



HAL
open science

Peut-on subvertir le parpaing en Mayenne? Du tas de terre à l'alternative constructive

Clément Pautrel

► **To cite this version:**

Clément Pautrel. Peut-on subvertir le parpaing en Mayenne? Du tas de terre à l'alternative constructive. Architecture, aménagement de l'espace. 2021. dumas-03479892

HAL Id: dumas-03479892

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03479892>

Submitted on 14 Dec 2021

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

par
- Clément Pautrel -

PEUT-ON SUBVERTIR LE PARPAING EN MAYENNE ?

Du tas de terre
à l'alternative constructive.



PEUT-ON
SUBVERTIR
LE PARPAING
EN MAYENNE ?

Du tas de terre
à l'alternative constructive.

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Mémoire de Master
Séminaire : Habiter la transition écologique
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes.

Sous la direction de :

Frédéric Barbe
Julie Gangneux
Lucile Garnier

- Juin 2021 -

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Remerciements

Mes remerciements,

à toutes les personnes qui ont pris le temps de m'accueillir et de répondre à mes interrogations, m'offrant ainsi une lecture savante et positive du territoire Mayennais,

à l'ensemble de l'équipe pédagogique, pour leur accompagnement et leurs bons conseils,

à Yvan Loizeau et Herbert Marchessou, qui m'accorde leur confiance et leur professionnalisme depuis deux ans maintenant,

aux membres de ma famille, pour leur écoute passionnée et particulièrement Alain Thual pour son temps passé à la correction de ce mémoire.

à mes parents, ainsi qu'à mes deux frères, soutien inconditionnel, qui m'ont accompagné, aidé et soutenu, m'inculquant des valeurs précieuses tout au long de ma scolarité,

à Fanny Garnier, qui partage mon quotidien et qui a su par son soutien, sa patience et ses nombreux conseils, me rassurer et me motiver bien au-delà de cet exercice.

Avant-propos

Cet avant-propos met en évidence mon parcours scolaire, ainsi que mon expérience personnelle m'ayant conduit à réaliser ce mémoire.

Si l'architecture est devenu une passion pour moi, c'est grâce aux nombreuses découvertes et rencontres que j'ai pu faire au fil des années.

En 2017, l'obtention de mon Diplôme Universitaire et Technologique en Génie-Civil à l'Université de Rennes 1 m'a tout d'abord permis d'appréhender les grandes lignes du domaine de la construction. À travers les stages et travaux pratiques, mon rapport à la construction a pu évoluer et m'a permis de me constituer un avis personnel sur la question. Dans un système pédagogique où le béton règne-t'en maître, la volonté de se tourner vers les matériaux plus écoresponsables est naît en moi progressivement.

Mon admission à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes en septembre 2017 a été la consécration d'un rêve. Cette opportunité m'a fait découvrir de nouvelles choses et des nouvelles méthodes de construction. Ces alternatives seront selon moi, des réponses possibles et favorables au défi environnemental de notre ère et de notre secteur d'activité.

Si mon rapport à l'architecture a largement évolué, c'est en grande partie grâce à l'ouverture d'esprit que nous inculque ce type de formation. De plus, ce changement de regard sur la construction m'a permis de constater un fait marquant au sein de mon territoire natal. En Mayenne, le rapport à la construction est assez radical et impersonnel, le paysage architectural semble comme figé et uniforme.

C'est pourquoi, dans le cadre de cet exercice de mémoire de master, j'ai décidé de m'inscrire dans le séminaire : «Habiter la transition écologique» dirigé par Frédéric Barbe, afin d'apporter des réponses aux différents constats que j'ai pu faire lors de mon parcours scolaire.

Le choix du terrain d'enquête ainsi que celui de la terre crue sont majoritairement personnel. Durant mes études, la découverte de cette matière est devenue une réelle passion à tel point de vouloir en faire une projection professionnelle. Voilà pourquoi il m'est apparu évident de développer un tel sujet, d'autant plus sur mon territoire natal.

4 Remerciements

6 Avant-propos

7 Sommaire

9 Introduction

12

Partie I.

Bouleverser notre pratique de l'architecture en Mayenne pour répondre aux enjeux environnementaux.

13 A. Premier constat, premier enjeu : réduire l'impact environnemental de notre secteur d'activité.

1. La construction : un secteur d'activité au cœur de la controverse.

2. L'enjeu principal : réduire l'impact environnemental.

25 B. Deuxième constat, deuxième enjeu : Pallier à l'uniformisation de l'architecture en Mayenne.

1. Un patrimoine bâti «rural» : l'architecture à l'image du territoire.

2. L'architecture contemporaine : une architecture «uniformisée» par le parpaing.

67 C. Le choix d'une alternative pour répondre aux nouveaux enjeux architecturaux et environnementaux.

1. L'alternative des matériaux naturels.

2. Le choix de la filière terre crue.

Sommaire

80	Partie II.	144	Partie III.
	<u>L'alternative de la filière terre crue : enjeux, acteurs et freins.</u>		<u>Subvertir le parpaing en Mayenne : quelles sont les perspectives d'actions à envisager ?</u>
81	<u>A. Le renouveau de la filière terre crue.</u> 1. De la matière au matériau. 2. La terre crue en architecture. 3. Freins de la filière terre crue à l'échelle nationale.	145	<u>A. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle nationale.</u> 1. La capitalisation scientifique au service de la réglementation. 2. Savoir et Faire : reconnecter l'architecte à la matière. 3. Développer le réseau professionnel de la filière.
113	<u>B. L'architecture en terre crue en Mayenne.</u> 1. Un patrimoine bâti rural en terre crue. 2. La filière terre crue de nos jours.		
123	<u>C. Obstacles au développement de la filière terre crue en Mayenne.</u> 1. Une filière à l'épreuve de l'économie de projet. 2. Un réseau professionnel très faible. 3. La méconnaissance de la filière terre crue. 4. La place du CAUE de la Mayenne.	155	<u>B. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle départementale.</u> 1. Agir sur le territoire : requalifier la place du CAUE. 2. Ouvrir l'enseignement aux alternatives constructives. 3. Développer un réseau à l'échelle départementale. 4. Promouvoir la filière terre crue chez les constructeurs.
		171	<u>C. Exemple des département limitrophes : l'architecture en terre crue en Normandie.</u> 1. Patrimoine bâti en terre crue en Normandie. 2. Renouveau, expérimentations et développement de la filière 3. CobBauge : le projet de recherche européen Normand.
			Conclusion 186
			Annexes 187
			Bibliographie 213

Introduction

En 2021, et maintenant depuis plus d'un an, la population mondiale semble prendre conscience de l'impact qu'à notre activité humaine à l'égard notre planète. La pandémie mondiale de la Covid-19 semble avoir bouleversé notre rapport à la nature. Le retour à l'essentiel réapparaît aujourd'hui comme une priorité.

Or, le constat est toujours alarmant. Les ressources naturelles mondiales sont à la baisse. Le réchauffement climatique ne cesse d'augmenter. Notre rapport à la nature ne semble qu'attractif. Entendons par là, que le rapport homme-nature fonctionne unilatéralement. Si aujourd'hui nous pouvons profiter allègrement de cette nature, bientôt, cette dernière ne sera plus en capacité d'accueillir la vie humaine si nous ne bouleversons pas nos habitudes.

Le secteur d'activité de la construction, entretien depuis plus d'un siècle un rapport privilégié avec le domaine de l'industrialisation. Aujourd'hui, tous deux mènent un combat majeur, celui de réduire leur empreinte écologique afin de répondre aux enjeux environnementaux de notre ère : le «défi du siècle». Si les «hauts Sommets», comme celui de Rio ou de Paris, ont prouvé que la prise de conscience face à ce défi est maintenant acquise et mondiale, nous ne semblons toujours pas observer de changement majeur. Au contraire, dans le secteur de la construction, tous les jours, hormis quelques exceptions, des milliers de bâtiments sortent de terre, sans apercevoir dans leur édification la présence de matériaux renouvelables et écoresponsables.

De plus, dans certain territoire, comme dans le département de la Mayenne (53), le rapport à la construction laisse apparaître un autre constat : celui de l'uniformisation du paysage architectural. Figée par l'universalité et les dimensions conventionnelles du parpaing, matériau de

construction principal en Mayenne, l'architecture semble impersonnelle. Dans chaque opération de lotissement, nous pouvons apercevoir ce catalogue de maisons témoins, qui ne se diffère de leurs voisines que par d'éventuels détails personnalisables à l'achat, comme la couleur, le nombre de pièces ou encore la taille des menuiseries.

Face à ce manque d'évolution, de multiples alternatives constructives s'offrent pourtant à nous. Comme celle de la terre crue, qui est une technique de maçonnerie ancestrale. Ses qualités sociales, environnementales, économiques et architecturales sont aujourd'hui certaines. Cette filière semble présenter toutes les caractéristiques nécessaires face aux enjeux soulevés dans ce mémoire. Son développement sur le territoire français reste cependant localisé et freiné par un nombre important d'obstacles.

Dans ce mémoire, nous tenterons d'apporter des réponses à la question principale : « Peut-on subvertir le parpaing en Mayenne ? Du tas de terre à l'alternative constructive. ».

Premièrement, nous détaillerons les différents constats environnementaux et architecturaux, qui ont mené à l'élaboration d'un tel sujet de mémoire. Ensuite, après avoir présenté brièvement la matière terre, nous tâcherons de définir les enjeux et les freins du développement de la filière terre crue, tant à l'échelle nationale que départementale. Pour terminer, et avec les témoignages de différents acteurs locaux, nous proposerons des actions pour développer la filière terre crue.

PEUT-ON
SUBVERTIR
LE PARPAING
EN MAYENNE ?

Du tas de terre
à l'alternative constructive.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

« La conscience est probablement ce lieu intime où chaque être humain peut en toute liberté prendre la mesure de sa responsabilité à l'égard de la vie. »

Pierre Rhabi, *La part du colibri : l'espèce humaine face à son devenir.*
Éditions de l'Aube, 2006.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Partie I.

Bouleverser notre pratique de l'architecture en Mayenne pour répondre aux enjeux environnementaux.

13 A. Premier constat, premier enjeu : réduire l'impact environnemental de notre secteur d'activité.

1. La construction : un secteur d'activité au cœur de la controverse.

2. L'enjeu principal : réduire l'impact environnemental.

25 B. Deuxième constat, deuxième enjeu : Pallier à l'uniformisation de l'architecture en Mayenne.

1. Un patrimoine bâti «rural» : l'architecture à l'image du territoire.

2. L'architecture contemporaine : une architecture «uniformisée» par le parpaing.

67 C. Le choix d'une alternative pour répondre aux nouveaux enjeux architecturaux et environnementaux.

1. L'alternative des matériaux naturels.

2. Le choix de la filière terre crue.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

I.A. Premier constat,
premier enjeu :
réduire l'impact
environnemental
de notre secteur
d'activité.

1. La construction :
un secteur d'activité au cœur de la controverse.

Définition et histoire de la construction : un rapport privilégié à la nature.

Selon Vitruve, dans son œuvre *De architectura* écrit vers -15 av J.-C., l'architecture et la construction sont distincts. L'architecture s'attache à donner une imitation de la nature, la construction à décrire les matériaux fournis par cette dernière et l'usage que l'on en fait (Fig.1). La construction donc, et ce depuis l'aube des temps, est à l'image de notre capacité à mettre en œuvre un matériau naturel pour faire architecture. Traduction d'un savoir-faire, d'une ressource et d'un territoire, la construction évolue perpétuellement, nous permettant ainsi d'établir au cours de l'histoire un état de l'art, et donc d'améliorer continuellement notre mise en œuvre de la matière, et alors notre rapport à la nature. Historiquement et ce jusqu'à l'industrialisation du ciment et de la révolution industrielle, la construction était donc intimement liée à la disponibilité (locale) des matériaux.

C'est tout d'abord par l'observation des constructions primitives et antiques que nous pouvons nous rendre compte de ce rapport intime entre la construction et la nature. En effet, dans la construction il existe deux techniques principales, que l'on appelle des principes d'art et qui sont ni plus ni moins eux aussi la traduction d'un territoire, d'une ressource et d'un savoir-faire.

La première technique consiste en l'utilisation du bois que l'on associe régulièrement, par la technique du remplissage, aux feuillages et aux peaux d'animaux à l'image des Tchoums, logement temporaire utilisé par les nomades ouraliens en Russie. La seconde relève de la maçonnerie. Elle consistait auparavant à employer de la pierre ou bien des moellons réunis par l'argile voire un ciment ou de la brique de terre crue ou cuite, observable dans la Province du Khouzistan en Iran par exemple. Ces différentes techniques n'étaient pas employées selon le bon vouloir des habitants et des constructeurs mais bel et bien

selon la disponibilité de la ressource. Le climat était un facteur majeur dans le choix des méthodes constructives, puisqu'il influait directement sur la ressource mais également sur les méthodes de mise en œuvre et de protection face à ce dernier. Les matériaux de construction étaient donc la terre crue, le bois, les fibres végétales comme la paille, les mortiers et la pierre, mais aussi la neige et la glace pour certaines régions de la planète. Au fil du temps, l'émergence du domaine de la construction a permis d'élever un nombre important de civilisation, en passant des simples cabanes en bois aux palais royaux, jusqu'aux châteaux médiévaux, tout en conservant son caractère vernaculaire.



Fig.1 - Johann Petrejus, illustration du Livre II du *De Architectura* de Vitruve, par Walther Hermann Ryff, 1547

L'industrialisation du ciment : de la découverte au capitalisme.

Abou Rawash est un site archéologique de l'Égypte Antique situé à quelques kilomètres du Caire. Ce sont les premières fouilles archéologiques réalisées par Émile Chassinat en 1901 qui ont permis d'identifier l'utilisation d'un mortier pour la construction de ces 3 pyramides datant de presque 2600 ans av J.-C. Ce mortier très ancien, était obtenu par un mélange de chaux, d'argile, de sable et d'eau. C'est donc à l'ère des Égyptiens que remonte l'utilisation de ce liant, notamment grâce à la découverte de la chaux, une espèce minérale naturelle rare obtenue par la cuisson de la roche calcaire.

Les Romains, au 1^{er} siècle av J.-C., vont quant à eux apporter des améliorations à ce mortier en y ajoutant des cendres volcaniques, du Pouzzolane, et de briques pilées. Ainsi, grâce à cette modification, le liant était capable de durcir au contact de l'eau. Le liant maintenant «hydraulique» a notamment contribué à l'édification de nombreuses constructions dans tout l'Empire Romain. Le Colisée ou le Pont du Gard en sont de bons exemples, et révèlent l'utilisation d'une technique constructive s'apparentant aujourd'hui à celle du pisé ou encore du banchage, c'est l'«opus caementicium».

Cette technique, obtenue par un mélange de mortier et de pierres tout-venant, coffré entre deux parements, a permis de systématiser la construction en béton. Le béton de ciment a donc permis de faire évoluer considérablement le patrimoine bâti du domaine de la construction, avec l'édification de nombreux thermes, aqueducs, amphithéâtres ou arènes. Cependant, ce principe inexploité fut un peu oublié jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle. John Smeaton expérimente le sujet, et parvient à obtenir les premières chaux hydrauliques proches des ciments modernes, principalement grâce aux améliorations dans le procédé de cuisson de la

roche calcaire. Ainsi, par son mélange de chaux hydraulique et de cendres volcaniques, l'ingénieur britannique réussit à obtenir un mortier aussi dur que la pierre. Jusqu'ici, la production de chaux n'était que très peu répandue, et parvenait à se détacher de toutes logiques ou dynamiques industrielles. Cependant, au début du XIX^{ème} siècle, le jeune ingénieur de l'école nationale des Ponts et Chaussées Louis Vicat découvre les propriétés chimiques des mortiers de ciment. En charge du pont de Souillac sur la Dordogne (Fig.2), il expérimente alors ce nouveau mortier et parvient alors à isoler une cendre artificielle composée de calcaire et de silice, donnant donc naissance à ce qu'on connaît aujourd'hui, le ciment.



Fig.2 - Pont de Louis Vicat à Souillac, Jacques Mossot.

C'est en 1818, que Louis Vicat, considéré comme l'inventeur du ciment moderne, théorise l'hydraulicité. Il précise alors les proportions des différents composants nécessaires à la fabrication du ciment artificiel lors de la cuisson. Dans les années qui suivent, l'ingénieur français parcourt la France à la recherche de carrières capables de fournir ces chaux hydrauliques. Ainsi, plus de 300 carrières seront référencées dans les Annales des Ponts et Chaussées. L'industrie du ciment artificiel est alors née, et c'est l'inventeur Écossais Joseph Aspdin, qui, en 1824, déposera le brevet pour le Ciment «Portland».

Cette dénomination est due à la similarité de couleur et de dureté avec la pierre de Portland, que l'on trouve particulièrement dans le Sud de l'Angleterre. Le ciment Portland, que l'on emploie toujours dans notre industrie actuelle, est obtenu par un procédé de calcination combinant la cuisson de calcaire et d'argile dans des fours alimentés au charbon. En France, les premiers fours à chaux et cimenteries verront le jour au cours du XIX^{ème} siècle. Ils permettront au béton moderne, à base de ciment Portland, de devenir un matériau largement répandu dans le domaine de la construction. Ces «découvertes» ont révolutionnées le monde de la construction, jusqu'ici essentiellement artisanale, en lien avec son environnement, répondant à des demandes et des besoins locaux. La solidité et la qualité des constructions reposent donc sur la composition des roches extraites, mais aussi sur le savoir-faire des ouvriers. Dorénavant, la possibilité de produire un ciment homogène partout en France ouvre le champ des possibilités.

Au cours du XX^{ème} siècle, de nombreux perfectionnements seront apportés à la fabrication du ciment. L'industrie cimentière ne se contentera pas de répondre à des besoins locaux, mais bel et bien à créer et amplifier considérablement un marché au potentiel énorme.

Le marché du béton colonisera le monde de la construction, et c'est grâce à Auguste Perret qu'il finira par conquérir le cœur des architectes. C'est la Tour Signal (Fig.3), qu'il construira à l'occasion de l'Exposition Internationale de la Houille Blanche et du Tourisme, à Grenoble en 1925, que l'architecte français confère ses lettres de noblesse au béton. Il deviendra dès lors un symbole de l'ordre architectural, celui de «l'ordre du béton armé». Aujourd'hui le béton est omniprésent dans nos villes. À la suite de la Seconde Guerre mondiale et du plan de reconstruction, le logement et le bâtiment public se verront envahir par cette «vague» de



Fig.3 - Tour Signal d'Auguste Perret à Grenoble.

béton. La part de construction annuelle en béton augmentera considérablement, puisque près de 80% de ce qui se construit à l'époque et dans le monde est en béton.

L'évolution significative du ciment grâce à l'action humaine, a définitivement modifié notre rapport à la construction et à la nature. L'architecture, n'est plus de l'ordre de l'imitation de notre environnement, mais elle revêt une autre image, celle du capitalisme, celle de l'intérêt financier. Les besoins sont tels que les grosses industries se tournent rapidement vers cette hégémonie du béton, mais cela n'est pas sans «contreparties sociales et écologiques», comme l'explique le journaliste Aldo Poste, dans son article Le retour à la terre des bétonneurs, paru dans la revue Terrestres en Novembre 2020.

Un système controversé face aux enjeux environnementaux

L'industrie du ciment représente aujourd'hui près de 7% des émissions de CO₂ dans le monde. Sa fabrication requiert un processus complexe et très énergivore. En effet, la calcination du calcaire, atteignant 1450°C, produit d'importantes quantités de dioxyde de carbone, pour obtenir de l'oxyde de carbone, qui lui, libère à son tour une quantité tout aussi importante de carbones contenus dans la roche. Ainsi, les émissions de gaz à effet de serre liées à la production du ciment représentent 40% pour la combustion du mélange et 60% pour le procédé de fabrication. L'engouement pour ce matériau au cours du dernier siècle en ont fait la seconde source d'émission de gaz à effet de serre mondiale, et le troisième plus gros consommateur d'énergie. Nous le savons, ce sont ces émissions de gaz à effet de serre qui sont à l'origine du réchauffement climatique que nous observons aujourd'hui et qui bouleverse considérablement notre écosystème.

En 2015, la Fédération Nationale des Safer (Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural), alerte sur la gravité auquel nous faisons face : puisque chaque année, c'est «l'équivalent de six fois la surface de Paris qui disparaît». En effet, l'artificialisation des sols représente entre 50 000 et 60 000 hectares de surfaces agricoles. La Safer affirme même «qu'à ce rythme, un cinquième du potentiel agricole français aura été perdu entre 1960 et 2060.». En plus de son impact environnemental, le secteur de la construction et de l'architecture ne sont définitivement plus une « traduction » de la nature.

Au contraire, aujourd'hui, nos pratiques vont à l'encontre de tous nos principes primitifs, puisqu'en plus d'épuiser nos ressources, nous détruisons notre environnement. C'est pourquoi, aujourd'hui,

le monde de la construction divise et est devenu un système très controversé.

Depuis de nombreuses années, le monde du béton fait face à de nombreuses manifestations. Dans notre région des Pays de la Loire, en février 2020, les membres de différents collectifs, comme Terres Communes, XR Nantes, ou encore la ZAD de la Dune, se sont réunis afin de manifester et lutter contre les «projets destructeurs, inutiles et imposés du Grand Ouest». Cette Manifestation a eu lieu le 29 février à Nantes, regroupant des citoyens



Fig.4 - Affiche pour la manifestation du 29 février 2020, réalisée par l'organisation «laissebeton».

engagés, des militants paysans, des associations, des campagnes et des villes autour d'une seule cause, «le béton et le capitalisme» (Fig.4).

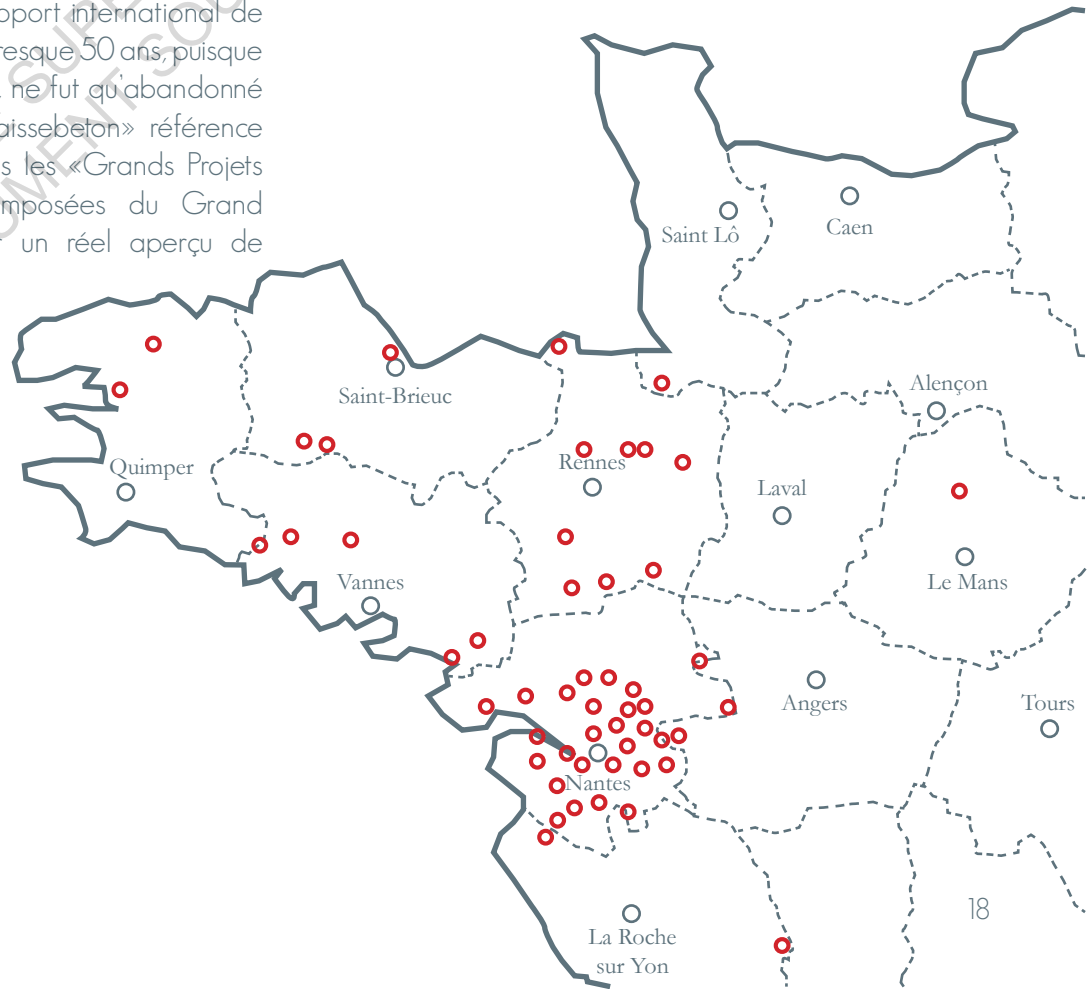
Ce rassemblement avait pour objectif principal la lutte contre tout ce qui a leurs yeux contribuait à la «destruction de la terre et du vivant», comme le projet de centrale à bitume à Bouguenais, la nouvelle unité de méthanisation à Machecoul ou encore les plateformes logistiques et zones commerciales et industrielles qui fleurissent un peu partout. Les organisateurs expliquaient, dans un article de Ouest-France, que faire cette déambulation «festive, carnavalesque et théâtrale» à Nantes n'était pas sans signification. La Métropole représente pour eux «tout ce que nous combattons. La gentrification, l'urbanisation des campagnes environnantes, l'attractivité pour toujours plus de croissance économique, détruisant notre avenir commun, faux discours sur l'écologie et l'autonomie alimentaire, etc.».

Cette manifestation n'est qu'un exemple parmi tant d'autres autour de «la bétonisation du monde». L'une des luttes les plus représentatives face à l'artificialisation des sols dans notre région des Pays de la Loire fut celle de la ZAD de Notre-Dame-des-Landes. Cette lutte contre le projet de construction du nouvel aéroport international de Nantes-Atlantique a duré presque 50 ans, puisque le projet fut lancé en 1963, ne fut qu'abandonné en 2018. L'organisation «laissebeton» référence aujourd'hui sur son site tous les «Grands Projets Destructeurs, Inutiles et Imposés du Grand Ouest» et permet d'avoir un réel aperçu de

l'étendue de la résistance qui s'opère face aux différents projets lancés dans notre région.

Grâce à cette carte, nous nous rendons bien compte que les projets de construction et les sites industriels polluants sont aujourd'hui sources de nombreuses contestations. Face à ces projets et aux nombreux enjeux environnementaux, les organisations s'élèvent pour faire part de leur mécontentement. Leur volonté est de les endiguer. Aujourd'hui donc, le domaine de la construction fait face à une controverse importante. Face aux nouveaux enjeux environnementaux, les pouvoirs politiques, les sociétés industrielles du bâtiment, les acteurs de la construction, tout le monde doit prendre conscience et agir dans le bon sens, afin de répondre à l'urgence climatique à laquelle nous faisons face.

Reproduction de la carte des Grands Projets Destructeurs, Inutiles et Imposés du Grand Ouest, référencés par l'organisation «laissebeton».



I.A. Premier constat,
premier enjeu :
réduire l'impact
environnemental
de notre secteur
d'activité.

2. L'enjeu principal :
Réduire l'impact environnemental.

Une prise de conscience.

Scientifiques, écologistes, politiques, citoyens engagés, etc. Pas un jour ne passe sans que ces personnes ne nous alertent sur les dangers du dérèglement climatique. Notre écosystème, notre planète, notre Terre, notre héritage, peu importe le nom que nous lui donnons, est menacé par un modèle économique et social aujourd'hui obsolète. L'activité humaine, depuis l'industrialisation, génère des quantités croissantes de gaz à effet de serre. C'est l'utilisation massive et «déraisonnée» des combustibles fossiles comme le pétrole, le charbon ou le gaz naturel. Mais aussi la déforestation et le recours à certains procédés industriels et pratiques agricoles, ainsi que l'enfouissement des déchets qui ont favorisé cette augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et ainsi entraîné ce dérèglement contre lequel nous devons, aujourd'hui, nous battre.

Nous sommes au XXI^{ème} siècle, le réchauffement

climatique augmente de plus en plus, laissant entrevoir une tendance exponentielle inquiétante (Fig.5).

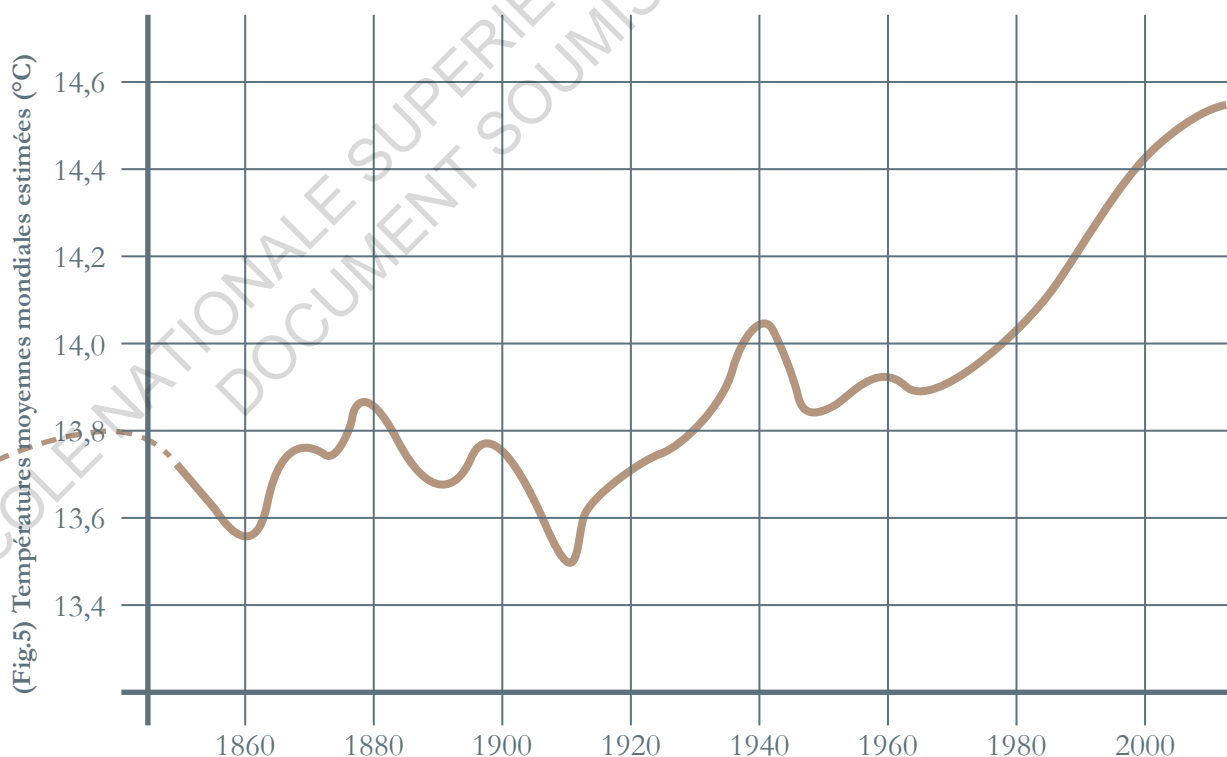
En 2013, dans la revue «Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature», des scientifiques affirment que les changements climatiques sont anthropiques. C'est-à-dire qu'il existe un consensus scientifique, démontrant et responsabilisant l'homme au sujet de la catastrophe écologique propre à notre époque.

Il est important de rappeler qu'au cours de l'histoire terrestre, d'autres périodes de changements climatiques sont survenues.

Comme les changements d'orbite terrestre, la

« Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, la stabilité des écosystèmes n'est plus garantie. »

Citation tirée de la série Netflix «Our Planet».

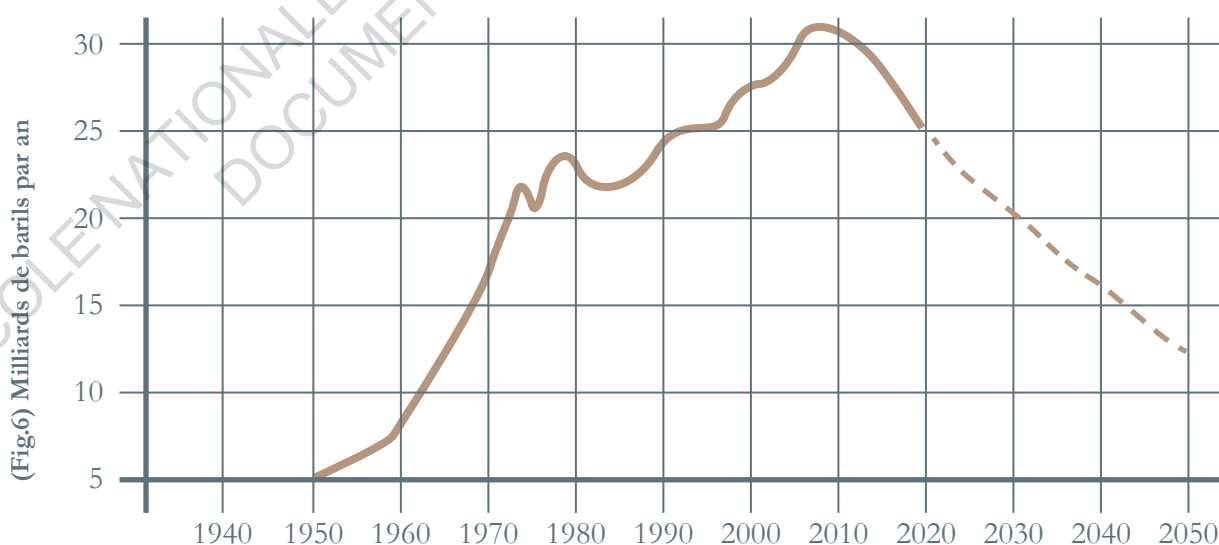


dérive des continents, ou encore la variation de l'activité volcanique. Cependant, ces changements climatiques historiques s'effectuaient sur des périodes longues et sous l'influence de combinaisons de phénomènes naturels. La vitesse et l'intensité des changements climatiques anthropique, s'ajoutant aux changements climatiques naturels, sont sensiblement anormaux et pourraient alors dépasser la capacité d'adaptation de notre Terre, bouleversant ainsi notre écosystème.

La transition écologique est une période dans laquelle nous sommes entrés depuis les années 2000, notamment lorsque que le pic pétrolier a été atteint entre 2004 et 2006 («Moment où l'extraction mondiale de pétrole a atteint son niveau maximal avant de connaître par la suite un déclin dû à l'épuisement progressif des réserves pétrolières contenues dans le sous-sol terrestre.» définition Wikipédia) et où une prise de conscience a été actée sur le rôle des activités humaines dans le réchauffement climatique. L'objectif de cette période est de modifier considérablement nos modèles économiques et sociaux, afin de lutter contre le réchauffement climatique, réduire la pollution et notre consommation de ressources, améliorer notre santé, réduire les déchets, relancer

une nouvelle forme de croissance : la croissance verte, et lutter contre la précarité énergétique. La transition écologique correspond donc à l'ouverture d'un modèle plus durable permettant de faire face aux enjeux climatiques, modifiant ainsi, inexorablement, nos modes de consommations et de productions.

Cette prise de conscience n'est pas d'aujourd'hui. Au lendemain du premier choc pétrolier de 1974, causé par la multiplication brutale du baril de pétrole par 4 par les principaux membres de l'Organisation des Pays Exportateurs de pétrole, les États-Unis ont mis en place l'Agence Internationale de l'Énergie, qui siège encore aujourd'hui à Paris. Dans un rapport annuel, l'AIE publie des rapports sur les perspectives à moyen terme sur les marchés du pétrole, du gaz, du charbon, et plus récemment des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ces rapports révèlent que l'extraction de ces ressources sera à l'avenir probablement de plus en plus rare et donc hors de prix (Fig.6), mais surtout dévastateurs pour notre environnement. L'enjeu principal à l'époque est alors de trouver une alternative à la production d'énergie : la notion de « transition énergétique » est alors née.



(Fig.6) Milliards de barils par an

Actions et mesures.

C'est donc dans les années 70 que les organisations internationales, les ONG, les États et leurs sociétés civiles, prendront conscience de l'impact environnemental que cause notre système mondial tourné essentiellement vers l'économie. C'est d'ailleurs en 1972, avec la publication du rapport Meadows appuyé par le Club de Rome, intitulé *Les limites à la croissance*, que nos modes de production capitalistes et industriels seront pour la première fois mis en cause face aux risques qu'ils pèsent sur nos ressources terrestres et sur notre environnement.

Et c'est seulement 15 ans après, en 1987, que la notion de « développement durable » fera son apparition, avec le rapport Brundtland, publié par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement durable, comportant trois piliers d'actions : l'économie, le social et l'environnement. Le rapport pose alors la définition suivante sur le développement durable, définissant alors ses objectifs : « Le développement durable, c'est s'efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire les leurs. » L'Agenda 21 est adopté par 178 pays participant au premier Sommet de la Terre à Rio, en 1992.

L'Agenda 21 est un plan d'action visant à accorder une place particulière aux territoires, c'est-à-dire de décliner les principes de développement durable au niveau des collectivités locales via des agendas 21 locaux. Au fil du temps, les organisations mondiales se sont aperçues que ce concept de développement durable, ou soutenable, n'était plus viable et qu'il serait nécessaire de nous tourner vers un modèle de société et d'économie plus équitable, plus respectueux de son environnement, favorisant le renouvellement des ressources et diminuant ses consommations d'énergies drastiquement. Cette

adaptation à laquelle les sociétés doivent faire face ne pourra s'effectuer sans procéder par étapes, afin de ne pas compromettre les économies et l'équilibre mondial. Le terme de « transition » sera alors préféré à celui de « développement durable ».

C'est donc ce nouveau modèle, basé sur la notion de transition, qui (ré)impliquera la place de l'homme dans l'environnement, on parlera alors premièrement de transition « écologique ».

Cependant, puisque c'est l'énergie qui est l'un des facteurs les plus importants dans cette lutte contre le dérèglement climatique et qui est omniprésente dans nos activités, les organisations mondiales se tourneront plus généralement vers la notion de transition « énergétique ».

Cette nouvelle prise de conscience est très récente puisque la première conférence internationale sur le climat a eu lieu en 2015, la COP21, dans laquelle les États du monde s'engagent à réduire leurs émissions de GES, afin de maintenir la hausse de la température moyenne de la planète sous les 2°C. Et c'est moins d'un an après que l'Accord de Paris entrera en vigueur, le 4 novembre 2016, visant à renforcer cette réponse mondiale du changement climatique en maintenant l'augmentation de la température mondiale à un niveau bien inférieur énoncé par la COP21, passant alors de 2°C à 1,5°C (Fig.7).



Fig.7 - Accord de Paris, en 2015, par Arnaud Bouissou.

En France, la loi de transition énergétique pour la croissance verte est adoptée le 17 août 2015, mettant en application de multiples actions dans les domaines et les activités à fort potentiel, et donc consommatrices d'énergie, pour réussir ce changement, cette « transition ». Nous retrouvons parmi ces actions, le transport (« l'écomobilité »), la préservation de la biodiversité, la rénovation énergétique des bâtiments et les énergies renouvelables.

Quant au secteur de la construction, nous l'avons vu précédemment, l'un des plus importants producteurs de gaz à effet de serre et de consommateur d'énergie au monde, l'enjeu est de

taille. Afin d'atteindre les objectifs de la COP21, les producteurs de ciment doivent également revoir leur système de production.

L'ONG The Carbon Disclosure Project interpelle et invite les producteurs de ciment à moderniser leurs technologies afin de réduire leur impact environnemental. Cependant, selon l'article « Gaz à effet de serre, l'industrie du ciment a encore des progrès à faire », rédigé par Anton Kunin, le 10 avril 2018, dans consoGlobe, sur les 13 producteurs de ciment étudiés par l'ONG, 11 avaient des objectifs de réduction des émissions, mais seulement 3 avaient des objectifs suffisamment ambitieux pour induire une baisse de 2°C.

LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



-40% d'émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990



-30% de consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012



Porter la part des énergies renouvelables à **32%** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40%** de la production d'électricité



Réduire la consommation énergétique finale de **50% en 2050** par rapport à 2012



-50% de déchets mis en décharge à l'horizon 2025



Diversifier la production d'électricité et baisser à **50%** la part du nucléaire à l'horizon 2025

Fig.8 - Liste des objectifs que la France doit atteindre à moyen terme sur le plan énergétique, dans le cadre de la «Loi de transition énergétique pour la croissance verte».

I.A. Premier constat,
premier enjeu :
réduire l'impact
environnemental
de notre secteur
d'activité.

Conclusion

Traduction de notre capacité à mettre en œuvre un matériau naturel, la construction est un domaine qui a continuellement évolué au cours du temps. Jusqu'à l'industrialisation du ciment, elle était intimement liée à la disponibilité des ressources sur nos territoires. Ce sont les nombreuses découvertes du XIX^{ème} siècle, notamment sur l'amélioration de la capacité hydrique des liants, qui ont aujourd'hui permis aux systèmes capitalistes de s'emparer de cette nouvelle industrie. Hélas, ce système n'est plus viable et est très controversé depuis plusieurs années.

