anciens (socle)

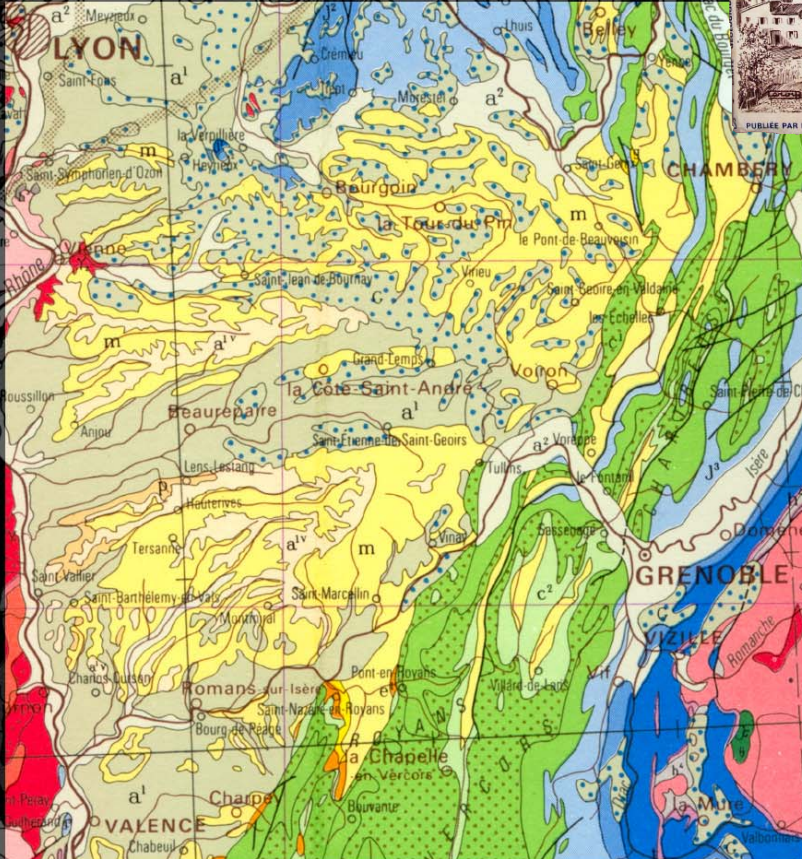
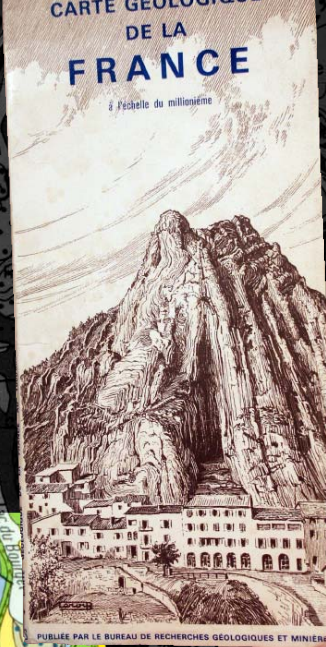
III^{tc} - 65 à 20 Ma
érosion des massifs anciens, abaissement du socle, dépôts molassiques

III^{tc} - 20 à 1,6 Ma
remontée du socle, formation des Alpes, plissement de la couverture sédimentaire





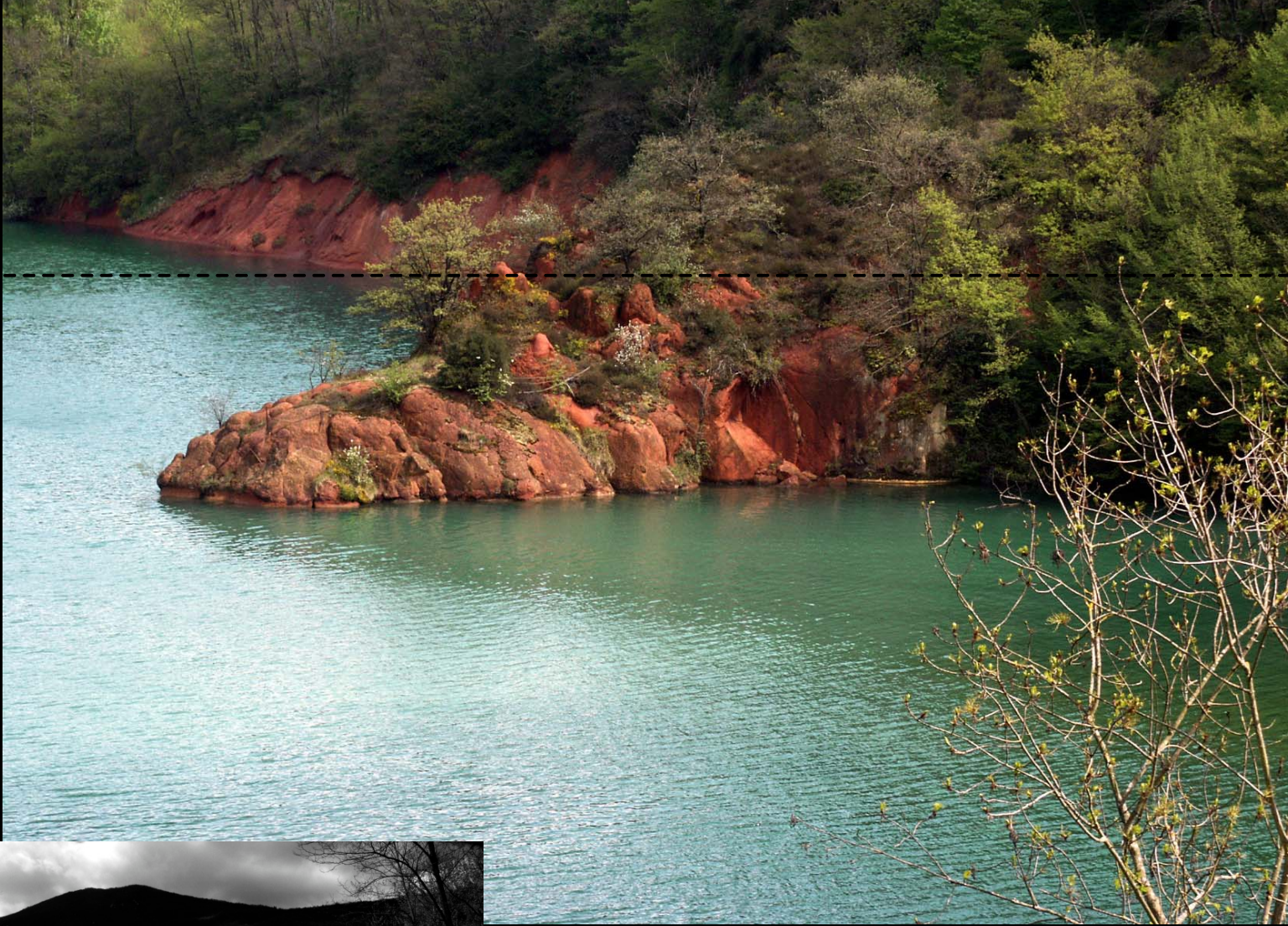
Une abondance de terres propices à la confection d'excellents pisés



Carte géologique

Les principales légendes

- a¹ Les formations sédimentaires du quaternaire récent et ancien (a¹ et a²): alluvions fluviales
- a²
- m Les formations sédimentaires glaciaires (G): sols de «moraines»
- Les formations sédimentaires du «miocène» (m) molasses
- e¹ Eocène inférieur
- c² Crétacé supérieur
- c Crétacé indifférencié
- c¹ Crétacé inférieur
- Urgonien
- J³ Les formations jurassiques du Malm (J3) et du Liass (J1), vers La Verpillère et Héryrieux (J2 et J Jurassique moyen et indifférencié)
- J¹
- Les formations métamorphiques et plutoniques: roches granitiques du socle
-
-



Les carrières de matériaux



Un exemple :
Carrière de Sables
(Ets Peysson)
commune de l'amée



Un exemple :
Carrière Gillonay
(Ets Gachet), proche
de Brézins, en plaine
de Bièvre-Valloire



Sources d'information

- «Des maisons sorties de terre ; le pisé en Bas Dauphiné», in magazine n° 51, mai-juin 1998, article de Hubert Guillaud, CRATerre-EAG, pp. 84-91.
- «L'Architecture de terre ; Bâtiments caractéristiques de la région Rhône-Alpes», éd. S.M.E. Résonances, Lyon, 1983 (épuisé). Texte de présentation des sols de la région des Terres Froides, de Michel Dayre, Géologue, CRATerre-EAG.

Tout autour de la Terre

Les granulats, les grains de terre



La granularité - le tamisage

Il s'agit de vérifier la présence et les quantités des différents types de grains qui composent la terre. On réalise une analyse par tamisage sur la fraction des plus gros grains. Ceux-ci passent dans des tamis normalisés dont la grosseur des mailles est décroissante. On peut ainsi préciser, la taille et la répartition de quantités, pour les différentes tailles de grains (les silts, les sables et les graviers). Les résultats sont donnés en pourcentage de grains passant dans les tamis successifs.

La maniabilité les limites d'Atterberg

Le suédois Atterberg a défini une série d'essais normalisés qui permettent d'analyser les variations de consistance des sols fins triturés avec leur teneur en eau. Comme pour la granularité, des études statistiques ont été faites en vue de définir les limites d'Atterberg «idéales» pour le béton de terre. La connaissance de ces limites d'Atterberg permet ainsi de prévoir rapidement les possibilités constructives d'un sol. (L'essai des limites d'Atterberg est réalisé avec un appareil de Casagrande, ci-dessous).



Le pisé, c'est un «béton de terre»

Une bonne terre à pisé contient des éléments de tailles variées. Ce sont les argiles, les silts (limons), les sables et les graviers, qui sont en fait des «grains» de tailles (\emptyset) différentes.

Des grains «inertes»

Les sables, les graviers et les cailloux

Ces grains, stables et insensibles à l'eau, constituent la «structure» du pisé, son squelette.

Des grains «actifs»

Les argiles et les silts (limons)

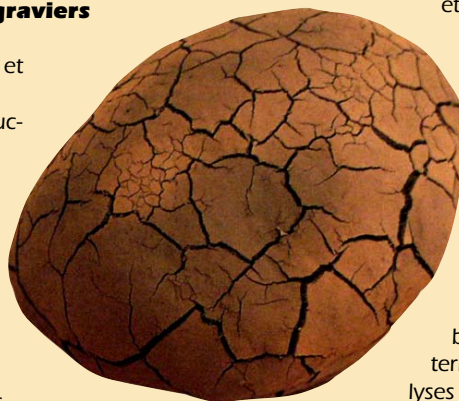
Ces grains, les plus fins, donnent sa «cohésion» à la terre. Ils sont «actifs»: ils lient les précédents entre eux.