L'activité humaine, depuis l'industrialisation, détruit notre planète. Les ONG, les associations, les écologistes, les politiques et citoyens engagés, manifestent quotidiennement pour nous alerter sur les dangers climatiques auxquels nous faisons face. L'enjeu principal pour le secteur de la construction est environnemental. Nous devons, nous, futurs professionnels ou professionnels, réduire considérablement nos consommations d'énergie et productions de gaz à effet de serre, si nous voulons un jour, retrouver cet équilibre entre l'architecture et la nature, vertu initiale de l'acte de construire selon Vitruve.

I.B. Deuxième
constat,
deuxième
enjeu : Pallier à
l'uniformisation
de l'architecture
en Mayenne.

1. Un patrimoine bâti «rural» :
l'architecture à l'image du territoire.



Fig.9 - Atlas des Paysages des Pays de la Loire, Les vallées du Haut-Anjou.

La Mayenne : terre d'agriculture.

Situé dans le quart nord-ouest de l'hexagone, dans la région des Pays de la Loire, entre les départements de l'Ille-et-Vilaine et de la Sarthe (Fig.10), le département mayennais abrite aujourd'hui près de 310 000 habitants. Classé 75ème au classement régissant les populations par département, l'image que nous avons aujourd'hui du département mayennais s'apparente, dans la majeure partie des cas, à celle de terres agricoles, de vastes étendues de champs «sans rien, ni grandes villes autour», un avis partagé par nombre de personnes.

La Mayenne, effectivement, est un territoire principalement agricole, puisque la part liée à l'activité agricole représente presque 10% des actifs, et avoisine les 15% si l'on prend en compte les industries agroalimentaires. De plus, le paysage est également marqué par cette donnée, puisque 80% du territoire est occupé par des espaces agricoles, surface ayant notamment doublé entre 1988 et 2008. Une réalité territoriale occupant une place prépondérante et qui ne date pas d'aujourd'hui.

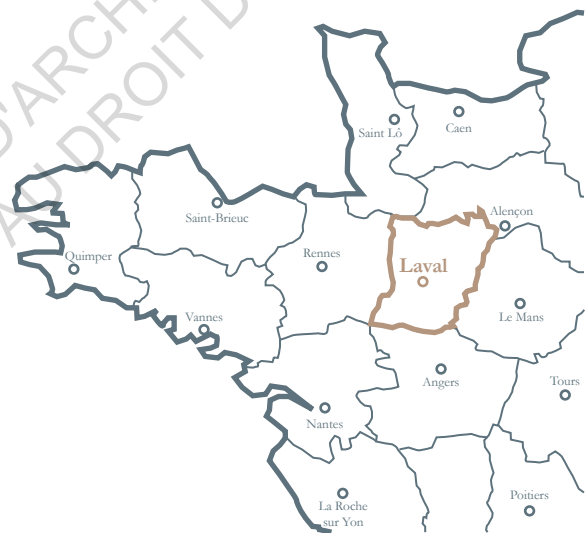


Fig.10 - Carte du quart Nord-Ouest de la France.

Depuis la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, à la suite de la «Révolution agricole», alors que la France connaît dans son ensemble une industrialisation, ainsi qu'une urbanisation massive, la Mayenne, quant à elle, perd de sa capacité industrielle. Le territoire, à l'époque, était marqué par l'industrie du textile, mais l'effondrement des prix du lin vont irrémédiablement bouleverser cette activité, conduisant les tisserands à migrer vers les villes et à se tourner vers l'utilisation du coton importé.

Les campagnes perdent ainsi les liens qu'elles entretenaient avec le monde industriel.

La métallurgie, qui était aussi une activité présente et très ancienne, disparaît avant 1850, à cause de l'effondrement des gisements de fer. De même pour la production de chaux qui perdra de son importance vers 1890, à la suite de l'arrivée des engrais chimiques. Mais c'est bien pendant cette courte période, où les fours à chaux étaient au nombre de 247 sur le département, que le bocage mayennais commençait à se façonner cette image de «territoire agricole».

Afin de rejoindre à la demande des agriculteurs de la région qui avaient besoin de chaux pour mettre en valeur les terrains pauvres, les grandes surfaces de lande ont disparu au profit de bocage et d'élevage. Au XIX^{ème} siècle, la Mayenne est donc marquée par un déclin significatif de ses activités industrielles, mais également par l'avènement de nouvelles pratiques, tournées autour de l'agriculture. Ce qui se passe en Mayenne au niveau de l'agriculture est considérable et c'est pourquoi nous parlons à l'époque de «Révolution agricole». Et comme toute «Révolution», elle est largement multifactorielle. Création de chemins de fer et de routes stratégiques, canalisation de la Mayenne, augmentation de l'utilisation d'amendements et d'engrais, nette augmentation des surfaces cultivées, modernisation des moyens de traction et des machines agricoles, évolution des productions végétales, ainsi que de l'élevage. Toutes ces composantes forment alors à l'époque un mélange harmonieux, favorisant le développement économique du département, dorénavant orienté vers l'activité agricole.

Au cours du siècle précédent, l'agriculture a continué son avancée et commence à se mécaniser de plus en plus. Contrairement à la majeure partie du pays, l'exode rural est

nettement moins accentué dans le département mayennais, ainsi seulement 22% des exploitations agricoles disparaîtront entre 1955 et 1980, contre 45% en moyenne en France. La culture du maïs et l'élevage hors-sol deviennent de plus en plus important après 1970, et le retard industriel est partiellement rattrapé par l'implantation d'usines agroalimentaires spécialisées dans la production laitière.

Depuis plus d'un siècle et demi, la Mayenne entretient donc un rapport privilégié avec le domaine de l'agriculture. Elle a façonné et façonne encore aujourd'hui le paysage, ainsi que son architecture. Le passé d'un territoire se traduit aujourd'hui comme une sorte «d'héritage» qui est ni plus ni moins, en architecture, un «patrimoine bâti».



*Fig.11 - Exploitation agricole à Contest,
Les caractères du bocage de la Haute Mayenne.*



*Fig.12 - Paysage vallonné de Oisseau,
Les caractères du bocage de la Haute Mayenne.*



*Fig.13 - Le bourg perché de Champéon,
Les caractères du bocage de la Haute Mayenne.*



Fig.14 - Carte géologique du Massif armoricain, tirée du site internet «cosmovisions.com».

Une géologie riche et diversifiée.

La Mayenne, terre rurale donc, est l'un des plus petits départements de France, avec 5175 km². Cependant, le département mayennais véhicule une tout autre image lorsque l'on prend le temps de l'observer et de l'étudier. En effet, il recèle une importante diversité de paysages et d'architecture, résultant, d'une part de conditions sociales et économiques que nous avons précédemment développées, et d'autre part des différentes natures géologiques présentes sur le territoire. L'ensemble du bocage mayennais fait partie du Massif armoricain (Fig.14), qui est une des parties visibles d'une ancienne chaîne de montagnes, atteignant aujourd'hui une altitude maximale d'environ 416 m au Mont des Avaloirs, situé à la pointe nord-est du département. Formé par deux grandes orogénèses (mécanismes de formation des montagnes), la «cordillère de l'Europe moyenne», comme on la surnomme, est entièrement édifée sur un socle Précambrien, ce que l'on nomme le «socle ancien». Ce dernier, ayant subi au cours du temps de nombreuses phases géologiques, a vu naître une diversité de types de roches. On y retrouve trois types de roches : les roches sédimentaires, métamorphiques et magmatiques.

A l'image du Massif armoricain, le territoire mayennais est morcelé en trois parties distinctes (Fig.15). Au nord, comme au sud du département, nous nous trouvons majoritairement sur le socle ancien du Massif, datant donc de l'époque précambrienne. Ces zones anciennes sont généralement constituées de schistes dit précambriens. C'est seulement à l'époque du paléozoïque, période durant laquelle l'activité volcanique sera considérable, que le sous-sol du territoire évoluera, voyant ainsi apparaître de nouvelles roches, comme le grès silurien, ou le granite, roches issues d'anciens terrains éruptifs. C'est néanmoins au centre du territoire que nous

pouvons observer une différence géologique remarquable. En effet, cette zone de «faiblesse au sein du Massif armoricain est comprimée entre les deux blocs rigides mancellien, correspondant tout simplement aux parties nord et sud. Cette zone, appelée bassin houiller de Laval, date du carbonifère et du dévonien et est composée de schistes et de calcaires carbonifères.

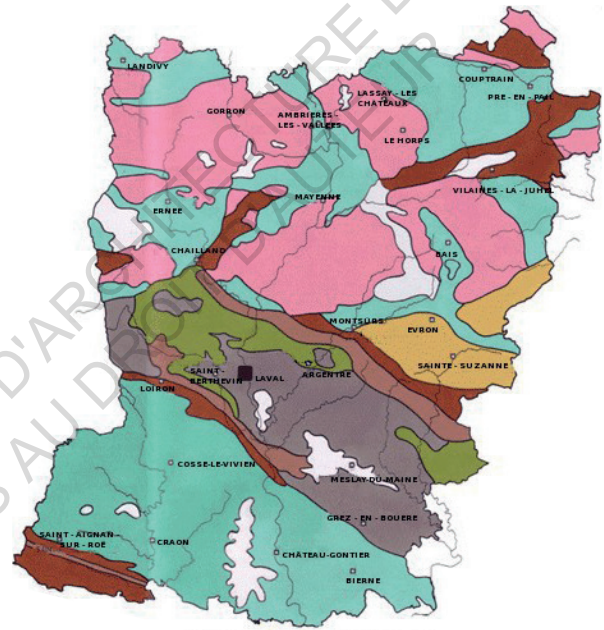
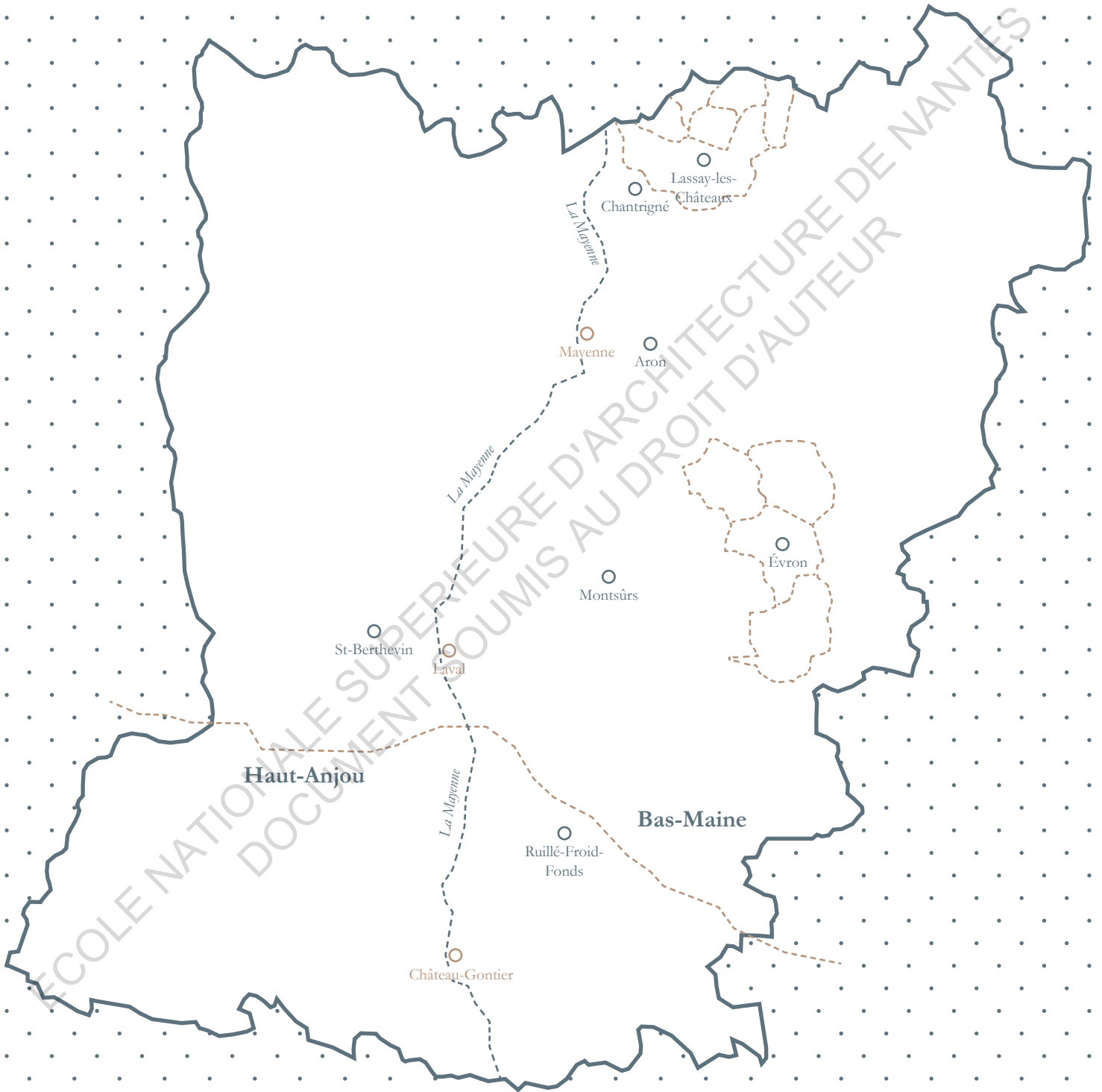


Fig.15 - Carte géologique de la Mayenne, SAHM 53.

Le territoire mayennais résulte donc du morcellement géologique du Massif armoricain, donnant ainsi lieu au cours du temps à une triple séparation du département. Et c'est bien évidemment cette richesse géologique qui va donner sens à l'architecture du territoire. En effet, auparavant, la plupart des édifices ou habitations étaient construits avec des matériaux locaux. Ces derniers n'étaient autre que ce que l'on trouve à proximité des lieux de constructions. Ainsi, par l'observation du patrimoine bâti traditionnel mayennais, nous pouvons nous rendre compte de cette proximité et de ce rapport entre l'architecture et le territoire.



L'architecture : reflet du territoire.

Mon travail d'enquête débute donc par l'observation du patrimoine bâti traditionnel de la Mayenne. J'ai pour objectif de rendre compte que l'architecture était, historiquement, le fruit d'un rapport privilégié avec son environnement. Pour cet exercice, j'ai tout d'abord fait la rencontre de Gervais Barré, ancien charpentier, aujourd'hui délégué du département de la Mayenne pour l'association Maisons Paysannes de France et co-président de la Société d'Archéologie et d'Histoire de la Mayenne, un passionné et fin connaisseur du département. Dans un second temps, c'est Marion Seure que j'ai pu rencontrer, chercheuse à l'Inventaire Général des Pays de la Loire, qui m'exposa également sa connaissance du territoire mayennais et plus particulièrement de sa partie nord.

Pour cette première restitution d'enquête, les témoignages de ces deux intervenants viendront compléter les observations réalisées au cours de mes recherches sur le territoire. L'ensemble de ces deux témoignages est consultable dans la partie «annexes» de ce mémoire.

Le département de la Mayenne résulte d'une partie du Bas-Maine et d'un morceau du nord de l'Anjou, remontant jusqu'à la ville de Ruillé-Froid-Fonds. Cette distinction territoriale a été donnée par la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire, correspondant à une différenciation des unités paysagères. De cette caractéristique territoriale découle une hétérogénéité architecturale, à laquelle nous devons bien évidemment ajouter, comme nous l'avons vu précédemment, les influences dues aux matériaux présents à proximité, résultat d'une nature géologique riche et diversifiée.

Partie nord

Débutons notre déambulation au nord du département, dans l'ancien canton de Lassay-les-Châteaux (Rennes-en-Grenouilles, Sainte-Marie-du-Bois, Saint-Julien-du-Terroux, Thubœuf, Le Housseau-Brétignolles et Lassay-les-Châteaux). Le territoire est bordé par la rivière de la Mayenne, qui marque aujourd'hui la frontière avec la région voisine, la Normandie. Cette rivière structure également le paysage de bocage semi-ouvert, puisque depuis la ville de Lassay-les-Châteaux, les champs au relief vallonné descendent progressivement, en pente douce, vers la vallée. Nous pouvons notamment observer ce paysage quasi-horizontal ouvert sur de grandes cultures à Sainte-Marie-du-Bois, où le bourg perché domine le bassin jusqu'à la crête boisée des Andaines (Fig.16).

Situé à l'extrémité orientale du Massif armoricain, le canton s'étend sur un sous-sol précambrien, composé essentiellement de granites cadomiens à l'est et de schistes briovériens à l'ouest, comme nous l'explique Marion Seure dans son Inventaire de l'ancien canton. C'est cette différence géologique des couches supérieures et l'affleurement ou non des blocs granitiques qui vont contribuer au développement de la diversité architecturale au sein de ce territoire. À Lassay-les-Châteaux (Fig.17), cœur de cet ancien canton, c'est cette belle pierre fauve, le granite, qui donne son unité au bâti du centre historique. Nous le retrouvons dans la plupart des constructions des villes voisines, situées à l'ouest du canton : à Thubœuf (Fig.18), Rennes-en-Grenouille (Fig.19), Sainte-Marie-du-Bois et Le Housseau-Brétignolles. La Mayenne, qui longe certaines de ces communes, est traversée par de nombreux ponts routiers, construits pour la majeure partie d'entre eux en granite, aujourd'hui souvent recouvert d'un enduit de ciment. Enfin, Saint-Julien-du-Terroux est situé dans la zone schisteuse du canton, à l'est,

où nous pouvons observer sa présence dans les anciennes constructions du bourg, comme l'église (Fig.20) ou les habitations voisines.

Marion Seure nous l'assure, dans cet ancien canton :

«le bâti est le reflet du sous-sol».

Comme à Lassay-les-Châteaux, où certaines habitations sont édifiées sur des caves, n'étant ni plus ni moins le fruit de traces de taille humaine effectuées directement dans l'affleurement rocheux. Lors de l'interview, Marion Seure me fait également part qu'à l'époque la gestion des bois de haute futaie était d'une grande importance. Les seigneurs portaient une attention particulière à l'égard de ces forêts de chênes, puisqu'elles leur permettaient tout d'abord de construire leurs châteaux. Elles étaient surtout une source de revenu lorsqu'ils vendaient le bois. Nous trouvons aussi, grâce à des études dendrochronologie, la présence de bois de haie, qui sont des bois à croissance rapide. Ils étaient utilisés dans l'édification de certaines maisons dites à «pan de bois». En voici un exemple avec cette maison datant du XVIII^e siècle, que nous pouvons observer sur l'image ci-contre (Fig.21).

Dans le nord du département, le patrimoine bâti comme nous avons pu le voir est le reflet du sous-sol, mais également de son environnement. Fait de schiste, granite ou de bois, les anciennes constructions antérieures au siècle dernier sont pour la plupart édifiées selon des dynamiques traditionnelles et locales.





Fig.16 - Le bourg perché de Sainte-Marie-du-Bois, Mayenne communauté.



Fig.17 - Forteresse de Lassay-les-Châteaux, Hassene Alaya.



Fig.18 - La chapelle du Chiot à Thuboeuf, SAHM53.



Fig.19 - Eglise de Rennes-en-Grenouilles, Mayenne Communauté.



Fig.20 - Eglise de St-Julien-du-Terroux, Mayenne Communauté.



Fig.21 - Pan de bois, maison du XVIIIe, Marion Seure.

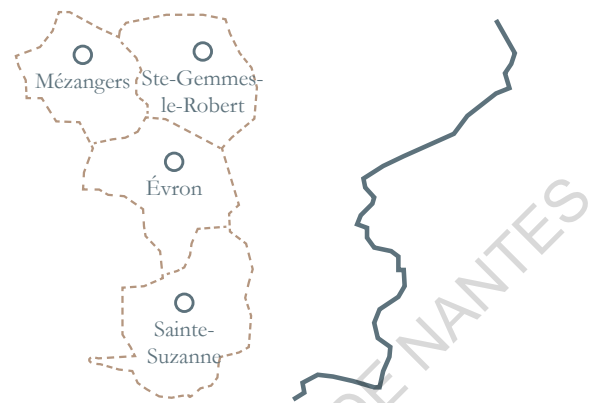
Partie est

Dans le centre du département, nous explorerons le territoire du Coëvrons, situé à l'est du département, et plus particulièrement les villages de Mézangers, Ste-Gemmes-le-Robert, Sainte-Suzanne et la ville d'Évron. C'est sur cette partie du territoire que l'ancien charpentier, Gervais Barré, nous apportera sa connaissance, puisqu'originaire de Ste-Gemme-le-Robert, il a notamment réalisé un article au sujet du «Patrimoine bâti traditionnel en Mayenne», publié dans le cadre du concours des archives départementales, organisé par le Conseil Départemental de la Mayenne en 2015, dans lequel il détaille notamment les particularités architecturales propre aux habitats ruraux traditionnels de la Mayenne.

« C'est normal, c'est la géologie, voilà ! ».

Comme Marion Seure, lors de mon entretien avec Gervais Barré, l'ancien charpentier affirme, lorsque je lui pose la question de la provenance des matériaux de construction traditionnels, que le bâti n'est qu'à l'époque la traduction d'un sous-sol, d'une géologie avoisinante. Au sein de cette partie du territoire, à l'image de l'ensemble du département, les matériaux employés pour la construction des bâtiments se trouvaient principalement à proximité car, du XIV^{ème} siècle au XX^{ème} siècle, les transports étaient difficiles et onéreux.

Premièrement, la simple observation des matériaux employés en toiture nous prouve que les dynamiques et logiques étaient tout autre à l'époque. L'ardoise, provenant principalement du bassin d'Angers, Trélazé, Segré et de Renazé en Mayenne est majoritairement présente sur l'ensemble du bocage. De plus, de petites carrières locales comme à Javron ou Sainte-Gemmes-le-Robert ont permis de fournir nombre de constructions dans cette partie du département. L'autre matériau important dans les constructions



des toitures, c'est la tuile plate, une tuile façonnée avec le pouce que l'on pose sur un lattis grâce à un ergot d'accrochage. Nous pouvons notamment l'observer à Sainte-Suzanne, sur la Chapelle de la Croix-Couverte par exemple (Fig.22). Aujourd'hui, ces tuiles artisanales et locales ont été remplacées par des tuiles mécaniques, provenant principalement de la région de Galice, au nord-ouest de l'Espagne.

Pour ce qui est de la construction des murs, dans le centre du département, les matériaux prédominants sont le calcaire bleu et le grès roussard. Utilisé à la base pour les encadrements d'ouverture, à partir de la moitié du XIX^{ème} siècle, l'utilisation du calcaire bleu se généralise, notamment grâce à l'apparition des carrières de Bouère et de Grez-en-Bouère. On trouvait également dans cette partie de l'est de la Mayenne, proche de la Sarthe, à Bernay, une autre carrière de calcaire servant notamment à la construction de maisons de campagnes et d'églises, comme dans la cour de la Chapelle Saint-Crépin à Évron par exemple (Fig.23). Le grès roussard quant à lui est observable dans le village de Sainte-Suzanne, sur les murs du Hameau de la Rivière par exemple (Fig.24).

Enfin, nous trouvons bien évidemment du granite dans cette partie du territoire, puisque nous retrouvons ce matériau en abondance au nord-est d'Évron, dans le massif d'Izé, dont j'ai pu notamment observer la présence dans le Hameau de la Gripassière datant du XVI^{ème} siècle (Fig.25 & 26), lieu de résidence de Gervais Barré.



Fig.22 - Chapelle de la Croix-Couverte à Ste-Suzanne,
Jépine Pierre.



Fig.23 - Cour de la Chapelle Saint-Crépin à Évron,
photo personnelle.



Fig.24 - Hameau de la Rivière à Ste-Suzanne,
Philippe Caharel.



Fig.25 - Hameau de la Gripassière, photo personnelle.



Fig.26 - Hameau de la Gripassière, photo personnelle.

I.B. Deuxième
constat,
deuxième
enjeu : Pallier à
l'uniformisation
de l'architecture
en Mayenne.

2. L'architecture contemporaine :
Une architecture «uniformisée» par le parpaing.

L'architecture contemporaine en Mayenne : observer l'uniformisation.

Nous le savons, l'industrialisation du secteur d'activité de la construction a considérablement fait évoluer nos pratiques et techniques constructives. Cette industrialisation a également amélioré considérablement les qualités des matériaux de construction. Aujourd'hui, et ce depuis les années 70, l'impact de ces nouvelles dynamiques constructives, visant tout d'abord à construire avec un rapport qualité/prix optimal a totalement laissé à l'abandon toutes les dynamiques locales de construction, principalement dans le choix des matériaux. L'utilisation de la pierre, du bois et de la terre n'est plus ancrée dans les savoir-faire et les mentalités locales, le béton a pris place intégrante dans le domaine de la construction. Cette banalisation de notre secteur d'activité est relativement observable dans le marché de l'habitat individuel, l'apparition des lotissements au début du siècle dernier a d'ailleurs favorisé ce phénomène.

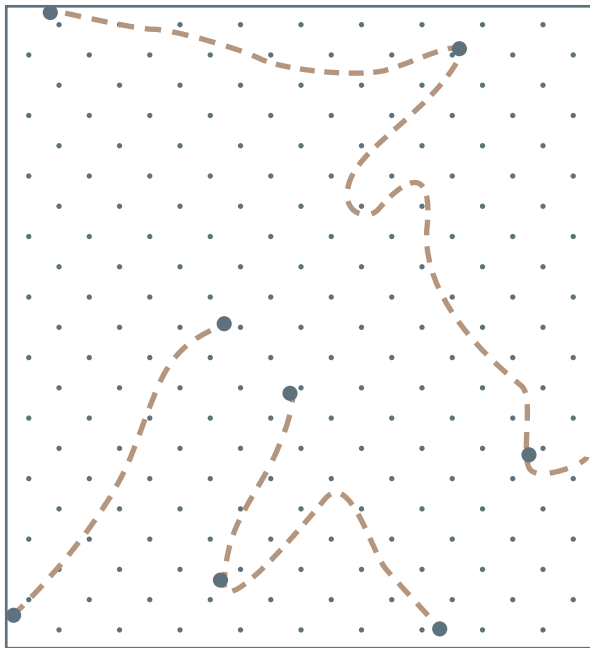
Le droit des lotissements n'apparaît véritablement en France que dans les années 20, notamment avec la rédaction de certaines lois, visant à induire un aspect répressif et normalisé sur les opérations de lotissements, auparavant réalisées dans des conditions souvent critiquables conduisant à des «lotissements défectueux». Dans les années 70, la montée du droit de l'urbanisme, impliquera une évolution majeure dans l'essor de la maison individuelle, puisqu'il est en plus urgent de «fabriquer» du terrain à bâtir et de «loger». Depuis près de 50 ans, la part de lotissement dans nos territoires a fortement augmenté. Mais cette généralisation du lotissement comme forme urbaine privilégiée fait face aujourd'hui à de nombreux problèmes contemporains, tant en matière énergétique et environnementale, qu'architecturalement parlant. En 2010, Xavier Jarcy et Vincent Remy, titrait leur article pour

Télérama de la sorte : «Comment la France est devenue moche ?». Derrière ce titre provocateur, s'affiche un réel désaccord avec le système des lotissements.



Fig.27 - Affiche du film «Ode pavillonnaire», de Frédéric Ramade

Un autre exemple, en 2005, «Ode pavillonnaire» (Fig.27), un film de Frédéric Ramade, dans lequel il expose au sein de sa propre famille l'expérience et l'art de vivre en pavillon. Mais au-delà de cette mise en abîme, ce court-métrage vient questionner et surtout révéler des réalités propres à ces unités urbanistiques, transformant ainsi considérablement au cours du XX^{ème} siècle notre rapport à la campagne française, de même que l'esprit de la loi Loucheur de 1928, qui visait entre autres à favoriser l'accès à tous à la propriété, et donc à couper court à toute rébellion ou liberté... En effet, le lotissement constitue un modèle urbain fortement représenté dans nos territoires, notamment ruraux, comme en Mayenne. Mais cette part de marché liée à la banalisation à laquelle elle s'associe inévitablement, a largement participé à l'uniformisation de nos paysages architecturaux. C'est d'ailleurs l'objet de cette seconde étude de territoire : rendre compte par le reportage photographique et cartographique l'augmentation et la part de lotissement sur le territoire mayennais.



Définir les stations d'explorations.

Déambuler et observer ont été notamment les outils majeurs qui, avec le temps, ont nourri l'attrait pour un tel sujet de mémoire. En parcourant jours après jours et années après années ce département j'ai pu observer, à mon échelle, l'évolution massive des lotissements au sein de ce territoire rural. C'est donc naturellement que nous rendrons compte de cette caractéristique par l'observation et le parcours. Plus concrètement, il s'agirait de définir des stations d'explorations pour donner une lecture générale et subjective de cette réalité territoriale. Pour cela, nous irons donc à la rencontre des villes ayant vu leur part de lotissement considérablement augmentée ces dernières années.

Impliquer la terre.



En plus d'observer ces lotissements, nous tenterons d'aborder dans chacune de ces stations la question de la thématique principale de ce mémoire, à savoir : la terre.

Définir les caractéristiques des sols de l'ensemble des stations permet d'en faire une classification mais

également d'apporter une première réponse face à la possibilité ou non d'utiliser ces terres d'excavation pour bâtir. Ainsi, les lotissements explorés devront présenter des chantiers en phase de terrassements, afin de pouvoir prélever sur ces derniers les terres d'excavation, correspondant à l'horizon B, la terre servant à la construction dans la filière terre crue. À ce prélèvement s'ensuivra le «test de la bouteille»*, servant à déterminer les proportions des éléments qui composent la terre, et ainsi de définir la nature du sol, grâce au triangle des types de sols (Fig.28). Les sols peuvent être plus ou moins sableux, argileux, limoneux ou bien équilibrés.

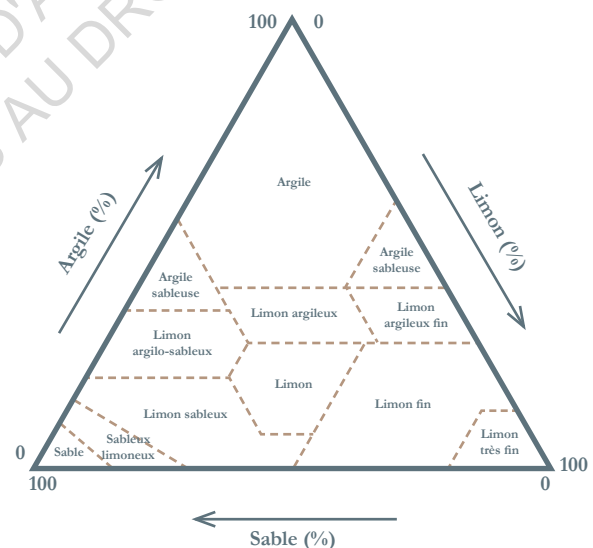


Fig. 28 - Triangle des types de sols.

Mais ce test permettra surtout de définir le pourcentage d'argile des différents sols, c'est l'une des caractéristiques principales à prendre en compte dans la composition des sols dans la filière terre crue. Une terre plus ou moins argileuse offre, ou non, différentes possibilités constructives, correspond à une ou plusieurs techniques : le pisé, la bauge, le torchis ou l'adobe.

* le test de la bouteille n'est pas représentatif du type de sol, il permet de donner une lecture seulement ponctuelle du sol.

Après avoir tamisée le prélèvement de terre afin de pouvoir remplir la bouteille au quart, on ajoute de l'eau jusqu'en haut de la bouteille. Le mélange est agité puis laissé 48 h au repos afin que les grains retombent et puissent alors être identifiables en 3 couches distinctes : Sable/gravier, limon et argile.

Rendre compte.

La restitution du travail d'enquête s'effectuera de manière similaire pour l'ensemble des stations explorées.

Une première partie visant à localiser la ville dans le territoire et décrire son évolution démographique à travers le temps, et une seconde partie, faite de cartes historiques et de photos actuelles, donnant ainsi la possibilité d'observer ces évolutions.

1.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">2.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.</td> <td style="text-align: center;">3.</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">5.</td> </tr> </table>		2.	4.	3.		5.
	2.						
4.	3.						
	5.						

1. Carte cadastrale (1/10000) et localisation du prélèvement.
2. Nom de la ville explorée.
3. Géolocalisation de la ville dans le département.
4. Évolution démographique de la ville.
5. Résultats du test de la bouteille*.
(*expérimentale et non représentatif).

Type I. - page de restitution n°1.

- 6a. Cartes historiques de la ville, à partir des années 70.
- 6b. «Imaginons la suite».
7. 3 photos du lotissement étudié.

6a.	6a.	7.
6b.	6b.	7.

Type II. - page de restitution n°2.

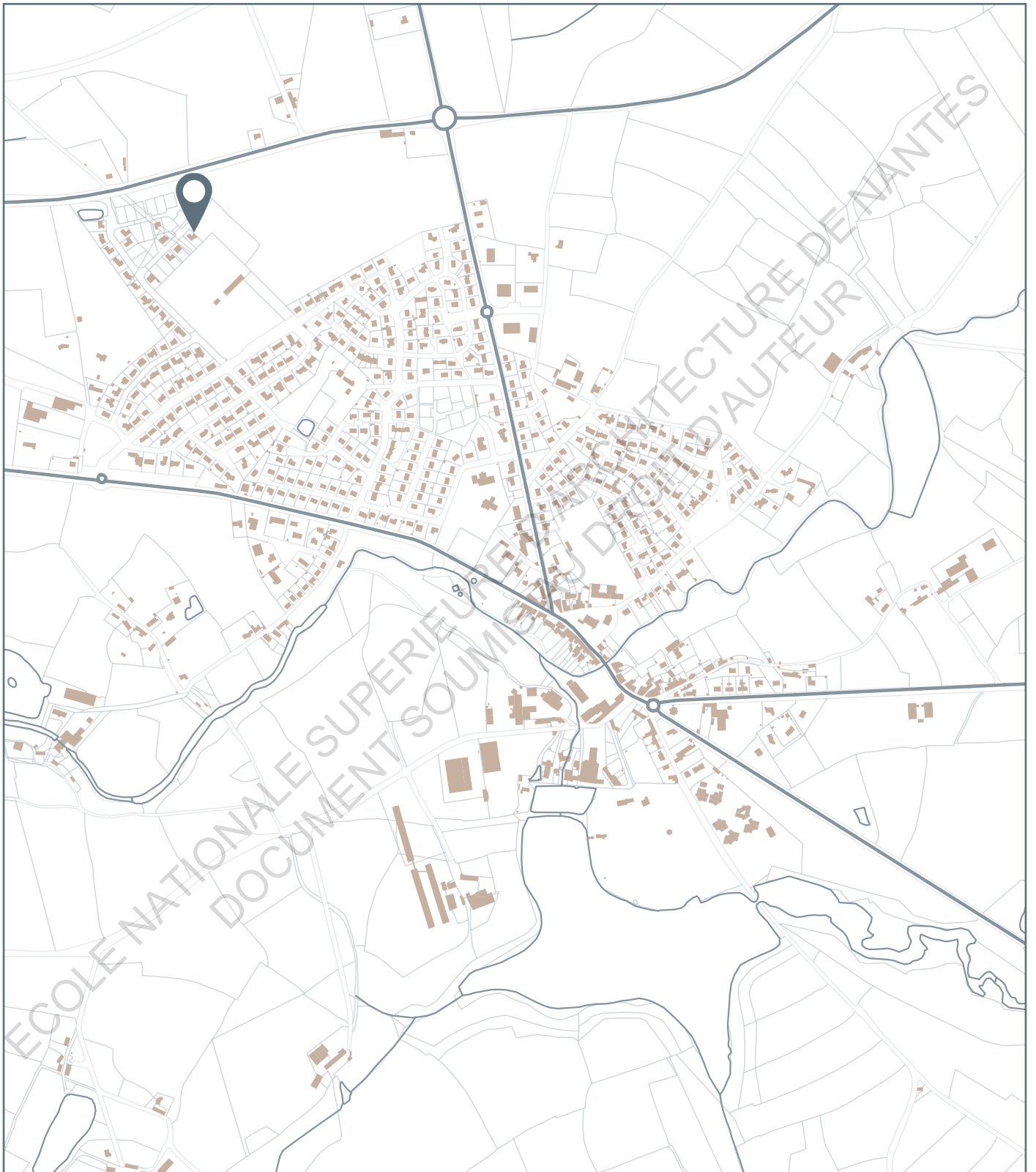


Fig.29 - Carte cadastrale de la ville d'Aron.

Évolution démographique de la ville.

Aron est une commune rurale selon la grille communale de densité de l'Insee, située dans le quart nord-est du département, à 4 km de la ville de Mayenne.

Depuis la libération de la ville en août 1944, la population connaît un accroissement, certes faible, mais cependant en constante augmentation. Une évolution démographique cependant importante au niveau de la modification du paysage, comme nous pouvons le voir sur les cartographies historiques. Concentrée autour du centre-bourg et de l'église reconstruite, la ville d'Aron ne comptait encore que 1000 habitants dans les années 70. Depuis, l'augmentation de la population, à l'échelle du territoire mayennais, a considérablement augmenté. Elle atteint aujourd'hui presque 2000 habitants.

Le nombre de lotissements que l'on compte aujourd'hui est d'ailleurs un marqueur visible, puisqu'on compte 7 lotissements dans cette commune, soit 55 hab./m².

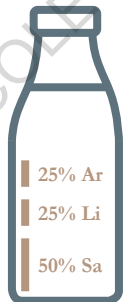
Aron.



Fig.30 - Localisation de la ville d'Aron dans le département de la Mayenne (53).

Test de la bouteille.

La terre prélevée dans le lotissement du «Clos de la Brosse», dernier lotissement construit en date, révèle un taux d'argile à 25%. Malgré un tamisage à 5 mm, il apparaît très peu de graviers au sein de cette terre, avec cependant un taux de sable élevé, atteignant 50%. La terre est limono-argilo-



sableuse, elle correspond donc particulièrement bien à la technique de la bauge ou de l'adobe.

Cependant, pour éviter la fissuration lors du séchage, l'amendement de fibres végétales est nécessaire afin de pallier au pourcentage élevé de sable.

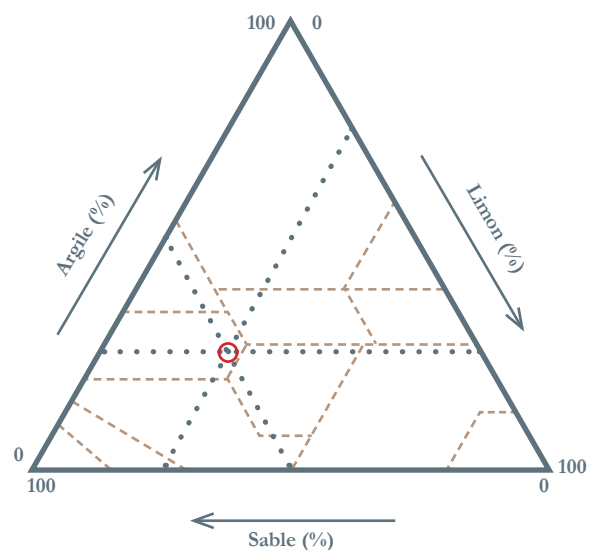


Fig.31 - Résultat du test de la bouteille.

Fig.32 - 21.05.1975 - Argentique



Fig.33 - 02.09.1980 - Argentique



Fig.34 - 06.05.1990 - Argentique



Fig.35 - 22.05.2001 - Argentique



Fig.36 - 24.04.2010 - Numérique

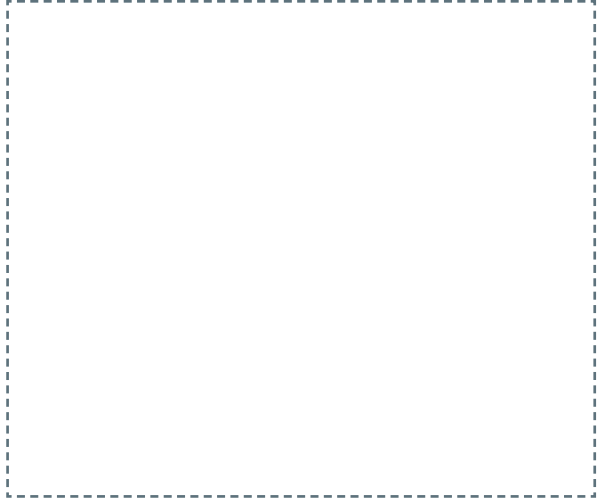




Fig.37 - Entrée du lotissement du «Clos de la Brosse» à Aron.



Fig.38 - Les maisons «parpaing» du lotissement.



Fig.39 - Le «tas de terre» du lotissement du «Clos de la Brosse».



Fig.40 - Carte cadastrale de la ville d'Évron.

Évolution démographique de la ville.

Évron est une commune urbaine selon la grille communale de densité de l'Insee, située au centre-est du département, elle est la 5ème ville du département.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, la population de la commune d'Évron a depuis doublée, voyant ainsi un recensement de 3740 habitants en 1946 passer à 7048 habitants en 2018. C'est une évolution démographique importante qui a marqué le territoire, se traduisant par un étalement urbain important en périphérie du centre-ville, voyant en plus apparaître de nombreuses usines agroalimentaires, un tremplin économique de la ville qui a bien évidemment participé à cette augmentation de la population. Nous le remarquons sur les cartes historiques, les lotissements ont totalement entouré la ville. La part d'habitants par km² traduit d'ailleurs assez bien cette réalité, avec 126 hab./km², soit plus du double de la commune rurale d'Aron par exemple.

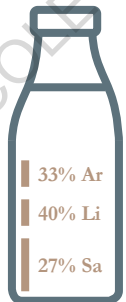
Évron.