Entre les différents grains, les vides contiennent de l'eau et de l'air

L'eau, mêlée aux grains les plus fins - les argiles actives - enrobe les grains inertes (sables et graviers). Elle donne à la terre sa maniabilité qui permet de la mettre en oeuvre. Elle facilite en particulier le compactage qui élève la densité du matériau, donc sa résistance. Après, le pisé sèche, il ne reste plus que l'air dans les vides. L'argile, sèche, durcie. Elle est au pisé ce que le ciment est au béton.

Comment reconnaît-on une bonne terre à pisé ?

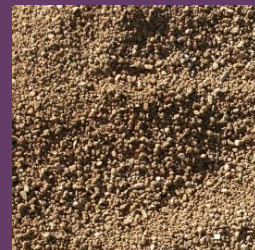
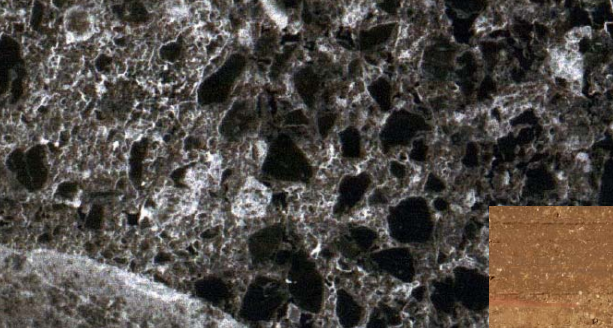
Une bonne terre à pisé n'est pas trop argileuse, elle contient aussi beaucoup de petits cailloux, graviers et sables. Humide, elle se tient bien dans la main, on peut la serrer, la comprimer et former aisément une boule de terre compacte.



La construction actuelle exigeant un contrôle de la qualité des matériaux utilisés, on peut confirmer la bonne qualité d'une terre à pisé par des analyses simples. Il est particulièrement important de connaître la texture, ou granularité (taille et quantités des grains), la maniabilité et la cohésion de la terre.

Aujourd'hui on sait analyser les bonnes terres à pisé.

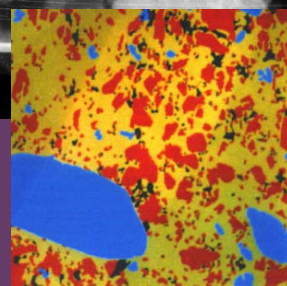
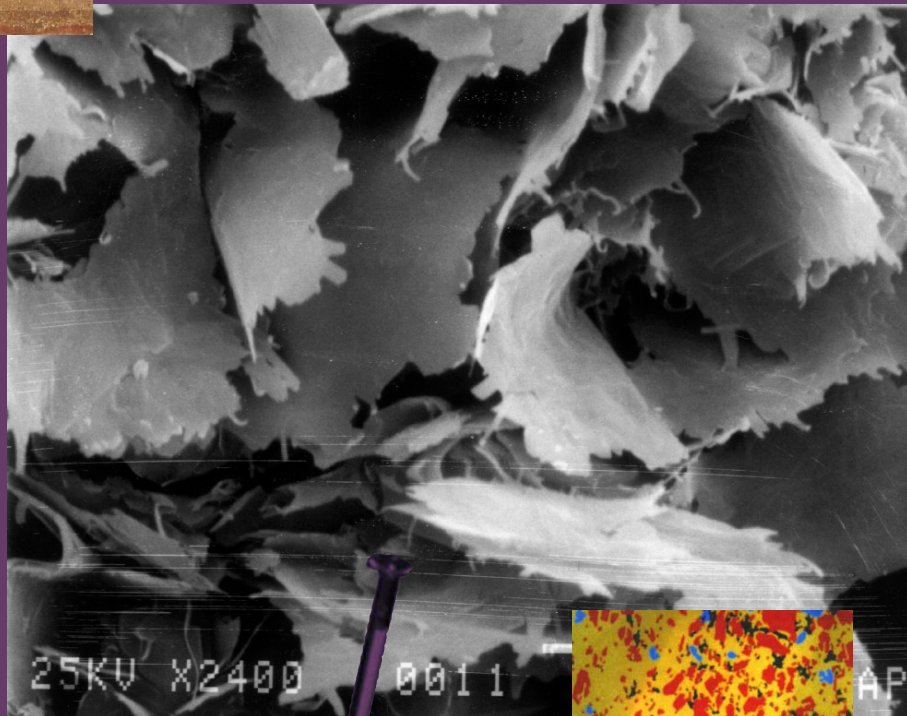




Les granulats, les grains de terre

La cohésion : test du «cigare»

Une bonne terre à pisé doit présenter une bonne cohésion que l'on peut évaluer en réalisant le test du cigare sur la partie fine de la terre (argiles, silts et sables fins). La terre ajoutée d'eau est modelée en forme de gros cigare (Ø 3 cm), que l'on pousse en surplomb d'une planchette de bois. Si le cigare se sectionne au delà de 15 cm, la terre est très cohésive et donc trop argileuse. En dessous de 5 cm, la terre est trop sableuse et manque de cohésion. Pour une bonne terre à pisé le cigare se fractionne entre et 5 et 15 cm.



La texture : l'analyse granulométrique

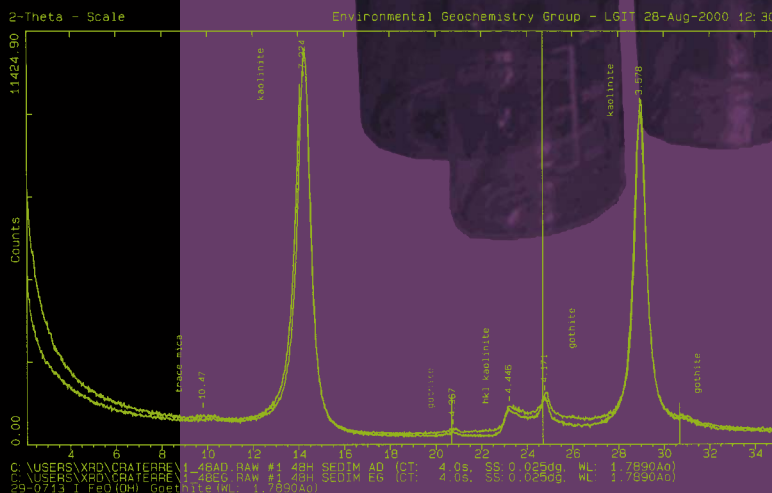
Taille normalisée des différents grains d'une terre de construction :

- cailloux : 200-20 mm
- graviers : 20-2 mm
- sables grossiers : 2-0,2 mm
- sables fins : 0,2-0,02 mm
- silts (limons) : 0,02-0,002 mm
- argiles : inférieure à 0,002 mm (ou 2 microns)



Diffraction aux rayons X

Elle permet d'identifier précisément les types d'argile et d'oxydes présents dans le matériau. L'analyse s'effectue sur un échantillon de fines sur lequel sont projetés des rayons X. La mesure de l'angle de diffraction permet de connaître la distance «interfoliaire» avec et sans saturation et d'en déduire la réactivité des argiles à l'eau. Ainsi, on connaît avec exactitude le type d'argile présent dans l'échantillon.





La sédimentométrie

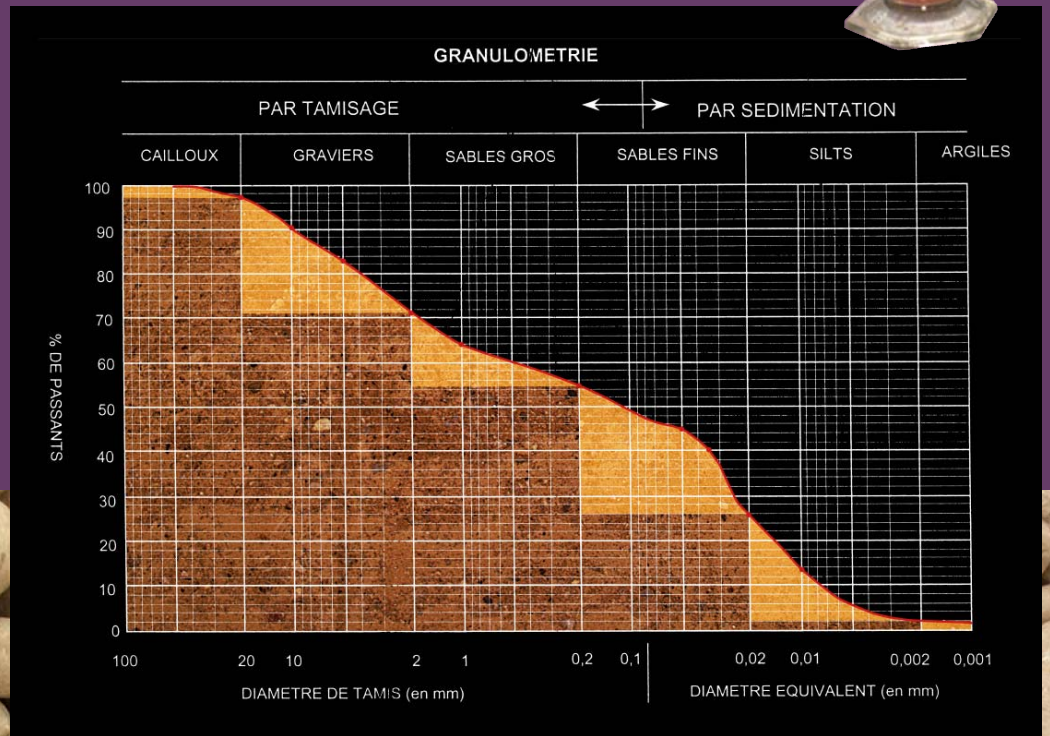
On ne peut préciser la quantité des grains les plus fins (sables, silts et argiles de $\varnothing < 0,1$ mm), par tamisage.

Il faut faire une analyse par sédimentation (dans une éprouvette normalisée), qui prend en compte la vitesse de chute des particules fines. Les sables fins et limons descendent le plus vite mais il faut attendre 24 heures pour que les argiles se déposent au fond de l'éprouvette.

La courbe granulométrique

Les résultats de l'analyse des grains par tamisage et par sédimentation sont notés sur un graphique qui met en relation les tailles des grains (en abscisse) et leurs quantités, (en pourcentage et en ordonnée).

En reliant les différents points à la croisée des valeurs d'abscisse et d'ordonnée, on obtient une «courbe granulométrique» qui caractérise la texture d'une terre à bâtir.



Tout autour de la Terre

Les matériaux de construction en terre

Le pisé est une façon évoluée de construire en terre !