Fig.41 - Localisation de la ville d'Évron dans le département de la Mayenne (53).

Test de la bouteille.

Avec un pourcentage d'argile à plus de 30%, la terre prélevée sur le site du lotissement du Domaine du Chêne présente un risque important de fissure pouvant apparaître lors du séchage. Limono-argileuse, cette terre doit donc être amendée de fibres végétales et de sables, afin



de réduire ce risque. De plus, le prélèvement réalisé dans un tas de terre en marge d'une construction ne présentait que très peu de cailloux. La terre du lotissement paraît donc présenter des caractéristiques plus que favorables aux techniques de l'adobe et de la bauge.

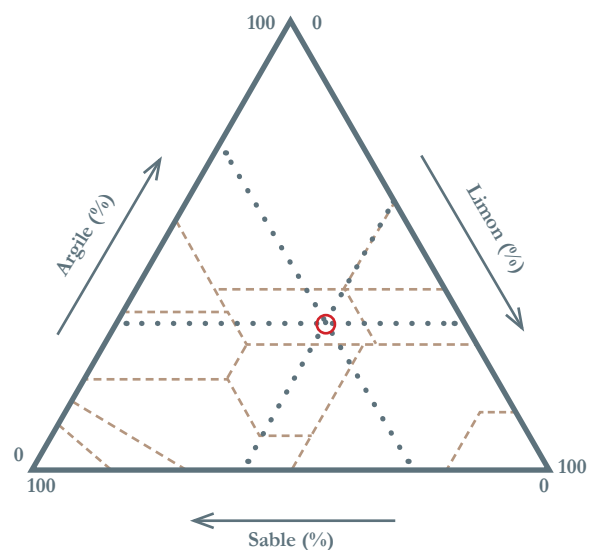


Fig.42 - Résultat du test de la bouteille.

Fig.43 - 21.05.1975 - Argentique



Fig.46 - 22.05.2001 - Argentique



Fig.44 - 02.09.1980 - Argentique



Fig.47 - 24.04.2010 - Numérique



Fig.45 - 06.05.1990 - Argentique





Fig.48 - Entrée du lotissement du «Domaine des Chênes» à Évron.



Fig.49 - Les maisons «parpaing» du lotissement.



Fig.50 - Le «tas de terre» du lotissement du «Domaine des Chênes».

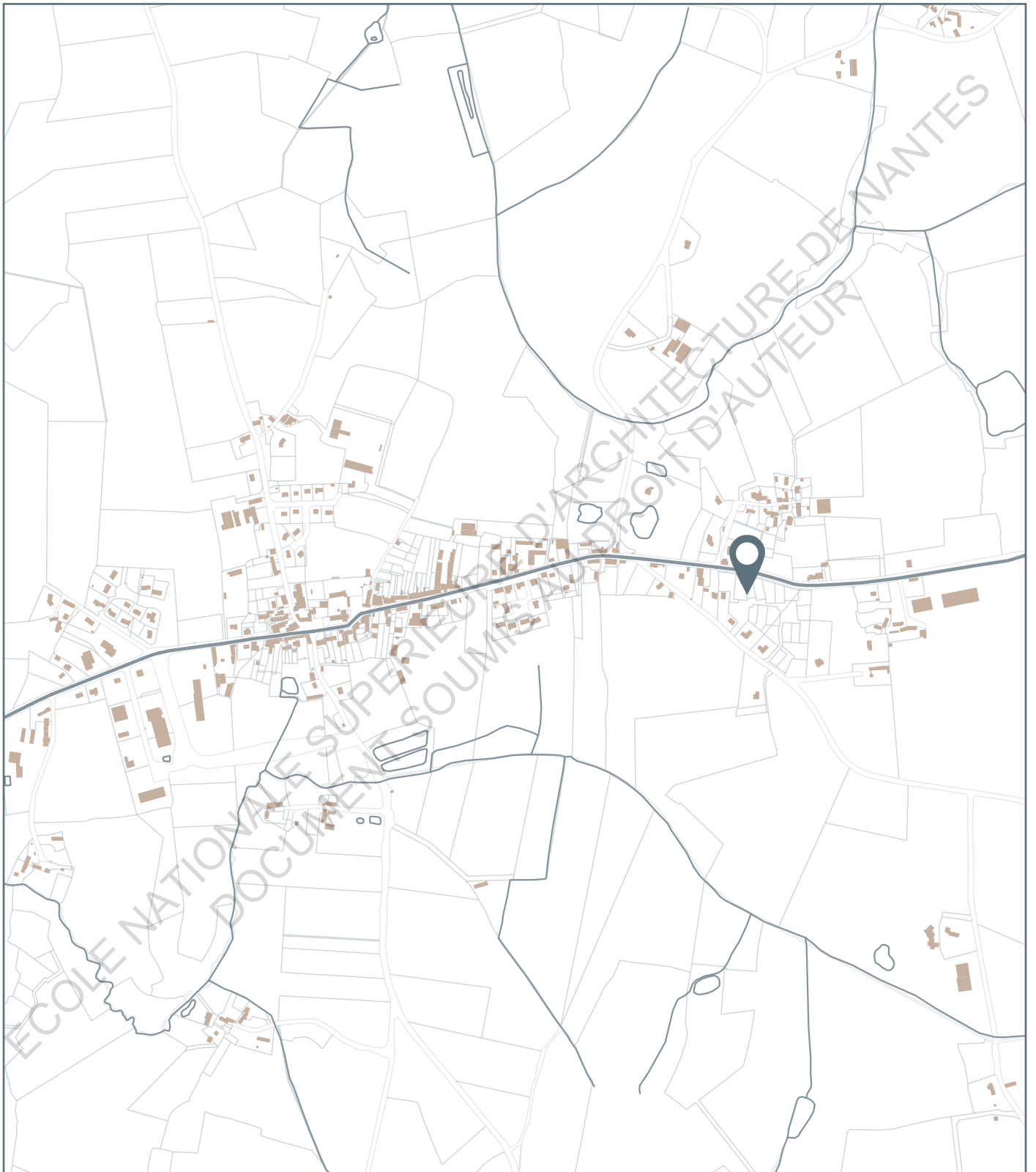


Fig.51 - Carte cadastrale de la ville de Chantrigné.

Évolution démographique de la ville.

Chantrigné est une commune rurale selon la grille communale de densité de l'Insee, située au nord du département, à quelques kilomètres de la ville de Lassay-les-Châteaux.

Contrairement aux précédentes villes explorées, Chantrigné ne connaît pas d'évolution démographique importante. En 1975, après avoir chuté considérablement pendant un siècle, la population est au nombre de 651 personnes. La ville n'a donc pas connu le même essor que certaines villes en Mayenne. Cependant, aujourd'hui en 2021, située entre deux villes majeures du nord du département, Ambrières-les-Vallées et Lassay-les-Châteaux, un regain d'intérêt pour cette petite commune semble réapparaître, notamment grâce à Cooplogis, un organisme HLM que l'on retrouve dans de nombreuses opérations de lotissements en Mayenne. Le lotissement «Les Lavandières» à Chantrigné proposera une vingtaine de parcelles constructibles, promettant alors une augmentation de la population approximative de 70-80 personnes.

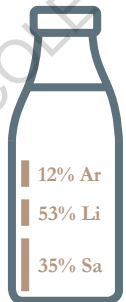
Chantrigné.



Fig.52 - Localisation de la ville de Chantrigné dans le département de la Mayenne (53).

Test de la bouteille.

Avec un sol principalement limoneux, l'échantillon de terre nous permet d'observer un sol fin à Chantrigné. Le taux d'argile étant faible, nous pourrions croire que la technique du pisé pourrait être utilisée, or ce n'est pas forcément représentatif de la totalité du sol. C'est l'observation du sol



dans sa généralité qui permet de valider ou non cette hypothèse. De plus, la technique du pisé, nous le verrons, n'est pas une technique que l'on utilise dans la région. En tout cas, l'échantillon présente l'ensemble des constituants nécessaires à la construction en terre crue.

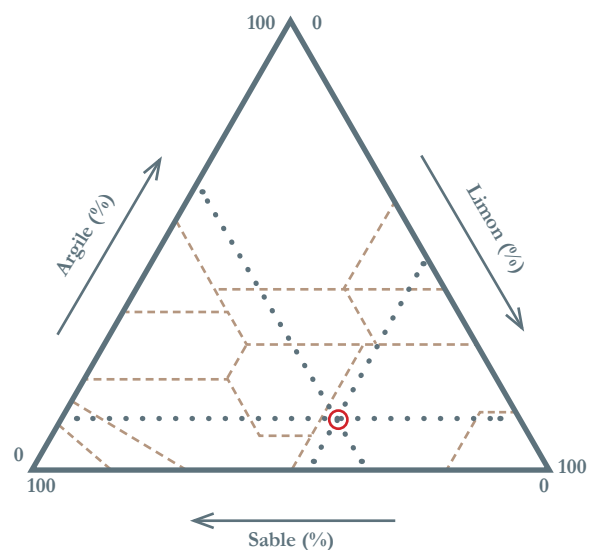


Fig.53 - Résultat du test de la bouteille.

Fig.54 - 21.05.1975 - Argentique



Fig.57 - 22.05.2001 - Argentique



Fig.55 - 02.09.1980 - Argentique



Fig.58 - 24.04.2010 - Numérique



Fig.56 - 06.05.1990 - Argentique

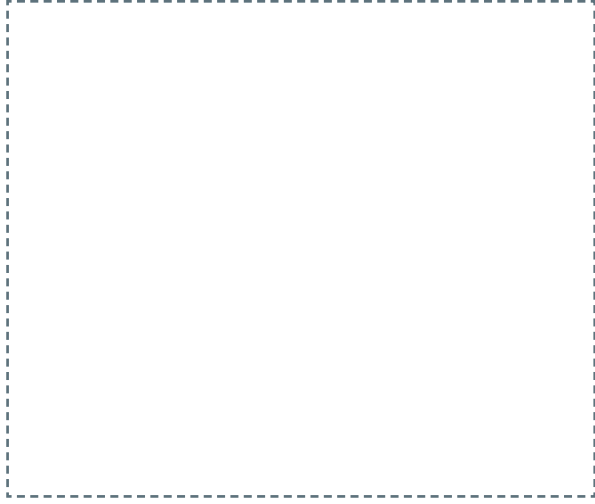




Fig.59 - Entrée du lotissement des «Lavandières» à Chantrigné.



Fig.60 - Les maisons «parpaing» du lotissement.



Fig.61 - Le «tas de terre» du lotissement des «Lavandières».



Fig. 62 - Carte cadastrale de la ville de Montsûrs.

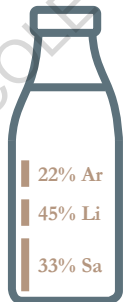
Évolution démographique de la ville.

Montsûrs est une commune rurale selon la grille communale de densité de l'Insee, située au centre-est du département. Elle fait d'ailleurs partie de l'aire d'attraction de la ville de Laval, puisqu'elle en est une commune «couronne».

Démographiquement, Montsûrs semble être à l'image de la majeure partie des villes du territoire mayennais. Après avoir connu, jusqu'en 1940, un déclin significatif suite à la révolution agricole et l'exode rural malgré tout faible en Mayenne, le nombre d'habitants à Montsûrs augmente considérablement. Aujourd'hui, la population de la ville atteint un peu plus de 2000 personnes, avec un accroissement notable de la superficie des lotissements notamment au nord de la ville, que l'on peut d'ailleurs observer sur les cartes historiques. Un fait est cependant notable : l'Insee révèle que depuis les années 70, la population n'augmente que très peu, hors l'étalement urbain qui, lui, ne semble pas en être freiné. Cela révèle une autre problématique : la désertification des centre-villes, un réel enjeu notamment pour les villes de tailles moyennes.

Test de la bouteille.

Comme pour la terre de Chantrigné, le test de la bouteille réalisé à Montsûrs, révèle un sol principalement limoneux. Or, c'est une nouvelle fois l'observation à l'œil nu qui permet de différencier ces dernières. Le pourcentage de sable est similaire, mais la quantité de petit gravier semble plus



importante. De plus, le pourcentage d'argile (22%) est optimale pour la construction en bauge par exemple. L'expérience réalisée à Montsûrs permet donc d'affirmer la possibilité de construction en terre crue, en tout cas dans les environs de la station d'exploration observée ici.

Montsûrs.



Fig.63 - Localisation de la ville de Montsûrs dans le département de la Mayenne (53).

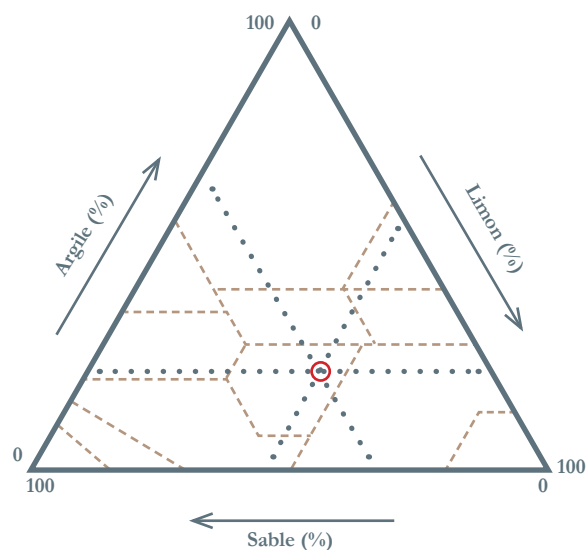


Fig.64 - Résultat du test de la bouteille.

Fig.65 - 21.05.1975 - Argentique



Fig.68 - 22.05.2001 - Argentique



Fig.66 - 02.09.1980 - Argentique



Fig.69 - 24.04.2010 - Numérique



Fig.67 - 06.05.1990 - Argentique





Fig.70 - Entrée du lotissement du «Domaine de la Portellerie» à Montsûrs.



Fig.71 - Les maisons «parpaing» du lotissement.



Fig.72 - Le «tas de terre» du lotissement du «Domaine de la Portellerie».



Fig.73 - Carte cadastrale de la ville de Saint-Berthevin.

Évolution démographique de la ville.

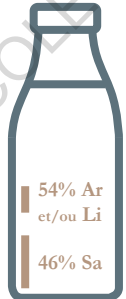
Saint-Berthevin est une commune urbaine selon la grille communale de densité de l'Insee. Située en périphérie de l'agglomération intra-départementale de Laval, elle appartient à son unité urbaine et en est donc également une commune «couronne». Après la révolution agricole et l'exode rural en Mayenne, la population de Saint-Berthevin a connu un très léger déclin au vu de son augmentation significative plus récente. Dès les années 70, la population de la ville va doubler, passant de 2289 habitants en 1968 à 4897 en 1975.

Aujourd'hui, la ville compte plus de 7500 habitants et cette tendance ne risque pas de s'amoindrir puisque une importante opération HLM est lancée depuis quelques années, encore une fois par l'organisme HLM «CoopLogis».

«Le Domaine de Castenea» comporte 3 tranches. Il sera doté de services de proximité et de commerces. Avec des habitations «sur-mesure» allant du T2 ou T5, la population de la ville de Saint-Berthevin est appelée à connaître, une nouvelle fois, une augmentation importante.

Test de la bouteille.

À l'image du projet d'aménagement dans lequel le test est réalisé, la terre du «Domaine de la Castaneau» est différente des précédentes terres explorées. D'un aspect rouge/oranger, la terre est très argileuse. De plus, cette argile semble gonflante, puisque après 48 heures de repos,



l'échantillon de terre n'est plus à un quart de la bouteille mais au tiers. Un sol trop argileux, doit alors être amendé de graviers et/ou sables pour être utilisé dans la construction en terre crue et réduire son caractère gonflant, évitant ainsi la fissuration lors du retrait de séchage.

Saint-Berthevin.



Fig.74 - Localisation de la ville de Saint-Berthevin dans le département de la Mayenne (53).

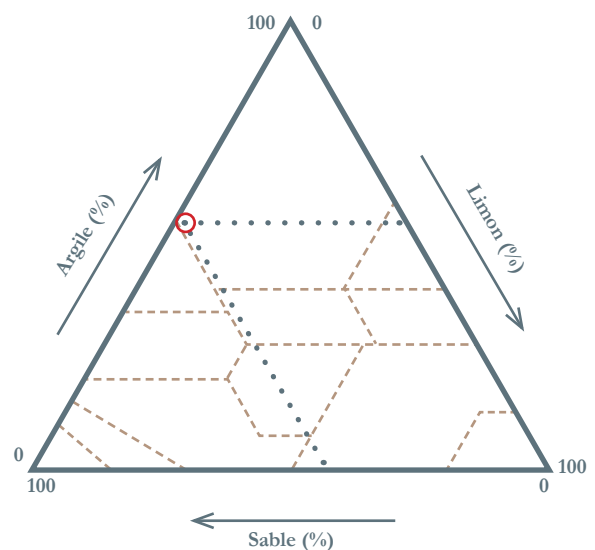


Fig.75 - Résultat du test de la bouteille.

Fig.76 - 21.05.1975 - Argentique



Fig.79 - 22.05.2001 - Argentique



Fig.77 - 02.09.1980 - Argentique



Fig.80 - 24.04.2010 - Numérique



Fig.78 - 06.05.1990 - Argentique





Fig.81 - Entrée du lotissement du «Domaine de la Castanea» à Saint-Berthevin.



Fig.82 - Les maisons «parpaing» du lotissement.



Fig.83 - Le «tas de terre» du lotissement du «Domaine de la Castanea».



Fig.85- Le «tas de terre» du lotissement du «Domaine de la Castanca»,
à Saint-Berthevin en Mayenne (53).

Les cinq stations explorées constituent une présentation non exhaustive de ce que représente la part de lotissement en Mayenne. Cette carte (Fig.84) en traduit d'ailleurs la réalité, puisqu'elle indique l'ensemble des opérations de types lotissement, plus d'une centaine, sur le territoire mayennais, portées par une dizaine d'organismes. Comme Cooplogis par exemple, dont nous avons pu remarquer, grâce aux photos de présentations des stations d'exploration, la présence sur l'ensemble des panneaux d'affichage à l'entrée de chacun des lotissements. Ce panneau, faisant office de publicité depuis la voie publique, présente l'image d'une famille modèle, celle d'un couple et de son enfant. Mais derrière cette image tant attirante que provocatrice, disons-le, se cache bien plus qu'un modèle contemporain dit de la famille «nucléaire». Aujourd'hui considéré comme un droit, l'accès à la propriété, est un objectif dont de nombreux Français s'efforcent d'atteindre. Cette réalité a radicalement bouleversé l'image de nos paysages ruraux. Nous l'avons vu, ce sont les lotissements qui ont permis jusqu'ici de satisfaire cette volonté d'accès à la propriété, fort d'un rapport qualité/prix inégalable jusqu'à aujourd'hui encore, notamment grâce à l'industrialisation du parpaing, dont nous en étudierons l'attrait, les avantages et les inconvénients dans la partie suivante.

Le marché du lotissement en Mayenne représente en effet une part si importante, que son image a radicalement évolué depuis les années 70. Elle est passée d'un rapport privilégié entre environnement et architecture, donnant justement lieu à un patrimoine bâti rural riche et diversifié, à une architecture contemporaine uniformisée.

De plus, malgré des différences de tailles significatives et d'histoire démographique, ces cinq lotissements présentent une similarité, applicable à l'ensemble du territoire : celle du paradoxe du «tas de terre». Sur chacune des photographies réalisées, nous pouvons remarquer la présence

de ces tas de terre sur le côté des constructions. Que faire de ces tas de terre ? Que deviendront-ils par la suite ? Cette matière première dont nous ne soulevons toujours pas l'intérêt principal est laissée là, jusqu'à ce qu'on lui trouve un nouveau lieu de sédentarisation. Pourtant là depuis des millénaires, l'homme en décide autrement, ne valorisant ainsi qu'un intérêt, bien loin des logiques environnementales aujourd'hui si importantes, celle de l'économie. Les «tas de terre» (Fig.85), comme dans le lotissement de Saint-Berthevin sont même entreposés les uns à côté des autres, comme une prémices à ce qu'on allait infliger à ce nouveau paysage. Extrudée de son emplacement naturel puis déplacée, la terre, en un coup de pelleuse est laissée à l'abandon pour donner place à ce qui constituera les fondations d'un outil représentatif de ce phénomène d'«uniformisation» propre à notre époque : le parpaing.



Fig.84 - Carte de recensement des différentes opérations de type «lotissement» dans le département Mayennais en 2021.

Le parpaing : un outil à l'uniformisation ?

Le bloc de béton manufacturé (BBM) plus couramment appelé «parpaing» est un élément de maçonnerie moulé, impulsé et inauguré suite à l'invention du ciment, particulièrement produit en masse à partir des années 1950. Les premiers blocs béton préfabriqués sont apparus à la fin du XIX^{ème} siècle, comme en témoignent certains reportages photographiques montrant une fabrication manuelle de ces blocs, grâce au pilonnage du béton au sein d'un moule métallique. Les blocs étaient pleins. Leur démoulage immédiat en extérieur nécessitait un espace de stockage important. Les premières «machines à bras» sont apparues lors de la Première Guerre mondiale en Italie et en Amérique et permettaient d'assurer la fabrication de ces blocs de béton directement sur le site de construction. C'est pour répondre à cette problématique de stockage, très contraignant notamment en hiver, que les premières usines de préfabrication de blocs de béton apparaîtront durant l'entre-deux guerres. En France, la machine à bras «L'unique N°1» (Fig.86) sera alors l'outil phare de ce début d'industrialisation et sera même primée à la Foire Internationale de Lyon en 1919. Idéal pour produire et construire vite et pas cher, sans complication technique particulière et solide, le produit a connu dans les années 40 une importante évolution, laissant alors apparaître de nouvelles générations de machines mobiles, dites «pondeuses», dont le principe est de démouler au sol les blocs, puis d'avancer de quelques mètres pour réitérer le principe. Dans les années 60, ce sont les presses automatiques qui apparaissent dans les pays industrialisés. Les machines sont dorénavant fixes et les blocs fraîchement démoulés sur des planches sont transportés dans les cellules de durcissement. Aujourd'hui, et ce depuis les années 80, l'automatisation de la production de ces éléments en béton est partout. L'ensemble

de la production est d'ailleurs automatisée, de l'asservissement de la centrale à béton jusqu'à la palettisation. Deux secondes sont nécessaires à la fabrication d'un bloc, contre deux minutes dans les années 30.

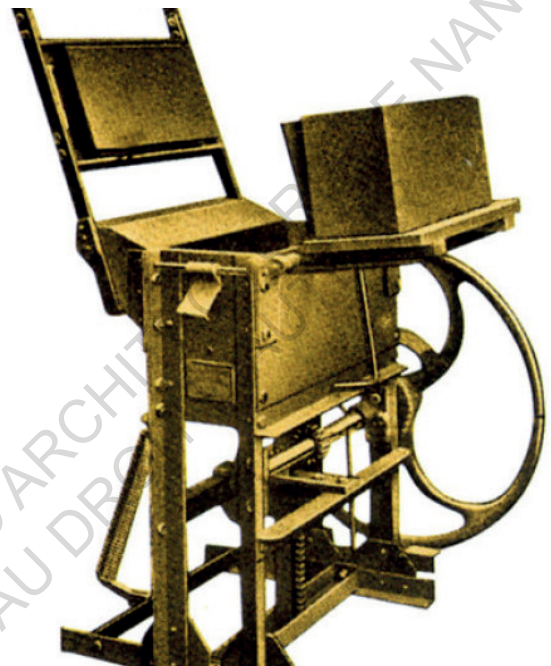


Fig.86 - «L'Unique N°1» à bras de Vincent, SystèmeD.com.

Dans la construction, notamment des maisons individuelles, le parpaing règne en maître depuis la seconde moitié du XX^{ème} siècle. On comptabilise plus de 150 références de blocs de béton différents, tant dans la forme que dans la composition. Outre sa facilité et sa rapidité de mise en œuvre, le parpaing est parmi les matériaux de construction conventionnels avec le meilleur rapport qualité/prix. Les blocs de béton courants sont creux et empilés les uns sur les autres par rangs successifs jointés entre eux grâce à une fine épaisseur de mortier. Leurs dimensions sont généralement de 20 cm de hauteur, 50 cm de longueur et 20 de largeur (celle-ci dépend si le mur est porteur ou non). Le parpaing séduit donc par son faible coût et par sa facilité et sa rapidité de mise en œuvre.

Cependant, face aux évolutions réglementaires

du domaine de la construction, aux enjeux environnementaux, thermiques et aux performances sismiques, le BBM semble bloquer devant ce «mur» d'exigences. Sa faible isolation thermique, sa faible étanchéité à l'air, sa faible résistance aux effets de cisaillements et son impact environnemental dû à l'énergie produite pour sa fabrication et son transport remettent drastiquement ce matériau en question.

Le parpaing a connu son heure de gloire, mais c'est justement ses nombreux avantages qui ont participé à cette «uniformisation» de nos paysages architecturaux. Ses dimensions stables et universelles se ressentent aujourd'hui à l'échelle de nos territoires, puisque, nous l'avons vu dans l'exemple du territoire mayennais, la majeure partie des constructions pavillonnaires sont édifiées à partir de ces blocs de béton, d'ailleurs souvent orchestrées par un même organisme bâtisseur. Il propose un catalogue «personnalisable» de ces maisons «parpaing», renforçant alors d'autant plus cette uniformisation architecturale. De plus, nécessitant du ciment pour sa fabrication, le parpaing est aujourd'hui, comme chacune des constructions faites de ciment, au cœur des controverses, en témoigne par exemple l'article «Non, le béton n'est

pas un matériau de construction écologique : quelques explications.» paru sur le site internet «passerelleco.info» dans lequel l'éditeur associatif dénonce la désinformation au sujet des qualités environnementales du bloc de béton faites par le groupement d'industriels «Blocatians». Ils dénoncent d'ailleurs une «comparaison mensongère» à ses concurrents tels que la brique Monomur et les ossatures bois, et accuse le groupement «d'oublis trompeurs sur la qualité» puisqu'ils affirment dans ce rapport que le bloc béton ne nécessite «ni cuisson ni traitement».

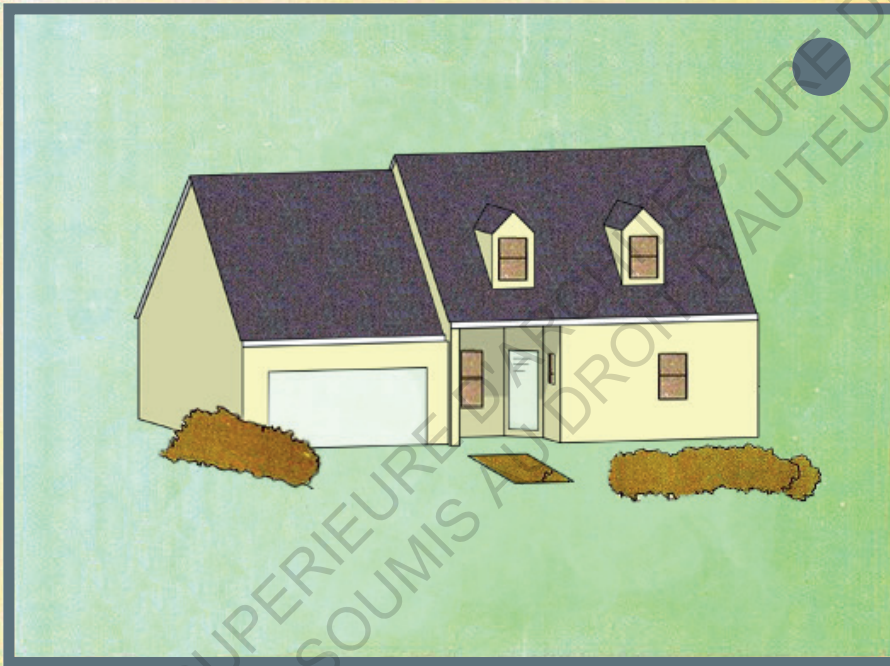
Depuis quelques années, au vu de la situation environnementale alarmante, le secteur de construction a donc vu naître de nombreuses luttes à son égard notamment au sujet des matériaux de constructions polluants et non recyclables. En Mayenne, territoire d'enquête de ce mémoire, le parpaing est omniprésent. Il a renforcé, depuis des dizaines d'années, le caractère uniformisé de ce département. Il est donc clair que l'enjeu est double : changer nos habitudes et nos pratiques constructives, notamment dans le marché de l'habitat individuel, afin de répondre favorablement aux enjeux environnementaux mondiaux et aux enjeux architecturaux territoriaux.



Fig.87 - Palettes de parpaing, dans le lotissement du «Clos de la Brosse» à Aron.

MAISON TRADITIONNELLE

de quartier



18 Rue des Biches - Aron
53440



Avec

Garage - Grenier - Jardin - Parking extérieur
Salon - Salle à manger - Cuisine - Buanderie
4 Chambres - 2 SdB - 2 WC

Fig.88 - Réalisation d'une affiche dans le cadre du projet NTM à l'ENSA Nantes, «la maison traditionnelle de quartier».

I.B. Deuxième constat, deuxième enjeu : Pallier à l'uniformisation de l'architecture en Mayenne.

Conclusion

Fort d'un patrimoine bâti rural riche et diversifié, le territoire mayennais a su tout au long de son histoire prouver sa capacité à utiliser les matériaux locaux pour édifier la majeure partie de ses constructions. Jusqu'à l'industrialisation, l'architecture n'était tout simplement que le reflet d'un territoire, d'une géologie.

Cependant, l'avènement du droit à la propriété et l'industrialisation des matériaux de construction, tel que le parpaing, ont radicalement bouleversé le rapport à la construction dans ce département rural.

La volonté d'accéder à la propriété par les familles dites «nucléaires» a largement poussé les organismes HLM à proposer de plus en plus d'offres sur le territoire, ce qui laisse apparaître depuis les années 70 une large augmentation des quartiers pavillonnaires, plus couramment cités sous le nom de «lotissements». Ces lotissements qui foisonnent aujourd'hui sur le département de la Mayenne, ont bien évidemment permis de réjouir les rêves de nombreuses familles, mais ont également favorisé ce phénomène d'«uniformisation» du paysage architectural, notamment grâce au rapport qualité/prix que présente le parpaing, aujourd'hui inégalable. De plus, le paradoxe du «tas de terre» présent dans l'ensemble des lotissements nous rappelle à quel point nos logiques constructives sont à revoir.

Dans une situation où l'enjeu environnemental doit être engagé en premier lieu et rapidement, nous nous permettons d'exposer ce qui pourrait être l'une des solutions face au problème. L'enjeu environnemental de notre époque semble donc être lié à l'enjeu architectural du département mayennais. Quelles mesures devons-nous donc prendre pour répondre à ces différents enjeux ? Du «tas de terre» à l'alternative constructive, ou plutôt comment la filière terre crue peut participer au sauvetage de notre planète et de notre environnement architectural ?

I.C. Le choix d'une alternative pour répondre aux nouveaux enjeux architecturaux et environnementaux.

1. L'alternative des matériaux naturels.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

L'anthropocène : face à cette nouvelle phase d'histoire terrestre, dans laquelle le climat et l'environnement sont négativement impactés par l'activité humaine et largement dépassés par cette fascination tournant à l'obsession pour les nouvelles technologies, nous devons réapprendre à favoriser les solutions régionales et authentiques, notamment dans le secteur de la construction.

« Non seulement la construction d'une maison devrait être honnête et vraie, mais les matériaux utilisés doivent posséder les mêmes qualités. »

Citation tirée du livre de Jack London, *Construire une maison*, 1906.

Les enjeux architecturaux et environnementaux soulevés précédemment, s'ajoutent à celui de la demande croissante de ressources naturelles, à mesure que croît la population globale et qu'augmente sa consommation, avec le fait pur et simple qu'elles sont en grande partie limitées et fragiles.

Autant d'excellentes raisons de redécouvrir, du mieux que possible, un équilibre entre le domaine de la construction et notre environnement, en favorisant ainsi la gestion durable des ressources naturelles. Cette vision responsable, éthique et sociale de l'architecture existe depuis des centaines d'années.

L'architecture «vernaculaire» représente un type d'habitat construit à partir de matériaux locaux et de cultures locales. Les «bâtisseurs vernaculaires» entretiennent un rapport essentiel avec l'environnement dans lequel ils exercent, et cette valeur qui tient entre la rencontre d'une main-d'œuvre et des matériaux bruts est la manifestation la plus ancienne du modèle de base par lequel les économistes ont compris le monde. Depuis maintenant quelques années et ce après les multiples prises de consciences à l'égard de notre responsabilité sur les enjeux environnementaux auxquels nous sommes confrontés, les matériaux

de construction naturelles retrouvent une bonne image chez certains acteurs de la construction. Les matériaux bio-sourcés sont de plus en plus utilisés tant pour la construction de nos habitats que pour favoriser les qualités isolantes de ces derniers, réduisant considérablement les besoins énergétiques et donc sensiblement les consommations d'énergies. La pierre, la chaux, le plâtre, la terre, le bois, la laine, la paille, le chanvre ...

Parmi ces matériaux naturels qui retrouvent aujourd'hui les faveurs des professionnels et du grand-public, nous détaillerons dans la suite de cette partie, traitant des potentielles alternatives à la construction en béton, uniquement les matériaux naturels, bruts, n'ayant donc subi aucunes transformations, servant principalement au gros-œuvre, désignant la partie structurelle d'un bâtiment.



Fig.89 - Région du Vorarlberg en Autriche, Peter Eckert.

**«L'exploitation des ressources et des savoir-locaux : quoi de plus évident ?
Fallait-il être autrichien pour y penser ?»**

Citation tirée de l'article «L'architecture écologique du Vorarlberg, un modèle de société», publié par la APG, dans siteetcite.com, un atelier d'écriture pour jeunes architectes.

La pierre naturelle.

Les pierres naturelles ou les roches, comme les autres «matériaux écologiques», sont peu énergivores et ne génèrent que très peu d'émission de CO₂. Elles peuvent donc répondre favorablement aux attentes environnementales actuelles. Les pierres et les roches naturelles sont des matériaux recyclables et composés essentiellement de matières minérales naturelles. Elles ont une particularité significative par rapport à certains autres matériaux naturels comme le bois par exemple, c'est l'imputrescibilité, qui les protège de toutes agressions d'insectes, termites ou rongeurs. Sa masse volumique lui confère également des qualités thermique et phonique, pouvant améliorer considérablement le confort intérieur des habitations et améliorant fortement la qualité de l'air. Ce sont notamment ses qualités d'inertie thermique et esthétiques qui séduisent de plus en plus les architectes. À titre de comparaison, l'énergie nécessaire à la production d'1m³ de pierre naturelle en atelier est 100 fois moins élevée que l'énergie nécessaire pour produire 1m³ de béton. De plus, aucunes émanations toxiques ne sont produites, garantissant aux fabricants de pierres naturelles d'exercer dans un milieu professionnel sain, non nocif pour leur santé personnelle. Ainsi, l'utilisation de la pierre naturelle dans les futures constructions peut être un levier majeur pour réduire nos émissions de CO₂ et notre consommation d'énergie. Robuste et massif, la pierre naturelle offre tout de même des possibilités architecturales variées, comme nous le montre l'architecte Carl-Frederick Svenstedt à Tain L'Hermitage, avec la construction d'un ensemble vitivinicole sur les bords du Rhône (Fig.90), utilisant le calcaire coquillier des carrières avoisinantes pour réaliser ces murs ondulés. L'utilisation de la pierre ou de la roche naturelle peut être diverse : nous pouvons les retrouver en élément de construction «massif», comme pour l'exemple précédent, en

«mur double autoporteur», constitué d'une paroi extérieure non porteuse en maçonnerie de pierre et d'une paroi interne porteuse, séparées par un vide d'air pouvant accueillir un isolant, permettant ainsi de réaliser des murs ayant l'apparence de la pierre de taille tout en permettant une isolation extérieure, et enfin en «revêtement de façade» fixé par des attaches sur les murs support, ou bien collé.



Fig.90 - Entrée intérieure du Chai, Carl-Frederick Svenstedt architecte, Glasser Dan.

Le bois.

L'alternative du bois dans la construction est plus courante, notamment en Europe, où des milliers de bâtiments ont été construits ou rénovés en structure bois depuis plus de 10 ans, témoignant de performances énergétiques particulièrement intéressantes dans cette lutte de transition énergétique. En effet, en plus de sa qualité esthétique, le bois est le seul matériau de construction détenant un « bilan carbone » négatif. C'est-à-dire qu'à l'inverse du béton, de l'acier ou de l'aluminium, qui émettent du CO₂ lors de leur fabrication, le bois, lors de sa croissance, absorbe le CO₂ atmosphérique. Le carbone est absorbé et stocké durablement pendant toute la durée de vie des bâtiments.

En Europe, l'application des codes, comme PEFC ou FSC apparus récemment, permettent une gestion durable de nos forêts en assurant le caractère « renouvelable » du bois.

Certes, la fabrication des éléments en bois nécessite elle-même une quantité d'énergie source d'émission de CO₂, mais celle-ci reste tout de même 4 fois moins élevée que celle nécessaire à la fabrication du béton. De plus, sa production est quant à elle « gratuite », puisque seul le Soleil est nécessaire. Ainsi, à l'inverse du béton, son énergie de production est nulle, et donc son bilan carbone est nettement plus favorable que celui du béton. C'est également l'analyse du cycle de vie du bois qui pousse les constructeurs à favoriser ce matériau de construction dans leur projet. En effet, l'impact environnemental d'un matériau est défini par l'analyse de son cycle de vie, allant de son extraction à son recyclage ou non en fin de vie. Les qualités du bois sont nombreuses : en plus de ses atouts environnementaux et esthétiques, sa récolte n'est que très peu polluante et permet en plus, lorsque que ceci est bien réglementé, de préserver les sites ; c'est un matériau durable, à condition toutefois d'assurer une bonne conception

des ouvrages et un choix d'essences adapté à chaque emploi dans un bâtiment ; c'est un matériau recyclable en fin de vie pouvant servir à produire des produits en bois reconstitué ou pour produire de l'énergie ; les délais de chantier sont raccourcis grâce à la préfabrication en atelier ; les chantiers sont plus propres ; etc.

C'est notamment en Autriche, dans la région du Vorarlberg, que la construction en bois a connu un renouveau considérable dans l'architecture contemporaine. La famille Kaufmann en est d'ailleurs le précurseur, puisqu'elle a développé au cours du temps une nouvelle approche de la construction traditionnelle en bois. Hermann Kaufmann est d'ailleurs le premier architecte, associé à Christian Lenz, à avoir bâti une résidence passive de logement collectif (Fig.91). Le marché de la maison individuelle représente pour lui une sorte de « laboratoire », lui permettant ainsi d'améliorer continuellement les performances de ces constructions en bois. Il n'est pas rare, dans le Vorarlberg, de voir un bâtiment où le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre ou le bureau d'études se résument à un seul nom : Kaufmann.

Le Vorarlberg est un parfait exemple d'intelligence et de sensibilité architecturales, où un groupe de bâtisseurs passionnés a su mettre en œuvre un projet d'envergure plein de bon sens, permettant ainsi de répondre plus que favorablement aux enjeux environnementaux, sociaux, économiques et architecturaux.



Fig.91 - Résidence expérimentale Ölbündl à Dornbirn, HK Architekten.

I.C. Le choix d'une alternative pour répondre aux nouveaux enjeux architecturaux et environnementaux.

2. Le choix de la filière terre crue.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Une découverte.

Issu d'une formation en Génie Civil à l'Université de Rennes 1, j'ai appris pendant ces deux années les rudiments de la conduite de travaux, le rôle des bureaux d'études et la sensibilisation aux résistances mécaniques des matériaux. Tout au long de cette formation et malgré une ouverture sur le «développement durable», la majeure partie de nos travaux et réflexions étaient centrés sur la question du béton. Cette réalité est irrémédiablement liée à la part que représente cette technique de construction dans notre secteur d'activité, une formation comme un Diplôme Universitaire et Technologique se doit de former ces étudiants de la manière la plus générale possible, afin de donner un maximum de clés en main aux futurs professionnels.

L'obtention en 2017 de ce DUT Génie Civil m'a permis d'entrer à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes, au sein de laquelle notre réflexion quant à la matérialité de nos projets reste suffisamment libre, nous permettant ainsi de découvrir un panel extraordinaire de matériaux de construction. Ces réflexions autour de la matérialité nous poussent à apprendre l'ensemble des caractéristiques de ces derniers, mais également leurs techniques de mise en œuvre. Rapidement, ma réflexion personnelle dans la plupart de mes projets s'est orientée vers des matériaux écologiques, sans pour autant penser à la filière terre crue. C'est en Licence 3, lors du cours «Matériaux Durables» orchestré par Bettina Horsch, que j'ai pu découvrir cette filière pleine de sens.

C'est tout d'abord l'aspect esthétique de la matière terre qui m'a marqué, les possibilités qu'elle offre sont tout à fait remarquables et c'est d'ailleurs l'un des critères qui a poussé les architectes à se réapproprier cette technique de construction ancestrale. Au fil du temps, cette découverte s'est transformée en une sorte

de passion, la construction en terre crue était devenue pour moi une chose fascinante que je ne connaissais cependant encore que très peu.



Fig.92 - UET Terre crue à l'ENSA Nantes.