De tout temps, l'homme a utilisé la terre pour construire sa maison. Cela dès les époques préhistoriques, il y a plus de 10000 ans. En même temps que les communautés humaines se sédentarisèrent, autour des pratiques d'irrigation des sols et de l'agriculture (Néolithique), elles construisaient des habitats plus durables. La terre était le principal matériau disponible, à pied d'œuvre. L'histoire de l'habitation humaine montre que les bâtisseurs sont passés de l'emploi des végétaux à l'emploi de la terre, d'abord le plus souvent utilisée sous forme de torchis (terre et végétaux mêlés sur des structures en bois), puis façonnée à la main et moulée de façon répétitive et régulière en forme de briques de terre crue. Celles-ci, aujourd'hui couramment dénommée « adobes », ont précédé la construction en « pisé », terre compactée dans des coffrages, en forme de béton maigre, qui est une forme très élaborée de construction en terre et relativement récente (entre les 4^{ème} et 3^{ème} siècles av. J.C., dans l'espace méditerranéen). On pense que ce sont les Carthaginois, puis les Romains, qui ont élaboré puis largement diffusé ce procédé de construction en pisé.

Le pisé et les cultures constructives en terre de France

En France, la construction en pisé est régionalement bien située et confirme une filiation avec les cultures constructives méditerranéennes. On repère le pisé dans les territoires de la Vallée du Rhône, depuis la confluence avec la Durance, et jusqu'en Val de Saône, avec des extensions sur les régions de terrasses alluviales et bassins voisins, soit en Comtat Venaissin (autour d'Avignon), en Dauphiné et en Bresse. La pratique du pisé a aussi franchi la barrière des contreforts rhodaniens du Massif Central et on la retrouve sur les territoires du Forez (Montbrison, plaine de Böen). Ailleurs, sa présence est tout à fait anecdotique. Ainsi, alors que des implantations méridionales helléniques (Grecs) privilégiaient la construction en briques de terre crue, bien que n'ignorant pas le pisé (sites méridionaux), on peut supposer que les colons romains ont contribué à l'extension de l'usage du pisé en France (Gaule Cisalpine). Au Moyen Age, l'apport ultérieur des Maures (Arabes), depuis l'Espagne, est aussi important et semble avoir été influent jusqu'en Auvergne.

Il existe ailleurs, en France, d'autres façons de construire en terre. Parmi les plus importantes sont celles du « torchis », associée à la grande tradition du « colombage », en Normandie, Picardie, Champagne, Alsace et dans les Landes ; celle de la « bauge » ou paquets de terre dressés en levées de terre épaisses puis réglées en parement, en Vendée, Ille-et-Vilaine (autour de Rennes), centre Bretagne et en Cotentin ; et celle de la brique crue ou « adobe », en Aquitaine, et très localement, en Champagne (autour de Reims) où on la dénomme « carreaux ».



Le pisé actuel
banches et pince de serrage de banches

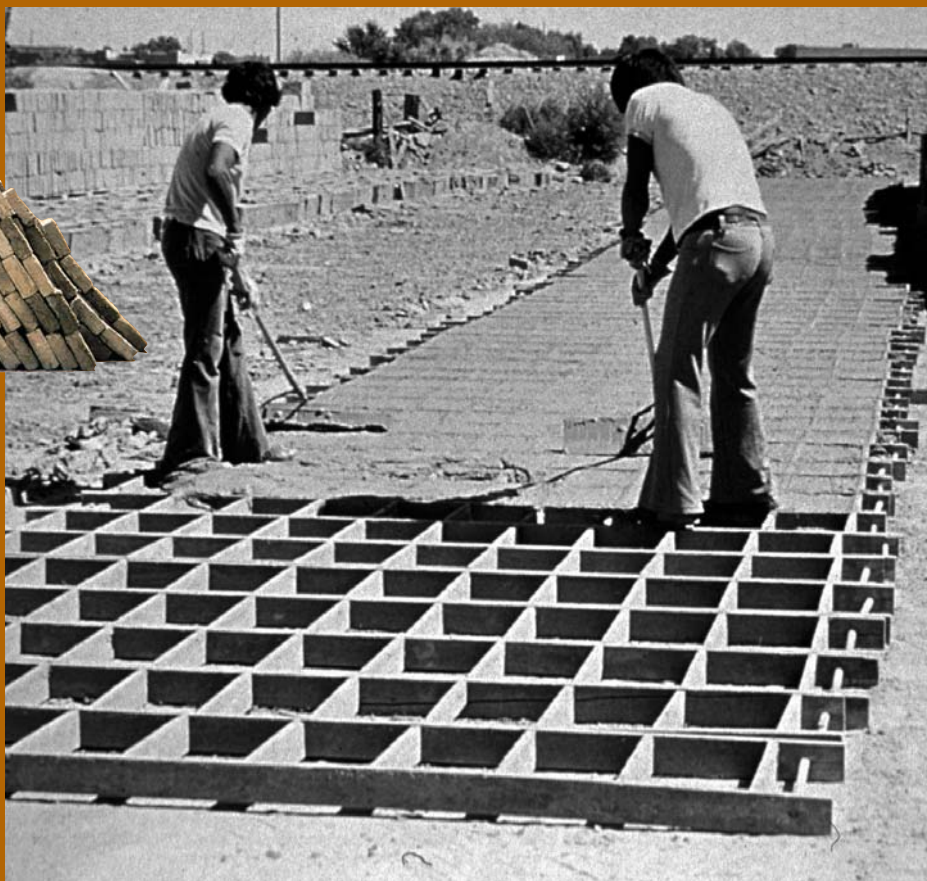


Le pisé actuel
coffrages grimpants et
fouloir pneumatique
Le Panier Fermier,
Drôme.



Le pisé actuel
pisé préfabriqué,
maison à Montbrison,
réalisation N. Meunier

Le moulage des matériaux de construction en terre



Les briques crues ou «adobes»

La reine égyptienne **Hatchepsout** (XV^e s. av. J.C.) moulat une brique d'adobe.

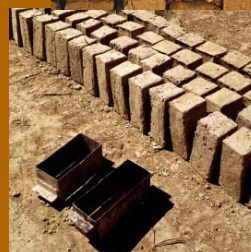


La fabrication

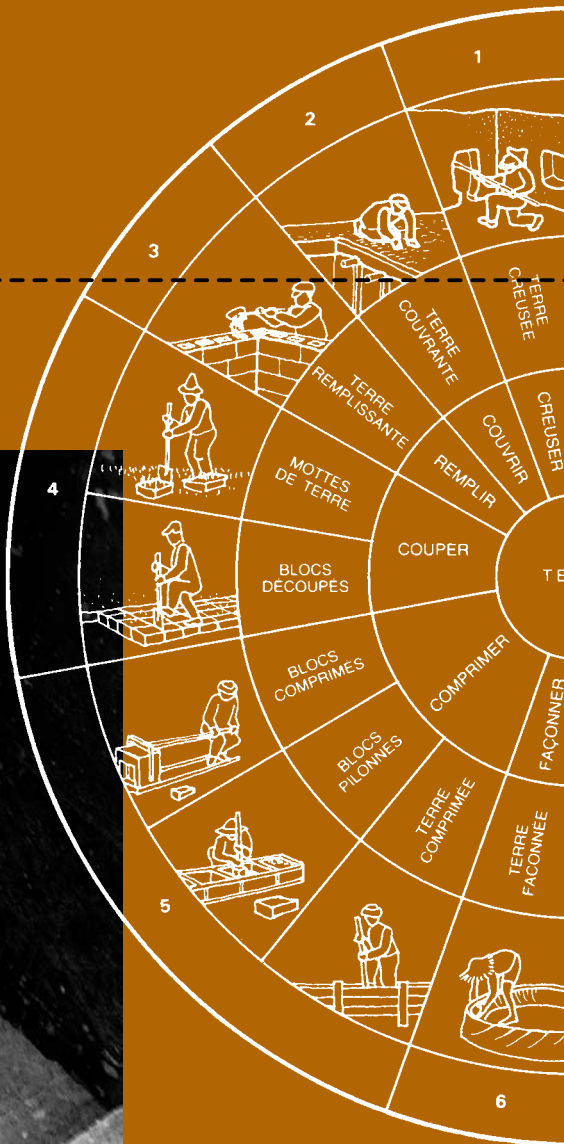
La terre, à son état «plastique» (pâte mi-ferme à molle), est amendée en fibres végétales, le plus souvent de la paille de céréales en brins hachés, puis ajoutée d'eau. Ce mélange est façonné en briques dans des moules en bois. Une fois démoulées, les briques fraîches sont séchées directement à l'air, sous le soleil (en régions et saisons chaudes) ou à couvert (en régions et saisons plus humides).

Les moules

Il existe des moules de formes très variées, à un seul ou plusieurs compartiments. Dans la plupart des pays, la technique de production des adobes reste encore très traditionnelle. Elle a aussi considérablement évolué et s'est mécanisée (Etats-Unis, Europe).

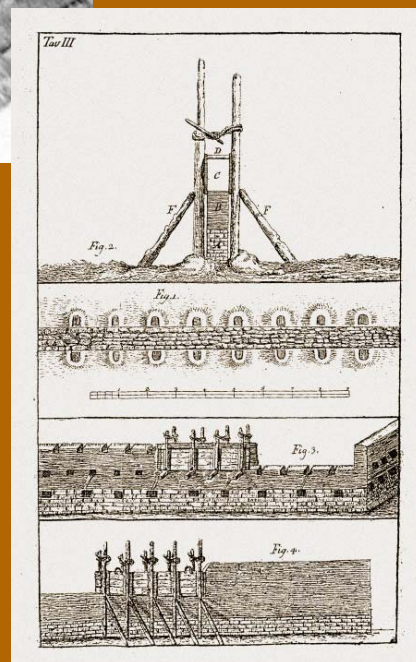


Le moulage des matériaux de construction en terre



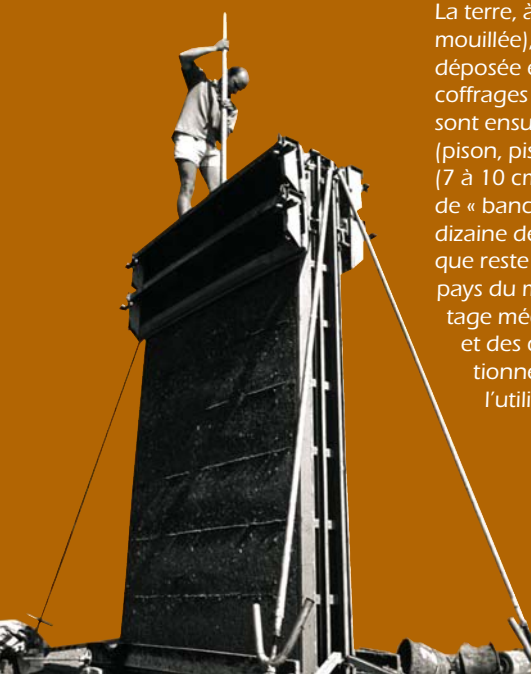
Le pisé

La terre, à son état «humide» (ni trop sèche, ni trop mouillée), débarrassée de ses plus gros cailloux, est déposée en couches épaisses (15 à 20 cm) dans des coffrages en bois. Ces couches de terre «foisonnée» sont ensuite compactées, à l'aide de pilon en bois (pison, pisou, dame) et ramenées à moitié d'épaisseur (7 à 10 cm). Ainsi, pour faire une pleine hauteur de « banchée » (de 80 à 90 cm), il faut une bonne dizaine de couches de terre compactée. Cette pratique reste encore traditionnelle dans beaucoup de pays du monde mais elle a évolué avec un compactage mécanique utilisant des fouloirs pneumatiques et des compresseurs. Les coffrages en bois traditionnels ont aussi considérablement évolué avec l'utilisation de l'acier et des contreplaqués.