L'exercice de mémoire en Master représente pour moi l'occasion de réaliser un travail de recherche autour de questions et de sujets qui nous passionnent. Voilà pourquoi j'ai décidé d'orienter mon sujet de mémoire sur la filière terre crue en septembre 2020 lorsque nous devions exposer nos potentiels sujets, afin de découvrir plus en profondeur l'entendue des possibilités qu'offre la terre, mais également de me spécialiser sur les différentes techniques de mise en œuvre. Lors du second semestre de master, j'ai également pu participer à l'UET «Terre crue» (Fig.92), dirigé par Marta Miranda Santos, doctorante au sein du laboratoire CRENEAU, travaillant sur le sujet des ambiances dans les constructions en terre crue. Pendant deux mois, nous avons mis à l'épreuve chacun des cours théoriques auxquels nous avons pu assister, commençant par l'apprentissage de la matière terre, jusqu'à la mise en œuvre de petits éléments, déjà très représentatifs des potentialités énormes qu'offre cette matière naturelle.

C'est donc grâce à cet enseignement pratique que j'ai pu découvrir en profondeur les différentes techniques de mise en œuvre du matériau terre, confirmant ainsi la volonté profonde de me spécialiser dans cette filière aux nombreux atouts environnementaux, sociétaux, économiques et architecturaux.

Une projection professionnelle

Ces nombreuses découvertes autour de la filière terre crue ont donc participé à cette volonté d'en faire une voie de spécialisation dans ma future pratique du métier d'architecte. En tant que futurs pratiquants, nous devons nous saisir des questions environnementales afin d'y répondre le plus favorablement possible et alors participer, à notre mesure, au sauvetage de notre planète. De plus, nous l'avons vu, le département de la Mayenne, révèle de multiples enjeux, notamment architecturaux, pour lutter contre l'uniformisation de notre territoire. Les réponses environnementales qu'apporte cette filière sont aussi bien transposables aux enjeux architecturaux propres au territoire mayennais. Nous le verrons, la terre offre une diversité architecturale extraordinaire, d'une part par les multiples techniques de constructions envisageables mais aussi directement par la nature même de cette dernière, puisque géologiquement une terre diffère systématiquement en fonction de sa localisation.

Se spécialiser dans la filière terre crue au sein du territoire mayennais revêt pour moi un enjeu particulier, puisque ce département est ma terre natale et mon attachement y est donc particulier. J'aimerais par cette approche théorique dans le cadre de cet exercice de mémoire, apporter des réponses pour implanter cette réflexion autour de la terre crue et entraîner, dans la mesure du possible, une nouvelle dynamique à l'image du territoire. Cet exercice ne répond donc pas seulement à un objectif pédagogique mais vise bel et bien à développer une projection professionnelle, poussant ainsi la réflexion, pour moi majeure, de la filière terre crue, une filière d'avenir au sein d'un territoire.

Le matériau de la transition écologique.

«Bâtir avec ce que l'on a sous les pieds !».

Cette réflexion est aussi ancienne que l'existence de l'homme, mais pourtant si peu connue. Biothermique, bas-carbone, zéro-déchet ... La filière terre crue regorge de bonnes raisons d'en faire «LE» matériau de la transition écologique. Les impératifs écologiques nous contraignent à revoir notre pratique très énergivore, et c'est bien là que la construction en terre crue intervient. Dès le départ, l'énergie nécessaire à sa fabrication est plus faible que pour d'autres matériaux puisqu'il n'est pas nécessaire de la chauffer. Ses caractéristiques font de la terre crue un matériau moins énergivore que la brique cuite ou le ciment, responsables de près de 7% des émissions de CO₂ dans le monde, et une solution pour un urbanisme frugal car elle est disponible partout. Nous le savons, dans cette époque de «transition énergétique», la capacité isolante de nos habitats est un enjeu primordial.



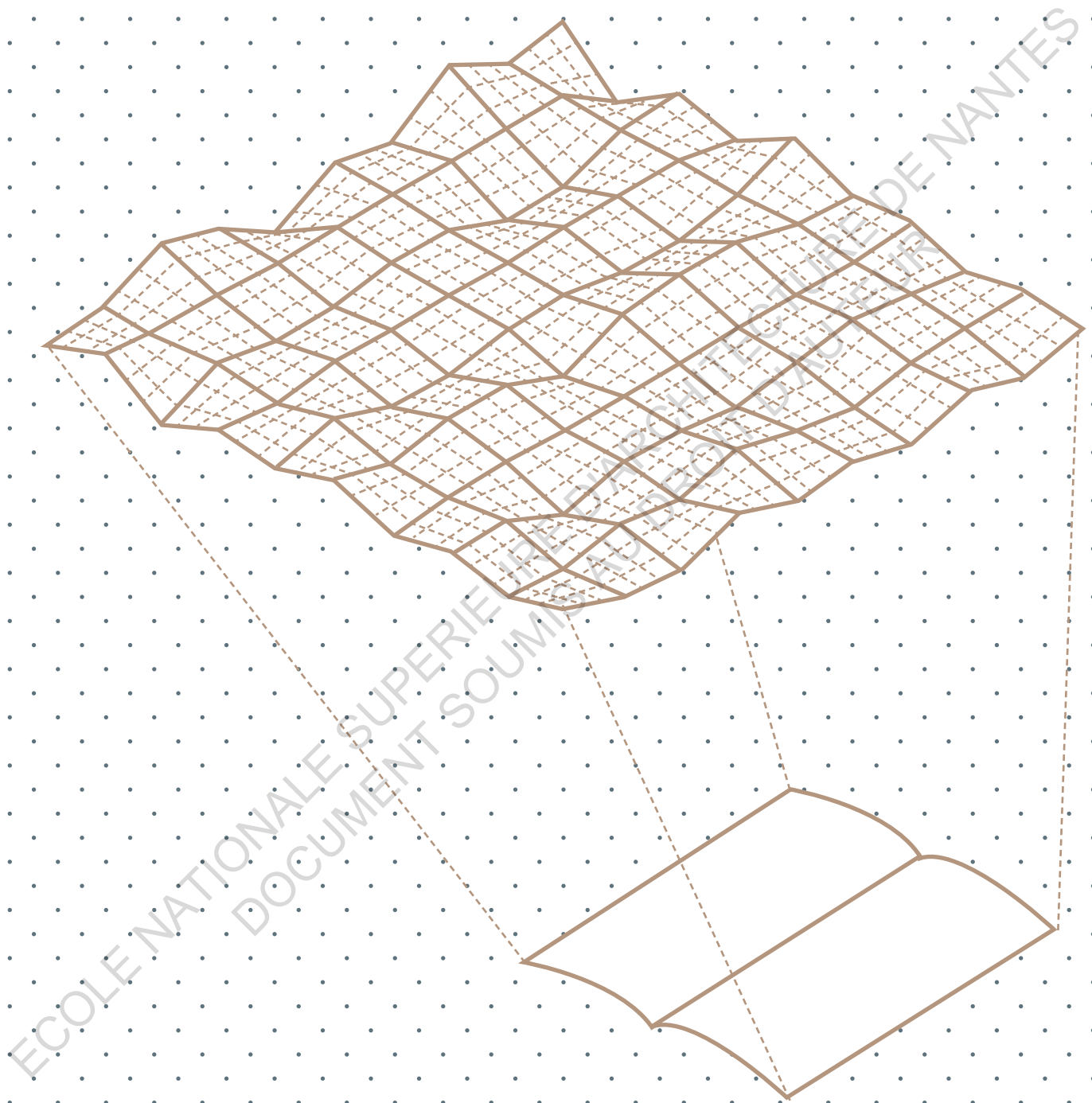
Fig.93 - Trace du terrassement sur la terre du lotissement du «Domaine de la Castanea» à St-Berthevin en Mayenne (53).

L'une des grandes qualités de la construction en terre crue réside dans sa contribution à l'inertie thermique d'un bâtiment, autrement dit sa capacité à conserver de la chaleur en hiver et de la fraîcheur en été. De plus, le matériau terre, nous le verrons dans la suite de ce mémoire, améliore considérablement le confort apporté aux habitants et cela de manière naturelle. Matériau triphasique, sa capacité à agir avec l'eau, présente au sein des murs en terre crue, confère à ces derniers des caractères spéciaux : les murs en terre sont «respirants», neutres pour la santé, ne dégagent aucun composé nocif, absorbant également parfaitement les odeurs et les bruits. Concernant l'aspect recyclable, nous l'avons expliqué précédemment, l'analyse du cycle de vie des matériaux est un facteur prépondérant dans les futures réglementations du secteur de la construction. En exploitant la terre dans le bâtiment, de manière pure, c'est-à-dire sans aucuns ajouts d'adjuvants pour obtenir une résistance satisfaisante pour élever des éléments verticaux porteurs ou non, nous pouvons ainsi créer de véritables boucles d'économie circulaire rare dans le milieu de la construction, d'autant plus qu'à défaut d'être renouvelable, la terre crue est un matériau réutilisable à l'infini, bon marché. Il contribue à déminéraliser le paysage urbain et/ou rural.

Pour ce qui est de l'aspect social et culturel, la terre crue se prête à la valorisation des savoir-faire et du temps de main-d'œuvre. C'est donc une matière qui permet aux artisans de jouer un rôle important dans leur métier puisqu'ils sont détenteurs de savoirs. Les artisans compétents sont ainsi des personnes-ressource pour les auto-constructeurs qui utilisent la terre crue, une matière brute peu coûteuse. L'expérience de construire est alors sociale puisqu'elle permet la

rencontre et des échanges approfondis entre les artisans et les maîtres d'ouvrage. De plus, la variété de techniques et d'architectures en terre crue démontrent une réelle appropriation du matériau sur différents territoires. Cette variété est elle-même révélatrice de multiples cultures constructives et de savoir-faire.

Enfin, sur le plan économique, la quantité de main-d'œuvre généralement nécessaire pour construire en terre crue permet de développer une économie locale et humaine. Cette main d'œuvre est souvent considérée trop onéreuse par rapport au modèle actuel du bâtiment. Pourtant, d'importantes économies sont faites sur la transformation des ressources naturelles, l'énergie et le transport. Du fait de l'augmentation du coût de l'énergie, cela tendra à compenser un éventuel surcoût de construction.



I.C. Le choix d'une alternative pour répondre aux nouveaux enjeux architecturaux et environnementaux.

Conclusion

En plus de mon attrait personnel pour la matière terre, cette filière, parmi l'ensemble des alternatives constructives possibles face au parpaing, semble répondre plus que favorablement au double enjeu soulevé dans ce mémoire. Véritable matériau de la transition écologique, favorisant en plus le lien social entre les différents acteurs de la construction, cette filière pleine de sens paraît avoir pleinement sa place au sein du département mayennais.

Par sa capacité à minimiser l'impact environnemental de notre secteur d'activité et à procurer des qualités inégalables aux habitats, la terre permet de valoriser le savoir-faire des bâtisseurs locaux, offrant en plus grâce à son appropriation des techniques, un large panel architectural, répondant donc ainsi positivement à l'enjeu architectural propre à ce territoire rural. La filière terre crue, une alternative constructive en plein renouveau, fait cependant face à certains freins dans son développement, aussi bien à l'échelle du territoire mayennais qu'à l'échelle du territoire français.



UNIVERSITÉ SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
ET SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Partie I.

Bouleverser notre pratique de l'architecture en Mayenne pour répondre aux enjeux environnementaux.

Conclusion

Le système du secteur d'activité de la construction ne semble aujourd'hui plus viable, en témoignent les nombreuses controverses mondiales à son sujet. Les nombreuses évolutions au cours du temps ont permis de faire évoluer notre rapport à la construction au détriment de notre rapport à notre environnement, laissant aujourd'hui apparaître une situation plus qu'alarmante. La planète, en quelques décennies, par la simple activité humaine, a sombré dans un équilibre instable menant tout droit vers l'anéantissement de toutes formes de vie. Nos ressources s'épuisent de jour en jour, mais notre activité humaine n'en fait de même, au contraire.

En plus d'avoir bouleversé irrémédiablement notre écosystème, la construction entretient aujourd'hui un tout autre rapport avec l'architecture. Traduction d'un savoir-faire et d'un territoire, elle n'est aujourd'hui que la simple traduction d'un système capitaliste et industrialisé, ne promulguant aujourd'hui que l'«économie» comme maître-mot. Malgré une prise de conscience, nous devons

nous, acteurs de la construction ou non, questionner notre rapport à l'architecture et donc à la construction.

De plus, en Mayenne, terrain d'enquête de ce mémoire, et comme sur l'ensemble des territoires, les questions environnementales sont bien évidemment présentes et constituent donc un réel enjeu. Cependant, nous l'avons remarqué, un autre constat sur ce territoire semble être lié à cet enjeu environnemental planétaire : l'uniformisation du paysage architectural. Traduction d'un territoire, l'architecture en Mayenne est aujourd'hui tout autre. Le parpaing, principal «outil» utilisé dans l'édification des nombreux lotissements en Mayenne, a, par son universalité dimensionnelle et son rapport qualité/prix imbattable, participé activement à cette uniformisation. Fait de ciment, le parpaing est également, comme le béton de ciment, un matériau de construction source de nombreuses controverses.

Architectural et environnemental, les enjeux, en Mayenne, semblent tout de même laisser apparaître une certaine lueur d'espoir, notamment grâce au développement de la filière terre crue, une filière pleine de sens tant pour l'environnement que pour l'architecture. Bouleverser notre pratique actuelle de la construction pour favoriser le développement de la filière terre crue, valorisant ainsi le paradoxe du «tas de terre», constitue une réponse majeure aux enjeux environnementaux et architecturaux propre au département de la Mayenne.

« Un matériau n'est pas intéressant pour
ce qu'il est mais pour ce qu'il apporte à la
société. »

Aphorisme de John Turner,
architecte anglais.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Partie II.

L'alternative de la filière terre crue : enjeux, acteurs et freins.

81 A. Le renouveau de la filière terre crue.

1. De la matière au matériau.
2. La terre crue en architecture.
3. Freins de la filière terre crue à l'échelle nationale.

113 B. L'architecture en terre crue en Mayenne.

1. Un patrimoine bâti rural en terre crue.
2. La filière terre crue de nos jours.

123 C. Obstacles au développement de la filière terre crue en Mayenne.

1. Une filière à l'épreuve de l'économie de projet.
2. Un réseau professionnel très faible.
3. La méconnaissance de la filière terre crue.
4. La place du CAUE de la Mayenne.

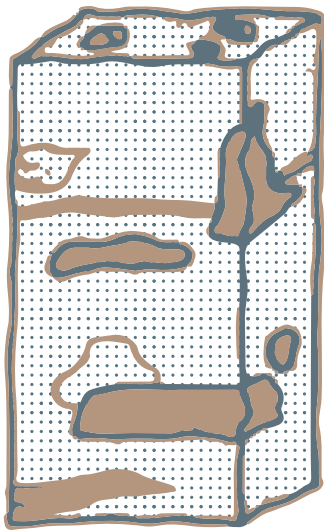
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

II.A. Le renouveau
de la filière terre
cru.

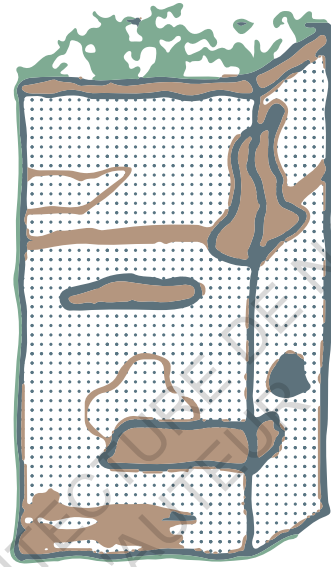
1. De la matière au matériau.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR





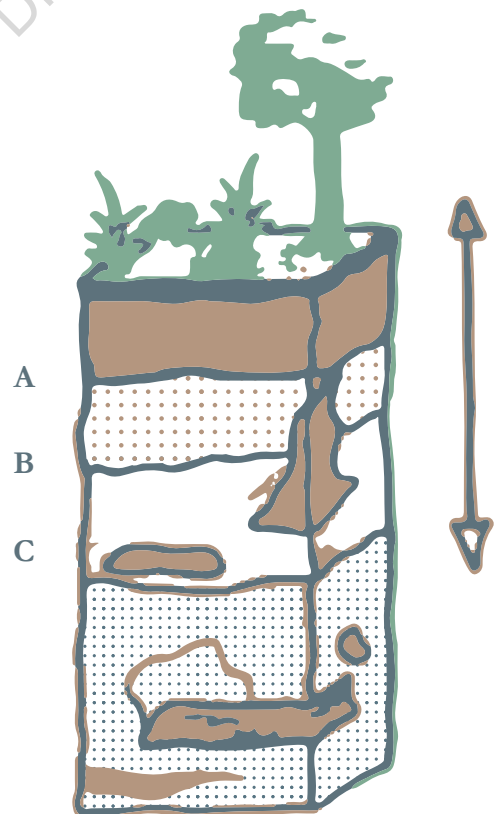
Fragmentation de la roche mère.



Formation d'une fine couche de matières organiques et de minéraux.



Épaississement de la couche de matières organiques.



Formation des horizons.

Fig.94 - Phases du processus de « pédogenèse ».

La ressource.

La terre telle que nous la connaissons est issue d'un ensemble de processus, physiques, chimiques et biologiques, qui en interagissant les uns avec les autres aboutissent à la formation des différents sols, catégorisés par des «horizons». La pédogenèse (Fig.94) a donc au cours du temps et de différents processus dynamiques formé ce qu'on nomme aujourd'hui couramment la terre. Initialement, ce sont les effets du climat (soleil, pluie, vent et gel) qui ont, par le biais des fissurations, permis d'altérer la roche mère. Progressivement, la formation de plantes à la surface a quant à elle favorisé la transmission d'acides organiques dans la roche, et donc accéléré le processus d'altération de cette dernière. Enfin, l'ensemble de ces processus ont donné lieu à un empilement de plusieurs couches horizontales qui recouvrent la roche mère, ce sont les horizons (A, B et C). L'horizon A correspond à la couche végétale, un mélange de matière minérale et organique. L'horizon B est la terre utilisée pour la construction, une couche principalement minérale. Enfin, l'horizon C est une matière à mi-chemin entre la roche mère et la terre. La terre est présente sur la majeure partie de notre planète et constitue donc une ressource abondante.

Un exemple, en Bretagne, les proportions de terre convenant principalement à la technique de la bauge (Fig.95 et 96), représente 8,8 milliards de tonnes, soit 23%, selon Erwan Hamard lors d'un cours théorique dans le cadre de l'UET Terre crue auquel j'ai pu participer pendant ce dernier semestre. Si l'ensemble des constructions était réalisées en terre crue en Bretagne, cela représenterait uniquement 2,1% du stock de terre. Ajoutons à cela la part des déchets dans le milieu du BTP (Fig.97), puisque 80% d'entre eux ne sont ni plus ni moins de la terre ou des gravales. La terre est donc un matériau naturel, gratuit, disponible en abondance sur nos territoires.

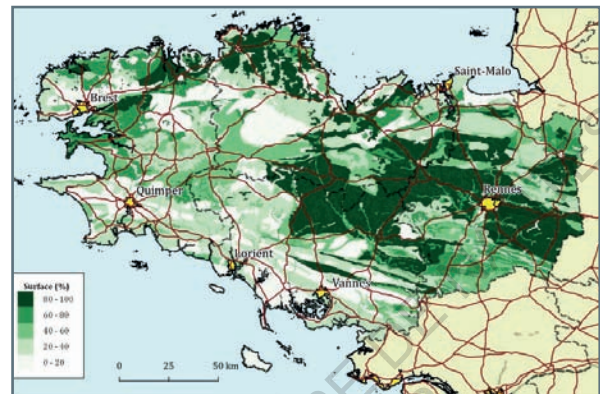


Fig.95 - Surface de terre en Bretagne, Service de l'Inventaire du patrimoine culturel de la Région Bretagne.

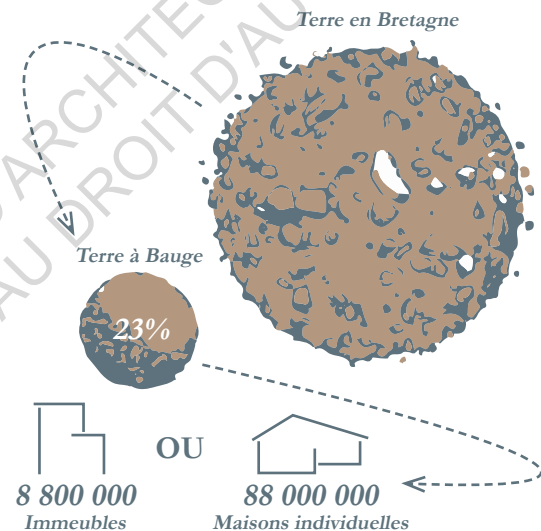


Fig.96 - Stock de terre à bauge en Bretagne.

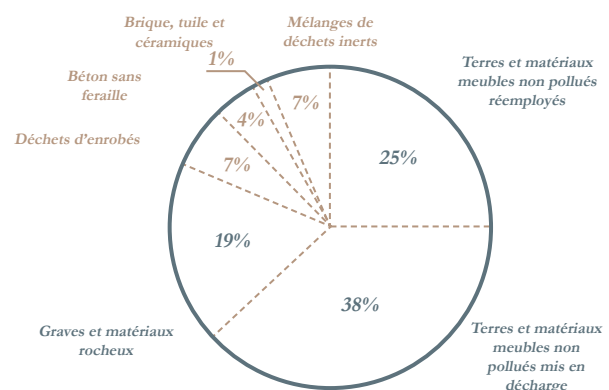


Fig.97 - Les déchets du BTP en 2012 en Bretagne, Erwan Hamard.

Des grains, de l'eau et de l'air.

La terre est composée de grains, catégorisés selon leur classe granulométrique (Fig.98). Les cailloux, les graviers, les sables et les silts sont essentiellement constitués de fragments rocheux. Les argiles sont des particules de très petite taille invisibles à l'œil nu. Mélangée à l'eau, les argiles deviennent une sorte de pâte homogène, une «colle» qui permettra de lier l'ensemble des grains («squelette granulaire»), formant alors ce qu'on appelle un béton d'argile. Le béton n'est en réalité qu'un terme générique désignant «un matériau de construction composite fabriqué à partir de granulats agglomérés par un liant» (Bâtir en terre : du grain de sable à l'architecture, par Laetitia Fontaine et Romain Anger). La terre est un matériau triphasique puisqu'elle est constituée donc de grains (phase solide), comme nous avons pu le voir précédemment, d'eau (la phase liquide) et d'air (phase gazeuse). Et c'est la proportion de chacun de ces composants, dans la construction en terre crue, qui définira les propriétés résistante de la matière.



Fig.98 - Les différents types de grains d'une terre à pisé, amaco.

Le test «Carazas» (Fig.99) permet de déterminer, pour une terre donnée, la quantité d'eau nécessaire pour obtenir un état hydrique (humide, plastique, visqueux ou liquide, correspondant à une technique particulière. Nous préférons utiliser une terre «humide/compacté» pour le pisé ou les blocs de terre comprimés (BTC), une terre «plastique/tassé» pour la bauge, le torchis ou les adobes. Pour les enduits et mortiers, la terre est plutôt utilisée à l'état «visqueux ou liquide», avec souvent la possibilité d'y ajouter des fibres végétales pour réduire l'apparition de fissures.

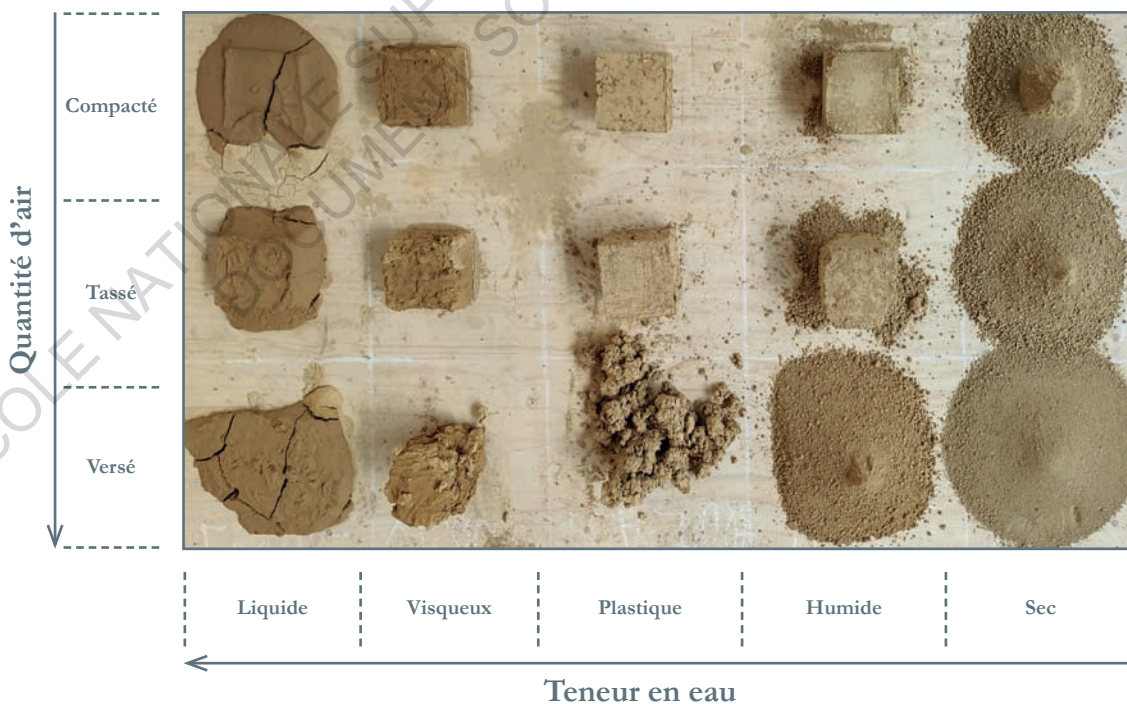


Fig.99 - Test Carazas réalisé dans le cadre de l'UET Terre crue, photo personnelle.

Comportement hygrothermique.

Dans le domaine de la construction, la conductivité thermique désigne la capacité d'un matériau à conduire l'énergie thermique. Un matériau dit «isolant» doit avoir une faible conductivité thermique. Paradoxalement, la terre est un matériau peu isolant puisqu'elle détient un taux de conductivité élevé (supérieur à $0,6 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$). Cependant, les retours d'expériences dans la construction en terre crue révèlent une capacité d'inertie thermique inégalable, lui permettant ainsi de réguler considérablement la température et l'hygrométrie des bâtiments, conférant des sensations de confort optimales aux habitants, en été comme en hiver.

L'inertie thermique d'un matériau correspond, en résumé, en sa capacité à stocker l'énergie thermique, pour ainsi pouvoir, lors de variations thermiques, restituer la fraîcheur ou la chaleur au sein des habitations. La terre est en fait un matériau à changement de phase naturel (MCP), nul besoin d'y incorporer des billes de paraffine comme dans les panneaux sandwichs, abondamment utilisés dans les constructions industrielles par exemple.

Un matériau à changement de phase naturel, comme un mur en terre, utilise les argiles qu'il contient pour absorber ou restituer les molécules d'eau environnantes, faisant ainsi varier convenablement la chaleur intérieure de l'habitat. Plus simplement, cela se caractérise en réalité par une absorption d'une partie de la chaleur de la pièce grâce à la vaporisation de l'eau présente au sein du mur, lorsque la température augmente (en été), et en une restitution de l'énergie accumulée par la condensation de l'eau de l'air ambiant, lorsque la température diminue (en hiver). En quelque sorte, la terre exploite la capacité de changement d'état de l'eau pour procurer confort et climatisation aux habitants.

La terre n'est pas un matériau isolant, certes, mais son inertie thermique, en plus d'être liée à sa masse volumique, est liée à l'argile qu'elle contient, lui permettant ainsi de piéger l'eau dans le mur et ainsi renforcer d'avantage ce phénomène. Isolante, non, mais des performances hygrothermiques bien meilleures que tout autre matériau de construction. Le graphique suivant (Fig.100) témoigne de cette efficacité thermique propre à la construction en terre crue.

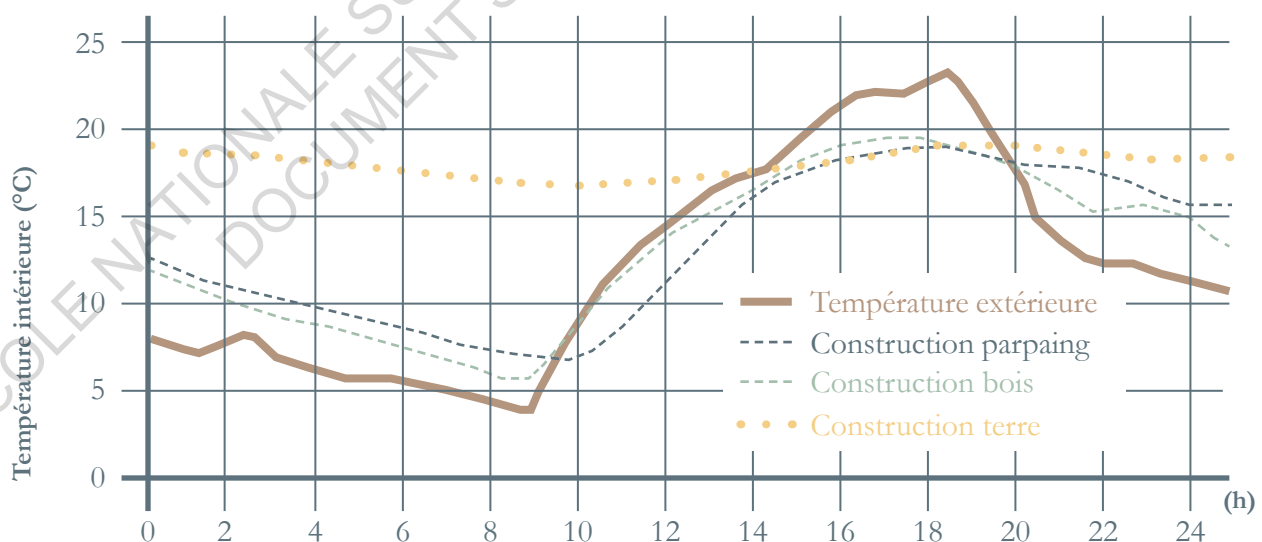


Fig.100 - Graphique représentant les capacités thermiques de différentes constructions en Hiver*.

* Tests réalisés par des chercheurs chiliens dans le désert d'Atacama, au Chili, dans un climat où les écarts de températures jour/nuit sont extrêmes. Les résultats, repris dans une présentation de J.C. Morel en 2014, nous montrent bien que la construction en terre, malgré les écarts de températures journaliers, maintient une température intérieure stable (aux environs de 19 °C).

II.A. Le renouveau
de la filière terre
cru.

2. La terre crue en architecture.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Historique de la construction en terre crue.



Fig.101 - La Tour de Babel, Pieter Brueghel l'Ancien, 1563.

Tout le monde se servait d'une même langue et des mêmes mots. Lorsque les hommes se déplacèrent en Orient, ils trouvèrent une plaine au pays de Shinéar et ils s'y établirent. «Allons ! Faisons des briques et cuisons-les au feu !» se dirent-ils. La brique leur servit de pierre et le bitume leur servit de mortier. Ils se dirent ensuite : «Allons ! Bâtissons-nous une ville et une tour dont le sommet pénètre les cieux ! Faisons-nous un nom et ne soyons pas dispersés sur toute la terre !» Genèse 11, 1-5, de la Bible.

Plusieurs éléments du récit biblique sont tirés de l'histoire de la Mésopotamie. La tour de Babel (Fig.101), par exemple, a probablement été inspirée par la grande Ziggurat de Babylone. Nabuchodonosor II qui l'avait fait construire en l'honneur du dieu Marduk : «Je m'appliquerai à élever l'Étemenanki, la Ziggurat de Babylone, pour faire rivaliser son sommet avec le ciel.»

Depuis l'an 2200 avant J.C., et donc depuis l'aube des temps, nous nous servons de la terre pour bâtir nos villes, à l'image de cette ville biblique de Babylone, où le Roi Nabuchodonosor fait ériger cette Tour de Babel, en terre, reliant ainsi le sol au ciel. Cet orgueil humain, Dieu s'en offusqua, nous raconte la Bible, il fit alors échouer le projet. La tour devant réunir les hommes devient à l'inverse la source de toutes les langues et des diversités ethniques à laquelle nous avons la chance d'être aujourd'hui confrontés, mais cette Tour est aujourd'hui révélatrice d'un système que l'on compare régulièrement aux mégapoles de notre siècle. Outre cette double signification, cette Tour de Babel est la preuve que la terre est un matériau ancestral ayant servi à bâtir les empires des plus larges civilisations.

Shibam (Fig.102), surnommée la «Manhattan du désert», en est un exemple des plus concrets. Situé dans l'Hadramaout, au Yémen, cette ville construite au XVI^{ème} siècle, peuplée de 7000 habitants est considérée comme la plus ancienne cité gratte-ciel du monde et comme le premier exemple urbanistique basé sur le principe de la construction verticale. Inscrite au patrimoine de l'UNESCO, la ville compte près de 500 immeubles, atteignant pour certains 8 étages et près de trente mètres de haut.

Ce sont ni plus ni moins les constructions en terre crue les plus élevées au monde. Dans une volonté que les constructions puissent s'élever toujours plus haut, l'architecture est pensée de telle sorte que la structure s'allège progressivement au fur et à mesure des étages. Ainsi, nous pouvons observer un léger «fruit» sur les murs, ils sont plus larges à la base des constructions qu'au sommet, et les ouvertures sont peu nombreuses près du sol et donc plus larges vers les toits des tours. Cette ville est d'autant plus fascinante qu'elle a été construite selon la technique de la brique de terre crue moulée, que l'on appelle couramment aujourd'hui brique «d'adobe». Shibam est donc une ville datant de plus de 6 siècles, entièrement bâtie en terre et par la main de l'homme comme seul outil.

Dans un univers désertique et minéral, l'architecture de terre de la ville de Shibam semble faire corps avec le paysage environnant, les habitations semblent prendre racine dans le sol dont elles sont faites. Les bâtisseurs, les maçons de Shibam, sont intervenus dans le vaste cycle géologique afin de fabriquer cette ville. L'architecture est donc le prolongement de l'œuvre de la nature, jusqu'à ce que l'homme décide un jour d'abandonner ces lieux, et alors ainsi, la terre retournera à la terre, et les grains retrouveront leur chemin dans l'histoire géologique de la planète.

Depuis les premières villes de Mésopotamie jusqu'aux réalisations contemporaines, en passant par les exemples les plus emblématiques du patrimoine mondial, les constructions en terre crue n'ont cessé de s'élever aux quatre coins de la planète, dévoilant ainsi tous ses atouts écologiques, culturels, économiques et sociaux. Aujourd'hui, selon le département de l'énergie américain, près de la moitié de la population mondiale habite aujourd'hui dans un habitat en terre crue (Fig.103). De plus, 15% des œuvres architecturales inscrites sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO sont construites en terre.



Fig.103 - Architecture de terre dans le monde.



Fig.102 - Ville de Shibam au Yémen,
Jialiang Gao.

Les précurseurs de l'architecture de terre.

Martin Rauch (Fig.104), entrepreneur et artiste autrichien, après un voyage en Afrique où il découvre la construction en terre crue, fonde en 1999 le bureau d'étude Lehm Ton Erdre (glaise argile terre), au sein duquel il développe alors une vision et un savoir-faire remarquables, devenant ainsi la référence européenne pour la filière terre crue. Ses innovations, tant esthétiques que technologiques, répondent à un objectif clair pour l'Autrichien : il refuse l'utilisation de ciment et insiste alors sur la déconstruction en fin de vie et le retour du matériau au sol dont il est tiré. Son approche industrielle redonnera notamment ses lettres de noblesse à la technique du pisé.

En 2008, il construira sa maison de famille, à Schlins, dans la Vorarlberg, en Autriche (Fig.105). Une maison dont les murs épais de 45 cm sont entièrement faits de terres issues du site et porteurs sur l'ensemble des 3 niveaux de cette construction. La prouesse est dans la réflexion, puisque son pisé, fait uniquement de terre et donc sans aucun adjuvant, pourra en fin de vie être mélangé de nouveau à son terrain naturel, sans le contaminer, en faisant alors l'un des manifestes pour la filière.

Quatre autres bâtiments qu'il a réalisés avec des éléments préfabriqués lui vaudront le prix spécial du jury du TERRA Award en 2016, un concours international visant à récompenser les architectures contemporaines en terre crue, mettant ainsi en lumière le courage des clients qui ont fait le choix de la terre crue, la créativité des concepteurs et les compétences des artisans et entrepreneurs.

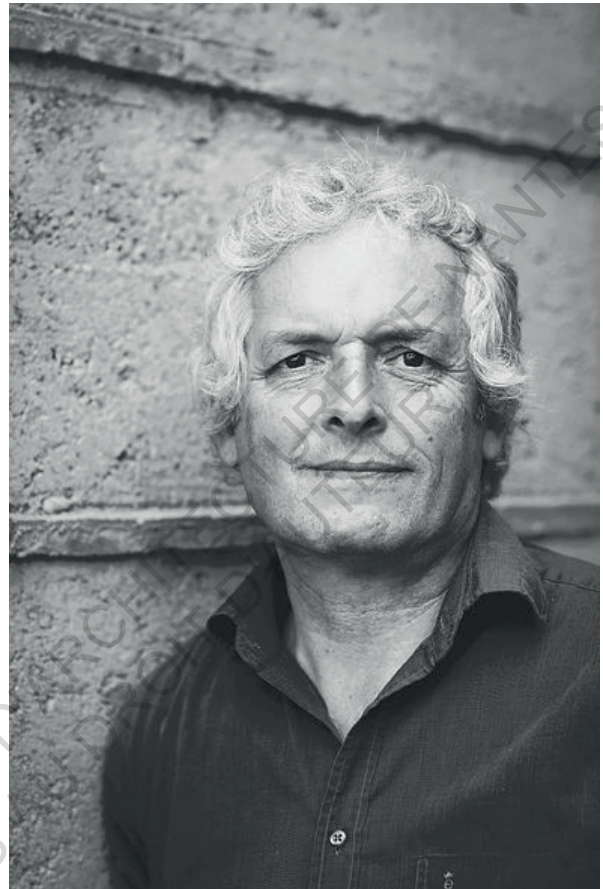


Fig.104 - Photographie de Martin Rauch, par Franck Sollet.





Fig.105 - Détail de la Maison Rauch, par Beat Bühler.



Fig.106 - La Maison des herbés de Ricola à Laufen, par Iwan Baan.

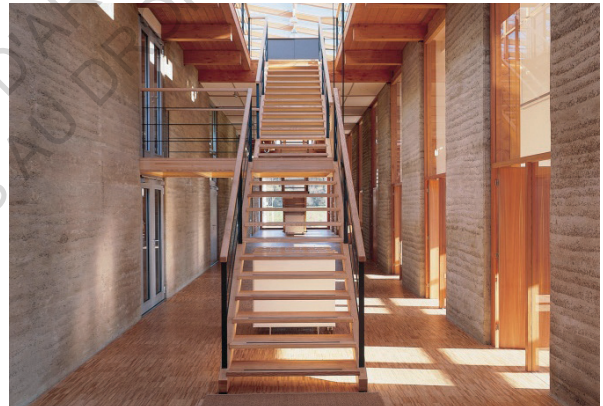


Fig.108 - Bureaux de l'imprimerie Gugler à Pielach, en Autriche, par Lehm Ton Erde Baukunst GmbH.



Fig.107 - Le Centre de visite de la Station ornithologique à Sempach, par Alexander Jacquemet.



Fig.109 - Maison de vacances Piazza Pintgia à Almens, en Suisse, par Ralph Feiner.

Les précurseurs de l'architecture de terre.

Wang Shu (Fig.110), architecte chinois, lauréat du Pritzker Prize en 2012 («Prix Nobel d'architecture»), également considéré comme l'un des ambassadeurs de l'architecture en terre.

C'est notamment pour son œuvre sur le campus de Xiangshan (Fig. 111, 112 et 113), où il construit une vingtaine de bâtiment pendant une dizaine d'années. Sur ce campus, où il enseigne également l'architecture en compagnie de sa femme, c'est la «maison d'hôtes» de 5000 m² qui longe la rivière voisine qui portera l'ensemble au titre de «monument à la gloire de la terre crue», selon Dominique Gauzin-Müller, dans son livre dédié aux Architectures en terre d'aujourd'hui, publié en 2017. Malgré une ossature porteuse en béton imposée par les réglementations sismiques, les façades sont en pisé non stabilisé, damé sur le site avec l'appui technique des chercheurs du laboratoire CRAterre, et en font donc un manifeste architectural représentatif de la construction en terre crue contemporaine.

Dans l'ensemble de son œuvre, Wang Shu prône une approche radicalement différente de l'architecture majoritaire en Chine par opposition au traditionalisme architectural chinois et à une modernité souvent destructive dont il s'émancipe. Il n'hésite pas à affirmer une pratique inventive et critique de la profession d'architecte, une véritable attention au contexte spécifique de chacun de ses projets, une réinterprétation honorable et porteuse de sens lorsque l'on assimile cela aux vertus premières de la construction en terre crue.



Fig.110 - Lu Wenyu et Wang Shu, lors d'une exposition consacrée à leurs oeuvres, à Bordeaux en 2012, par Ivan Mathie.



Fig.111 - Wa Shan Guesthouse, Xiangshan, en Chine,
par Edward Denison.



Fig.112 - Wa Shan Guesthouse, Xiangshan, en Chine,
par Iwan Baan.