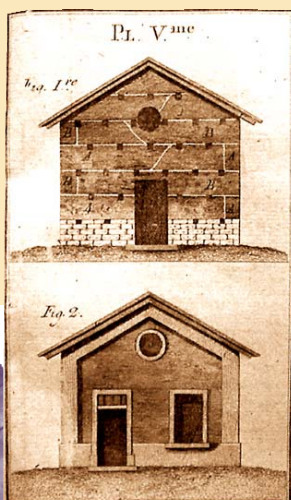
Les banches traditionnelles
Méthode du Bugey
d'après Cointeraux
dans traité de Del
Rosso, Italie, 1793.

Le pisé actuel
coffrage grim pant et
fouloirs pneumatiques



Tout autour de la Terre

François Cointeraux (1740 - 1830)



Boutique et logement
Périphérie Est de Lyon

Au Siècle des Lumières (XVIII^e), Rhône-Alpes a son «héraut» du nouveau pisé !

Juste avant la Révolution Française, à l'époque des Lumières, les physiocrates prônent le respect des lois naturelles dans les pratiques d'agriculture. Ces nouveaux «agrariens» (sous le Directoire), s'intéressent aussi à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales et de leur habitat. Celui-ci est encore majoritairement précaire et très exposé au risque d'incendie (structures en bois et toitures de chaume).

Dans ce contexte, un jeune arpenteur, architecte et entrepreneur lyonnais, François Cointeraux, va devenir un fervent promoteur de la construction en pisé qu'il aura apprise de son grand-père, maître maçon, et de son oncle, entrepreneur. A travers de nombreuses publications écrites au-delà de sa cinquantième année (on lui attribue 69 essais, pamphlets et fascicules, dont son fameux Troisième Cahier «Ecole d'Architecture Rurale ou Leçons» de 1790), il valorisera non seulement le procédé traditionnel du pisé, qu'il documentera très précisément, mais aussi un procédé de «nouveau pisé». Il s'agit de gros blocs de terre compactée avec lesquels il expérimente de nouveaux systèmes constructifs (colonnes, piliers et voûtes coffrées), en proposant divers modèles de «maisons incombustibles». Il aura été l'inventeur de la première presse à blocs de terre comprimée, la «Crécise».

L'Ecole d'Architecture Rurale

Au cours de sa longue vie, par quatre fois, François Cointeraux, tentera de créer et développer son «Ecole d'Architecture Rurale». Tout d'abord à Grenoble, en 1785 ; puis à Paris, en 1788, sur les Champs Elysées et «sous la protection du Roi», la déplaçant en 1794, «près de la Barrière du Trône, vis-à-vis Saint Mandé». Il tentera une dernière fois d'installer cette école près de Lyon, à Vaise, en 1796. Toute sa vie, il se présentera comme «professeur d'école d'architecture rurale».

Le rayonnement mondial du Troisième Cahier Ecole d'Architecture Rurale

François Cointeraux est aujourd'hui célèbre dans le monde entier grâce aux traductions de son Troisième Cahier d'Ecole d'Architecture Rurale réalisées par des membres de sociétés savantes et d'académies de l'époque des Lumières, alors nombreuses en Europe.

En Allemagne, par l'ingénieur David Gilly, 1792. Cette traduction aura un impact dans la région du Schleswig-Holstein (au sud du Danemark) et chez plusieurs industriels-constructeurs, dont Jacob Wimpf, qui a construit l'immeuble en pisé le plus haut d'Allemagne, à Weilburg.

En Italie, par un bourgeois florentin, Giuseppe Del Rosso, 1793.

En Angleterre, par l'architecte Henry Holland, 1797. Cette traduction rayonnera jusqu'aux Etats-Unis et en Australie étant à l'origine du développement du pisé dans ces pays.

Cet impact de Cointeraux aura aussi été important jusque dans les pays scandinaves et en Russie.



NOUVEAU PISÉ

OU

L'ART DE FAIRE LE PISÉ

PAR APPAREIL,

OUVRAGE ÉLÉMENTAIRE,

UTILE A TOUS LES PEUPLES;

Par COINTERAUX.

In-8.° avec une Gravure enluminée.

PRIX, 1 franc 25 centi.

A PARIS,

Chez le sieur COINTERAUX, rue Folie-
Méricourt, N.° 4, boulevard du Temple.

Septembre 1806.

François Cointeraux

1740 - 1830



PLAN F



Calluire-et-Cuire, Rhône

LE TRAITÉ D'ARCHITECTURE
RECHERCHES

Le pisé décoré
 Même maison de terre sortant de la main de l'ouvrier. Cointeraux a ennobli le pisé par les façades décorées.

MAISON
 DE
 TERRE ou PISÉ
 DÉCORÉE

MÊME MAISON
 DE TERRE
 SORTANT DE LA MAIN
 DE L'OUVRIER



La Maison Blanche
 Beauregard, Ain
 début XIX^e



Jassans-Riottier, Ain
 XIX^e, début XX^e



Château de Leroy, Messimy
 Saône, fin XVII^e



Maison bourgeoise à Calluire
 Rhône

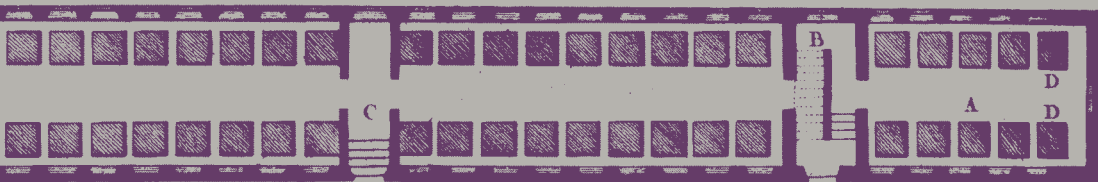


Château de Vaugirard,
 Plaine de Boen, Loire

ELEVATION D'UNE MANUFACTURE DE VELOURS DE COTON.



se Servira à la Construction de toutes autres Manufactures.



10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Toises
 L

De François Cointeraux.

Imprimé en 1790. et 17

Tout autour de la Terre

La structure des maisons en pisé

Les «bonnes bottes» et le «bon chapeau»

Toutes les maisons en terre - quels que soient les procédés de construction - sont protégées contre l'eau. Ainsi, des soubassements protègent la base des murs en pisé contre le rejaillissement, ruissellement et les remontées capillaires. Ils constituent les «bonnes bottes». De larges débords de toitures protègent le haut des murs contre les pluies, et constituent le «bon chapeau».

Les soubassements

Dans la région, les soubassements sont élevés en grosses pierres ou en gros galets bâtis au mortier de chaux, parfois en briques cuites, mais plus rarement. Les soubassements en béton sont plus récents (début du XX^{ème} siècle). Ces ouvrages sont le plus souvent réservés aux habitations alors que les bâtiments annexes, granges et étables, en sont rarement pourvus, pour des raisons économiques.

Les toitures

La tradition locale expose de magnifiques toitures à pavillons ou à croupes, pour les fermes d'habitation, et des toitures à deux versants, souvent munies de petites fausses croupes en pignons, pour les bâtiments annexes. Les couvertures, à la fois massives et pentues, élancées et très élégantes, sont en tuiles écailles posées sur liteaux. En rive basse, sur tout le couronnement des murs en pisé, des «coyaux» relèvent légèrement la pente et font une poussée au delà des murs, pour bien rejeter l'eau de pluie.

Les grands principes de structure

Les maçonneries de pisé traditionnelles

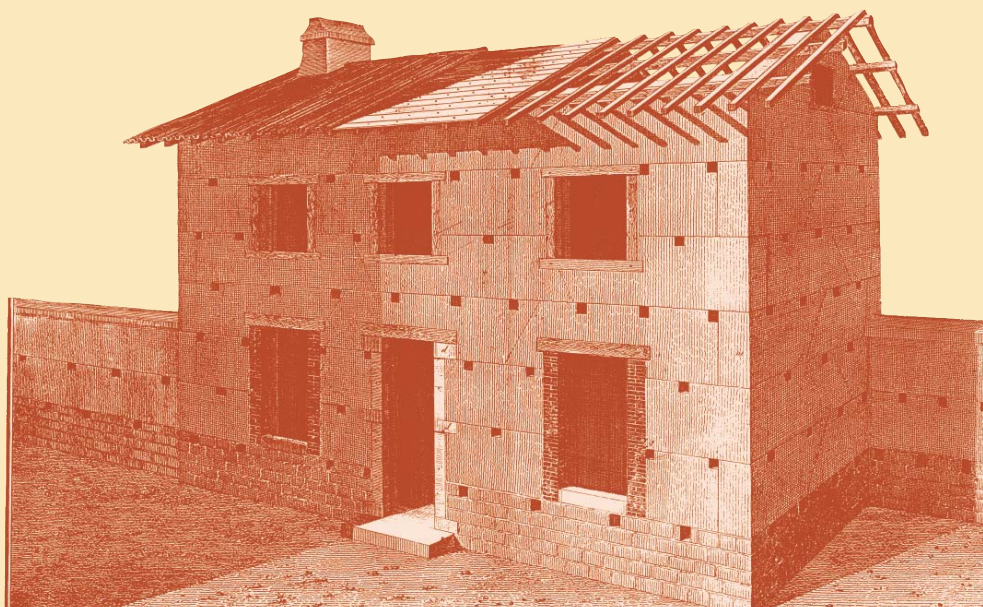
Les murs de pisé sont réalisés en assises successives de banchées qui se suivent dans le plan horizontal (déplacement linéaire des banches) et se superposent dans le plan vertical. On obtient ainsi une maçonnerie monolithique de murs épais. Les ouvertures (portes et fenêtres) sont directement ménagées dans les murs, en cours de construction, en posant les linteaux dans les coffrages et en réservant le vide des futures baies. Les tableaux de ces baies, réalisés en briques cuites, pierres taillées ou en éléments de béton moulé (pierres factices), étaient maçonnés ensuite.

L'évolution récente des structures en pisé

On utilise de plus en plus des coffrages intégraux, comme pour le béton, et l'on réalise des éléments autoporteurs indépendants en forme de «T», de «L» ou en arcs de cercle. L'évolution du banchage, avec les coffrages grimpants, amène à réaliser de plus en plus de panneaux verticaux, ou murs «trumeaux». Ceux-ci sont ensuite reliés entre eux par un chaînage alors que les vides entre chaque panneau accueillent les portes et fenêtres ou sont comblés par d'autres matériaux (ossature bois et bardages, panneaux de briques).



Réf : Alpes Magazine N°51, mai-juin 1998



Pisé traditionnel en Isère

Des lits de chaux à chaque couche de terre compactée, préparaient l'accrochage d'un futur enduit



La structure des maisons en pisé



Habitation de village à 3 niveaux - St-Savin

Ensemble de ferme à cour ouverte à St-Chef
 composé d'une maison d'habitation, d'une grange-hangar et d'une étable. Les murs non enduits sont bien protégés par des soubassements et des débords de toiture dont la qualité décroît avec l'importance des bâtiments (maison, grange et étable).



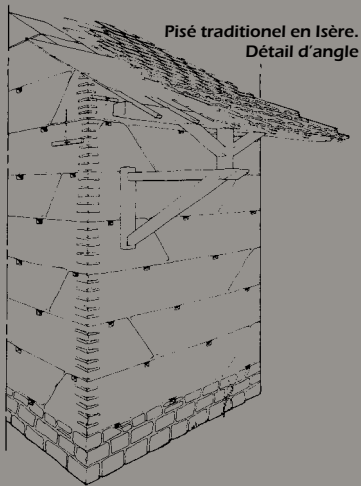
Le pisé actuel.
 Ouvertures superposées entre trumeaux de pisé



linteau et jambages en bois



linteau et jambages en pierre de molasse



Habitation traditionnelle en pisé à St-Savin
 Typologie caractéristique des constructions du Nord-Isère. Les murs en pisé sont ici recouvert d'un enduit à la chaux.

Le pisé actuel



Panneaux verticaux (murs «trumeaux»)



Eléments autoporteurs indépendants en forme de «T», de «L»





Grange à St-Savin. La toiture à 2 pans possède un grand débord de toiture sur consoles.



Ferme à Moncarra. Les angles sont renforcés par des lits de chaux à chaque banchée.



Maison du début du XXe siècle. Chainages d'angle et tableaux de baie sont réalisés en béton.



Tirants et clés de bois assurant le chaînage des murs.



Consoles de toiture



Chainages d'angle
- en briques cuites appareillées
- en machefer.

Tout autour de la Terre

Détails et ambiances



Art de bâtir élégance et beauté des architectures de pisé

Les bâtisseurs de pisé dauphinois ont développé leur savoir-faire jusqu'à ennoblir une architecture qui fut pendant longtemps réservée aux populations peu aisées.

La beauté et l'élégance des architectures de pisé met en valeur le travail créatif et accompli des hommes bâtisseurs.

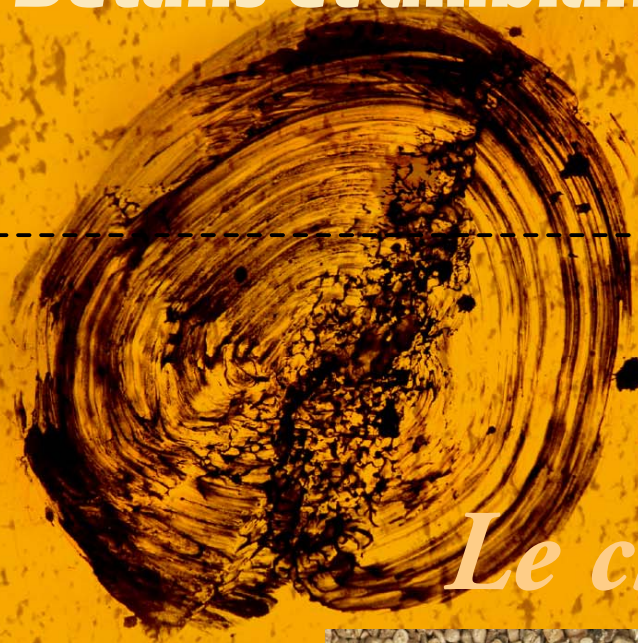
*Le chant de la terre
des ambiances chaleureuses
grains, texture, couleurs, éclat, jeux de
lumière,
ombres portées et projetées,
formes en résonance avec la nature*

*les mariages heureux du pisé avec la brique
cuite, la pierre, les éléments moulés, le bois,
la tuile écaille
un foisonnement de détails architecturaux :
tableaux de baies, consoles en bois,
corniches, chaînes d'angles*





Détails et ambiance



*Le chant de la terre
des ambiances*

grains,



texture,

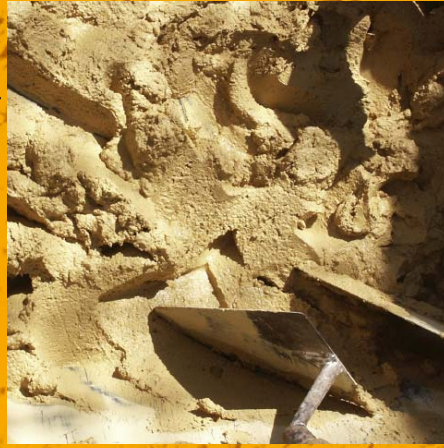


lumière,

ombres

formes





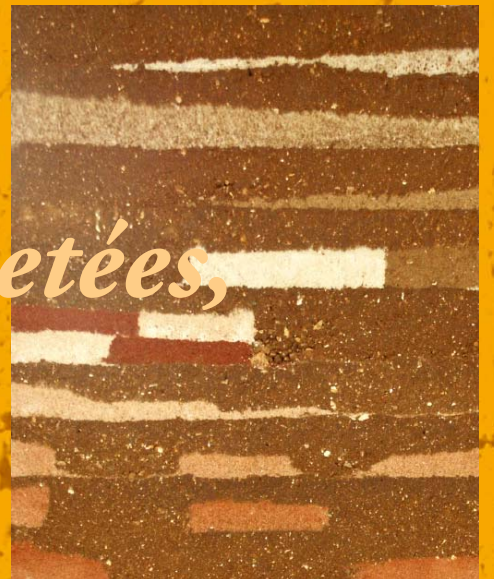
chaleureuses

*couleurs,
éclat,*



jeux de

portées et projetées,



en résonance

avec la nature



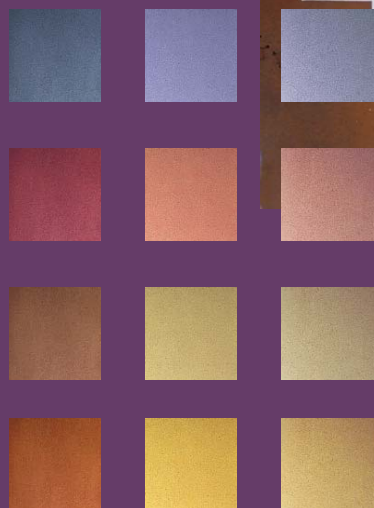
Maison Levrat
Villefontaine

Enduits naturel à base de terre «Tierrafino»
Bureau de la Circonscription Rhoon, direction des Ponts
et Chaussées, Hollande méridionale



Enduits et façades décorées

Essai de couleur pour badigeon à la chaux

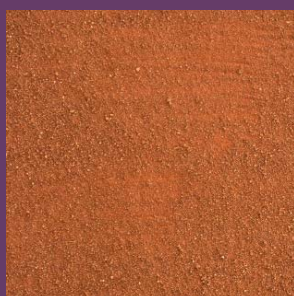


Les terres du Nord Isère conviennent très bien à la réalisation d'enduits stabilisés à la chaux



Exemples de la tradition des façades enduites et décorées sur des constructions en pisé.

Exemples de finition badigeon de chaux, enduit terre, enduit terre sablo-argileuse et chaux, enduit à la chaux

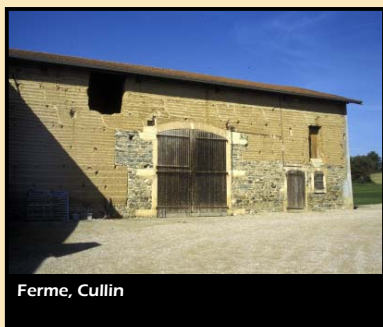


Différents traitements du mur en pisé avant la pose d'un enduit de finition reliefs «piqués» pour améliorer l'accroche de l'enduit, grillage en armature (pour enduits «durs»), enduits plus ou moins grossiers avec fibres



Tout autour de la Terre

Habiter la terre en Isère (1)



Ferme, Cullin



Ferme, Pachauidière



Ensemble agricole, Charancieu

Une très grande culture régionale et locale du pisé

Le Dauphiné, et particulièrement le Nord de l'Isère, témoignent d'une des plus belles traditions mondiales des architectures de pisé. Cette culture n'a pas son pareil dans d'autres pays européens et peut rivaliser avec d'autres traditions du monde (Maroc, pays d'Amérique latine).

Le pisé en Dauphiné et en Isère

Hérité des lointaines pratiques de construction gallo-romaines très présentes dans le couloir rhodanien et dans les grandes cités régionales de l'époque (Vienne, Lyon), le pisé n'a peut-être pas totalement disparu de nos régions durant le Moyen-Âge qui suivait la chute de l'empire romain. Mais, pour ces époques, l'archéologie fournit peu

de témoignages. La continuité d'une culture constructive élaborée est pourtant assurée par un ancrage dans le patrimoine et dans sa mémoire. Il est vraisemblable que le pisé soit réapparu avec l'avènement d'une plus grande stabilité politique et économique, et qu'il se soit réaffirmé comme une grande culture constructive populaire à partir de la Renaissance (XVI^{ème} siècle). Lorsqu'au XVIII^{ème} siècle, François Cointeraux (1730-1840), fait référence à cette tradition régionale, que ce soit dans le Lyonnais, le Dauphiné ou le Bugey, il évoque des constructions qui ont deux siècles d'existence. Mais alors, le pisé cohabite encore avec une grande majorité d'habitats en torchis sur colombages. Le souci de préserver la ressource en bois des forêts, alors menacée, sera en faveur de l'expansion de la construction en pisé qui perdurera jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle et constituera une grande tradition régionale.

Un patrimoine à valoriser et redécouvrir





Un patrimoine à valoriser et redécouvrir



Grange de Montcarra



La Grande Forêt



Succieu



Moulin, St-Savin



Maison forte de Fitilieu



Granges, Terre Froide



Ferme proche de Montcarra



Logis de maître à Chabons



Habitation, St André-le-Puy

Un patrimoine à protéger et bien restaurer



petite grange-étale



Ferme traditionnelle

Maisons



Maison de village, St-Savin



Cité Girodon
St-Siméon-de-Bressieux



Manoir du Peillet, Dolomieu



Mairie de Dolomieu

Tout autour de la Terre

Habiter la terre en Isère (2)



maisons
de terre
du bas-
Dauphiné

Un éventail remarquable et très divers d'architectures de pisé sur le plus large éventail de la typologie d'édifices

Châteaux, manoirs, maisons fortes, granges cisterciennes, fermes, chais de viticulteurs, maisons de village, hospices, ateliers du textile, mairies, écoles, églises et chapelles, immeubles urbains.