Fig.113 - Wa Shan Guesthouse, Xiangshan, en Chine,
par Iwan Baan.

« L'idée originale de réaliser en France un quartier expérimental d'habitat urbain édifié avec diverses techniques modernisées de construction en terre crue résulte d'une stratégie culturelle suggérée par un département du Centre National d'Art et de Culture Georges Pompidou : le Centre de Création Industrielle (CCI). Son architecte-conseil, Jean Dethier, préparait en 1980-81 une grande exposition internationale sur : «l'histoire, l'actualité et l'avenir des architectures de terre». Compte tenu de la désinformation et de l'amnésie culturelle, des préjugés défavorables ou du scepticisme qui régnaient alors à propos de ce domaine précis de l'art de bâtir, il lui est apparu essentiel, dès le début du projet, de jumeler d'une part l'exposition (et ses compléments médiatiques : livre-catalogue, film de télévision, etc.) et d'autre part une action concrète sur le terrain qui puisse prouver en vraie grandeur (dans le cadre des réalités sociales et techniques, budgétaires et juridiques) le réalisme et la fiabilité de la thèse centrale de l'exposition : à savoir qu'il existe de multiples traditions populaires et savantes de la construction en terre, dignes d'un nouvel intérêt en Occident comme dans le Tiers-Monde, qu'il faut réhabiliter, revivifier et réactualiser en y associant des connaissances et des technologies nouvelles.

L'idée en elle-même est simple mais constitue pourtant une innovation dans son éthique : une institution culturelle vivante et dynamique devrait désormais agir aussi hors des murs de ses salles d'exposition. Agir sur la réalité quotidienne pour y promouvoir (y compris dans le domaine de l'architecture) non seulement un débat sur l'évolution de notre cadre de vie et ses composantes mais aussi intervenir pour susciter – en collaboration étroite avec de multiples autres forces vives – des réalisations pilotes qui puissent à leur tour faire avancer de façon concrète l'expérimentation et la mise en pratique d'idées nouvelles. En bref : susciter des chantiers ayant une force d'innovation qui puisse à la fois inclure et dépasser la dimension culturelle des enjeux de nos sociétés en mutation. »

Citation tirée du texte d'introduction pour le projet de la ville nouvelle de l'Isle-d'Abeau rédigé en 1984 par Jean-Dethier.



Fig.114 - Domaine de la Terre, Isle-d'Abeau, CRATERre.

En France, c'est sous l'égide du Belge Jean Dethier et du laboratoire CRATERre-ENSAG que le renouveau de la filière terre crue s'est effectué. L'éco-quartier du Domaine de la terre (Fig.114), construit par l'OPAC de l'Isère entre 1983 et 1985, sur la commune de Villefontaine, est l'un des projets pionniers de ce renouveau. Il devient dès lors une référence internationale des architectures de terre dans les pays industrialisés. Tout commence en 1976 lorsque le Plan Construction finance une construction en pisé à Vignieu (Isère). Suite au grand choc pétrolier, une nécessité se fait jour : économiser l'énergie et utiliser des matériaux naturels peu coûteux comme la terre. L'année 1980 sera une année charnière, Le Plan Construction confie à CRATERre (Centre de Recherches et d'Application terre, fondé par de jeunes architectes formés à Grenoble) le soin de développer une « filière » française du matériau et lance un programme expérimental de logements en terre dans les tiers-monde. L'année suivante, la presse et le grand public se passionnent pour une exposition internationale sur les architectures en

terre qui se tient au Centre Pompidou, impulsée justement par Jean Dethier, qui défend l'idée que l'on peut relancer la construction en terre par une opération exemplaire.

Voici donc comment la nouvelle ville de l'Isle-d'Abeau a relancé la filière terre crue en France, dans laquelle 10 équipes ont été sélectionnées lors d'un concours pour mettre en œuvre trois procédés techniques propres à la terre crue sur l'ensemble des 11 îlots : l'association terre-paille, le pisé et les briques de terre.

Aujourd'hui, grâce à ces architectes et professionnels de la construction engagés, la terre est en train de reconquérir le champ de l'architecture contemporaine, notamment grâce à l'édification de bâtiments toujours plus surprenants tant esthétiquement que techniquement. Tous redécouvrent ainsi les qualités de ce matériau éco-local, dont la transformation ne nécessite aucune ou très peu d'énergie, synonyme d'un impact environnementale bien inférieur à celui dont nous sommes encore confrontés.

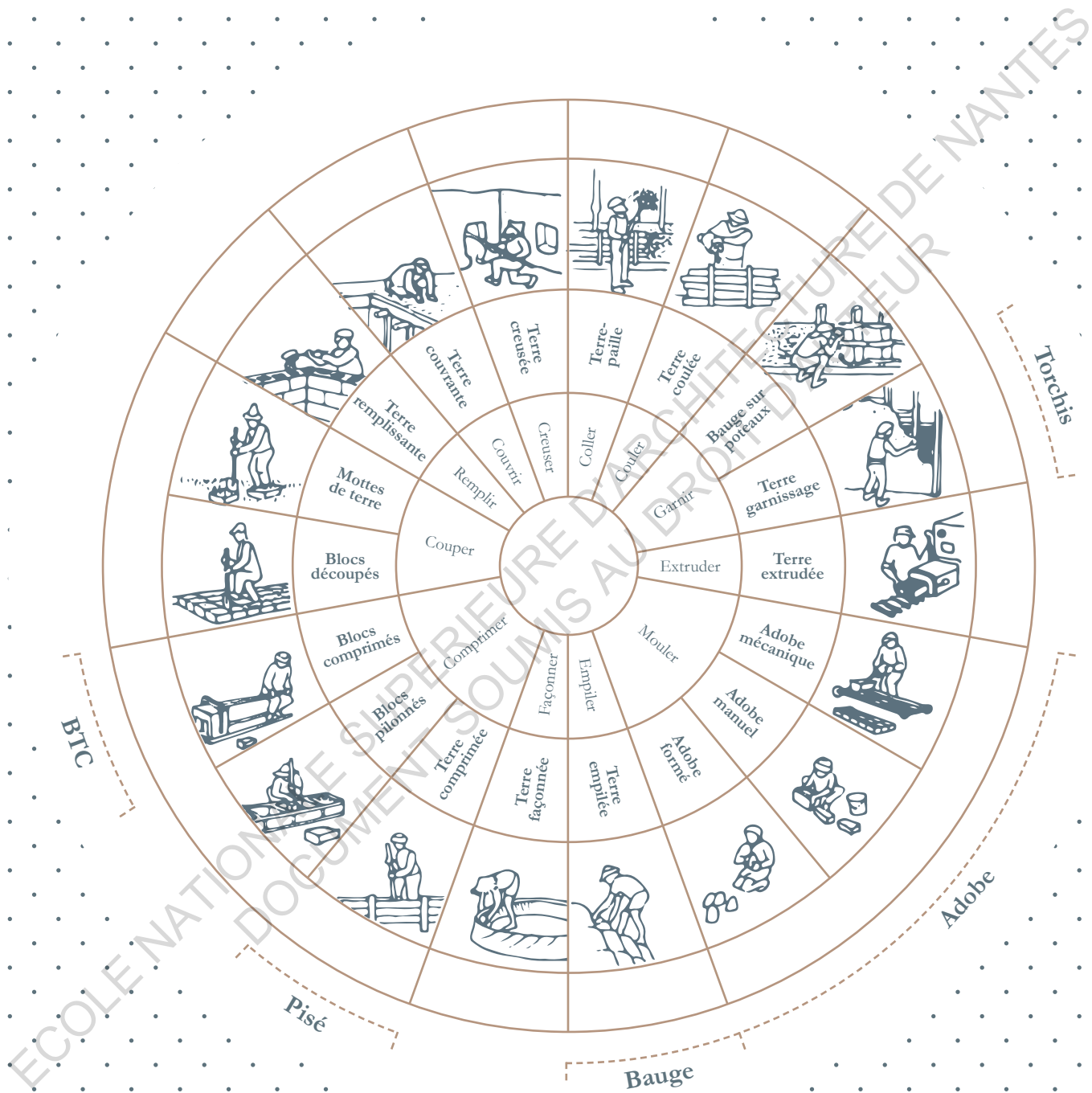


Fig. 115 - «Roue des techniques» de la filière terre crue, schéma original : CRATERRE.

Les différentes techniques de mise en œuvre.

Couper, remplir, couvrir, creuser, coller, couler, garnir, extruder, mouler, empiler, façonner, comprimer... L'ensemble de ces actions sont applicables à la construction en terre crue. Elles donnent lieu à 12 méthodes différentes et offrent une palette de mise en œuvre considérable pour cette matière naturelle, observable sur cette «roue des techniques» (Fig.115). Les possibilités constructives découlent en partie des états hydriques du matériau terre lors de sa mise en œuvre : sec (0 à 5% de teneur en eau), humide (5 à 20%), plastique (15 à 30%), visqueux (15 à 35%) et liquide.

Les diverses possibilités constructives qu'offre la filière terre crue sont cependant catégorisées en 5 principes constructifs généraux que nous détaillerons par la suite : le pisé, l'adobe, la bauge, le torchis et les blocs de terre comprimée (BTC). Le choix des techniques découle directement de la ressource elle-même. Sur le territoire français, nous retrouvons les principales techniques (Fig.116). Or, elles sont très localisées en fonction des climats régionaux et bien évidemment des savoir-faire locaux.

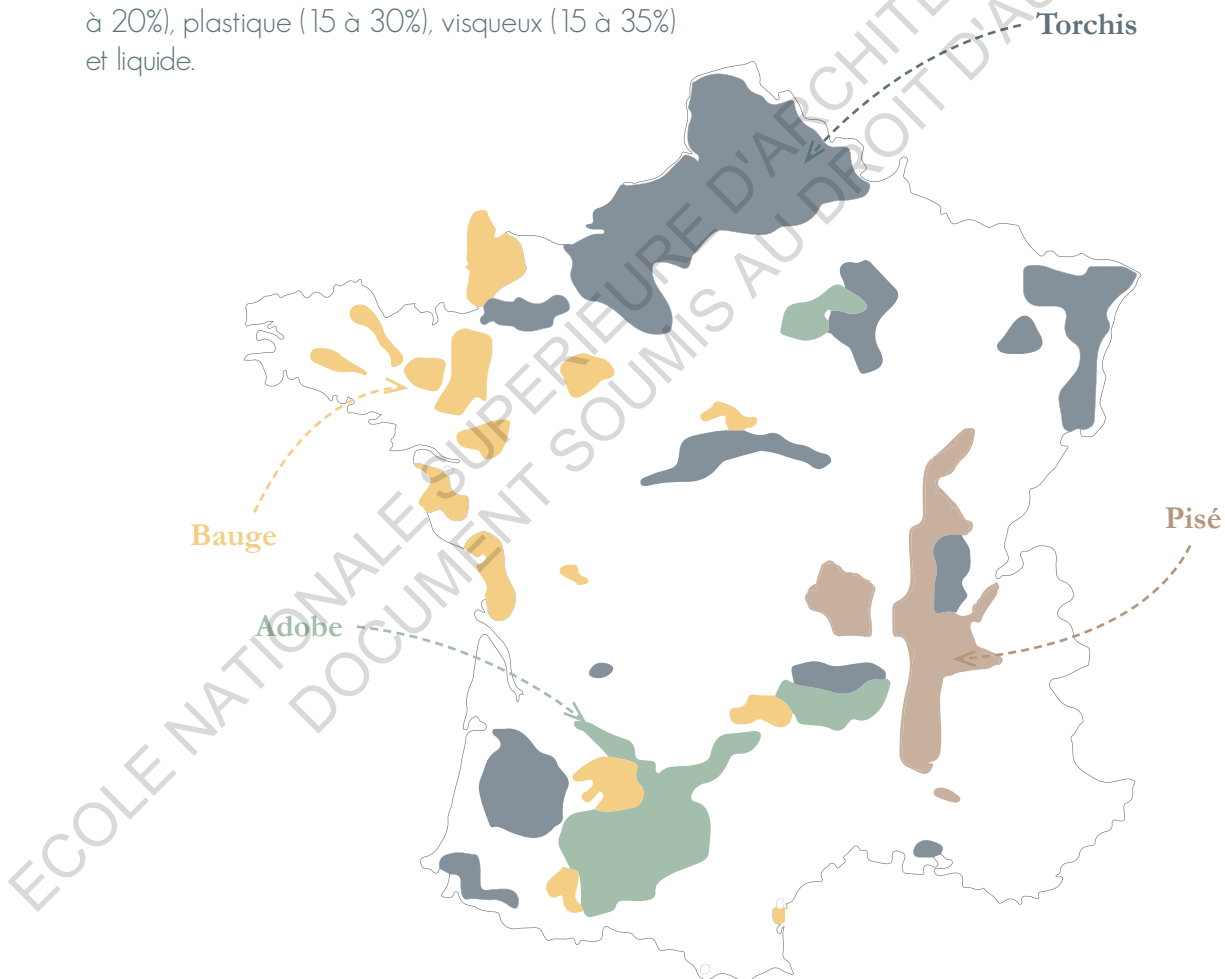


Fig. 116 - Carte de la France répertoriant les différentes techniques de mise en œuvre de la terre crue, schéma original : CRAterre.

Le pisé.

Le pisé est une technique de construction massive que l'on obtient en compactant, au sein d'un coffrage, une terre à l'état humide. Le compactage s'effectue par «passe», c'est-à-dire que l'on compacte successivement des couches de 5 à 10 cm de terre, pour obtenir une couche finale damée dans le coffrage d'environ 50 cm de hauteur, que l'on décoffrera alors immédiatement. Au printemps et à l'automne, la terre contient naturellement la bonne quantité d'eau pour être mise en œuvre ainsi. La technique du pisé impressionne par sa facilité de transformation, notamment du passage du tas de terre au mur solide et cohérent par simple compression d'une matière première brute, ne nécessitant aucune manipulations puisque la terre à pisé contient en proportion «équilibrée» l'ensemble des grains composant une terre. Les terres plus fines peuvent également être compactées dans des coffrages, c'est-à-dire sans cailloux par exemple, à condition qu'elles ne contiennent pas trop d'argile, ce qui pourrait provoquer alors des fissures lors du séchage. Cette technique cependant longue à mettre en œuvre, ce qui fait du pisé une technique de construction coûteuse. C'est l'aspect brut de décoffrage et cette superposition de lit de terre, à laquelle nous pouvons ajouter des pigments de couleurs, qui attire particulièrement les clients et les architectes.

En France, le pisé se trouve principalement dans la région Rhône-Alpes (Fig.116) où il représente 40% du patrimoine architectural rural. Certains immeubles du quartier de la Croix-Rousse, à Lyon, ont été édifiés selon cette technique ancestrale, apparue pour la première fois dans les années 814 av. J.C. à Carthagène, en Tunisie. La plus grande concentration de maisons en pisé se trouve dans les territoires du Nord de l'Isère où ce chiffre peut atteindre les 90%. Ce patrimoine prend des formes très diverses telles que des maisons rurales, des fermes, des églises, des manoirs ou encore des immeubles de centre-ville.

Cycle de production :

La terre est directement extraite du sol du site de la construction.



On prépare ensuite la terre à l'état humide et pulvérulente.

Les seaux sont alors versés dans le coffrage.



Étalée en fine couche, la terre est ensuite compactée à l'aide d'un «pisoir».

Pour finir, on décoffre directement.



Fig.117 - Institut national de la recherche agronomique à Orléans, NAMA Architecture.



Fig.118 - La maison pour tous en Isère, Atelier Timur Ersen.



Fig.119 - Ilôt B2, Confluence, Clément Vergély architectes.

L'adobe.

L'adobe est en fait une brique de terre crue que l'on façonnait historiquement à la main et aujourd'hui à l'aide d'un moule. Sa forme actuelle est le résultat d'un long processus d'évolution. Elle suit la forme d'un parallélépipède, rectangulaire ou carré. Les plus vieilles briques de terre crue auraient été façonnées à la main et dateraient du VIII^{ème} millénaire av. J.C.

La terre, de préférence sablo-argileuse, constituée (parfois) de petits graviers, de sable, de silts et d'argiles, est travaillée à l'état plastique, un mélange malléable qui ne colle pas aux doigts, que l'on laisse, après démoulage, sécher à l'air libre dans un endroit sec et abrité. En retirant les grains de trop grandes tailles, par criblage et/ou tamisage, on empêche la brique de subir des désordres structurels. Cette technique n'est ni plus ni moins que de la maçonnerie et est donc synonyme d'une vaste rapidité d'exécution, permettant ainsi de réaliser des murs, des piliers, des arcs, des voûtes et des coupes. Afin d'augmenter les capacités résistantes de la brique d'adobe, il est possible d'ajouter au mélange des fibres naturelles. Elles limiteront également le risque de fissures lors du séchage.

Le seul outil nécessaire à la fabrication de ces briques d'adobe est donc le moule, que l'on dimensionne en fonction des souhaits et attentes des clients, en prenant uniquement le soin de conserver une longueur deux fois plus élevée que la largeur. Il est très aisé de s'approprier les facultés offertes par la technique de l'adobe pour réaliser des projets contemporains, comme ce projet de maison individuelle (Fig.120) réalisé par l'Atelier Belenfant Daubas, ou par ce projet personnel (Fig.121) réalisé dans le cadre de l'UET Terre crue, dans lequel des briques d'adobe trouées viennent s'assembler le long d'une structure en bois verticale, permettant ainsi de jouer sur le rythme des briques, en alternant les dimensions de ces dernières, mais aussi de pouvoir monter et démonter cette construction, sans en altérer les

qualités esthétiques et résistantes.

En France, originaire des bords de la Méditerranée, remplacée par des architectures de pierre, la brique de terre est aujourd'hui principalement observable dans la région Midi-Pyrénées (Fig.116).

Cycle de production :

Mélangée à de l'eau, la terre est ensuite malaxée afin d'obtenir l'état plastique.



**Parfois, le mélange est laissée au repos quelques jours, afin d'obtenir un mélange parfaitement homogène.*

La terre est ensuite placée dans les moules en bois ou en acier, en commençant par remplir les coins puis le centre.



Démoulée directement, la brique séchera pendant plusieurs jours, en prenant le soin de retourner la brique sur la tranche au bout de quelques jours, pour homogénéifier le séchage.



Enfin sèches, les briques sont stockées puis mise en œuvre.



Fig.120 - Maison B à Nozay,
AtelierBelenfantDaubas.



Fig.121 - Échantillon d'un comptoir de vente en brique d'adobe assemblée
à l'aide d'une structure bois non-visible, réalisation personnelle.



Fig.122 - Brique d'adobe réalisées dans le cadre de l'exposition Cycle
Terre, réunissant des acteurs de la construction de la filière terre crue.

La bauge.

Technique de construction de mur monolithique en terre crue, la bauge est, dans sa forme la plus simple, un empilement de boules de terre malléables, souvent accompagnées de fibres végétales. C'est une technique qui est essentiellement manuelle, puisque les boules sont façonnées à la main, empilées et taillées sur le mur de la même manière (Fig. 123). Comme le pisé, la réalisation d'un mur en bauge se fait par levée, en laissant un temps de séchage entre chacune d'entre elles.

Historiquement, la bauge relève d'une tradition relativement ancienne, processus d'une lente transition, passant du modelage d'habitats à parois minces de terre argileuse amendée de produits végétaux, jusqu'à l'épaississement des murs, donnant alors naissance à la bauge.

Tous types de terre peuvent être utilisés pour réaliser des éléments en bauge, à condition d'adapter la mise en œuvre et la conception en fonction de l'ouvrage à réaliser. Les terres limono-argileuses sont particulièrement adaptées à cette technique, car la présence de cailloux et de graviers étant très faible, le temps de travail de la terre, comme le tamisage par exemple, est considérablement réduit.

L'ajout de fibres végétales, comme la paille par exemple, permet d'augmenter la cohésion du mélange à l'état frais et donc de faciliter sa mise en œuvre, de limiter la fissuration lors du retrait au séchage et d'augmenter sa résistance mécanique.

En France, la bauge est surtout présente dans le nord-ouest (Fig. 116) sous la forme d'un habitat rural relativement modeste, comme les bourrines en Vendée (Pays de la Loire), les longères en Ille-et-Vilaine (Bretagne) et les constructions en «massé» dans le Cotentin (Normandie), par exemple.

Cycle de production :

La terre est mélangée à l'eau et éventuellement aux fibres végétales.



La terre est directement façonnée à la main ou bien par la technique du «lit de paille».

Lancées, les boules sont directement empilées sur le mur, en commençant par les côtés puis le centre.



Afin de compacter le mur, les faces de ce dernier sont battues.

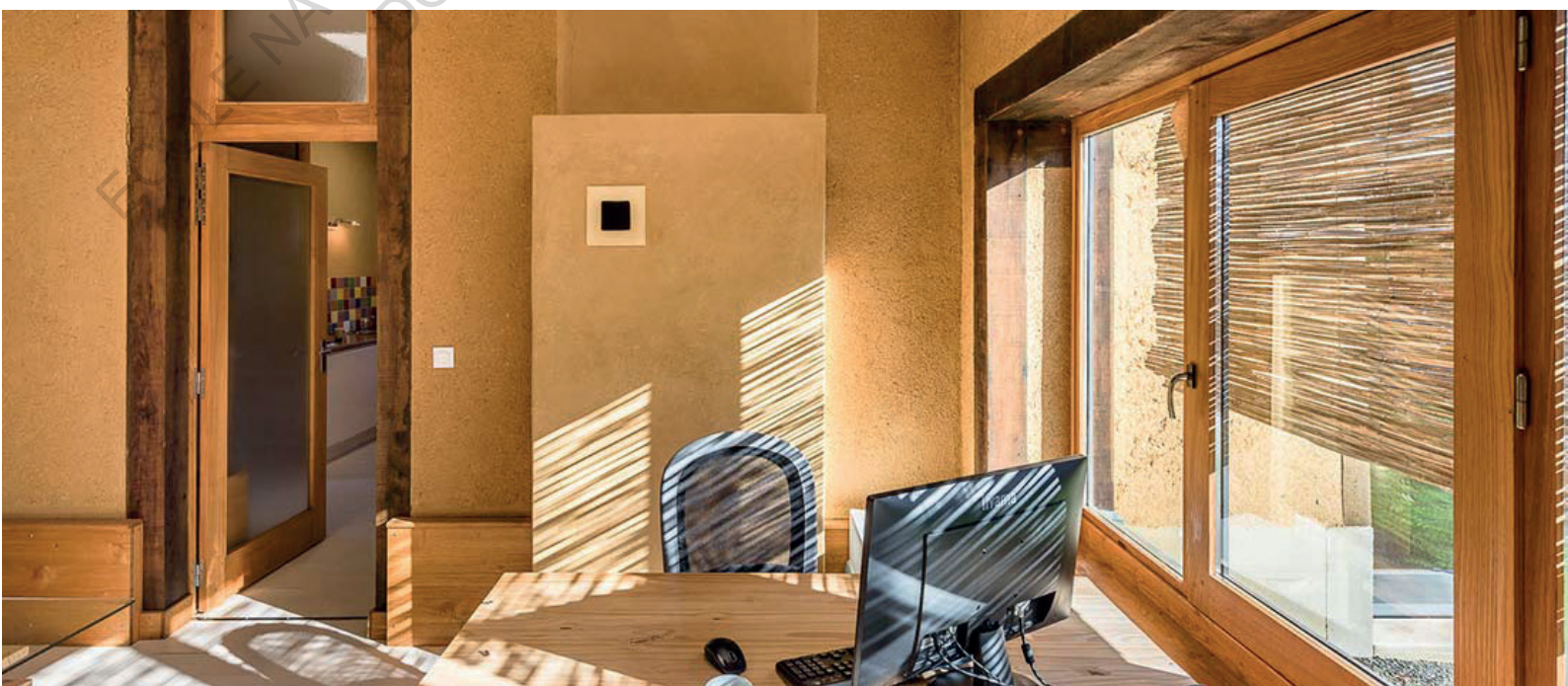
Enfin, généralement à l'aide d'un «coupe foin» les faces du mur sont taillées.



Fig.123 - Test de mur en bauge, dans le cadre de l'UET terre crue.



Fig.124 - Construction des bureaux de l'agence d'architecture de l'Atelier ALR, à St-Germain-sur-Ille.



Le torchis.

Technique de remplissage d'une ossature en bois, le torchis est l'une des techniques de construction d'habitat les plus anciennes. Développée au Proche-Orient vers la fin du X^{ème} millénaire av. J.C., la technique est ensuite exploitée par les civilisations néolithiques du Danube, qui l'étendent alors à toute l'Europe continentale boisée à partir du VI^{ème} millénaire av. J.C. En France, et comme dans d'autres régions du monde, les constructions en torchis sont extrêmement nombreuses dans les zones où le bois est abondant. Les villes de Troyes, Tours, Rennes, Le Mans ou encore Colmar en sont des exemples.

Souvent connus sous le nom de maisons à «colombages», la technique du torchis est simple, légère et rapide. La mise en œuvre traditionnelle de cette technique diffère en fonction du type de structure d'accroche destinée à recevoir le mélange de terre et de paille. Dans le cas le plus simple, il s'agit de lattes de bois horizontales espacées et fixées entre les poteaux. Cette structure porte le nom de «lattis». Mise en œuvre à l'état plastique, la terre à torchis caractéristique du nord de la France (Fig.116) est le plus souvent fine, argileuse et collante. Elle contient peu de sables et nécessite donc d'être amendée de fibres végétales, afin d'éviter la fissuration. Une fois le mélange réalisé, la terre est plaquée sur le lattis, le recouvrant ainsi complètement, laissant apparent uniquement la structure porteuse dans la majeure partie des cas, ce qui fait la particularité des maisons à colombages. Après le séchage, le mur en torchis est souvent recouvert d'un enduit de terre.



Fig.125 - École élémentaire et restaurant scolaire en structure bois et terre crue (torchis) à Baudon (35), par le Collectif FARO.

Cycle de production :

La structure en bois verticale est assemblée pour recevoir le «lattis».

La terre est mélangée à l'eau et la paille.

Enfin, l'enduit est appliqué sur la terre sèche.



La terre est étalée, enroulée, tressée, projetée ou bien posée autour des lattis de bois.

La BTC.

Les blocs de terre comprimée (BTC), sortes de pisé en briques, sont comprimés dans des presses qui nécessitent une terre contenant une proportion équilibrée de sable, limon et argile, à l'état humide et pulvérulente, limitant ainsi la présence de gros grains pour obtenir une brique homogène après la compression. Au contraire des précédentes techniques, la BTC est une technique beaucoup plus récente. C'est l'ingénieur Raul Ramirez, qui en 1952, conçoit la première presse à BTC. Cette presse, appelée «Cinva-Ram», inondera alors le marché international grâce à sa simplicité mécanique, son usage manuel et sa légèreté. Perfectionnée du point de vue résistance et durabilité, la technique du bloc de terre comprimée va connaître un essor particulièrement important dans les années 80 et 90, notamment dans la réalisation de programmes d'habitat économique en Afrique, en Amérique latine et sur le continent indien.

L'apparition des BTC a donc participé à la revalorisation de la construction en terre lors du siècle dernier, contribuant ainsi à lui redonner une image contemporaine. Les presses manuelles permettent de produire entre 300 et 800 blocs par jour, alors que les presses industrielles permettent d'en délivrer jusqu'à 50 000 blocs par jour. Cependant, cette tendance à l'industrialisation a ses limites, et connaît aujourd'hui un certain recul, puisqu'elle impose des logistiques productives et de transport des matériaux qui s'avèrent moins efficaces, moins économiques et écologiques que l'usage de presses légères et manuelles sur chantier.

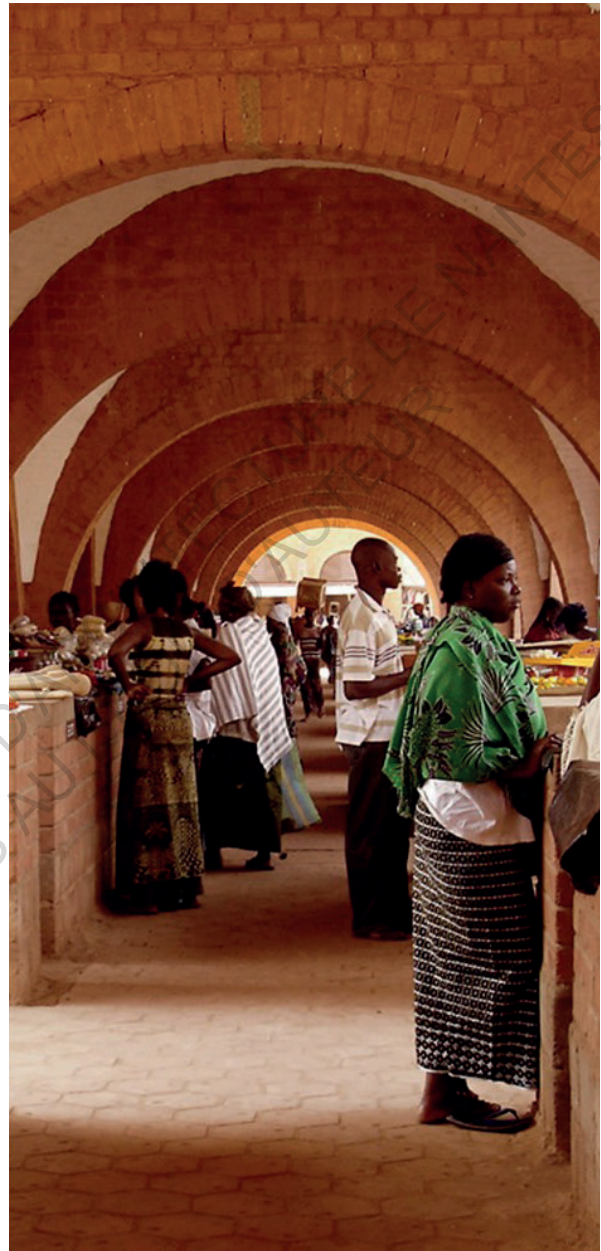


Fig.126 - Marché central du Koudougou au Burkina Faso par Laurent Séchaud et Pierre Jéquier, photographie de Julien Chiaretto.

Cycle de production :

La terre à l'état humide est placée dans le moule de la presse.

Le bras de levier de la presse permet d'exercer une forte pression, comprimant ainsi la terre.

Les blocs peuvent ensuite être mis en œuvre.



Le bloc de terre est ensuite démoulé, puis stocké en laissant les faces principales avec l'air pour favoriser le séchage.

II.A. Le renouveau
de la filière terre
cru.

3. Freins de la filière terre crue à l'échelle nationale.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

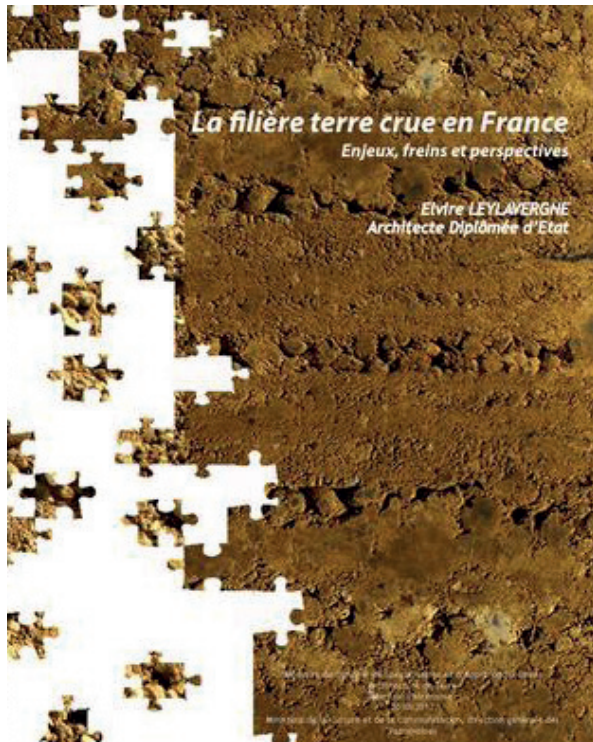


Fig.127 - Couverture du DSA d'Elvire Leylaverghne, *La filière terre crue en France, Enjeux, freins et perspectives*.

Dans cette partie, nous nous appuyons principalement sur le Mémoire de Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement réalisé par Elvire Leylaverghne, en 2012, à l'ENSA Grenoble au sujet de « La filière terre crue en France : Enjeux, freins et perspectives » (Fig.127). Elle y développe un bilan sur le développement à l'échelle nationale de la filière terre crue en identifiant l'ensemble des acteurs, mais aussi les principales contraintes auxquelles cette filière fait face. Pour promouvoir cette ressource locale aux atouts sociétaux, environnementaux, culturels et économiques, Elvire Leylaverghne en dresse justement dans une ultime partie l'ensemble des perspectives de développement.

Nous nous appuyons également sur l'expertise d'Erwan Hamard, chercheur au sein de l'IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux), spécialisé au sujet de la terre crue, à travers certaines interventions et publications.

Un réseau professionnel national en développement ...

Jusque dans les années 50, la terre crue a permis d'édifier un nombre important d'habitations, notamment dans les territoires ruraux. Cependant, plusieurs facteurs vont considérablement impacter cette dynamique. En plus de la considération négative à son sujet, la filière terre crue va directement subir les effets de l'exode rural, du développement des chemins de fer et de ce désir de modernité. S'ajoute à cela, la perte colossale de ressource humaine suite à la Seconde Guerre mondiale. L'abandon progressif de la terre crue débute, au profit de nouveaux matériaux acheminés par les voies de chemin de fer. La perte de ce savoir-faire s'étalant sur presque deux générations a longtemps marqué la construction en terre.

Or, depuis les années 70, suite à l'impact du choc pétrolier, plusieurs acteurs, au sein de différentes régions, se sont tournés vers la construction vernaculaire et plus précisément l'architecture de terre. Maisons Paysanne de France, une association nationale fondée en 1965 menant des actions visant à conserver et transmettre aux futures générations l'intégrité des maisons rurales traditionnelles française, a recensé, en 1999, près d'une centaine de structures en lien avec la construction terre réparties sur l'hexagone, un chiffre très peu élevé. En 2012, ce réseau professionnel était plus important. Elvire Leylaverghne, dans son DSA et d'après ses recherches personnelles, à référencée près de 650 entreprises (Fig.128). Artisans, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, formateurs, structures de sensibilisation, producteurs, structures institutionnelles, revendeurs et laboratoires de recherches : tous forment un réseau polynucléaire, dont leurs pratiques reste très localisées et techniquement dispersées, du fait d'une grande diversité des matières premières et des cultures constructives existantes.

Ce développement est notamment dû à la demande croissante que représente cette filière. Ce sont d'ailleurs les maîtres d'ouvrages publics et privés qui en sont les principaux acteurs puisqu'ils sont les premiers à soutenir et promouvoir l'emploi et le développement de la terre crue dans la construction. La réhabilitation du patrimoine et l'éco-construction représentent les deux marchés principaux dans cette nouvelle dynamique de filière. Nous l'avons vu, la terre crue en architecture connaît un réel regain d'intérêt depuis quelques années, tant avec la construction d'ouvrages remarquables, que par la publication de livres spécialisés sur le sujet ou par le développement

de laboratoires de recherche comme CRATerre au sein de l'ENSA Grenoble par exemple.

Ce sont donc les nouveaux enjeux et objectifs contemporains qui ont poussé les acteurs de la construction à remettre en évidence cette culture architecturale ancestrale de la terre crue. En mettant en lien des enjeux sociaux, techniques, environnementaux et culturels, le développement de la filière terre crue est devenu de plus en plus important depuis les années 70, formant ainsi un réseau polynucléaire, constitué donc d'une multitude d'entreprises professionnelles, engagées localement.

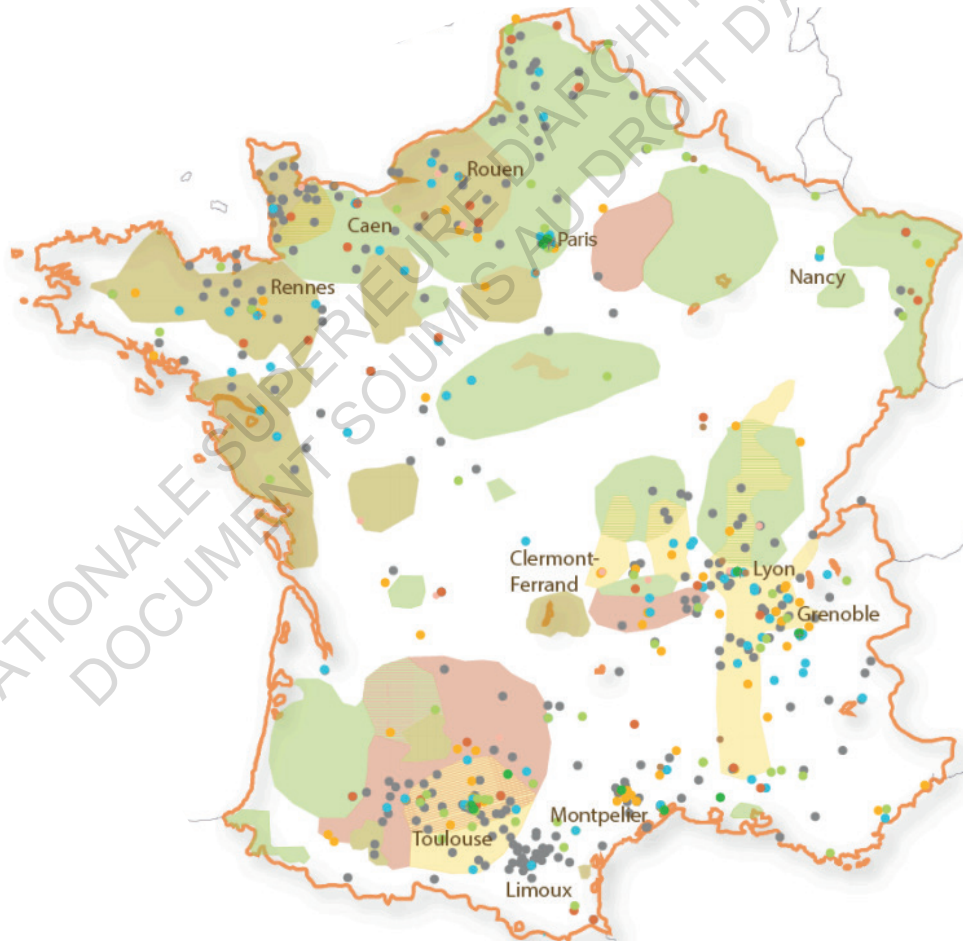


Fig.128 - Carte représentant les acteurs de la construction terre crue en France en 2012, par Elvire Leylavergne.

... cependant freiné par différents obstacles.

Malgré la prise de conscience des valeurs culturelles et environnementales que doivent parfaitement revêtir nos bâtiments, l'engouement pour cette nouvelle filière n'est pas suffisant et présente quelques obstacles.

Le réseau professionnel.

La polynéclarité du réseau professionnel au sein de la filière terre crue représente un atout majeur, mais elle est également l'un des obstacles les plus importants dans son développement. Du fait d'une grande diversité des matières premières, les cultures constructives et les savoir-faire des professionnels sont localisés et détiennent en plus une pluralité au niveau des techniques de mise en œuvre de la matière. Il existe plusieurs dynamiques de sensibilisation, de formation et de recherche menées de façon individuelle et isolée sur le territoire français. Or, c'est principalement pour cette raison que le réseau professionnel présente aujourd'hui une très faible coordination inter-professionnelle.

De plus, malgré une demande toujours plus forte tant pour réhabiliter que pour construire en terre, il n'existe aucun référentiel permettant d'identifier rapidement les acteurs compétents. Ce manque de lisibilité de l'offre du réseau professionnel auprès des acteurs de la filière et du grand public constitue également un obstacle au développement de cette dernière.

L'enseignement/la formation.

L'enseignement culturel, technique et scientifique sur la terre crue est très peu diffusé. La construction en terre crue semble réservée aux rares initiés. Cette rupture des savoir-faire marqué par la Première Guerre mondiale représente

aujourd'hui un réel obstacle au développement de la filière. La connaissance au sujet de la terre crue est aujourd'hui absente dans les structures d'enseignement puisque les enseignants chercheurs, formateurs, instituteurs ou même professeurs n'ont pas assez de connaissances sur les technicités et les diversités du matériau terre pour pouvoir les transmettre. La filière terre crue s'est reconstruite grâce à différents acteurs souvent autodidactes. Tous ont redécouvert par le biais d'expérimentations, hors des systèmes constructifs conventionnels, les savoir-faire et les techniques applicables à la terre crue, et cela souvent selon des compétences régionales. Cependant, l'incapacité des acteurs à se constituer en réseau et à travailler ensemble aboutit à une multitude de formations et des pratiques et malgré la volonté de diffuser leur savoir, le manque de coordination dans les formes, les contenus et les publics ciblés implique une réelle difficulté à rendre la formation lisible, accessible et perceptible à tous.

En plus de ne pas être abordée dans l'enseignement général, et que très peu dans les études supérieures notamment liées au domaine de la construction, la filière terre crue dans son ensemble n'est que très peu appréhendée et connue des étudiants et donc futurs professionnels. La profession n'ayant pas défini de référentiels de compétences et de certifications permettant d'évaluer et de poser les bases des savoirs techniques et théoriques à acquérir à chaque niveau de formation ne permet pas aujourd'hui d'obtenir une certification et un diplôme reconnu. Ce manque au niveau des systèmes institutionnels fragilise donc considérablement le développement de la filière terre crue.