Eglise de Charancieu

Un patrimoine à protéger et bien restaurer

13



Tout autour de la Terre

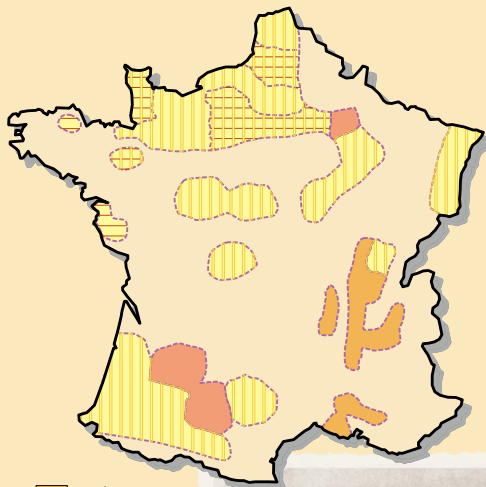
Habiter la terre en France, en Europe

La France, une vitrine européenne

Les architectures en terre de France constituent un patrimoine culturel unique, d'une grande variété et grande qualité. Cette dimension est exceptionnelle dans l'ensemble de l'espace européen.

Toutes les principales techniques de construction en terre sont représentées sur l'hexagone et font désormais l'objet d'une attention particulière afin de les préserver, entretenir, valoriser.

Localisation des différentes techniques de construction en terre crue présentes en France



- PISE
- ADOBE
- TORCHIS
- BAUGE

Le torchis et le colombage

Alsace, Normandie, Picardie, Champagne, Touraine, Albigeois, Landes

La bauge

Marais breton, Ille-et-Vilaine, Cotentin, Brière

Le pisé

Dauphiné, Basse Durance et Comtat Venaissin, Couloir rhodanien, Val de Saône, Bresse, Bugey, Forez, Livradois

L'adobe

Tarn-et Garonne, Albigeois et pays de Gaillac, Basse vallée de la Dordogne, Vallée de la Garonne, pays du Lannemizan et de la Save, Béarn et Bigorre

En Europe

D'autres témoignages variés et de qualité

Italie : Pisé de la Plaine de Marengo et de Toscane

Espagne : Pisé de Castille et León, Tierra de Campos (pigeonniers et villages)

Portugal : pisé et adobe de l'Algarve (sud)

Allemagne : Pisé de Schleswig-Holstein

Angleterre : Bauge («cob») du Devon et Cornouailles

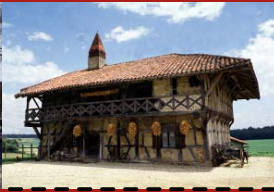




Habiter la terre en France



Colombages et torchis
Colmar - Alsace



Torchis - Ferme de la Forêt à
Courtes - Bresse



Bauge - cabane de gardian
Camargue



Carreau de terre
Ormes - Champagne



Bauge
Ille-et-Vilaine



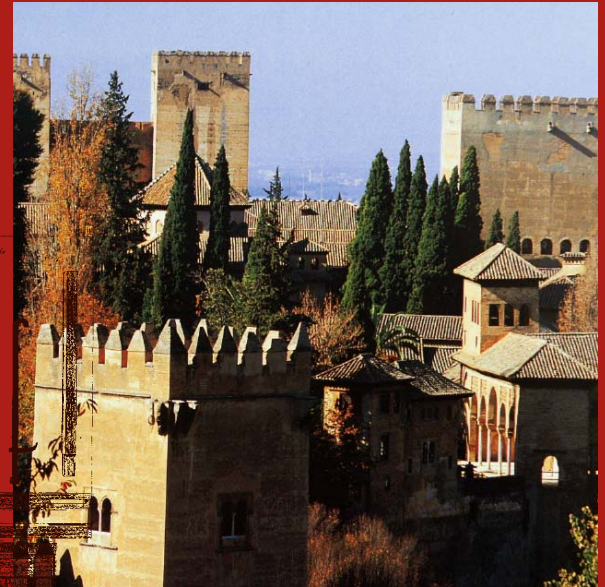
Adobe - région toulousaine



Maison bourgeoise à
Mognemains, près de Lyon,
1820. Pisé décoré d'ordre
toscan



Planche gravure du «Traité
de l'Art de Bâtir» de Jean
Baptiste Rondelet, écrit
entre 1802 et 1817



L'Alhambra, Grenade - Espagne

Habiter la terre en Europe



Pisé - arrière-pays de Barcelone, Catalogne - Espagne



pigeonniers, Tierra de Campos, Baquerin de Campos
Espagne



Pisé, village de Revilla, Castille et Léon - Espagne



Manoir-cottage en «cob» (bauge), région du Devon
Sud de l'Angleterre



Ferme, région centre du Portugal



Haras de Alter do Chão, Algarve - Portugal



Immeuble d'habitation en pisé
fin XIX^{ème}, Weilburg
Allemagne

Palais ducal de Villa Viçosa - Portugal

Tout autour de la Terre

Modernité du pisé dans le monde

Les pratiques du pisé restent très vivantes dans le monde et les traditions intègrent les visages de la modernité en associant à la terre des matériaux et des éléments de construction contemporains.

En France



Depuis l'expérience du Domaine de la terre, à Villefontaine - il y a déjà presque 20 ans ! - plusieurs projets ont été réalisés en France : près de Rennes, en Auvergne (Montbrison), dans le Dauphiné et le Lyonnais, en Ile-et-Vilaine (Romillé), qui traduisent une évolution technique et architecturale. Ce sont principalement des habitations (logements HLM et villas) et des aménagements paysagers (Parc de Gerland).

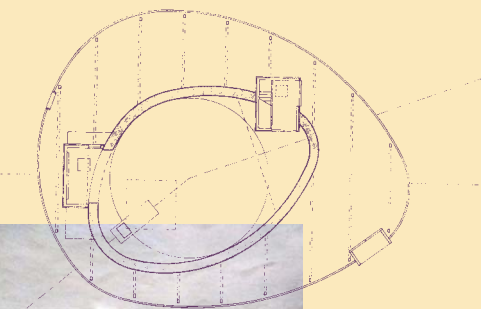
Aux Etats-Unis, en Australie, en Allemagne

Mais c'est à l'étranger, aux Etats-Unis (Californie, Arizona, Nouveau Mexique), en Australie (régions de Perth, Melbourne et Brisbane), et en Allemagne, que l'on voit s'affirmer un véritable mouvement contemporain de l'architecture en pisé.

Des constructeurs d'avant-garde comme David Easton, aux Etats-Unis, Stephen Dobson (RAMTEC) et David Oliver (CEAC), en Australie, Martin Rauch, en Allemagne et en Autriche, réalisent des ouvrages autant remarquables qu'impressionnants. Ce sont des églises, des chais viticoles ou brasseries, de grands hôtels touristiques, des équipements communautaires tels que salles des fêtes, écoles et collèges, et bien sûr de superbes villas privées. Le plus souvent, ces nouveaux édifices mettent volontairement en valeur la matière brute du pisé qui est traité avec un grand souci de qualité esthétique visuelle.

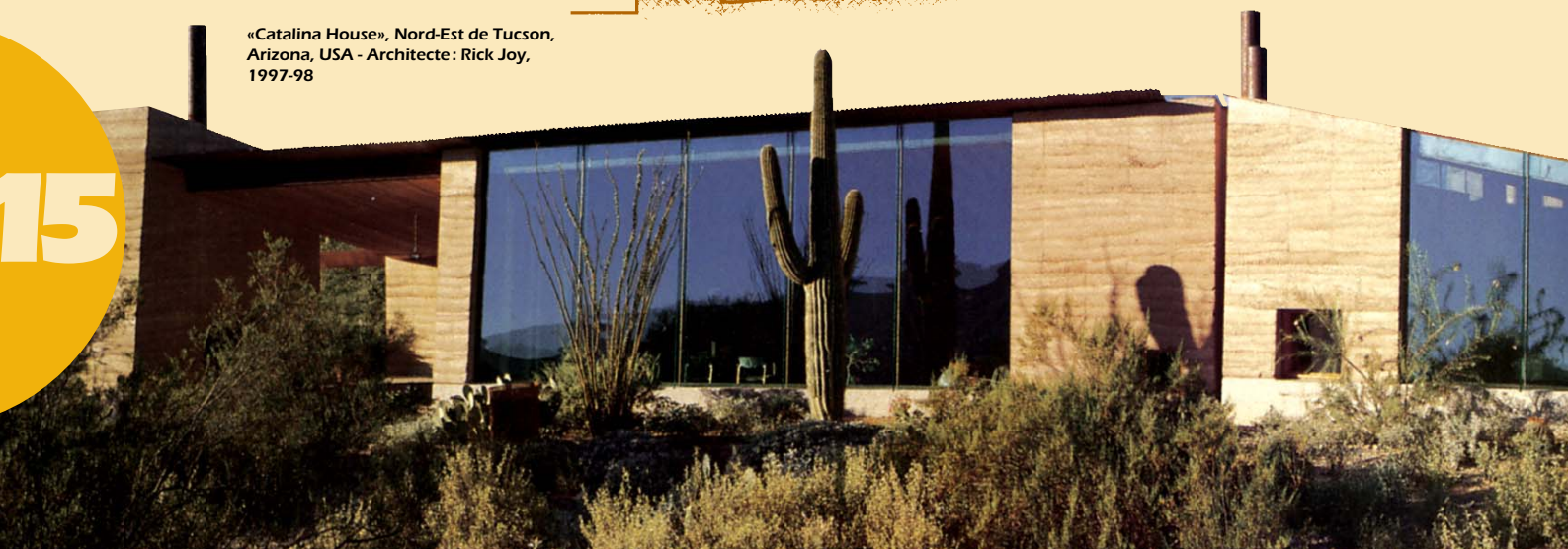
Une recherche sur la beauté de la matière, ses textures et ses couleurs, sur les formes (arrondis, systèmes de piliers), contribue à une nouvelle valorisation de ce procédé de construction propulsé vers l'avenir.

Les techniques de construction en pisé ont beaucoup évolué et le rendent compétitif avec d'autres techniques de construction actuelles.



Chapelle du Versöhnung, Berlin
Réalisation : Martin Rauch - Allemagne

«Catalina House», Nord-Est de Tucson,
Arizona, USA - Architecte: Rick Joy,
1997-98





«Catalina House», coin repas et extérieur nuit
Tucson, Arizona, USA. Architecte: Rick Joy



Modernité du pisé dans le monde



Le Domaine de la Terre, HLM, Villefontaine, France.
Architecte: S. Jauré



400, Rubio Avenue, Tucson, Arizona, USA - Arch.: Rick Joy



Villa privée - région de Perth RAMTEC - Australie



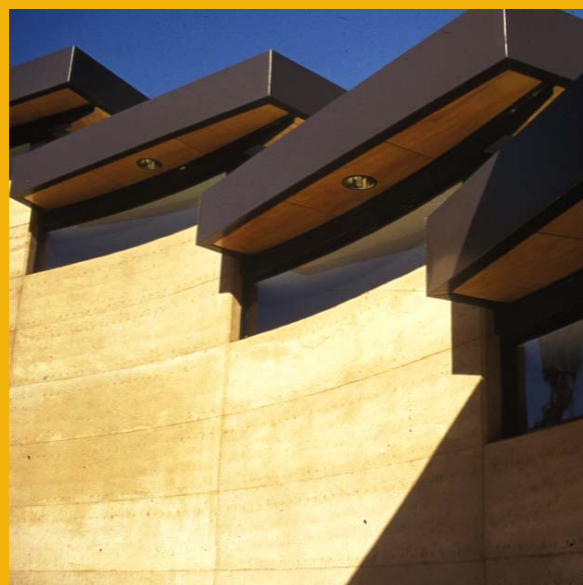
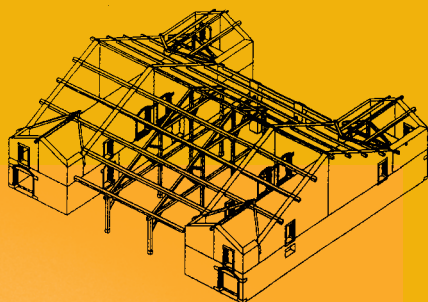
Villa privée - Corée du Sud



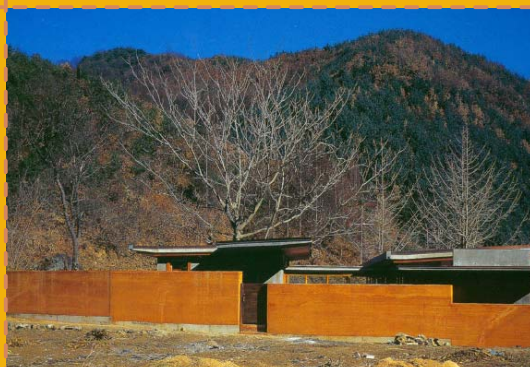
Villa privée, Californie - USA
Réal.: David Easton



Bureaux, Hollande méridionale
Réal.: Tierrafino, Carl Giskes



Eglise, région de Perth - Australie



Villa privée - Corée du Sud



Mason's Bend Community Centre, 2000,
Samuel Mockbee, Rural Studio, Auburn University,
Alabama, USA



Le Domaine de la Terre, HLM, Villefontaine - France
Architecte: G. Perraudin & F. Jourda



Villa privée en Allemagne
Réalisation: Martin Rauch



Korralbyn Hotel - CEAC, D. Oliver - Australie



Le Domaine de la Terre, HLM, Villefontaine - France
Arch.: O. Perreau Hansburger et J.M. Savignat



aménagement paysager,
réal.: AKTERRE, A. Krewet
Parc de Gerland, Lyon - France



Hopital régional de Feldkirch
Martin Rauch - Autriche



Villa privée dans la palmeraie de Marrakech, Maroc
Architecte: Elie Mouyal



400, Rubio Avenue, Tucson, Arizona, USA
Architecte: Rick Joy, 1999



Tout autour de la Terre

10 recommandations pour l'entretien et la restauration du pise



Les enduits au ciment, peints, cachent définitivement l'aspect du pisé. Ils sont aussi à l'origine de gros problèmes d'humidité comme on le voit avec la présence de fortes remontées capillaires.



En milieu urbanisé, les enduits à la chaux, bien que dissimulant également l'aspect du pisé, sont mieux adaptés à la nature du pisé qui doit absolument «respirer». Le traitement de façade de cette maison s'inscrit dans la grande tradition du pisé décoré de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle.

1 L'importance d'un bon diagnostic

Avant d'engager la restauration ou réhabilitation d'un édifice en pisé, il importe d'établir un diagnostic de son état. Il faut bien observer les symptômes mais surtout en comprendre les causes. Sans cela, les interventions ne seront que des pis-aller pouvant repousser l'échéance de problèmes plus graves. Un bon diagnostic distingue et analyse les problèmes «extrinsèques», liés à l'environnement du bâtiment (prendre du recul, observer autour), des problèmes «intrinsèques», liés au bâtiment lui-même.

2 Le pisé ne fait pas bon ménage avec l'eau

Il est particulièrement sensible aux effets de l'eau, (voie d'eau en toiture, chéneau ou descente dégradés), qui rejaillit en pied de mur et aux remontées d'humidité par ascension capillaire (terrain saturé d'eau, mal drainé, rupture de canalisation). D'autres facteurs peuvent accentuer cette présence d'humidité : des trottoirs étanches en base des murs à l'extérieur, un dallage en béton étanche en intérieur, des enduits trop étanches, une végétation immédiate abondante et mal entretenue.

3 Faire respirer le bâtiment

Une règle essentielle doit être rappelée : un édifice en pisé et ses abords immédiats doivent «respirer» : l'humidité, sous quelque forme qu'elle soit, doit pouvoir s'évaporer, être évacuée. Des drains français classiques, en rigole comblée de pierres et galets, mais éloignés du mur (à 80 cm min.), sont recommandés. Au pied des murs, le sol compacté en pente légère et une bande de graviers favoriseront une respiration du sol et une évaporation naturelle de l'humidité.

4 Le pisé ne travaille bien qu'en compression

Les fissures les plus graves résultent souvent d'un tassement différentiel entre l'édifice et le sol. Des charges excessives et concentrées, l'adossement d'une extension (auvent, appentis, hangar) contre un bâti plus ancien, la présence d'humidité dans le sol, ont pu causer ce tassement et ces fissures très reconnaissables, ou «coups de sabre», qui partent du bas des murs, évoluent en diagonale et s'élargissent vers le haut. Il faut avant tout s'assurer que les fissures sont stabilisées : des témoins au plâtre, datés, évalués sur quelques mois, permettent de vérifier si elles sont «vivantes» ou «mortes».

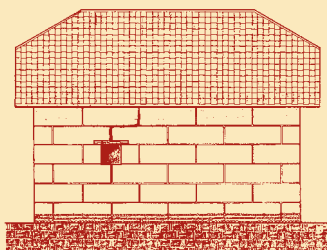
5 La reprise des fissures

Les fissures «mortes», même larges, comme les cavités et «boulins», peuvent être facilement rebouchées au mortier de terre sablo-argileuse (max. 10 à 15% d'argile pour limiter le retrait). Éviter absolument le ciment qui n'adhère pas au pisé et peut également créer des ponts thermiques localisés (risques de condensation). Les fissures «vivantes» (si les témoins au plâtre se sont fissurés) peuvent exiger un traitement plus lourd : consolidation du sol et des fondations par injections de béton.

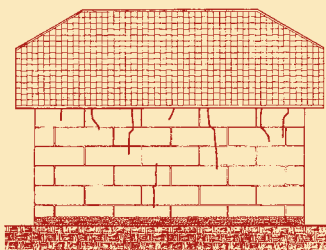
6 Le sol du rez-de-chaussée

La réalisation d'une dalle en béton sur film plastique en rez-de-chaussée qui bloquerait l'évaporation doit être absolument évitée, une dalle simple faiblement dosée est acceptable. Mais il faut préférer à la pose d'une dalle en béton celle d'un pavement en carreaux de terre cuite sur sable stabilisé ou chape de mortier maigre de chaux et sable recouvrant une couche de terre compactée sur hérisson de pierres. En effet, il est important de laisser évaporer l'eau du sol par la dalle pour éviter la concentration des eaux par remontée capillaire sur les murs.

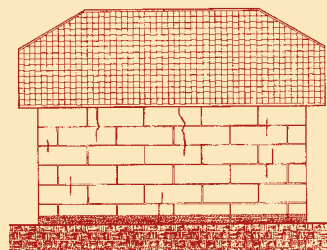
Pathologie de structure couramment observées



Fissures de retrait + manque d'adhérence entre banchées



Fissures de retrait + manque de chaînage



Fissures de retrait, environ tous les 1m

7 La création de nouveaux planchers

La réhabilitation des granges en pisé en logements amène souvent à créer de nouveaux planchers. De même, la restauration peut poser le problème de la restructuration des planchers avec une modification des niveaux. Aujourd'hui les solutions de planchers en poutres de bois et panneaux de fibres agglomérées, cloués ou vissés, sont courantes et tout à fait adaptées à la réhabilitation des ouvrages en pisé. Mais pour toute réalisation de planchers, l'ancrage des poutres maîtresses (celles qui porteront un solivage secondaire) dans les murs doit être suffisamment soigné afin d'éviter un poinçonnement (charges concentrées) ou une rotation qui entraînent une rupture du matériau et un effondrement. Il faut donc ancrer ces poutres au-delà de la mi-mur et surtout bien installer leur assise sur une semelle de répartition de la charge (qui facilite aussi le réglage du niveau des poutres). Des solutions à portiques en bois indépendant des murs, venant reprendre la charge des planchers sont aussi bien adaptées.

8 Les ouvertures

La création d'ouvertures surdimensionnées, la concentration de nouvelles ouvertures, l'ajout de balcons, l'utilisation abusive d'autres matériaux que la terre pour reprendre la structure (les blocs de béton ou le béton coffré), doivent être évités : modification de l'équilibre initial et ponts thermiques, condensation. Il est tout à fait possible de réaliser des reprises de maçonnerie en briques de terre, voire en bauge (boules de terre et paille).

9 Les enduits en terre

Aujourd'hui, le renouveau des enduits en terre, du fait d'exigences normatives de résistance mécanique et de protection contre la pluie, est difficilement accepté en revêtement extérieur mais toléré en parement intérieur. Ces enduits

en terre présentent plusieurs avantages. Tout d'abord leur compatibilité parfaite avec les murs en pisé auxquels ils adhèrent bien. Ensuite des qualités esthétiques évidentes de texture (grain et matière) et de couleur, avec une palette très riche de teintes selon l'oxydation des terres et la coloration naturelle de leurs argiles. Enfin, autre avantage qui n'est pas le moindre, un enduit en terre est une protection anti-feu exceptionnelle. C'est pourquoi on observe aujourd'hui un retour important des enduits en terre avec la diffusion de produits prêts à l'emploi (terre livrée en sac) et des artisans qui se spécialisent.