La diffusion culturelle.

La méconnaissance des cultures constructives traditionnelles et contemporaines au sujet de la terre crue, tant chez les acteurs de la construction que chez le grand public, constitue un troisième obstacle au développement de la filière. Globalement, cette méconnaissance n'est pas liée à une absence de connaissances, mais à une absence de diffusion et d'exploitation des informations existantes. C'est bien évidemment le manque de coordination inter-professionnelle et de communication culturelle, scientifique et technique qui ne permettent pas la diffusion des potentiels de la terre. Les préjugés autour de la terre crue sont nombreux et figés dans le passé. Souvent associée aux constructions «populaires» et à la boue, son manque de diffusion accentue davantage cette ignorance au sujet de ce matériau emblématique de la transition écologique. La filière terre crue est aujourd'hui figée à cause d'une méconnaissance totale à son égard, tant au niveau des possibilités constructives qu'elle offre que sur le fonctionnement de la matière et de son comportement dans un bâtiment.

La capitalisation.

L'absence de capitalisation constitue un obstacle dans le développement de la filière terre crue. Cet obstacle représente en réalité le manque de collecte, de diffusion et de validation officielles des données existantes sur les savoir-faire et les caractéristiques structurelles, sismiques, thermiques et hygrométriques de la matière et des ouvrages en terre crue, ainsi que de leurs mises en œuvre et de leurs combinaisons avec d'autres matériaux. Or, depuis 2018, cette capitalisation a pris forme avec la diffusion d'un Guide des Bonnes Pratiques autour de 6 techniques de construction : le pisé, les enduits, le torchis, la terre allégée, la bauge et les briques en terre crue (Fig. 129).

Ce guide est un premier pas vers un consensus normatif de la profession. Il met à disposition des recommandations et spécifications permettant la réalisation et l'entretien d'ouvrages en terre crue conformes aux attentes en termes de stabilité, d'usage, de pérennité, etc.

Il reste cependant des progrès à réaliser dans cette «capitalisation scientifique» à l'échelle nationale. La terre crue n'est pas encore assimilée à un matériau de construction «solide» chez de nombreuses personnes, ainsi qu'au sein des organismes assuranciers. Aujourd'hui, en plus de la difficulté à obtenir les financements nécessaires à un projet en terre auprès des établissements de crédit, bénéficier d'un contrat d'assurance est d'autant plus compliqué. Trouver des solutions et des réponses aux préoccupations structurelles et surtout sismiques reste la priorité en termes de recherche, pour ainsi développer considérablement la question de la terre crue dans le domaine de la construction.



Guide des bonnes pratiques de la construction en terre crue

édition du 13 décembre 2018

Sous la direction d'un collectif composé de :
ARESO
ARPE Normandie
ASTERRE
ATOUTTERRE
CAPEB
COLLECTIF TERREUX ARMORICAIN
FFB
Fédération des SCOP du BTP
MAISONS PAYSANNES DE FRANCE
RESEAU Ecobâtr
TERA

Fig.129 - Couverture du Guides des Bonnes Pratiques de la construction en terre crue, rédigé en 2018.

II.A. Le renouveau de la filière terre cru.

Conclusion

Dans un contexte où l'importance est donnée aux matériaux éco-responsables, la terre constitue aujourd'hui l'un des matériaux les plus emblématiques dans la lutte contre le réchauffement climatique. Du passage de la matière au matériau, la terre conserve l'essentiel de ses capacités tout au long de son cycle de vie. Elle offre en plus des qualités de confort intérieurs dans les logements inégalables. La filière connaît un nouvel élan depuis maintenant de nombreuses années, notamment grâce à l'appropriation de la matière et des techniques constructives traditionnelles par des précurseurs conscients des intérêts écologique, social, économique et architectural de la construction en terre, comme Martin Rauch par exemple. Les diversités qu'elle offre en termes d'architecture et de technicité ont poussé les différents acteurs à se réorienter, au fil du temps, vers cette filière constructive ancestrale.

Malgré ce renouveau, la filière terre crue rencontre un certain nombre d'obstacles, qui empêchent une filière pleine de sens à s'installer convenablement dans les mentalités et habitudes des acteurs de la construction.

II.B. L'architecture
en terre crue en
Mayenne.

1. Un patrimoine bâti rural en terre crue.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

L'architecture de terre en Mayenne est principalement constituée d'habitats ruraux. Dans les régions comme la Normandie, la Bretagne ou encore la Mayenne à plus petite échelle, nous trouvons un grand nombre d'habitats ruraux en terre crue. Ils constituent un référentiel des techniques locales qu'il est aujourd'hui primordial de préserver. Cette technique de construction présente en milieu rural a connu, comme d'autres matériaux de constructions locaux et naturels, un déclin significatif lors du dernier siècle, obligeant ainsi les acteurs de la construction du département à se tourner vers les techniques de construction plus courantes et industrialisées. Lorsque le redressement économique a été assuré, les constructeurs ont rapidement abandonné la terre qui leur apparaissait comme un produit peu performant, nécessitant une main-d'œuvre colossale et surtout comme trop proche d'une tradition évoquant la pénurie et la pauvreté alors que les matériaux modernes évoquaient l'espoir et la richesse. C'est également l'exode rural qui a favorisé la «fuite» des savoir-faire et laissé la porte ouverte aux matériaux de synthèse nés de l'industrialisation.

De plus, les administrations, en France comme dans de nombreux pays du monde, ont édicté des normes au sujet des matériaux de construction sans pour autant prendre en considération ce matériau. Étonnante aberration dans la mesure où une grande partie du patrimoine bâti était construite à base de terre.

Malgré tout, il existe encore aujourd'hui un patrimoine bâti en terre observable en Mayenne, preuve d'un savoir-faire et d'une ressource locale bien présente à l'époque où les dynamiques territoriales primaient sur celles de l'économie. Les constructions en terre en Mayenne sont généralement mixtes, c'est-à-dire faites d'un mélange de terre, de bois et de pierre. Seule une

partie du sud-ouest présente des architectures entièrement faites de terre crue.

Les exemples présentés par la suite ne fournissent par un rapport exhaustif sur les architectures de terre en Mayenne. Ces exemples sont principalement tirés du livre «Architecture de terre en Mayenne» rédigé en 1982 par Jacques-H. Bouflet et Jérôme Jacoutot (Fig.130), mais également de l'inventaire effectué par Marion Seure sur le canton de Lassay-les-Châteaux et de relevés photographiques récupérés auprès de Matthieu Lemarié, architecte spécialisé dans la construction bio-sourcée en Mayenne.



Fig.130 - Architecture de terre en Mayenne, par Jacques-H. Bouflet et Jérôme Jacoutot, publié par le CAUE du département de la Mayenne en 1982.



Fig.131 - Bâtiment entièrement réalisé en terre pour la structure porteuse du rez-de-chaussé, et en remplissage entre colombage pour le pignon d'étage - Simplé (53).



Fig.132 - Assemblage de maçonnerie de terre et d'assises en schiste ardoisier, sur soubassement et chaîne d'angle en ardoise - Région de Renazé (53).



Fig.133 - Juxtaposition de deux types de murs : à droite, un mur de terre sur soubassement schiste, et à gauche, un mur de moellons de schistes tout venant. Sur l'ensemble un enduit de mortier de chaux naturelle et sablé local - Simplé (53).



Fig.134 - Assemblage de maçonnerie de terre et d'assises en schiste ardoisier, sur soubassement et chaîne d'angle en ardoise - Région de Renazé (53).



Fig.135 - Remise à matériel agricole à colombage à remplissage et enduit d'argile - Houssay (53).

La plupart des constructions entièrement réalisées en terre crue se trouvent dans le quart Sud-Ouest du département. Dans le reste du département, on rencontre des constructions mixtes (terre, bois, maçonnerie).



Fig.136 - Maison à colombages sur rez-de-chaussée en pierre.
Les étages sont dissimulés par des enduits sur lattis, posés
aux siècles précédents pour prévenir les risques d'incendie, à
l'intérieur cloisons en torchis - Laval (53).



Fig.137 - Grange dont les murs bas sont réalisés en colombage et
remplissage torchis sur barreaux. Les figures en planches -
St-Denis-du-Maine (53).



Fig.139 - Terre crue et terre cuite :
Soubassement pierre et colombage avec remplissage torchis sur
barreaux et enduits et grandes briques plates.

Extraits photographiques du
livre «Architecture de terre en
Mayenne», publié en 1982 par
le CAUE de la Mayenne et
rédigé par Jacques-H. Boufflet
et Jérôme Jacoutot.



Fig.138 - Détail du mur et de l'ossature d'une baie d'une maison
d'habitation réalisée entièrement en mottes d'argiles posées sur
des lits horizontaux avec interposition d'une couche de genêt et
d'ajonc - Loigné (53).



Fig.140 - Maison très ancienne, abandonnée, construite en
terre, sur soubassement en pierre, pignon en larges planches de
châtaignier - Peuton (53).



Fig.141 - Corps de ferme présentant une partie des murs en pierre, à gauche, et une autre partie en bauge, à droite, à Courbeville (53).



←

Photographies d'habitations réalisées, en partie, avec de la terre crue, réalisées par Matthieu Lemarié, architecte HMONP Mayennais, spécialisé dans la construction en bio-sourcé.



Fig.142 - Petite maison enduite dans le quartier Avesnière laissant apparaître le mur en terre sur soubassement à Laval (53).

→

Photographies d'habitations réalisées, en partie, avec de la terre crue, réalisées par Marion Seure, chercheuse à l'Inventaire Général des Pays de la Loire.



Fig.143 - Petite remise avec une partie du pignon en pan de bois avec remplissage en terre crue au lieu-dit Le Bourgueray, à Thubœuf (53).



Fig.144 - Grange en pan de bois et terre crue sur soubassement en pierre dans le Bois du Maine, à Rennes-en-Grenouille (53).



Fig.145 - Construction en pan de bois avec remplissage et enduit en terre crue sur soubassement en pierre au lieu-dit de La Maillardière, à Rennes-en-Grenouille (53).



Fig.146 - Grange en pan de bois et terre crue sur soubassement en pierre au lieu-dit de La Petite Basse Cour, à Rennes-en-Grenouille (53).



Fig.147 - Garage en pan de bois et terre crue sur soubassement en pierre dans le bourg de Rennes-en-Grenouille (53).



Fig.148 - Remise en pan de bois et terre crue sur soubassement en parpaing au lieu-dit de La Forge, à Rennes-en-Grenouille (53).

II.B. L'architecture
en terre crue en
Mayenne.

2. La filière terre crue de nos jours.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

L'architecture en terre crue aujourd'hui en Mayenne.

Sur le territoire, nous trouvons très peu de maisons en terre crue récentes. Nous l'avons vu et nous continuerons de l'observer dans la suite du travail, la filière terre crue est aujourd'hui très peu développée dans le département de la Mayenne.

Nous pouvons néanmoins observer quelques exemples de constructions, souvent en pan de bois avec des techniques de remplissage souvent associées à la chaux et/ou au chanvre, ou bien même tout simplement un mur intérieur en terre servant de régulateur thermique à une maison située au nord de la Mayenne.

Malheureusement je n'ai pu observer ces habitations plus ou moins récentes, ni aller à la rencontre de ceux qui les ont bâties. J'en ai eu la connaissance suite à certains témoignages oraux fait par des membres de ma famille ou d'amis.

Mais ces maisons ne représentent qu'une infime partie de l'architecture contemporaine mayennaise, si ce n'est même l'une des architectures les moins représentées au sein de ce territoire.

Actions autour de la filière terre crue.

Aujourd'hui, si nous voulons trouver des ressources au sujet de la filière terre crue au sein du département mayennais, nous ne pouvons nous orienter vers l'architecture.

Cependant, nous pouvons trouver certaines actions autour de cette filière qui ont eu lieu sur le territoire. Lors des Journées Européennes du Patrimoine par exemple, en 2009 et 2011, des artisans spécialisés dans la restauration du patrimoine bâti ancien du Groupe Patrimoine de la CAPEB Mayenne présentaient leurs métiers grâce à des démonstrations. Parmi eux, Christophe

Halouze (Fig.149), de la société «Chaux dedans, chaux dehors» localisée à La Baconnière en Mayenne, présentait différentes techniques de mise en œuvre de la terre (torchis, enduits et banchage). Christophe Halouze n'est aujourd'hui plus en activité. Il était l'une des personnes les plus impliquées dans la sensibilisation autour de la filière terre crue. En plus des Journées Européennes du Patrimoine, l'ancien maçon spécialisé dans la taille de pierre proposait des animations autour de la terre crue lors du Salon du patrimoine culturel par exemple, où il présentait une nouvelle fois son savoir-faire, ou bien même dans les publications de Ouest-France, dans lesquelles il explique, en août 2013 par exemple, les capacités isolantes du chanvre dans les constructions associant la terre et les fibres végétales.



Fig.149 - Christophe Halouze de la société «Chaux dedans, chaux dehors» localisée à la Baconnière en Mayenne (53), photographies tirées d'un article de Ouest-France.

En 2017, le CAUE de la Mayenne a notamment réalisé une exposition photographique présentant et mettant en valeur le «patrimoine immatériel - Humain - à Barichara (Colombie) à travers son identité architecturale» (Fig. 150). Cette exposition itinérante basée sur le thème de l'architecture traditionnelle en maçonnerie terre, invite les visiteurs à découvrir le savoir-faire patrimonial des hommes et des femmes de l'art en Colombie. A travers ces portraits venant tout droit du village en terre de Barichara, considéré comme l'un des plus beaux villages de la Colombie, la photographe Maria A. Holguin expose clairement le lien entre la terre et l'homme. Elle démontre une nouvelle fois que la construction en terre entretient toujours ce lien si privilégié avec l'humain, et inversement. Mais au-delà de cette projection photographique et des nombreuses conférences et tables rondes l'accompagnant, la population mayennaise a pu découvrir la filière terre crue pour la première fois.



Fig.150 - Affiche de l'exposition «Les visages de l'architecture» sur les grilles du Musée des Sciences à Laval, en 2017.



Fig.151 - Photographies de l'exposition «Les visages de l'architecture», par Maria Alejandra Holguin.

II.B. L'architecture en terre crue en Mayenne.

Conclusion

Principalement fait de pierres, le patrimoine bâti rural de la Mayenne laisse tout de même apparaître quelques constructions faites de terre crue. Majoritairement situées dans le Sud du département, nous trouvons un certains nombres d'habitats ruraux en pan de bois, correspondant en fait à la technique du torchis. Sur l'ensemble du département, ces constructions présentent dans leur ensemble un mixte dans l'utilisation des matériaux de construction, avec du bois, de la pierre et de la terre. Malgré les années, certaines de ces bâtisses font encore aujourd'hui bonne mine et témoignent donc d'un certain savoir-faire local en matière de construction en terre crue, mais aussi de la présence d'une ressource pédologique convenant parfaitement à cette technique de construction.

Le temps est passé, mais aujourd'hui ce savoir-faire a totalement disparu. Certaines personnes essaient tant bien que mal de mettre en avant les qualités intrinsèques de cette matière, comme Christophe Halouze par exemple. La terre n'est aujourd'hui plus qu'un déchet.

Très peu de constructions, voire aucune, sont aujourd'hui faites de terre crue en Mayenne. Mais à qui la faute ? Cette question reste aujourd'hui sans réponse. Le développement de la filière terre crue fait actuellement face à de nombreux freins que nous avons évoqués précédemment, mais à l'échelle départementale, d'autres obstacles viennent perturber, voire annihiler son développement.

II.C. Obstacles au
développement
de la filière
terre crue en
Mayenne.

1. Une filière à l'épreuve de l'économie de projet.

Parpaing ou terre : à quel prix ?

Aujourd'hui, le parpaing reste l'un des matériaux de construction le plus avantageux au niveau du rapport qualité/prix. D'après le chercheur Erwan Hamard, lors de sa conférence «La terre crue, nouvelle alliée de la construction écologique» pendant les Rencontres Recherche organisées par le Ministère de la Transition écologique et solidaire en 2019 à Paris, le prix moyen au m² pour la construction d'un mur d'une maison traditionnelle en parpaing creux de 20 cm, avec isolation et finition, est de 200 à 250 €/m² (Fig. 152). Ce prix n'est bien sûr qu'indicatif, puisqu'il peut intervenir dans le calcul une multitude de critères pouvant alors faire évoluer plus ou moins ce dernier, comme la forme des murs par exemple, la région d'implantation du chantier, le choix de l'entreprise de maçonnerie ou bien même la difficulté amenée par la nature du chantier.

Lors d'un entretien téléphonique avec Jean-François Rollet, directeur du développement et de la construction au sein de la coopérative HLM «CoopLogis», la question du prix a inévitablement été abordée. CoopLogis est une société qui, nous avons pu l'observer, est présente sur une majeure partie du territoire mayennais par ses différentes actions immobilières. La coopérative HLM utilise principalement la brique dans ses projets me confie Jean-François Rollet. Or, ce matériau de construction nécessite les mêmes procédés de transformation pour sa fabrication et participe de la même manière que le parpaing à l'uniformisation du paysage architectural mayennais puisque ses dimensions sont tout à fait similaires. «C'est effectivement l'économie qui guide le projet des gens, [...] malgré tout ça reste le matériau le moins cher aujourd'hui». À travers cette phrase, le directeur du développement et de la construction de CoopLogis confirme bien que c'est essentiellement l'économie de projet qui guide les projets.

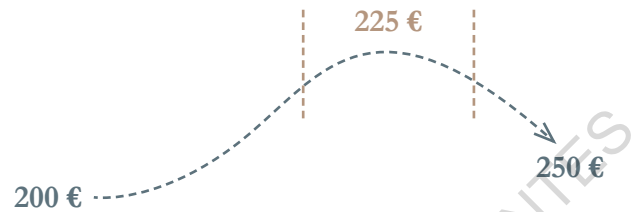


Fig.152 - Variation du prix d'un m² de mur en parpaing, avec isolation et finition d'après Erwan Hamard lors de sa conférence au Ministère de la transition écologique.

Quant à la construction en terre crue, toujours selon les recherches portées par Erwan Hamard, le coût d'un mur en terre crue oscille entre 300 et 350 €/m² (Fig.153). Il apparaît donc que le prix d'un mur en terre soit 10 à 20% plus onéreux qu'un mur d'une maison traditionnelle, fait de parpaing, d'isolant et d'enduit de finition. Ce surcoût sur le lot maçonnerie doit cependant être accompagné du coût global de la construction. Un projet traditionnel, utilisant les techniques conventionnelles de la maçonnerie, demande en réalité des besoins économiques secondaires, portant ainsi le coût global de la construction au même titre que celui de la construction en terre. La mécanisation et la préfabrication sur chantier sont de nouveaux outils techniques qui permettent d'ailleurs de faire baisser ce prix d'environ 20 à 30% pour la filière terre crue.

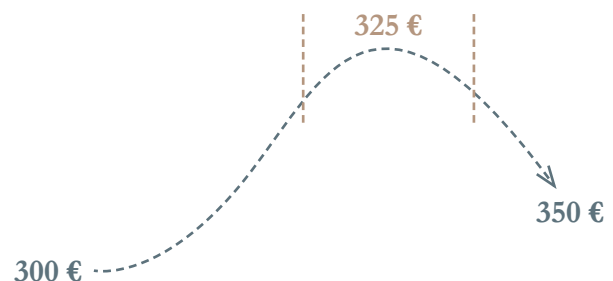


Fig.153 - Variation du prix d'un m² de mur en terre crue d'après Erwan Hamard lors de sa conférence au Ministère de la transition écologique.

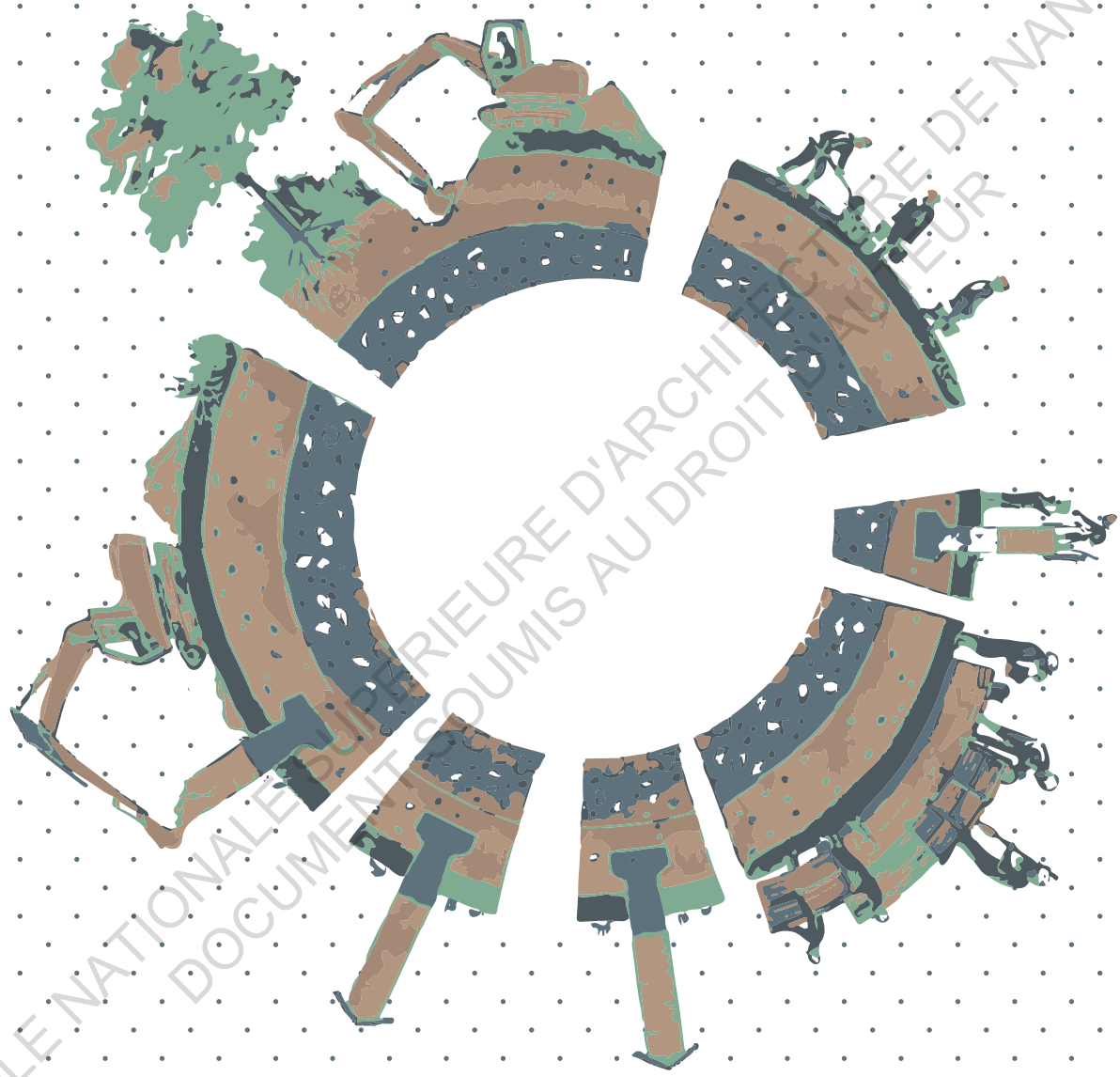


Fig.154 - Cycle de vie d'une construction en terre crue.

Mais dans les choix que nous effectuons, nous devons constamment voir plus loin que l'aspect financier, l'impact à long terme et l'impact environnemental de chacun de nos choix doit être au cœur de notre réflexion.

Prenons comme exemple la technique de la bauge. L'énergie grise d'un mur en bauge construit manuellement est l'un des procédés les moins énergivores. Sur le graphique suivant (Fig.155) nous pouvons justement observer le poids énergétique de différentes méthodes constructives, correspondant en fait à l'énergie grise développée pour fabriquer, acheminer et mettre en œuvre le matériau. Dans un souci financier, si nous décidons d'accélérer notre phase chantier grâce à la mécanisation du malaxage de la terre, nous augmentons ainsi de 2% si nous nous branchons au réseau national d'électricité, et de 38% si nous n'avons d'autre choix que de se brancher à un groupe électrogène. Si l'on observe bien ce graphique, nous pouvons alors dire que la mécanisation de la filière terre permet

certes d'offrir de nouvelles possibilités, mais elle change également l'image écologique que revêt la filière terre sans cette mécanisation. D'un point de vue financier, la mécanisation réduit le coût de la main-d'œuvre. Mais qu'en est-il du «prix environnemental»? Qu'en est-il du surcoût lié à la facture d'électricité? Qu'en est-il du coût du pétrole nécessaire au fonctionnement du groupe électrogène? De plus, si nous comparons la bauge manuelle au parpaing, l'écart est encore plus significatif, 83% d'énergie en plus est nécessaire pour construire un mur en parpaing. Dans une époque où le défi à l'égard de notre environnement est qualifié de «défi du siècle», nous devons considérablement remettre en cause notre rapport à l'économie.

L'aspect financier est donc un sujet sensible dans le domaine de la terre, comme dans beaucoup d'autres domaines d'ailleurs. L'approche environnementale de cette filière doit primer sur toutes autres logiques, au risque de perdre toute sensibilité bienveillante à l'égard de notre planète.

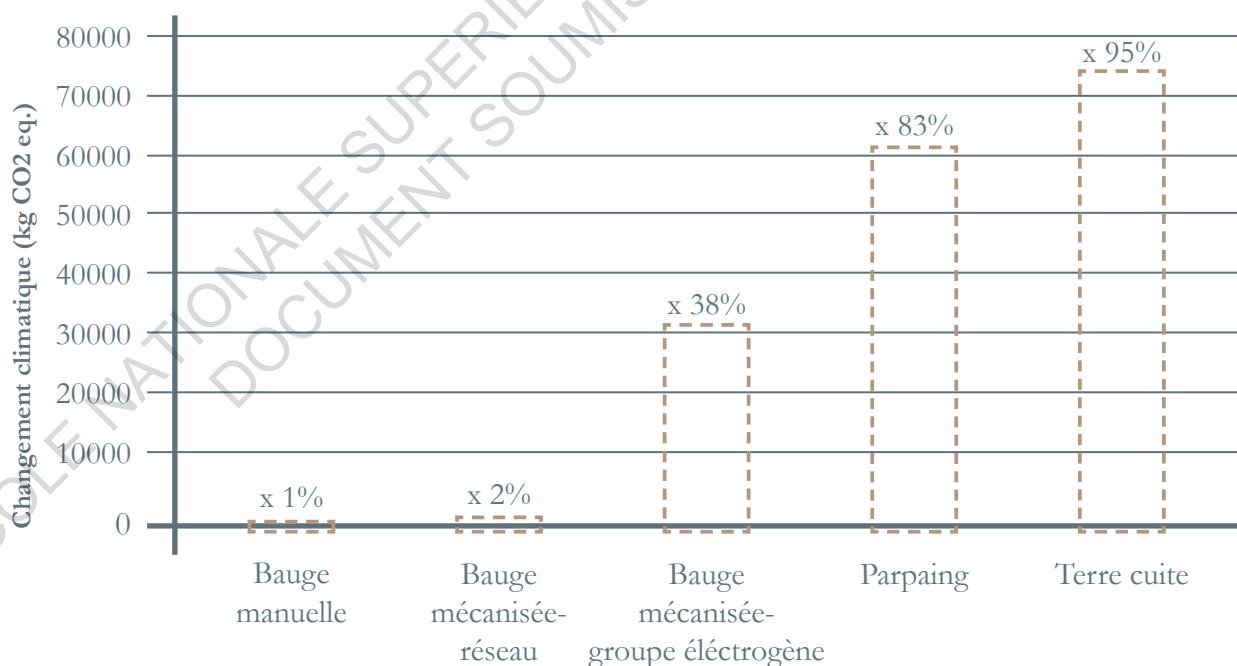


Fig.155 - Graphique représentant le poids énergétique (énergie grise développée) de chacun des procédés de constructions présentés, document source : Le Bouedec, stage IFFSTAR, 2018.

Le réseau «Twiza» recense les chantiers participatifs sur l'ensemble du territoire français, proposant ainsi à ses adhérents de construire ou rénover des maisons en découvrant ainsi les techniques d'éco-constructions.

Avec plus de 130 projets en terre sur les 233 projets proposés sur le site en Mai 2021 (Fig.156), il apparaît donc clairement que l'alternative du chantier participatif au sein de cette filière est plus que répandue.

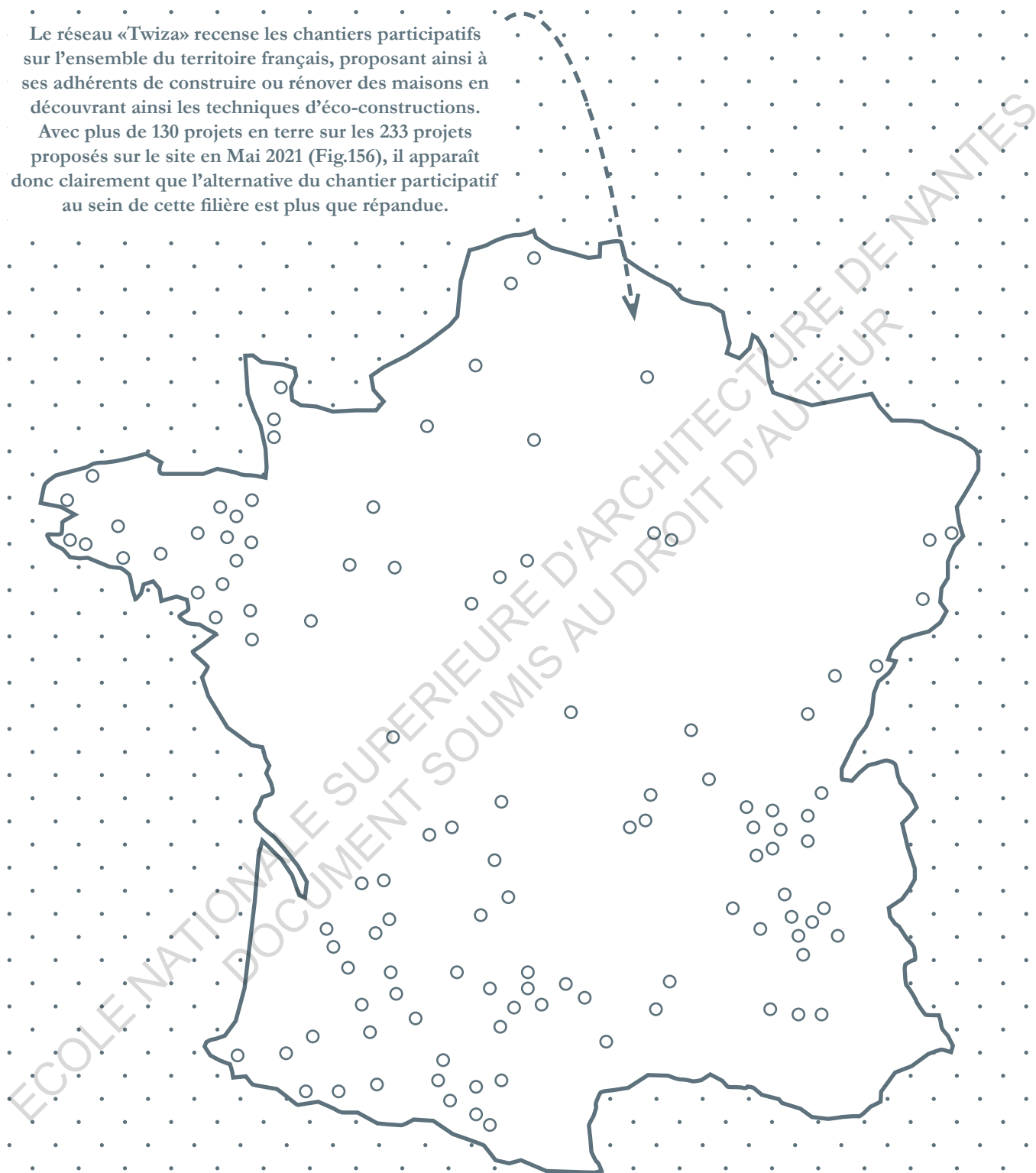


Fig.156 - Référencement des chantiers participatifs sur le territoire français en lien avec la filière terre crue, par le réseau Twiza en Mai 2021.

La question de la main-d'œuvre.

La question de la main-d'œuvre est un réel enjeu dans le développement de la filière terre crue.

Si aujourd'hui les chantiers participatifs sont représentatifs de cette filière, c'est en majeure partie dû au temps de mise en œuvre des différentes techniques qui est nettement plus important que celui des constructions traditionnelles en parpaing. Le temps de préparation de la terre, le temps de mise en œuvre et le temps de séchage sont autant de facteurs qui augmentent considérablement ce temps de construction.

C'est également cette perte de savoir-faire qui, au cours du temps, a empêché le développement significatif du nombre d'entreprises spécialisées. C'est grâce à l'ensemble de ces facteurs que nous voyons aujourd'hui naître de plus en plus de chantier participatif. Or, cette tendance certes sociale et écologique, fait aujourd'hui face à ses propres limites, réduisant ainsi la capacité d'évolution de la filière terre crue.

Le prix d'une maison en terre crue est donc moins élevé que celui d'une maison traditionnelle en parpaing, certes, mais si nous prenons en compte, dans le cadre d'un chantier réalisé par une entreprise de maçonnerie spécialisée dans la filière terre crue et non en chantier participatif, le temps de mise en œuvre, nous arrivons à un prix total au m² équivalent. Cela dépend encore une fois, comme pour le parpaing, du choix de la technique utilisée, des conditions de travail, de la nature de la terre utilisée, etc.

De plus, en Mayenne, département principalement rural, le salaire moyen est de 1966 € net par mois selon le site «journaldunet.com». Le salaire moyen des habitants de la Mayenne est donc inférieur à celui du salaire moyen des Français (une différence de près de 400 €). La Mayenne est donc un territoire où les revenus des foyers impactent nettement les possibilités architecturales.

Les ressources étant moins importants que dans certains autres départements, les réflexions autour du projet tournent vite à la question de l'économie en Mayenne et ainsi toutes pratiques non conventionnelles sont abandonnées au profit de celles qui sont plus abondantes, comme le parpaing.

Dans une époque où l'argent représente tout ce qu'il y a de plus important, laissant derrière lui toute notre sensibilité à l'égard de notre environnement, le développement des filières constructives écologiques comme la terre crue, semble encore très difficile.

Aujourd'hui, nos journées se ressemblent. Nous nous déplaçons d'un point A à un point B pour aller travailler. Rythmés quotidiennement par le temps et l'argent, nous voulons alors construire cette fameuse maison, en prenant bien évidemment le temps de comparer tout ce qui pourrait nous faire faire des économies. Le béton nous entoure alors, et nous prenons alors le temps de partir en vacances, pour justement s'éloigner de cette routine journalière et de tout ce béton. Paradoxal, certes, mais représentatif d'une société qui, de plus en plus, semble vouloir prendre le contrôle sur ses ambitions.

L'économie oui, mais à quel prix ? Il est primordial de questionner notre rapport à l'économie lorsque nous voulons construire une maison. De nos jours, construire en parpaing semble ce qu'il y a de plus approprié, tant au niveau de la rapidité de mise en œuvre qu'au niveau du coût global de la construction. Installée dans les mentalités depuis des années, cette économie de projet constitue un réel obstacle au développement de la filière terre crue, que ce soit à l'échelle du département mayennais qu'à l'échelle nationale.

II.C. Obstacles au développement de la filière terre crue en Mayenne.

2. Un réseau professionnel très faible.



Fig.157 - Carte de la Mayenne, présentant les entreprises de maçonnerie gros-œuvre et les entreprises proposant des services en lien avec la terre crue.

Au cœur de cette filière nous trouvons bien évidemment les entreprises de maçonnerie. Réels représentants du savoir-faire, les «bâtisseurs» comme nous les appelons, sont les savants et les sachant d'un projet en terre crue. Véritables ingénieurs sur les chantiers, les maçons de terre sont au même niveau que les architectes dans ce type de projet. Les années ont pourtant considérablement fait diminuer le nombre de représentants de la filière terre crue. En Mayenne, le constat est sans équivoque. Aucune entreprise de maçonnerie sur le territoire mayennais n'est spécialisée dans la construction en terre crue. Seules quelques sociétés de maçonnerie traditionnelle proposent des services en rapport avec la terre crue, comme de la réhabilitation de patrimoine bâti ancien ou bien de l'enduit en terre crue, souvent accompagné de chaux ou de chanvre. Mais la terre crue, en tant que matériau de construction, n'est pas du tout représentée dans le département de la Mayenne.

C'est l'un des freins les plus importants qui se présentent face au développement de la filière terre crue dans ce département. De plus, et paradoxalement, la part d'entreprise de maçonnerie gros-œuvre est énorme. Plus de 130 entreprises sont référencées en Mayenne, d'après le site de l'INSEE (Fig.157). Même si cette carte ne présente qu'un rapport non-exhaustif des entreprises proposant des services en lien avec la terre, le constat reste amer.

Difficile de comprendre dans une époque comme la nôtre, avec les défis qu'elle porte, qu'aucune de ces entreprises ne propose un service de maçonnerie de terre. Mais cette réalité n'est pas liée au manque de volonté des entrepreneurs, ni à un manque de connaissances. Si aujourd'hui, aucune de ses entreprises ne se dirige vers ces filières alternatives, c'est tout simplement en raison de la demande qui est insuffisante.

Aujourd'hui, une entreprise de maçonnerie, comme toute entreprise, doit pouvoir s'assurer un bénéfice lorsqu'elle développe une nouvelle filière. Or, en Mayenne, l'offre et la demande en lien avec la terre crue est quasi inexistante. À l'inverse de la filière béton, qui elle est très rentable pour les entreprises au sein du territoire.

Le manque d'information, l'absence de d'offre et de demande, l'absence totale de savoir-faire, une diffusion culturelle et technique auprès des acteurs de la construction trop faible, tous ces facteurs empêchent la filière terre crue de se développer.

Un autre point peut être soulevé quant au manque de représentants professionnels de la terre crue en Mayenne. C'est l'absence d'un réseau, d'un portail ou bien même d'une plateforme regroupant chacun des acteurs spécialisés ou alors proposant uniquement des services en lien avec la terre crue. Nous sommes tous conscients, de nos jours, de la force des réseaux sociaux ou tout simplement des pages internet spécialisées. En un clic nous pouvons trouver tout ce qui nous intéresse. Or, pour ce type de recherches, en Mayenne, aucune plateforme ne vient coordonner ce type d'information. Dans certaines régions il existe des sites internet regroupant l'ensemble des acteurs d'un territoire. Comme en Normandie par exemple, avec le site internet du Collectif des Terreux Armoricaïns (<https://webmaster50050.wixsite.com/terreux-armoricaïns>), dans lequel les mandataires du site référencent chacune des sociétés, entreprises, laboratoires, associations, formations, bureaux d'études ou agences d'architecture en lien avec la filière terre crue.

II.C. Obstacles au
développement
de la filière
terre crue en
Mayenne.

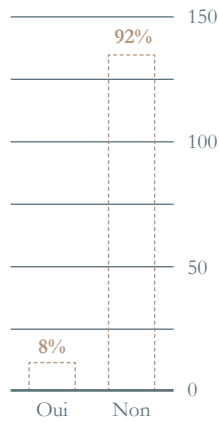
3. La méconnaissance de la filière terre crue.



Fig.158 - Rue de la Trinité à Laval, maisons à pan de bois et terre crue, Pascal Vuylstekker.

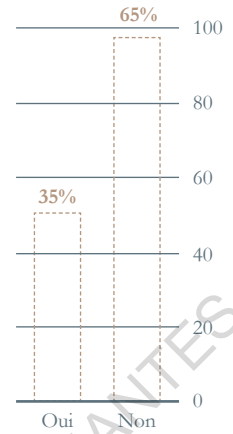
1.

Êtes-vous un professionnel de la construction ?



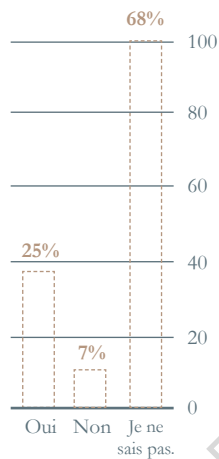
2.

Avez-vous déjà entendu parler de la construction en terre crue ?



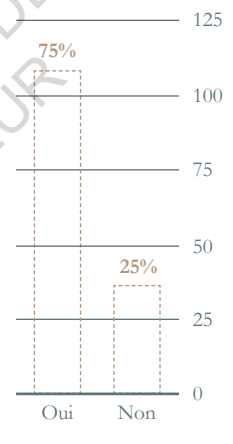
3.

D'après-vous, existe-t-il des constructions en terre crue en Mayenne ?



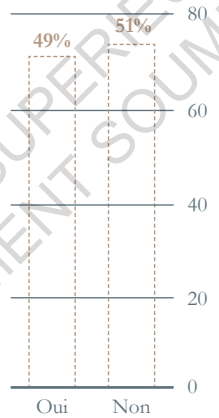
4.

D'après-vous, une maison en terre crue est-elle aussi durable qu'une maison en béton ?



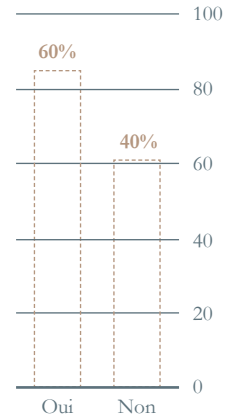
5.

Avez-vous connaissance de l'impact environnemental des constructions en béton ?



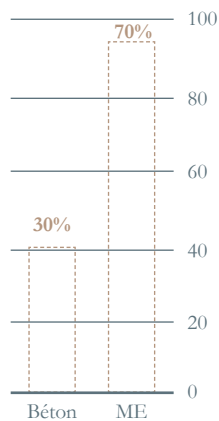
6.

Pensez-vous, si ce n'est pas déjà le cas, à un jour faire construire votre propre maison ?



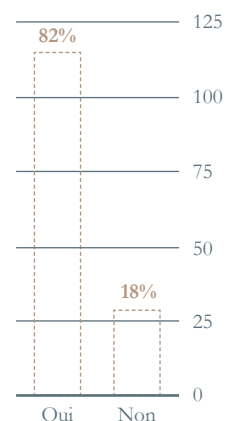
7.

Êtes-vous béton ou matériaux écologiques ?



8.

Seriez-vous intéressés de découvrir cette filière ?



Un autre obstacle au développement de la filière terre crue au sein du département mayennais est la méconnaissance du sujet auprès du grand public. Afin de quantifier ce manque de connaissance auprès de la population mayennaise, j'ai créé un questionnaire comprenant 8 questions. L'objectif, par le biais de ce sondage, en plus d'appréhender la connaissance générale au sujet de la terre crue en Mayenne est de récolter l'avis général à son sujet. Afin de toucher un maximum de personne et d'obtenir un avis général, le sondage a été publié sur un réseau social et est destiné exclusivement aux Mayennais.



Ci-contre, les résultats obtenus suite à ce sondage, contenant les réponses de 150 personnes.

Près d'un tiers n'a pas connaissance de la filière terre crue.

Voici un premier indicateur témoignant bien de la méconnaissance du sujet. De plus, parmi les réponses positives à cette question, plus de la moitié sont tenues par des professionnels de la construction. La question 3, visant à appréhender la connaissance du patrimoine bâti en terre crue sur le territoire mayennais, est un autre révélateur renforçant d'autant plus cette réalité territoriale : seulement 25% affirment bien la présence d'architecture en terre en Mayenne.

Avec ces deux questions, nous pouvons déjà observer que la connaissance de la filière terre crue est très faible, mais également que la population mayennaise n'a pas conscience que, dans notre patrimoine bâti rural, certaines des constructions qu'ils ont pu voir ou même visiter sont en terre crue.

La moitié des personnes n'ont pas notion de l'impact environnemental causé par nos logiques constructives.

L'enjeu environnemental contre lequel nous devons agir aujourd'hui est colossal, nous le savons tous. Pourtant, malgré cette prise de conscience, la question numéro 5 révèle une autre réalité au sujet de la construction en parpaing, une technique constructive installée dans les mentalités depuis des dizaines d'années au cœur de ce département. Si la plupart des personnes ont conscience de ce défi environnemental, seulement la moitié affirme connaître l'impact que cause la construction en parpaing, ou du moins en béton, sur notre planète.

Cependant, parmi les 90 personnes ayant répondu favorablement à la question de savoir s'ils envisageaient de faire construire leur propre maison à l'avenir, 70% favoriseraient l'utilisation de matériaux écologiques.

Au sein de département de la Mayenne, la population, comme pour la majeure partie du territoire français, semble n'avoir conscience qu'à moitié de l'enjeu environnemental que porte aujourd'hui le secteur du bâtiment, et cela malgré une connaissance bien présente au sujet du défi environnemental général auquel nous faisons tous front. La terre crue en tant que filière constructive dans ce département, nous l'avons remarqué, n'est pas vraiment connue du grand public. Mais cette méconnaissance n'est pas liée à une absence de connaissance en soit de la part de la population mayennaise, mais à l'absence de diffusion culturelle à leur égard.

Et face aux enjeux existants, cette illisibilité et cette ignorance au sujet des potentialités offertes par la terre constitue aujourd'hui l'un des freins majeur dans le développement de cette filière.

« Bien sûr ! C'est soumis à un référentiel national. Comme pour tout. Donc, pour faire très schématique, c'est une liste de courses. Enfin toute une liste de compétences. Tous les domaines disciplinaires de l'enseignement général et professionnel qui y figurent sont des compétences à acquérir pour que les jeunes puissent obtenir leur diplôme.

Ces compétences-là, c'est en fait en alternance qu'elles sont vues. En entreprise principalement et au CFA pour un tiers du temps. Dans ces compétences-là, il y a toutes les techniques de base mais qui restent très traditionnelles. Les examens, on le sait, évoluent avec les années. Mais il y a toujours un léger retard entre l'évolution du secteur et l'évolution du référentiel. [...] Pour l'instant, nous, par rapport à ça, nous n'avons aucun projet, aucun montage. Moi-même j'ai découvert un peu la terre crue il n'y a pas si longtemps. Et puis, comme je vous disais, monsieur Maignant est lui un fervent défenseur de tout ce qui est environnemental et ouverture justement sur ces nouveaux matériaux. Et il pourrait y avoir dans l'avenir des choses de faites là-dessus. Alors des formations, je ne sais pas, mais en tout cas des modules par exemple, pourquoi pas. Maintenant, aujourd'hui il n'y a rien. Il n'y a rien en prévision de cela parce qu'on n'a pas de la demande tout simplement. Nous souvent on répond aussi à des demandes des entreprises. »

Voici le discours de Stéphanie Jagueneau, responsable d'unité pédagogique du pôle bâtiment à l'URMA Mayenne, lors d'un entretien téléphonique dont vous pouvez lire l'intégralité dans la rubrique «Annexe» du mémoire.

Cette réponse de Stéphanie Jagueneau fait suite à une question au sujet des perspectives de développement de la filière terre crue au sein des formations.

L'URMA est un centre de formation professionnelle de la Chambre des Métiers et de l'Artisanat. Dans le secteur du bâtiment, la maçonnerie fait donc partie des formations proposées au sein de l'URMA Mayenne, avec des diplômes CAP et BP. Lors de cet entretien, en plus d'avoir pu échanger au sujet du référentiel d'apprentissage que doivent suivre les formateurs avec Stéphanie Jagueneau, j'ai pu convenir d'un rendez-vous avec Alexandre Maignant, le formateur maçonnerie des CAP et BP maçon, afin de venir présenter la filière terre crue aux apprentis. J'ai également pu appréhender leurs connaissances et leur avis à son sujet (Fig.159).



Fig.159 - Présentation de la filière terre crue aux apprentis CAP maçonnerie deuxième année à l'URMA Mayenne, le 17 mai 2021.



Fig.160 - Photographie de groupe lors de la matinée de présentation de la filière terre crue aux CAP maçonnerie de l'URMA Mayenne devant un échantillon de mur en terre et à la chaux réalisé au sein de leur atelier de fabrication. À gauche, A.Maignant, leur formateur.

Cette matinée de présentation de la filière terre crue fut pour moi très enrichissante. En plus de l'expérience acquise par le biais de cette première présentation en guise de sensibilisation à la filière terre crue, j'ai pu, d'une part mettre à profit tout ce que j'avais pu apprendre lors de ces derniers mois, et d'autre part me rendre compte que la méconnaissance au sujet de cette filière n'est pas uniquement observable auprès du grand public, mais également auprès des futurs professionnels de la construction, et même auprès des professionnels déjà en activité. Parmi les 10 étudiants présents lors de cette rencontre (Fig. 160), seulement la moitié avait connaissance de cette filière. Cette même moitié a alors également été surprise d'apprendre que des constructions en terre crue existaient bel et bien en Mayenne, pensant que cette technique de construction était sans doute réservée aux régions plus pauvres et plus extrêmes de la planète.

Un point a cependant réuni l'ensemble des

apprentis : celui des capacités offertes par la terre. Bien qu'ayant réalisé un « chef-d'œuvre » en terre crue lors de leurs travaux pratiques, les apprentis n'avaient pas conscience que la terre était en réalité un matériau de construction contemporain détenant des possibilités constructives énormes grâce à la pluralité des techniques qu'elle offre.

S'ajoute donc, dans cette méconnaissance de la filière terre crue, le manque d'information et de formation dans les centres de formation de nos futurs maçons.

Stéphanie Jagueneau nous l'explique bien, le référentiel pédagogique étant très généraliste, les formateurs dans leur pratique ne traitent pas forcément des matériaux comme la terre, surtout dans un département où la filière terre crue n'est pas développée. Malgré des initiatives comme celle d'Alexandre Maignant, le formateur maçonnerie de l'URMA Mayenne, la terre crue reste un sujet très vaste et inconnue auprès des futurs professionnels de la construction.

II.C. Obstacles au
développement
de la filière
terre crue en
Mayenne.

4. La place du CAUE de la Mayenne.

« Il faut qu'on ait plus de soutien au niveau politique. [...] C'est bien là. C'est une discussion à part, mais on se rend compte qu'on est un peu sabré par les politiques. [...] Tu sais pas très bien pourquoi, mais ils essayent quand même de nous faire un peu disparaître. [...] Je suis pas sûr qu'ils aient besoin de nous. Parce que nous, on est un peu comme tous les architectes, on est un peu des grains de sable encore. On est un peu les seuls à dire "non là faut pas faire ça. Mais là on va dans le mur". [...] Puis après y'a des histoires de gros sous. L'argent qu'on donne aux CAUE, eh bien on pourra peut-être le garder pour faire autre chose. [...] C'est des magouilles de politiciens qui nous échappent un peu là. [...] Je sais qu'au CAUE de la Mayenne on est très bas. Ça fait 10 ans que nos conditions se dégradent considérablement, [...] à une époque on était payés par les taxes d'urbanisme. On avait la totalité des taxes d'urbanisme qui représentaient pas mal d'argent, et maintenant on n'en a qu'une infime partie parce que les départements gardent la majorité de l'argent. »

Derrière ces paroles un peu fortes, Guillaume Payeur, le conseiller aux particuliers du CAUE de la Mayenne, interrogé dans le cadre de ce mémoire, révèle un réel point faible dans le développement des nouvelles filières, mais surtout dans la place que porte aujourd'hui le CAUE de la Mayenne au sein du département. Une histoire « de politiciens qui nous échappent », nous dit-il. C'est vrai, les CAUE sont financés par une partie de la part départementale de la taxe d'aménagement, dont le taux, source évidente du problème, est voté par le conseil départemental.

«À la peine pour boucler leur budget, certains départements sont tentés de rogner celui de leur Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE). Vigilante, la Fédération nationale des CAUE rappelle que le vote d'une taxe dédiée est obligatoire depuis 2017.»

Citation tirée de l'article «Les CAUE inquiets pour leurs moyens financiers» paru en 2017, sur le site de «La Gazette des Communes», rédigé par Frédéric Ville.

Dans cet article, Frédéric Ville, nous montre l'inquiétude des CAUE face à leurs moyens financiers accordés. «Un département sur trois n'avait pas encore, au 4 juillet dernier, voté un taux de répartition entre la part de la

taxe d'aménagement dévolue aux espaces naturels sensibles et celle dédiée aux conseils d'architecture, d'urbanisme et d'environnement», regrette Yves Brien, le directeur de la Fédération nationale des CAUE. Pourtant, en 2012, avec l'introduction de la taxe d'aménagement à la place des anciennes taxes départementales, le taux global était plafonné à 2,5%.

Mais en 2017, l'article 101 de la loi des Finances a imposé de voter un taux de répartition chaque année, au plus tard le 15 avril, c'est-à-dire lors de la réflexion et l'élaboration du budget des collectivités. Mais malheureusement tous ne respectent pas cette loi aujourd'hui. Certains accordent une subvention très légère, notamment dans les départements ruraux, comme la Mayenne, pour lesquels la taxe d'aménagement rapporte très peu, ou bien des montants forfaitaires, qui sont désormais illégaux. Mais ces décisions ont un impact important sur les CAUE, puisqu'elles impliquent directement leur enveloppe financière et donc leur potentiel d'action sur les territoires. Pour l'année 2021, l'attribution budgétaire accordée au CAUE de la Mayenne est d'un peu plus de 400 000 €. Un montant voté à l'unanimité par 4 personnes.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

II.C. L'architecture en terre crue en Mayenne.

Conclusion

Le développement de la filière terre crue dans les départements ruraux comme la Mayenne doit en plus des obstacles nationaux auxquels elle fait face, affronter des freins territoriaux, souvent liés au développement général du département.

En Mayenne, c'est avant tout économique. Effectivement, dans un tel département, considéré comme «pauvre» par les différents intervenants interrogés dans le cadre de ce mémoire, l'argent est encore une fois au centre de tout, indéfiniment considéré comme le «nerf de la guerre». Et dans une filière où la question du coût de la main-d'œuvre est déjà un réel enjeu à l'échelle nationale, vouloir développer cette dernière dans un département où l'économie de projet prime sur tout autre logique en constitue d'autant plus un réel obstacle. S'ajoute à cette question de la main-d'œuvre, le réseau professionnel de la Mayenne spécialisé dans la terre crue, aujourd'hui inexistant. Plus qu'un obstacle, ce point est l'un des plus importants à développer, puisque sans bâtisseurs nous ne pourrions développer cette filière si attachée à son savoir-faire.

D'autres obstacles viennent considérablement freiner le développement de nouvelles filières constructives pouvant répondre aux différents enjeux propres au territoire Mayennais.

C'est tout d'abord le manque de connaissance de ces différentes filières. Cette méconnaissance

ne touche pas uniquement le grand-public, elle concerne également les professionnels de la construction. Mais cette méconnaissance n'est pas liée à un manque de connaissance en soit de la part des Mayennais, bien évidemment, elle est liée au manque de diffusion culturelle, au manque de formation et d'information. Un problème national, s'appliquant forcément aux départements. Le manque de formation au sujet des alternatives constructives dans les centres de formation des futurs professionnels de la construction, comme les maçons à l'URMA de la Mayenne par exemple. Ou bien, le manque de moyens et donc de soutiens accordés aux différents CAUE, comme nous l'explique Guillaume Payeur.

Bien sûr, le développement de la filière terre crue s'effectuera principalement à l'échelle nationale. Mais les actions départementales peuvent plus que participer à son développement. Dans un département comme la Mayenne, tout reste à faire. Partir d'une feuille blanche peut paraître difficile, certes, mais aujourd'hui face aux enjeux environnementaux, chacun doit prendre conscience de l'importance de chacun de ses actes. Développer la filière terre crue en Mayenne sera donc une partie de la réponse. Et pour cela, nous devons tous y participer, quelle qu'en soit la difficulté.



L'alternative de la filière terre crue : enjeux, acteurs et freins.

Conclusion

La terre crue trouve aujourd'hui toute sa pertinence face au défi environnemental de notre époque. Par sa proximité, la valorisation des savoir-faire, sa sobriété énergétique et ses qualités en matière de confort intérieur, le matériau terre fait figure de favori parmi les alternatives au béton.

Grâce à ses atouts sociétaux, environnementaux, culturels et économiques, très vite, de nombreux acteurs de la construction ont saisi l'importance de ce renouveau de la terre. Le développement de la filière terre crue, à l'échelle nationale, est actuellement en forte progression. Là, où auparavant, le développement se faisait de manière polynucléaire, c'est-à-dire sans coordination générale.

L'apparition de nombreuses plateformes de partage, d'associations, de textes fondateurs comme le Guide des bonnes pratiques, va considérablement participer à ce nouvel essor.

Mais certains obstacles persistent et perturbent fortement cette progression. Malgré l'évolution significative du réseau professionnel depuis les années 90, ce dernier reste trop faible par

rapport à celui du béton. C'est d'ailleurs le manque de diffusion culturelle de la filière terre crue et l'absence de capitalisation scientifique importante qui participent à ce constat.

De plus, et toujours à l'échelle nationale, la question de la pédagogie est un réel frein au développement de filière terre crue. Dans les établissements de formation, notamment des futurs maçons, la terre ne faisant pas partie du programme pédagogique, reste que très peu connus des acteurs et futurs acteurs de la construction.

En France, le développement de la filière est donc très disparate. Dans certains départements, comme la Mayenne, cadre d'étude de ce mémoire, d'autres obstacles s'opposent à ce développement. Avec un patrimoine bâti très peu représentatif et très ancien, un réseau professionnel très faible, voire inexistant, un rapport à l'économie de projet très fort et des organismes comme le CAUE n'ayant que très peu de pouvoirs, le développement de la filière terre crue dans ce département rural reste un énorme défi.

Afin de participer à cette lutte écologique, le département de la Mayenne doit pouvoir évoluer, et ce dans un avenir proche. Malgré ses obstacles, chacun des acteurs de la construction en Mayenne doit agir en faveur de cette transition écologique, mais aussi dans le but de redonner une nouvelle image architecturale au territoire. Pallier à l'uniformisation et à l'impact environnemental mondial de notre secteur d'activité : voici le défi majeur auquel le département de la Mayenne fait face. Pour y répondre, nous dresserons dans la suite du travail les perspectives d'actions à envisager.

« Le développement est un contexte qui favorise particulièrement une architecture créative. [...] Certains acteurs du monde en développement ne voient pas l'intérêt d'une expression architecturale. Selon eux, des bâtiments-catalogues acontextuels dépourvus de toute réflexion sur le territoire et les techniques constructives locales suffisent à remplir la fonction demandée. Ils font la promotion de la simplicité déjà éprouvée. »

Citation tirée du livre «De l'architecture locale pour un développement éthique», de Muriel Alves et Teddy Pauly, paru en 2019.

Partie III.

Subvertir le parpaing en Mayenne : quelles sont les perspectives d'actions à envisager ?

145 A. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle nationale.

1. La capitalisation scientifique au service de la réglementation.

2. Savoir et Faire : reconnecter l'architecte à la matière.

3. Développer le réseau professionnel de la filière.

155 B. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle départementale.

1. Agir sur le territoire : requalifier la place du CAUE.

2. Ouvrir l'enseignement aux alternatives constructives.

3. Développer un réseau à l'échelle départementale.

4. Promouvoir la filière terre crue chez les constructeurs.

171 C. Exemple des département limitrophes : l'architecture en terre crue en Normandie.

1. Patrimoine bâti en terre crue en Normandie.

2. Renouveau, expérimentations et développement de la filière

3. CobBauge : le projet de recherche européen Normand.

III.A. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle nationale.

-
1. La capitalisation scientifique au service de la réglementation.

« On désigne sous le terme « règles de l'art » l'ensemble des règles techniques ou des pratiques professionnelles validées par l'expérience et admises par l'ensemble de la profession concernée.

Il n'y a pas de définition précise des règles de l'art. Elles peuvent être écrites ou non. Les normes, DTU, règles professionnelles... peuvent faire partie des règles de l'art, mais ne constituent pas l'ensemble de ces règles. Les experts y font fréquemment référence en cas de sinistre. Elles sont considérées comme une obligation implicite, et leur non-respect peut constituer une faute de nature à engager la responsabilité de l'entreprise (le travail doit être accompli dans les règles de l'art). »

Définition des «Règles de l'art» par la Fédération Française du Bâtiment (FFB).

La normalisation.

Dans l'acte de construire il est indispensable de faire appel à ce que l'on nomme les «règles de l'art». Parmi celles-ci, nous trouvons des règles d'application obligatoires et réglementaires, comme la RT2021 (Réglementation Thermique 2021), et des règles de qualité, qui sont quant à elles d'application volontaires. Mais ces règles sont exigées pour l'assurabilité d'un projet ou bien pour l'obtention d'un label.

De plus, tout projet, qu'il soit privé ou public, est soumis au Code de la Construction et de l'Habitat (CCH). En fonction de la catégorie du bâtiment (logement, ERP ou IGH), les exigences structurelles, d'accessibilité pour les PMR, sécuritaire, thermique, acoustique et incendie évoluent. Définies initialement par consensus par la communauté scientifique du BTP sous forme de Document Technique Unifié (DTU), ces exigences deviennent

par la suite des normes. Et ce sont auprès de certaines de ces normes, homologuées par l'Afnor puis rendues obligatoires sous la forme de «NF DTU», auxquelles les acteurs de la construction doivent se référer. Bien que les normes permettent de diffuser une «culture constructive» et d'assurer la solidité et la durabilité de nos constructions, elles constituent aujourd'hui un réel obstacle au développement de la filière terre crue. Les normes et les différentes réglementations représentent, pour les bureaux de contrôle et les assureurs, un cadre «rassurant».

« La surnormalisation déresponsabilise, cela ne fait aucun doute. Je me suis rendu compte du caractère problématique de la séparation des savoirs, de l'étanchéité et de l'absurdité de la réglementation, qui est une chose juxtaposée, jamais réassemblée, parfois contradictoire et qui a tendance à diviser les hommes, chacun se réfugiant derrière la norme ou la règle pour laquelle il a été désigné. Parce qu'ils ne veulent pas ou ne peuvent pas prendre la responsabilité d'interpréter la règle pour relier entre eux des règlements contradictoires qui pourraient être réécrits de manière harmonieuse pour l'objet que l'on a à construire. »

Patrick Bouchain. Le permis de faire, l'esprit plus que la lettre, Propos recueillis par Stéphanie Sonnette. Sur le site : «espazium.ch.fr», le 4 octobre 2017.

La seule solution réelle pour développer la filière terre crue est aujourd'hui la normalisation par consensus. Mais cette méthode nécessite un apport financier conséquent dans l'élaboration du projet qu'il faut prévoir en amont. Et c'est généralement ce surcoût qui amène les maîtres d'ouvrages à se tourner vers les procédés techniques plus courants

et les matériaux industrialisés. La difficulté face à la normalisation pour les filières bio-sourcés et géo-sourcés, comme celle de la terre, à l'inverse de ces filières industrialisées, est de pouvoir concilier une multitude de techniques et de savoir-faire territoriaux, assurant donc une logique d'économie circulaire, où la valeur marchande n'est pas au profit de la matière mais de la main-d'œuvre. A l'heure actuelle, il existe une seule norme française pour la construction en terre crue. La norme XP P13-901 est une référence normative pour la fabrication et la mise en œuvre de la Brique de Terre Comprimée (BTC). Cela prouve bien qu'il est possible de normer un matériau comme la terre tout en conservant ce caractère artisanal, l'éloignant ainsi au maximum de tout processus de fabrication industrielle.

D'autres solutions s'offrent aux équipes de maîtrises d'ouvrage pour réaliser des projets incluant la terre crue. Spécifiques, ses certifications sont accordées à un projet en particulier et ne sont valables que pour une durée maximale de 3 ans. Le dépôt d'une Atex de type A ou B, Avis techniques et expérimentaux, permet de faire valider par le CSTB les performances d'un matériau, d'un système constructif ou d'une technique non référencés. Cette approche «performancielle» va donc participer favorablement au développement de la filière terre crue dans les années à venir. Même si la construction en terre crue est une technique ancestrale, qui a su montrer ses qualités à travers les siècles, dans un soucis normatif et assurantiel, aller justement au-delà de l'expérience du matériau, va permettre à la filière de s'inscrire durablement parmi les techniques constructives de demain et ainsi pouvoir répondre aux défis actuels auxquels nous sommes confrontés.

Toutefois, malgré qu'ils ne soient pas encore reconnus en tant que textes normatifs, il existe aujourd'hui des référentiels, des textes fondateurs, concrétisant des années de travail d'une multitude d'acteurs de la construction en terre crue.

Les textes fondateurs.

Il y a encore quelques années, l'ensemble des connaissances culturelles, techniques et scientifiques, ainsi que les recherches expérimentales et pratiques effectuées, étaient encore méconnus des professionnels. Ce manque de caractérisation de la matière, d'information et de référentiels, constituait l'un des principaux freins au développement de la filière. Mais depuis peu, la capitalisation scientifique au sujet de la construction en terre crue semble pleinement progresser.

Les guides des bonnes pratiques.

Initiée en 2015, par le Ministère de la Transition écologique et solidaire et le Ministère de la Cohésion des territoires, les Guides des Bonnes Pratiques concernant la terre crue devient le premier texte de référence. Sa publication en 2019 a été permise par la collaboration des professionnels de la construction en terre crue. L'objectif de ce consensus est de mettre à disposition des recommandations et des spécifications permettant de réaliser des ouvrages en terre crue, et de les entretenir. Sans décrire forcément les moyens techniques pour atteindre des qualités de stabilité, d'usage ou bien même de pérennité, le Guide pose un cadre aux techniques les plus courantes de la filière : à savoir, le pisé, la bauge, la brique de terre crue, les enduits en terre crue, la terre allégée et le torchis. Ce document a été rédigé par un Comité de Suivi composé de 11 organisations, considérées comme «les représentants des acteurs de la construction et de la restauration en terre crue» d'après le Collectif des Terreux Armoriciens. Ainsi, ce Guide est un premier «accord» normatif de la profession, destiné à la maîtrise d'ouvrage, à la maîtrise d'œuvre, aux entreprises et aux organismes de formation.

Le Projet National «Terre».

La nouvelle réglementation environnementale - RE2020 - rentrera prochainement en vigueur, à l'été 2021. En remplacement de la RT2012 que nous connaissons encore aujourd'hui, la RE2020 concernera les bâtiments neufs, en commençant par les logements individuels et collectifs, les bureaux et les bâtiments scolaires. Cette nouvelle réglementation cible à réduire l'impact carbone du secteur de la construction en mettant justement en avant l'utilisation des matériaux bio-sourcés. C'est engagement de notre pays, visant à atteindre la neutralité carbone en 2050, fait suite aux Accords de Paris de 2015 et de la Loi Energie-Climat de 2019. Si cette réglementation environnementale marque un tournant dans notre secteur d'activité, notamment dans les exigences énergétiques qu'elle demandera, l'enjeu, à court terme, pour la filière terre crue est tout autant importante. Elle devra pallier à sa méconnaissance, assurer une capitalisation scientifique réglementaire, mettre en œuvre des procédés de calcul de structure, améliorer la formation et réduire les coûts de la main-d'œuvre, afin d'assurer un cadre performant et assuranciel.

A la suite de la rédaction des Guides des Bonnes Pratiques, la Confédération de la Construction en Terre Crue (CCTR) créée en 2019, a rédigé une FDES qui est un document normalisé qui indique l'impact environnemental et sanitaire d'un matériau de construction. Les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire sont utilisées pour réaliser le calcul de la performance environnementale et sanitaire d'un bâtiment.

Pour les futurs projets nécessitant le dépôt d'un permis de construire et donc soumis à la RE2020, un calcul d'analyse de cycle de vie (ACV) du bâtiment sera obligatoire.

Ce sont les FDES qui vont permettre d'effectuer ses calculs. En l'absence de ces fiches, des données génériques très défavorables seront

utilisées pour ce calcul. Disposer de FDES pour les matériaux de construction à base de terre crue permettra de valoriser les bonnes performances environnementales et sanitaires de ces matériaux. Suite à toutes ses mesures, un Projet National « Terre » a, en parallèle, été monté. Soutenu par le Ministère de la transition écologique et solidaire (MTE), ce travail entre en continuité avec celui des Guides des Bonnes Pratiques. Son objectif est clair : développer la filière terre crue à plus grande échelle, afin d'entrer en résonance avec l'ensemble de ces nouvelles restrictions. Pour cela, des outils permettant la validation des ouvrages d'un point de vue structurel et réglementaire en lien avec les assureurs devront être développés. Cela permettra de répondre aux besoins des différentes filières (valorisation des terres excavées, gisements spécifiques, transformation sur le site d'extraction ou sur chantier) et de s'adapter à la diversité qu'offre la matière terre, la démarche adoptée est plutôt performant et localisée.

« Mais, en fait moi, ce que je regarde, c'est l'engouement, la volonté de construire en terre. [...] Y'a 10 ans, quand on parlait de terre crue, tout le monde se marrait, et puis personne ne prenait ça au sérieux. Maintenant, y'a beaucoup de monde qui s'y intéresse, et en terme de recherches, si on regarde les publications scientifiques, le nombre de publications c'est exponentielle, [...] le Projet National y'a pas que ça, mais c'est l'objectif si on arrive à trouver les sous. [...] C'est un vrai combat. Et la petite anecdote, c'est qu'on a reçu hier soir la lettre officielle du Ministère avec une subvention et une labélisation du Projet National. C'est officiel. ça existe. »

Entretien avec Erwan Hamard, dans le cadre de l'UET Terre crue à l'ENSA Nantes, le 9 mars 2021.

III.A. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle nationale.

2. Savoir et Faire : reconnecter l'architecte à la matière.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

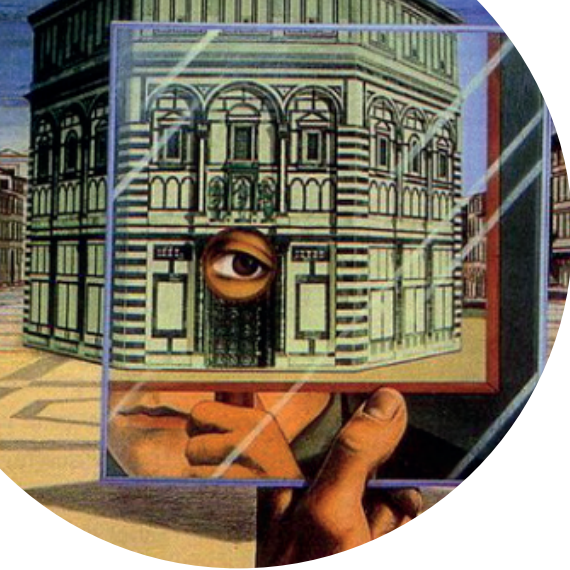


Fig.161 - Baptistère Saint-Jean à Florence représenté par le dispositif de Brunelleschi.

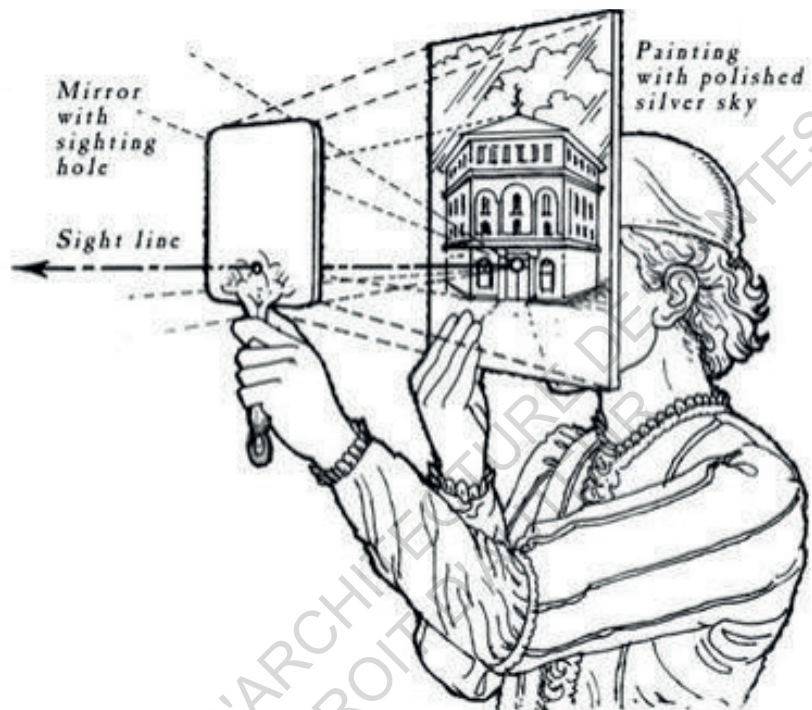


Fig.162 - Illustration du fonctionnement optique du principe de la « tavoletta » de Brunelleschi.

Jusqu'au XIII^{ème} siècle, suite à l'édification de nombreux édifices religieux, la notion «d'architecte bâtisseur» remplace progressivement celle de «maître maçon». Dans son acception classique, l'architecte, encore peu cité de la sorte et ce jusqu'à cette époque, était avant tout considéré comme un artiste, et accessoirement un technicien. Mais l'apparition de ces ouvrages d'envergures, imposants et hautement symboliques nécessitent un pouvoir supérieur, une personne tierce, qui puisse alors dessiner et organiser les chantiers. Cette époque marque l'apparition du métier de «l'architecte».

Au début du XV^{ème} siècle à Florence, le métier d'architecte va connaître un nouvel essor, avec Filippo Brunelleschi. L'architecte, également sculpteur, peintre, orfèvre et surtout «génial inventeur de la perspective» marquera profondément le métier d'architecte. En 1425, il met au point un procédé permettant alors de

représenter un bâtiment sur un plan en respectant les rapports de proportion : la perspective (Fig. 161 et 162). Ce moment particulier introduit alors la séparation entre le moment de la conception, du dessin, de la réflexion, et celui de l'exécution. Inévitablement le pouvoir et la responsabilité de l'architecte à l'égard du projet évolue. Il est dorénavant le maître du Savoir, tandis que l'artisan en est celui du Faire.

En France, la définition du métier d'architecte initiée par Brunelleschi est impulsée par Philibert Delorme. L'architecte répond à des commandes prestigieuses et royales, montrant ainsi ses qualités de dessinateur, mais également ses capacités à la gestion du budget d'un chantier. Pendant des siècles, le métier d'architecte en France a continuellement éloigné les notions propres de la construction : le Savoir et le Faire.

« Faire sortir l'architecture, pour ainsi dire, du mortier et de la truelle. [...] ces propos ont une double signification : théorique d'abord, puisque le métier d'architecte n'est pas affaire de savoirs pratiques mais relève de la connaissance de principes fondamentaux, mais aussi sociale car ces nouveaux savoirs qui le fondent assurent la prééminence technique et sociale sur l'ensemble des métiers du bâtiment. »

Citation tirée du livre « Histoire du métier d'architecte en France. Presses Universitaires de France. Que-sais-je ? », de Gérard Ringon, publié en 1997 à Paris.

Gérard Ringon, dans son livre « Histoire du métier d'architecte en France. Presses Universitaires de France. Que sais-je ? » publié en 1997 à Paris, nous explique donc qu'à cette époque l'objectif était de dissocier l'architecte de l'acte de construire. Focaliser sur les grands monuments royaux puis publics, l'architecte se détache progressivement du terrain, de la matière, au détriment de l'architecture vernaculaire.

Malgré les tentatives acharnées et les regards critiques apportés par de nombreux architectes sur la profession, réconcilier l'architecte à la matière et aux territoires reste, jusqu'à aujourd'hui encore, un réel enjeu pour le métier. La découverte du béton de ciment armé métamorphosant radicalement le monde de la construction au début du XX^{ème} siècle renforcera d'autant plus cette séparation. La démocratisation universelle du béton systématisant alors l'acte de construire va plonger toutes les autres techniques de maçonnerie en second plan et majoritairement bouleverser le monde de l'architecture.

Inutile de rappeler l'urgence environnementale actuelle. Face au dérèglement climatique, le secteur du bâtiment a fait des efforts considérables depuis maintenant une dizaine d'années, notamment en termes d'isolation et de chauffage.

Cependant, l'énergie de production des matériaux, ainsi que leur transport et leur aptitude à être recyclé, restent des facteurs très émetteurs de CO₂ et peu pris en compte. La «sobriété énergétique» dans le processus de conception est une question primordiale dont doit aujourd'hui se saisir l'architecte. Mais elle implique une réelle remise en question du métier. Il doit modifier ses modes de concevoir et de construire pour répondre efficacement aux enjeux environnementaux et sociétaux actuels, voici la responsabilité du métier d'architecte de demain.

Là où jusqu'ici nous nous éloignons promptement de toutes logiques territoriales et vernaculaires, nous devons aujourd'hui rapidement bouleverser, en tant qu'architecte, notre rapport à la construction. Revenir aux solutions locales n'implique pas seulement de reconnecter l'architecte à la matière, mais de le reconnecter à son environnement, à son contexte géographique, climatique, historique, social et économique, représenté par une ressource et une culture constructive. L'architecte doit donc retrouver ce rôle de coordinateur entre la nature et l'homme, du Savoir et du Faire, afin de faire valoir les intérêts communs.

La construction en terre crue est une filière qui, nous l'avons vu, demande une importante connaissance puisqu'elle mobilise une diversité tant au niveau de la ressource même que des techniques constructives qu'elle offre. C'est pourquoi, l'architecte, dans l'objectif d'importer ses alternatives constructives à l'échelle de son territoire d'action, doit avant tout s'informer et se former. Il ne s'agit pas d'être l'expert d'un chantier terre, mais de mettre à profit ses compétences au sein d'une équipe de maîtrise d'œuvre. Les projets de terre font intervenir une «équipe» de professionnel devant agir dans un but commun. Le rôle de l'architecte, c'est d'appréhender ses questions d'éco-responsabilité, de matérialité et

donc de toutes les contraintes qui interviennent en amont du projet. De la conception à la réalisation, il est le coordinateur de tous les corps de métier, certes, mais ne doit en aucun cas se détacher de l'essence même du matériau qui apporte toute la cohérence finale d'un projet. Et l'essence même d'un matériau va bien plus loin que sa simple nature. Elle se rattache à un environnement, à un climat, à une société, à des savoir-faire.

Participer au développement des filières alternatives au béton, comme la terre, signifie pour les architectes de retrouver cette synergie qu'il existait auparavant entre le Savoir et le Faire, tout en maintenant ce lien incorruptible avec son environnement.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

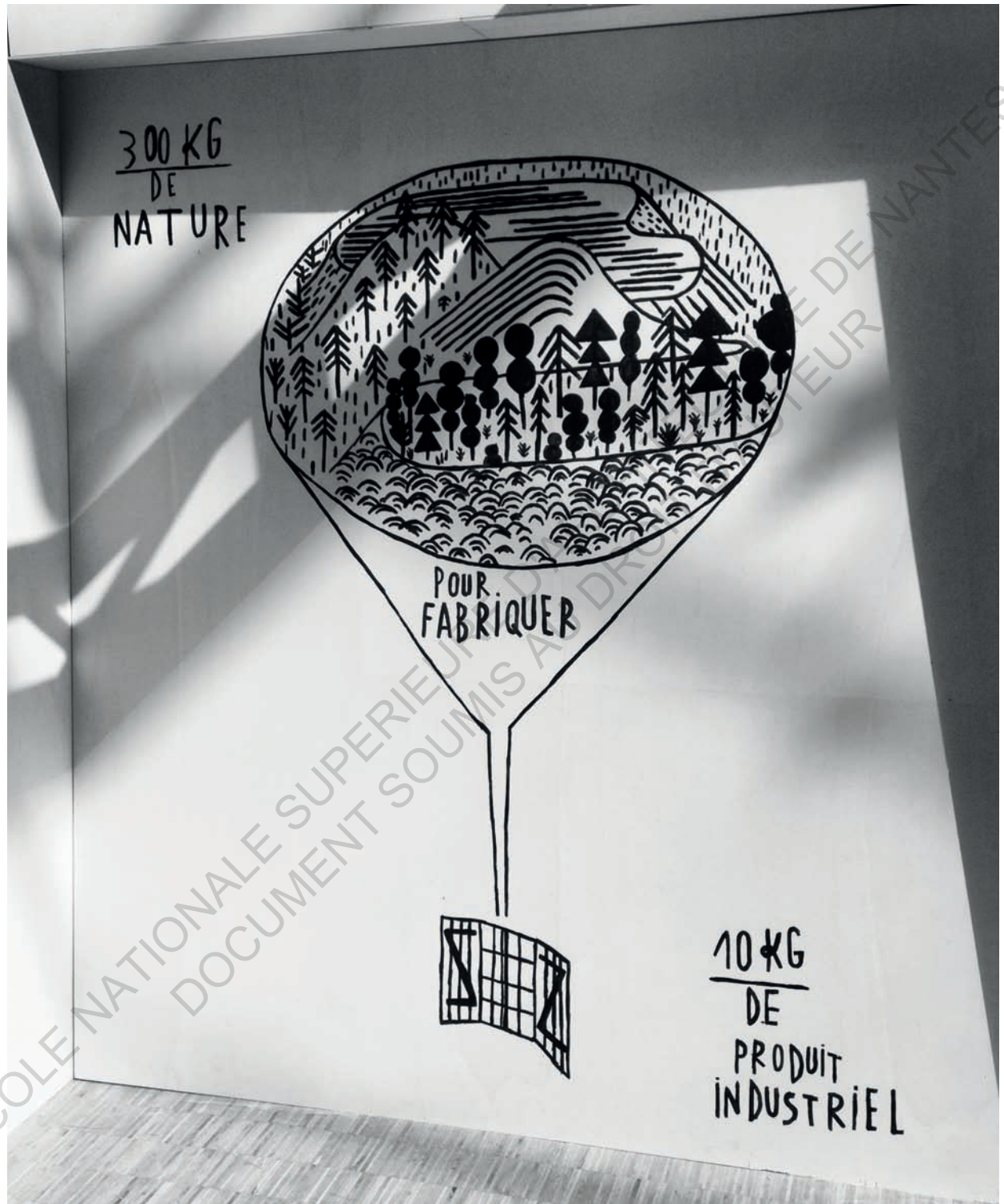


Fig.163 - Illustration de Bonnefrite pour l'exposition «Matière grise», au Pavillon de l'Arsenal en 2014.

« Nous exerçons dans le domaine de l'architecture et du développement dont nous analysons les évolutions depuis plusieurs années. Ces observations nous ont amené à remettre en cause notre mode de fonctionnement et à travailler autrement. Parce que construire n'est pas un acte anodin, c'est marquer un site pour plusieurs générations. Parce que nous avons un rôle clef au sein de la filière du bâtiment qui est une des filières les plus émettrices de CO2 et génère quantité de déchets. Parce que nous sommes au service de l'humain, une mission qui se complexifie dans un contexte de mondialisation qui rapproche les individus tout en les éloignant. »

[...]