10 L'isolation

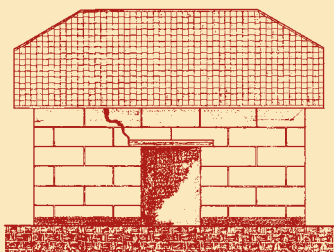
Si l'on souhaite isoler une maison en pisé, il faut éviter les doublages intérieurs en panneaux complexes préfabriqués plaqués sur les murs qui posent souvent des problèmes de condensation cachée. On doit préférer des matériaux compatibles avec le pisé qui contribueront à valoriser son inertie thermique. Sur un dressage intérieur à l'enduit de terre et paille (1 cm), on pourra appliquer des panneaux de roseaux et barbotine de terre (épaisseur max. de 5 à 7 cm) ou bien des briques de terre-paille bâties au mortier de terre, ou encore un dressage en terre-copeaux bois. En surface, ces matériaux isolants peuvent recevoir une barbotine de terre finement tamisée puis un badigeon ou un enduit mince à la chaux calcique, un plâtre, ou une peinture (éviter absolument les peintures étanches). L'isolation extérieure, bien que rare, est possible mais elle supprime l'aspect «pisé». Après un rebouchage des fissures et trous au mortier de terre sablo-argileuse, cette isolation peut être réalisée avec les matériaux évoqués plus haut qui sont posés contre un dressage préalable au mortier de terre. En finition, ils recevront un enduit qui sera réalisé en chaux et sable. Les chaux les mieux indiquées sont de dénomination «naturelle» ou chaux «calcique» (CL90 ou CL80) et peuvent être mélangées à des chaux moyennement hydraulique (NHL2) selon des dosages bien répertoriés.



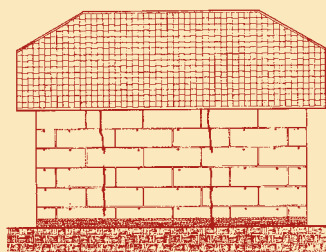
La reprise ou création de nouvelles ouvertures dans des murs en pisé peut actualiser le principe des cadres massifs en bois généralement posés en parement extérieur.



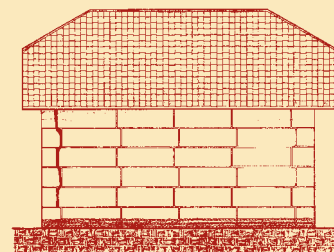
Une entreprise régionale, AKTerre, réactualise la pratique des enduits muraux en terre et paille. Ces matériaux sont diffusés sur le marché régional, en sacs, prêts à l'emploi.



Mouvement du sol



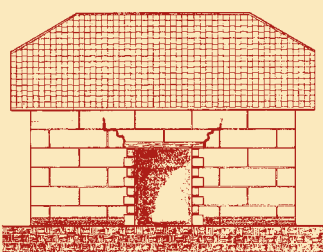
Fissures de retrait sur clés de banches superposées



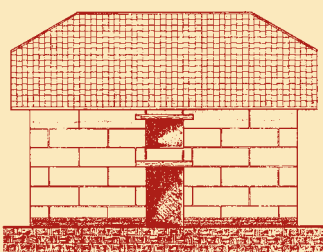
Mauvais appareillage de banches à l'angle du bâtiment



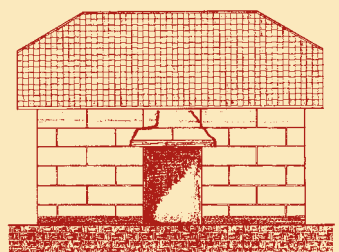
Cette maison en pisé, bien protégée par son toit et surélevée par son soubassement, non enduite, résiste aux affres du temps. Elle garde intact tout le caractère du pisé, composante identitaire de nombreux paysages isérois.



Tassement différentiel et partie plus résistante



Ouvertures superposées : tassement différentiel



Flexion de linteau, arc de décharge

l'entretien et la restauration du pise



La façade de cette ferme a été proprement restaurée en conservant son aspect original. Les trous et cavités ont été rebouchés à l'enduit de chaux teinté, couleur pise. En effet, la bonne qualité de la structure, du toit et des soubassements, l'exposition sud, permettent de se passer d'un enduit.



Cette ferme typique a été dans l'ensemble bien restaurée et réhabilitée avec un bon traitement architectural de la façade ancienne. Seul une petite reprise de la chaîne d'angle en parpaings de ciment, en partie haute, aurait pu être évitée et traitée en pierres, voire en briques cuites ou même en blocs de terre pour constituer un exemple remarquable d'intervention.



Sur ce mur pignon, des modifications ont été apportées aux ouvertures. On peut regretter la construction d'une allège en parpaings de ciment (rez-de-jardin) et en briques alvéolaires (étage) alors qu'on aurait pu les réaliser en blocs de terre, voir même en pise. De même l'utilisation du béton pour les linteaux alors que du bois ou de la brique cuite auraient été mieux adaptés. Des fissures ont été rebouchées au ciment alors qu'il aurait été possible d'utiliser un mortier de terre.



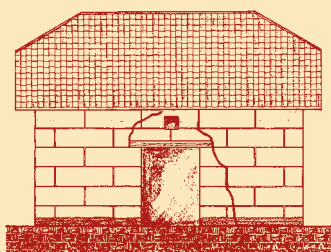
La réhabilitation de la Cité ouvrière de Saint Siméon de Bressieux en logements sociaux est un remarquable exemple de traitement du pise où sont associés des mises en valeur du matériau original et des enduits à la chaux colorés aux oxydes naturels (arch. Bernard Paris, Vienne).



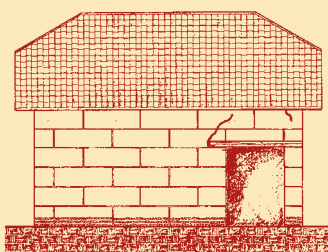
Sur ce chantier récent de restauration, la création d'ouvertures valorise l'utilisation de linteaux en bois et le traitement des parties de murs érodées ou effritées au mortier de chaux. Un repiquage de l'enduit ancien prépare sa réfection (réal. X. Auplat).



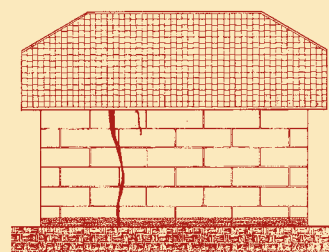
entre deux murs anciens en pise, une nouvelle façade en pise a été entièrement reconstruite. Cette intervention confirme l'existence d'un savoir-faire réactualisé et le souhait de jeunes entreprises de valoriser des modes d'intervention compatibles avec les caractères du patrimoine bâti (réalisation X. Auplat).



Arc de décharge sur ouvertures superposées



Arc de décharge et flambement (ouverture proche de l'angle)



Tassement du sol

Tout autour de la Terre

Valoriser le patrimoine en pisé

Les actions et les partenaires

9 ensembles d'actions

- **Créer et diffuser** des supports de valorisation-promotion du patrimoine remarquable en pisé: plaquettes, affiches, prospectus, ...

- **Programme intensif de sensibilisation** des communes
Cycle de conférence «les mardis du pisé», autres conférences exceptionnelles, forums
Présentation d'une exposition itinérante, support de débats dans les communes

- **Evaluer le bassin d'emplois** et les atouts du secteur économique
Enquête auprès des communes et des professionnels du bâtiment

- **Valoriser le potentiel** des opérateurs spécialisés
Annuaire des professionnels spécialisés, entreprises, artisans, fabricants de composants et produits

- **Créer des produits culturels et éducatifs** pour le tourisme et la formation
Une exposition permanente dans un lieu d'exception pour un plus large impact culturel et touristique
Une valise pédagogique et un programme de formateurs pour les milieux scolaires

Promouvoir un itinéraire de découverte des richesses naturelles et culturelles du territoire : «les chemins des bâtisseurs de pisé»

Des produits d'accompagnement (artisanat, autres) pour un marché touristique

Des supports touristiques traduits en langues étrangères pour un impact européen

- **Mettre les professionnels en réseau** d'échanges d'expérience
Favoriser le «travailler ensemble»
Tables rondes, ateliers autour du développement de la filière terre en Nord Isère
Dynamiser le développement des activités du réseau

- **Réaliser des formations spécifiques** pour les professionnels et le public
La restauration du patrimoine
Les pratiques d'enduits sur le pisé
La construction neuve

- **Diffuser des documents techniques** d'accompagnement
Restaurer le patrimoine bâti en pisé : diagnostic, techniques
Faut-il et comment enduire le pisé ?
Enduits en terre, à la chaux
Reconstruire en terre aujourd'hui : conception et réalisation

- **Soutenir le développement de nouveaux projets** sur les communes
Assistance à la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et aux entreprises

*valoriser nos diversités
et nos richesses culturelles
un facteur de vitalité
pour la terre, demain*

les chemins des bâtisseurs de pisé

Entre tradition et modernité, conjugué aux nombreux attraits touristiques locaux, découvrez le pisé dans toute sa richesse et sa diversité.

Des chemins à emprunter en esprit de découverte, le regard «à fleur de pisé».



Les partenaires de l'action 12-2

- L'Association Isère Porte des Alpes, les 46 communes regroupées et leurs élus
- Les habitants des communes concernées, leurs associations intéressées
- Les écoles primaires, les collèges et lycées des 5 cantons concernés
- Le Centre International de la Construction en Terre (CRATerre-EAG)
- Le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement (C.A.U.E.), de l'Isère
- La CAPEB et les entreprises de bâtiments, artisans, de la région
- L'ENTPE
- Elisabeth BOIVIN - Guide - interprète
- Fournisseurs de matériaux compatibles avec la construction en terre



Les adresses

Isère Porte des Alpes
8, route de St. Jean-de-Bournay
38300 Bourgoin-Jallieu
tél. 04 74 93 10 63
fax. 04 74 93 04 28
Email : isere-portedesalpes@wanadoo.fr

CRATerre-EAG
Centre international de la construction en terre
BP 53, rue de la Buthière
Maison Levrat, Parc Fallavier
38092 Villefontaine, Cedex
tél. 04 74 95 43 91
fax. 04 74 95 64 21
Email : craterre-eag.villefontaine@grenoble.archi.fr
Email : craterre@club-internet.fr

C.A.U.E. de l'Isère
Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement
22 rue Hébert
38000 Grenoble
tél. 04 76 00 02 21
fax. 04 76 15 22 39
Email : caueisere@dial.oleane.com

CAPEB 38
La Maison des Artisans de l'Isère
3 Cours Jean Jaurès
38130 Echirrolles
tél. 04 76 09 39 36

Elisabeth BOIVIN
Guide - interprète - tourisme
8, rue Ferdinand Buisson
38300 Bourgoin-Jallieu
tél./fax : 04 74 93 45 46

Conception et réalisation de cette exposition

CRATerre-EAG - Ecole d'Architecture de Grenoble - les grands ateliers de l'Isle d'Abeau - Concept de l'exposition : Patrice Doat et Guy Schneegans - Les étudiants du DPEA Architecture de terre et de 5ème année de l'EAG - Synopsis et textes : Hubert Guillaud et Michel Dayre (géologie), Equipe IPA (présentation du CGD) - Illustrations : Elisabeth Braure - Conception des panneaux et Infographie : Arnaud Misse - Impression : Etablissements Roulet, Grenoble.