« Si l'architecture peut être poétique, elle doit être avant tout claire, lisible et efficace. Tout projet architectural doit répondre à une équation simple : un contexte + un concept = une architecture réussie. »

[...]

« Pratiquer l'architecture dans le développement nécessite d'aller à l'essentiel. On ne peut ni tricher ni faire semblant car il y a peu de garde-fous. »

[...]

« Travailler dans l'architecture pour le développement conduit à s'interroger en permanence sur l'économie de moyens. Alors que celle-ci est considérée ailleurs comme une contrainte négative, elle est ici la base d'une démarche efficace excluant tout élément ostentatoire qui ne soit pas au service exclusif du projet. »

[...]

« La matière est l'un des aspects essentiels de l'architecture. »

Citations tirées du livre «De l'architecture locale pour un développement éthique», de Muriel Alves et Teddy Pauly, paru en 2019.

Muriel Alves et Teddy Pauly sont tous les deux architectes, diplômés de l'ENSA Marne-la-Vallée. Ils ont mis en commun leurs pratiques respectives du métier pour créer l'association Local Architecture New Environment (LANE). LANE s'oppose à toutes architectures mondialisées, en proposant une architecture reposant sur des pratiques locales en perpétuelles adaptation.

III.A. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle nationale.

3. Développer le réseau professionnel de la filière.

La coordination inter-professionnelle du réseau existant.

Nous l'avons vu lors de la partie II.A.3., le manque de coordination et de coopération du réseau professionnel existant est un réel frein dans le développement de la filière. Si la part d'entreprises spécialisées dans la construction en terre crue a fortement augmenté ces dernières années, la coordination, elle, reste un obstacle. De plus, le déploiement de ses entreprises est très hétérogène sur le territoire français. En témoigne le terrain d'enquête de ce mémoire, la Mayenne, où la part d'entreprise ayant des capacités à travailler la terre crue est presque nulle, tandis que dans la région du Rhône-Alpes ce réseau est déjà bien ancré et en perpétuel évolution. Il est donc important d'améliorer la représentativité des acteurs sur le territoire français, de rendre, en quelque sorte, le plus homogène possible la part active d'entreprises spécialisées dans la construction en terre crue. Cela permettrait de créer une synergie importante, tant à l'échelle nationale que régionale.

D'autres perspectives doivent être envisagées à propos de la coordination inter-professionnelle dans le développement de la filière terre crue. L'économie de projet, nous l'avons vu, est aujourd'hui l'enjeu principal de toutes sociétés lorsqu'elles développent de nouvelles techniques constructives. Pour la terre, le sujet est très friable. C'est pourquoi, il est aujourd'hui plus que nécessaire d'établir les potentialités économiques qu'offre la construction en terre crue. Si le caractère social de la terre crue ne fait plus aucun doute, son intérêt économique, auprès des entreprises, en est tout autre. La main-d'œuvre et les moyens matériels viennent encore agir défavorablement au développement de la filière. L'intérêt est donc de mutualiser ces moyens, afin de produire une réelle synergie territoriale autour de la terre

crue. Si cette mutualisation n'est aujourd'hui pas une chose à laquelle notre secteur d'activité est habitué, nous devons, quoi qu'il arrive, très prochainement modifier nos manières de faire. La coordination inter-professionnelle repose donc sur plusieurs facteurs.

Le partage et la mutualisation, peuvent être les outils majeurs permettant de pallier au frein économique. La force d'un groupe est toujours plus importante que celle de l'individualité, c'est un fait. Dans une filière comme la terre crue, dont il est inutile de rappeler les qualités sociales qu'elle porte, favoriser cette connexion professionnelle semble trouver tout son sens. A l'échelle nationale, la mutualisation et le partage passent par les plateformes, les expositions, les essais, tandis qu'à l'échelle régionale ou départementale, cela est plus concentré autour de la pratique même. Le développement d'une «société de partage et de mutualisation» des moyens financiers, humains et matériels, appartient aujourd'hui aux administrations et pouvoirs publics régionaux et départementaux. Il en va donc une nouvelle fois de la responsabilité de chacun à l'égard de notre société et de son avenir.

Et c'est justement grâce à cette connexion inter-professionnelle accrue que les méthodologies vont se développer et alors servir au déploiement conséquent de la capitalisation scientifique et technique de la filière. Plus nous développerons le réseau, plus nous nous expérimenterons à l'échelle nationale et régionale, et plus nous améliorerons la connaissance au sujet de la terre crue.

La formation.

Concernant la question de l'apprentissage, de la pédagogie et de la formation, nous l'avons vu également, tant au niveau nationale que départementale avec la visite à l'URMA de la Mayenne, l'histoire des cultures constructives, les atouts sociaux et environnementaux de la terre crue ne sont que très peu appréhendés dans les établissements d'enseignement. Ces futurs professionnels de la construction n'étant pas sensibilisés dès les prémices de leurs carrières aux questions environnementales, marque un obstacle important dans la transmission du savoir-faire et des connaissances.

Comme nous le confiait Stéphanie Jagueneau, aujourd'hui la terre crue, comme d'autres alternatives constructives de maçonnerie, ne fait pas partie de la «liste» pédagogique fournie à ces établissements par le Ministère de l'Éducation. Or, si nous voulons consolider ce réseau professionnel, accroître la capitalisation technique et scientifique de la filière terre crue, nous devons faire évoluer également nos méthodes d'enseignement. Le sujet n'est pas de m'être de côté les techniques constructives conventionnelles, bien évidemment. Au contraire, il s'agit d'élargir le champ des possibilités qu'il est offert par l'apparition ou la réapparition de ces techniques alternatives. D'autant plus que la filière terre crue n'est pas une réponse absolue. Elle ne peut s'apparenter à un discours simpliste et doit pouvoir être mise en relation avec l'ensemble des matériaux structurels, que ce soit le béton, le métal ou le bois.

Cela pourrait s'apparenter à la proposition de différents modules pédagogiques et pratiques au sein des organismes d'enseignement par exemple.

Ainsi, par cet élargissement des formations au sujet des nouvelles techniques de construction, notamment grâce à l'élaboration de référentiels

de compétences, comme les Guides des Bonnes Pratiques par exemple, d'avantage de professionnels seront diplômés et informés, voire même spécialisés à ces alternatives.

De plus, en proposant ces spécialisations ou bien mêmes ces unités pédagogiques, les centres de formation pourrait eux-mêmes référencer leurs diplômés dans une base de données nationales et donc ainsi participer favorablement au développement de la coordination du réseau professionnel de la terre crue.

Afin d'atteindre cet objectif nous devons alors promouvoir ce premier référentiel au sein des organismes d'enseignement nationaux et des établissements de formation professionnelle. Les Guides de Bonnes Pratiques, même s'ils ne peuvent servir pleinement dans le cadre assurantiel d'un projet, peuvent bien évidemment servir de base pour les formateurs au sein de ces établissements. En plus de la diffusion des capitalisations techniques et scientifiques, nous devons bien évidemment faciliter la mise en place de ces unités pédagogiques au sein des formations. Entendons par-là qu'il est nécessaire d'accompagner ces structures d'enseignement. Réaliser des guides ou des listes pédagogiques, former les formateurs des établissements professionnels, ainsi que les enseignants appartient à la haute autorité, au Ministère de l'Éducation.

La communication.

Bien que la communication est évoluée depuis quelques années maintenant, pour la filière terre crue reste toujours peu mobilisée. À l'image de la représentation du réseau professionnel sur le territoire français, la connaissance au sujet de la terre crue est totalement disparate.

Ce manque de connaissance impacte plusieurs points : la méconnaissance des cultures constructives, des diverses possibilités techniques offerte par la terre, de son fonctionnement et de son comportement au sein d'un habitat.

La communication est pourtant le point central au bon développement d'une filière. Elle permet en quelque sorte de diffuser, de partager, et donc de faciliter la renaissance d'une culture générale sur la construction en terre.

Afin de parvenir à pallier à l'ensemble de ses obstacles nous devons continuer à mobiliser un maximum d'acteur autour de la sensibilisation et de la communication autour de la terre crue.

Bien évidemment, ses stratégies de communication doivent être adaptées à l'échelle du territoire d'action.

Communiquer à l'échelle national c'est sensibiliser tout d'abord les structures régionales et départementales, comme les CAUE, les Conseils Régionaux, les Organismes HLM, les établissements de formation, etc. Si nous débutons une bonne communication et une bonne sensibilisation auprès de ce type d'organisme, nous pourrons par la suite entamer une bonne sensibilisation à l'échelle locale, c'est-à-dire auprès du grand-public.

Les professionnels de la construction doivent également participer à cette communication. Ils peuvent, en cas de connaissances sur la terre crue, être mobilisés pour la cause, ou bien être informés, sensibilisés au même titre que le grand-public. Pour cela, il sera nécessaire de leur fournir toutes les informations techniques, tant pour répondre

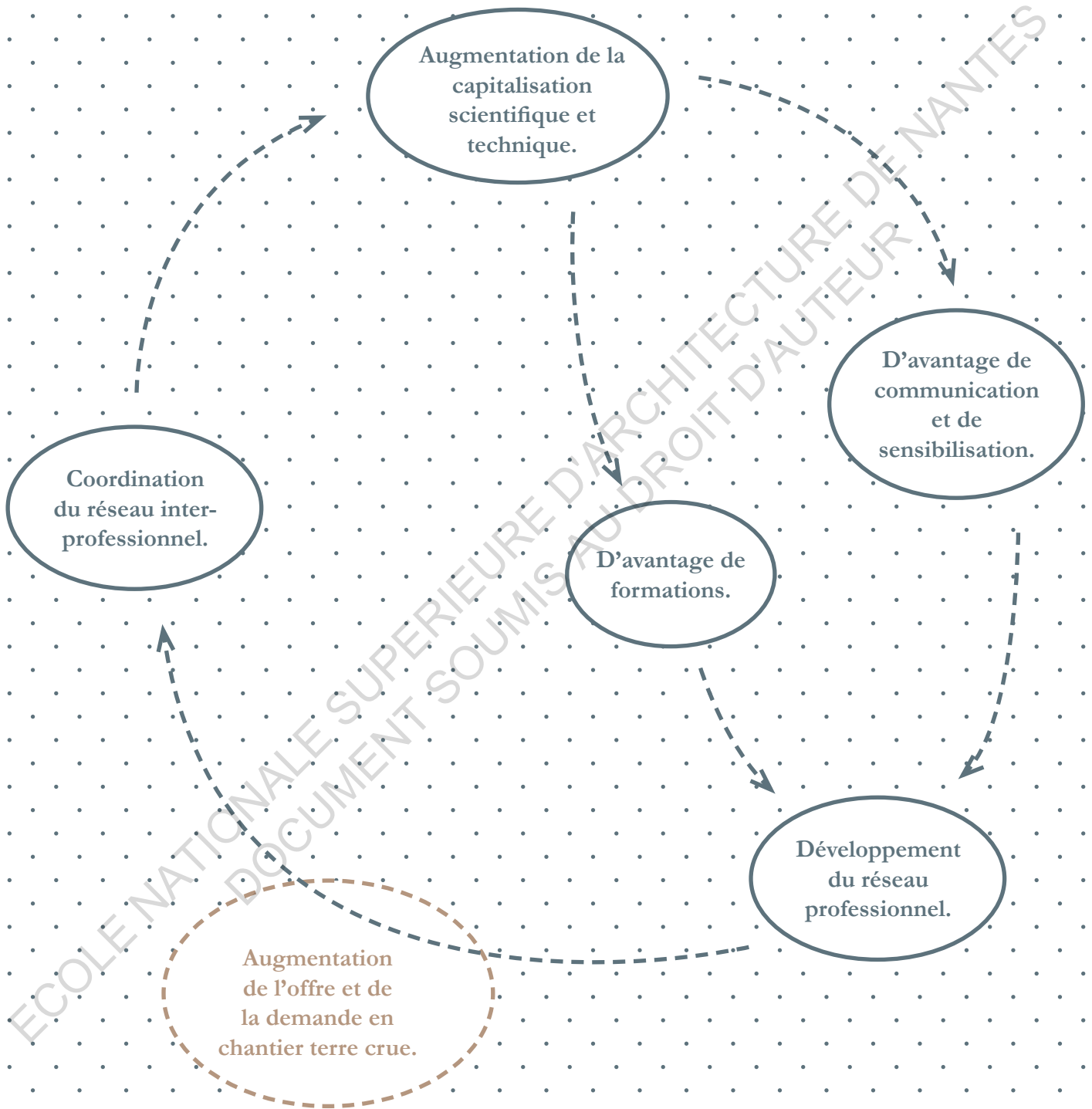
aux difficultés de mise en œuvre, qu'au cadre performanciel bientôt imposé par la nouvelle réglementation énergétique RE2020.

La communication, en plus de faciliter le développement de la filière terre crue doit pouvoir induire des changements conséquents auprès des instances d'urbanismes.

En effet, aujourd'hui, en plus du cadre réglementaire et assuranciel, les textes de gestion territoriale, comme les PLU, les SCOT, les POS, et d'autres encore, ne facilitent pas la mise en place de projet de terre crue.

C'est pourquoi, il est primordial, en plus de communiquer auprès de ces instances, de produire des outils prenant en compte les besoins de la filière, tout en respectant bien évidemment une logique d'économie circulaire à l'échelle du territoire, et offrir la possibilité aux maîtres d'ouvrages de se tourner vers cette filière.

Le cheminement est donc le suivant : sensibiliser et communiquer auprès des organismes nationaux et régionaux, afin d'induire à l'échelle territoriale des actions de communication auprès du grand-public et des instances de gestion territoriale, et alors enrichir considérablement l'offre et la demande de la filière terre crue.



III.A. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle nationale.

Conclusion

À l'échelle nationale, le développement de la filière terre crue est en bonne voie. La rédaction de référentiels, certes non réglementaires, comme les Guides des Bonnes Pratiques et le lancement du Projet National Terre vont largement pallier au manque de capitalisation scientifique et technique. De plus, les futures réglementations énergétiques, comme la RE2020, seront un tremplin au développement des filières alternatives et écoresponsables.

Ainsi, à l'échelle nationale et territoriale, la communication, la sensibilisation et la formation autour de la terre prendra un nouvel essor, permettant d'enrichir considérablement la connaissance, tant auprès des acteurs de la construction que du grand public, et donc augmenter majoritairement l'offre et la demande autour de cette filière.

Par conséquent, développer une filière, telle que la terre, de nos jours et dans un contexte environnemental comme le nôtre, peut impulser de nouvelles dynamiques et alors inciter de nombreuses entreprises à se tourner vers ces alternatives constructives.

Mais la filière terre crue se caractérise par un développement basé sur des enjeux locaux. Son développement à l'échelle nationale doit bien évidemment être accompagné d'un développement à l'échelle régionale et départementale.

III.B. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle départementale.

1. Agir sur le territoire : requalifier la place du CAUE de la Mayenne.

Constat et rappel des obstacles :

Aujourd'hui les CAUE français rencontrent un réel problème. L'attribution budgétaire dont ils devraient bénéficier ne semble pas être en adéquation avec l'article 101 de la loi des finances de 2017. Même si le vote d'un budget annuel est lui respecté, les budgets accordés, eux, sont en chute libres. Les collectivités et les pouvoirs politiques ne semblent plus être un soutien significatif pour les CAUE, au contraire.

Le manque de soutien de la part des politiques à amener les CAUE à revoir leurs actions territoriales à la baisse au vu de la perte budgétaire dont ils font face.

Pour le CAUE de la Mayenne, le constat est donc le même. Avec un financement annuel d'un peu plus de 400 000 €, les actions à l'échelle du département en sont négativement impactées.

Un autre constat peut être énoncé, celui du manque de formation au sein des CAUE, notamment en Mayenne, considéré comme un « petit » CAUE. La formation est pourtant un réel levier dans le développement de la filière terre crue, nous l'avons observé précédemment.

Mais les financements accordés à un CAUE ne permettent pas de former convenablement ses

salariés. Or l'enveloppe budgétaire ainsi que la taille d'un CAUE au sein d'un territoire ne devrait pas avoir d'influence sur sa capacité d'action sur ce dernier. Un CAUE, organisme de conseil, de communication et de sensibilisation devrait pouvoir agir convenablement.

Au fil du temps, la place du CAUE de la Mayenne, comme de nombreux autres sur le territoire français, ont vu diminuer leur « place », leur importance, au sein de leur territoire d'action.

« Je sais qu'au CAUE de la Mayenne on est très bas. Ça fait 10 ans que nos conditions se dégradent considérablement. »

Paroles de Guillaume Payeur, conseiller aux particuliers au CAUE de la Mayenne, lors d'un entretien.

Perspectives d'actions :

Afin de développer la filière terre crue au sein du département mayennais et ainsi favoriser la subversion du parpaing, le CAUE doit retrouver une importance majeure au sein de ce territoire.

Pour cela, voici quelques perspectives d'action à envisager au fil du temps et du développement de la filière.

Action 1 :

Offrir une meilleure enveloppe budgétaire annuelle au CAUE de la Mayenne de la part des pouvoirs publics.

- Identifier et programmer en amont les actions territoriales à développer autour des alternatives constructives.
- Budgétiser convenablement la mise en place de ces actions.
- Fournir un descriptif détaillé et complet aux collectivités.
- Représenter d'avantage le CAUE lors des réunions de répartitions des financements annuels des organismes départementaux.

Action 2 :

Former les salariés du CAUE de la Mayenne à la terre crue.

- Identifier la connaissance au sujet des alternatives constructives auprès des intervenants du CAUE.
- Programmer des séances de formation à la terre crue.

Action 3 :

Développer par la suite des actions au sein du CAUE et sur le territoire.

- Mettre en place des expositions, des conférences, des colloques autour de la terre crue au sein du CAUE.
- Agir sur le territoire directement en proposant des journées de sensibilisation autour de la terre crue, dans les salons d'expositions, dans les écoles, collèges et lycées, dans les établissements de formation professionnel, etc.

Action 4 :

Inclure la question de la terre crue lors du conseil aux particuliers.

- Informer les maîtres d'ouvrages sur les qualités de la terre crue.
- Mettre en place des outils d'accompagnement pour les projets en terre crue.



Afin de donner une nouvelle importance au CAUE de la Mayenne, et donc développer la filière terre crue au sein de ce département, l'enjeu est alors, dans un premier temps, d'établir une enveloppe budgétaire convenable afin d'assurer une bonne représentation sur le territoire et de former en complément les différents intervenants du CAUE. Puis, à plus long terme, l'enjeu sera de proposer, régulièrement, des actions autour de la filière terre crue, afin de conseiller et accompagner les particuliers dans leur projet en terre crue.



III.B. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle départementale.

2. Ouvrir l'enseignement aux alternatives constructives.

Constat et rappel des obstacles :

La formation au sujet de la terre crue, nous l'avons appréhendé précédemment, est un réel levier dans le développement de la filière, tant à l'échelle nationale que départementale. Pourtant, elle ne fait pas partie intégrante dans les listes pédagogiques fournis aux établissements de formation. Or, dans un contexte où l'impact environnemental de notre secteur d'activité est l'un des plus important, former les professionnels et les futurs professionnels à ces alternatives constructives, devrait être l'une de nos priorités en terme d'enseignement.

Nous avons pu constater que c'est principalement le manque de référentiels techniques et scientifiques qui empêche le développement de la formation autour de la terre crue à l'échelle nationale. Or, depuis quelques années, des référentiels ont été rédigés et ont permis d'ouvrir la porte à l'enseignement dans ce développement de la filière.

En Mayenne, d'autres facteurs viennent perturber ce développement : d'une part, le manque de connaissance et de représentants professionnels spécialisés au sein du département, et, d'autre part, et cela en découle, l'absence totale d'offre et

de demande, pouvant être porteur de projet pour les établissements de formation professionnels comme l'URMA de la Mayenne.

« Et il pourrait y avoir dans l'avenir des choses de faite là-dessus. [...] Maintenant, aujourd'hui y'a rien. Y'a rien en prévision de cela parce qu'on n'a pas de la demande tout simplement. Nous, souvent, on répond aussi à des demandes des entreprises. »

Paroles de Stéphanie Jagueneau, responsable d'unité pédagogique à l'URMA de la Mayenne, lors d'un entretien.

Perspectives d'actions :

L'enseignement, dans l'ensemble des établissements de formation, doit s'accommoder à notre époque et s'ouvrir aux différentes alternatives constructives. Afin de développer la filière terre crue, les formateurs doivent être accompagnés à la sensibilisation et à l'apprentissage des cultures et techniques constructives de cette filière. Pour cela, il est dorénavant possible, pour l'ensemble de ses formateurs, de consulter les Guides des Bonnes Pratiques. En Mayenne, le développement de la filière terre crue grâce à la formation passera cependant par d'avantages d'actions, en voici quelques suggestions.

Action 1 :

Faire évoluer le cadre pédagogique des formations.

- Soumettre des idées auprès des gouvernances en charge de la rédaction des listes pédagogiques des formations.
- Impulser la création de nouveaux modules théoriques et pratiques au sein des établissements de formation professionnelle.

Action 2 :

Sensibiliser et former les formateurs à la terre crue.

- Débuter par la sensibilisation des services administratifs des établissements d'enseignements.
- Communiquer sur l'existence des Guides des Bonnes Pratiques et d'autres référentiels techniques et culturels.
- Proposer des présentations au sein des établissements.
- Amener les formateurs à suivre des formations sur la terre crue.

Action 3 :

Sensibiliser les structures professionnelles, principalement de la maçonnerie, quant à leur importance sur le développement de la filière terre crue dans les établissements de formation.

- Sensibiliser les entreprises de la construction à la question des alternatives constructives.
- Accompagner les entreprises volontaires dans la formation à la terre crue.
- Agir auprès des entreprises de maçonnerie pour émettre l'hypothèse d'une collaboration avec les établissements de formation professionnelle, comme l'URMA de la Mayenne, autour d'un projet en terre crue.

Action 4 :

Mettre en place un module, ou une option pédagogique, au sein de l'URMA de la Mayenne.

- Mettre en place le module et proposer un projet incluant la terre crue aux apprentis.



«Ouvrir l'enseignement aux alternatives constructives» signifie, pour les établissements d'enseignements professionnels de la Mayenne, d'intégrer au sein de leurs «listes» pédagogiques des modules théoriques et pratiques autour de ces alternatives.

Pour la filière terre crue, cela implique en plus de former en amont les formateurs. Et pour cela, il est nécessaire d'apporter la connaissance au sujet des textes référentiels comme les Guides des Bonnes Pratiques, mais également d'amorcer majoritairement cette opportunité de formation.

Enfin, les entreprises de maçonnerie locales auront un rôle important dans ce développement. Porteurs de projet, ils seront la porte d'entrée pour la réalisation de projet en terre crue au sein de ces établissements.



III.B. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle départementale.

3. Développer un réseau à l'échelle du département.

Constat et rappel des obstacles :

La faible représentation de la filière terre crue chez les professionnels de la construction en Mayenne est l'enjeu principal dans le développement de cette dernière. Les entreprises de maçonnerie en terre crue sont les savants et sachants d'un projet terre. Or, en Mayenne, aucune entreprise ne pratique la maçonnerie en terre crue. Seules, quelques entreprises utilisent la terre crue, d'ailleurs régulièrement associée à la chaux, pour réaliser des enduits ou bien restaurer des murs anciens.

S'il existe certaines entreprises ayant connaissance du sujet de la terre crue, trouver une plateforme de ressource qui les référence n'est pas établi. S'ajoute à cela, une méconnaissance importante de la filière auprès du grand-public, comme nous avons pu l'observer avec le sondage réalisé.

L'absence de communication, d'actions culturelles, d'expositions, de formation sur le territoire mayennais, ainsi que d'une plateforme coordinatrice des différents corps de métier liée au secteur d'activité de la construction, ne permet pas, aujourd'hui, à l'ensemble de la population de s'informer correctement, ni de bénéficier, facilement, d'un référentiel des entreprises locales.

Ce manque de connaissance, de coordination, et de représentants de la filière terre crue chez les professionnels de la construction constitue un frein considérable dans le développement de la filière dans le département de la Mayenne.

« Honnêtement, j'ai pas souvenir de personnes qui voulaient faire des bâtiments en terre crue. »

Paroles de Guillaume Payeur, conseiller aux particuliers au CAUE de la Mayenne, lors d'un entretien.

Perspectives d'actions :

Pour développer la filière terre crue en Mayenne, l'objectif principal est de développer un réseau professionnel spécialisé dans les années à venir, afin d'instaurer par la suite des plateformes permettant de trouver facilement des renseignements pratiques, culturels, administratifs et d'autres encore, au sujet de la terre crue en Mayenne. Ce développement permettra de favoriser les actions territoriales, de sensibiliser d'avantage et par des exemples concrets la population mayennaise, en proposant des formations et des chantiers participatifs au sein du département.

Action 1 :

Pallier à la méconnaissance de la filière terre crue en Mayenne.

- Réaliser des conférences, des formations en collaboration avec le CAUE.
- Ouvrir un lieu d'information, à l'image d'un collectif.
- Faire des premières actions territoriales en association avec les collectivités publiques locales en proposant la réalisation d'un projet de mobilier urbain en terre crue par exemple.

Action 2 :

Sensibiliser et former des entreprises volontaires.

- Sonder les entreprises locales de maçonnerie.
- Intervenir directement aux sièges des entreprises pour sensibiliser et former les professionnels.
- Avertir les entreprises sur l'évolution du contexte assuranciel et réglementaire de la filière terre crue, notamment avec les Guides des Bonnes Pratiques ou le Projet National Terre.

Action 3 :

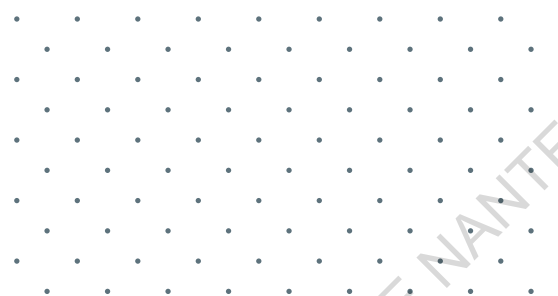
Une première entreprise de maçonnerie s'oriente vers la terre crue.

- Ouverture d'une branche de maçonnerie terre crue au sein d'une entreprise locale.
- Démarchage auprès des constructeurs, architectes et maîtres d'ouvrages.
- Réalisation d'un premier projet terre crue en Mayenne.

Action 4 :

Coordonner le réseau professionnel.

- Ouverture d'une plateforme internet de coordination inter-professionnel de la construction en terre crue en Mayenne.
- Proposer des formations et des chantiers participatifs au sein même du département.



Pour développer sa connaissance et son réseau professionnel autour de la terre crue, le département de la Mayenne devra, dans un premier temps, fournir les outils nécessaires à la sensibilisation et à la formation des entreprises de maçonnerie, mais aussi du grand public. Le développement du réseau professionnel rentre en cohérence avec l'ensemble des perspectives d'action envisageable sur le territoire. Il est l'élément principal de ce développement puisqu'il fait figure de savant et de sachant. Observer le déploiement de filière terre crue chez les entreprises de maçonnerie mayennaise, favorisera largement l'augmentation des chantiers de terre et donc la formation et la connaissance. Au fil du temps, la coordination de ce réseau professionnel, ainsi que la réalisation de chantier en terre permettra d'assurer un «cadre» au développement de ce réseau, et d'en assurer ainsi la pérennité.



III.B. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle départementale.

4. Promouvoir la filière terre crue chez les constructeurs.

Constat et rappel des obstacles :

L'ensemble du territoire mayennais semble «uniformisé» par le parpaing. Depuis les années 70, de nombreux lotissements ont vu le jour dans le département. Le parpaing, restant aujourd'hui l'un des matériaux de construction phare de notre secteur d'activité dans le marché de l'individuel au vu de son rapport qualité/prix, est utilisé en abondance dans ce département. Avec plus d'une centaine d'opération de construction de lotissement, le maillage du département est visible, renforcé par une diversité architecturale qui reste très pauvre.

Cette forte croissance de lotissement dans le département Mayennais, et cette uniformisation de notre paysage architectural, fait tout simplement écho au nombre de constructeurs HLM présent sur le territoire. Et tous, dans un souci d'économie, visent à réduire les coûts de construction de leurs opérations au maximum, en se tournant notamment vers les matériaux industriels tels que le parpaing. Mais le défi environnemental doit également bouleverser les pratiques conventionnelles de ces structures.

« Tout le monde commence à prendre conscience, avec ce qu'on peut vivre actuellement, de la nécessité d'évoluer dans notre mode de vie. Mais voilà, il y a vraiment des attentes de la part des personnes qui sont ouvertes à ce genre de choses. Donc, pour répondre concrètement à votre question, on peut tout à fait imaginer, pour peu qu'on ait les avis techniques et même si c'est peut-être un peu plus cher à la mise en œuvre, sur des opérations groupées, de proposer de nouvelles choses, qui permettront de faire découvrir de nouveaux matériaux et de nouveaux produits. [...] Parce que je vous dis, nous, on est ouvert à l'innovation. »

Paroles de Jean-François Rollet, directeur du développement et de la construction au sein de la coopérative HLM «CoopLogis», lors d'un échange téléphonique.

Perspectives d'actions :

Développer la terre crue chez les constructeurs, pourrait donner un élan considérable à la filière. En Mayenne, les constructeurs occupent une place importante dans le marché de l'habitat individuel et pourraient donc représenter un porteur de projet significatif.

Action 1 :

Lever les obstacles réglementaires qui freinent le développement de la filière.

- Continuer à augmenter la capitalisation scientifique.
- Disposer de référentiel technique et contractuel reconnu, pour bénéficier de cadres assuranciers et réglementaires rassurant pour les porteurs de projet en terre.

Action 2 :

Développer le réseau professionnel spécialisé en terre crue en Mayenne.

- Cf. III.B.3 : Développer un réseau à l'échelle du département.
- Établir des collaborations entre les entreprises spécialisées et les constructeurs

Action 3 :

Mobiliser les constructeurs dans le développement de la filière.

- Sensibiliser les constructeurs à la construction en terre crue.
- Développer une première opération de lotissements incluant la terre crue dans le département.
- Mettre au point des outils, en collaboration avec ces organismes, pour assurer l'accompagnement des maîtres d'ouvrage dans leur projet en terre crue.



L'enjeu primordial pour la filière terre crue, avant toutes autres perspectives de développement chez les constructeurs, reste d'en approfondir considérablement le cadre réglementaire. Dans leur pratique, le cadre réglementaire et assuranciel est central. En offrant ainsi, par le biais de ces futurs textes référentiels officiels, un cadre «rassurant» et des outils permettant à ces structures la mise en place et l'accompagnement dans les projets terre des particuliers, serait un réel levier au développement de la filière, tant à l'échelle des départements, qu'à l'échelle nationale.

Pour cela, en plus de faire évoluer ce cadre réglementaire, le réseau professionnel, doit inévitablement croître en Mayenne.



Fournir une enveloppe budgétaire suffisante au CAUE.

Former le CAUE à la terre crue.

Intégrer des modules «Terre Crue» au sein des listes pédagogiques.

Requalification de la place du CAUE de la Mayenne.

Ouvrir l'enseignement à la filière terre crue.

Pallier à la méconnaissance de la filière en Mayenne.

Agir sur le territoire : proposer des formations à la terre crue.

Sensibiliser et former les professionnels de la construction.

Développer le réseau professionnel spécialisé en terre crue.

Fournir des référentiels officiels.

Capitalisation scientifique et technique : cadre assurantiel et réglementaire.

Développer la filière terre crue chez les constructeurs.

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'ACCÈS LIBRE

III.B. Des perspectives de développement de la filière à l'échelle départementale.

Conclusion

Les perspectives de développement de la filière terre crue en Mayenne présentées dans cette partie sont non-exhaustives et purement subjectives. Elles sont le fruit d'un travail d'enquête sur le territoire mayennais, mais surtout d'une succession d'entretiens.

Elles peuvent être considérées comme des pistes d'actions à envisager pour justement favoriser le développement de la filière.

Si ces perspectives d'actions semblent diverses et variées, elles trouvent cependant un vecteur commun : celui du développement du réseau professionnel spécialisé à la construction en terre crue. Pour développer ce réseau, ce sont justement les autres facteurs que nous devons faire évoluer en amont : la requalification de la place du CAUE de la Mayenne, la mise en place d'outils et d'actions de sensibilisation et formation sur le territoire pour pallier à la méconnaissance de la filière et enfin ouvrir l'enseignement à la terre crue.

Toutes ces perspectives d'actions doivent être prises autant en corrélation les unes avec les autres que les unes après les autres afin d'assurer un développement rapide et efficace.

Un autre facteur reste quant à lui majeur dans le développement de la filière terre crue : la capitalisation scientifique et technique au service de la réglementation.

Assurer un cadre performant et assurantiel est aujourd'hui le point de développement à privilégier pour la filière terre crue. Si cet enjeu est national, voire international, l'influence qu'il a sur les échelles locales est important.

Développer des filières alternatives, comme la terre, dans des départements comme la Mayenne, où l'enjeu architectural est crucial, pourrait être une des réponses au défi environnemental de notre époque.

Agir sur le territoire mayennais dès aujourd'hui pour répondre aux nouveaux enjeux de notre secteur d'activité de demain.

Si le développement de la filière s'effectue aujourd'hui principalement à l'échelle nationale, le département de la Mayenne, devra, à termes, être capable de répondre à la demande lorsque les cadres réglementaires de la filière seront rédigés et reconnus. C'est pourquoi, nous devons envisager dès maintenant le développement de la filière au sein de la Mayenne.

III.C. Exemple des
départements
limitrophes :
l'architecture en
terre crue en
Normandie.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Dans cette partie, afin d'apporter un exemple concret à la question de ce mémoire, qui traite de la potentialité de subvertir le parpaing par le développement de la filière terre crue en Mayenne, nous prendrons l'exemple des départements limitrophes de la région de la Normandie, où la terre constitue un matériau de construction à part entière depuis des années.

Depuis les années 90, le région Normande développe considérablement la construction en terre crue au sein de son territoire. Afin d'établir cette partie, nous nous appuyons sur la conférence donnée en avril 2021, par François Streiff, dans le cadre des «rendez-vous» proposés par le groupe «Frugalité heureuse et créative», une initiative lancée par Dominique Gauzin-Müller, Alain Bornale et Philippe Madec (Fig.164).



FRUGALITE
HEUREUSE
& CRÉATIVE



Fig.164 - Photographie de Philippe Madec (architecte-urbaniste), Dominique Gauzin-Müller (architecte) et Alain Bornarel (ingénieur), par Pierre-Yves Brunaud.



Fig.165 - Photographie François Streiff, architecte du Parc régional naturel des marais du Cotentin et du Bessin, devant le bâtiment test en terre crue du projet Cobbauge, photographie Ouest-France.

François Streiff (Fig.165) est architecte de formation diplômé de l'école d'architecture de Normandie, enseignant et chargé de mission construction en terre et éco-construction au Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin. Il a d'abord œuvré au sein du CAUE de la Manche, à l'époque en collaboration avec le Parc naturel régional du Marais du Cotentin et du Bessin, sur la conservation du patrimoine en terre.

Depuis 2002, lorsqu'il a justement rejoint l'équipe du Parc naturel région du Marais du Cotentin et du Bessin, il s'intéresse à la construction en terre crue et travaille principalement sur la conservation et la rénovation du patrimoine en bauge présent sur la presqu'île du Cotentin. Et depuis quelques années, il intervient en tant qu'enseignant au sein de l'école d'ingénieur de Caen (ESITC Caen) et de l'école d'architecture de Normandie (ENSAG).

III.C. Exemple des départements limitrophes : l'architecture en terre crue en Normandie.

]. Patrimoine bâti en terre crue de la Normandie.

Le patrimoine en terre crue en Normandie est très riche. Nous trouvons un important patrimoine en torchis à l'est de la région. À l'ouest majoritairement, mais aussi sur l'ensemble du territoire, nous observons des constructions en bauge, notamment dans le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin. L'utilisation quasi systématique de la bauge représente dans certaines zones, principalement dans le centre, plus de 80% du patrimoine bâti (Fig.166).

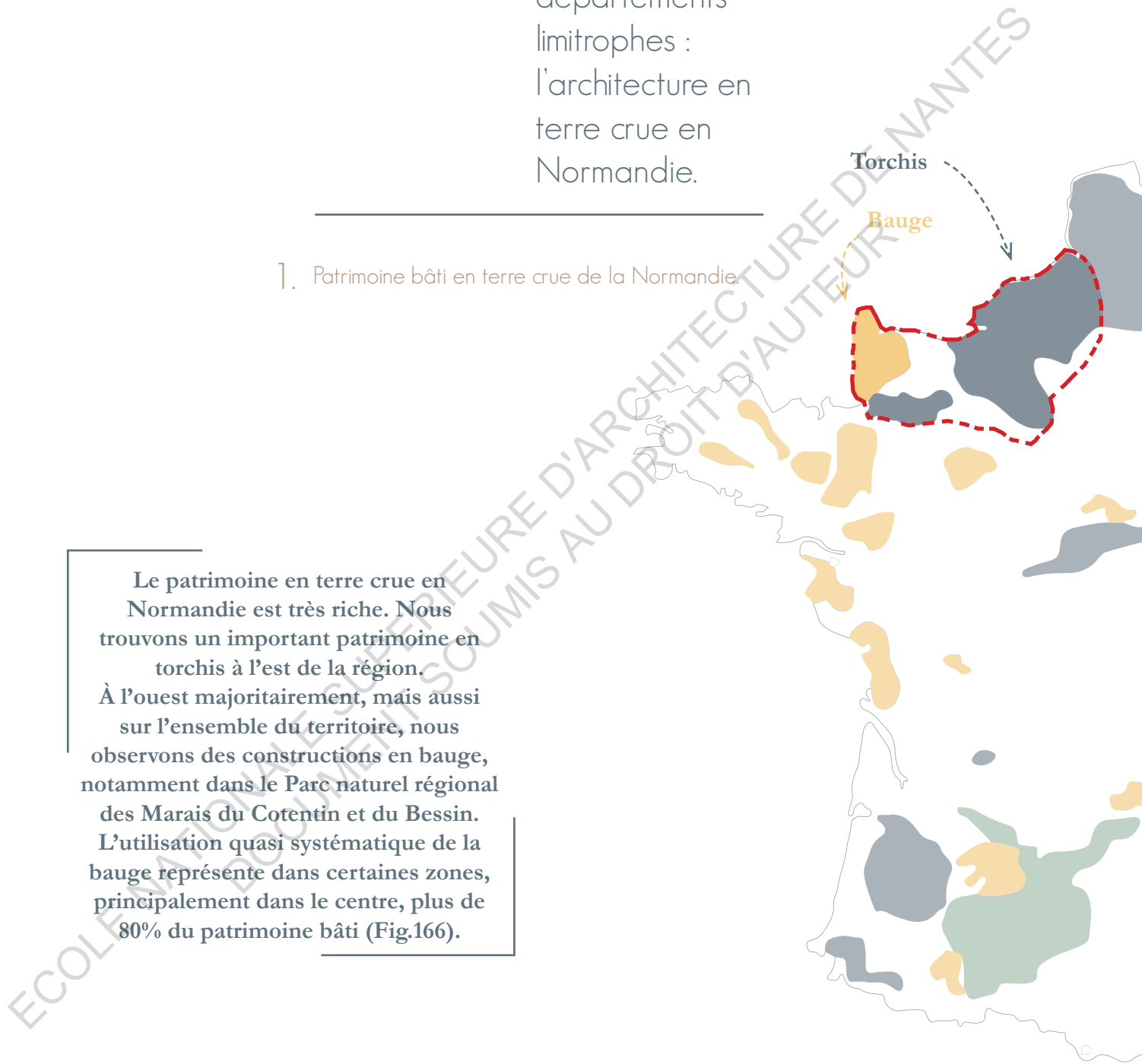


Fig.166 - Localisation de la Normandie avec repérage des différentes techniques de construction en terre crue.



Fig.167 - Musées des Arts et Traditions en cours de construction, en torchis, photographie d'Alexandre Vernon.



Fig.168 - Squelette des murs en pan de bois d'une maison traditionnelle normande, photographie d'Alexandre Vernon.

Les constructions en torchis en Normandie laissent apparaître tout un jeu de motif original et variant, qui se crée sous l'influence des différents types d'assemblage des murs en pan de bois, laissant alors plus ou moins apparaître le colombage, si significatif du pays Normand (Fig. 167 et 168).



Fig.169 - Maison traditionnelle normande construite en bauge, photographie de Pascal Corbierre.

Nous trouvons cependant certaines constructions qui présentent des techniques de construction en terre crue différentes, comme le «gazon» ou le «pâton» (Fig.170a), notamment dans la partie Sud de la région, ainsi que des briques de terre crue (Fig. 170b) plutôt dans la partie ouest. Il existe également des constructions en pisé, n'étant pourtant pas une technique réellement adaptée aux terres de la région Normande, en témoigne l'état actuel de ces constructions (Fig. 170c).

La bauge, technique de construction massive et porteuse, est souvent cantonnée aux petites dépendances des bâtisses en Normandie. Très peu de logis sont réalisés à l'aide de cette technique, hormis dans le Cotentin, où l'absence de bois d'œuvre et de pierre, a favorisé l'utilisation de la terre (Fig. 169).



Fig.170 - Patrimoine en terre crue de la Normandie, photographies de François Streiff.

III.C. Exemple des départements limitrophes : l'architecture en terre crue en Normandie.

2. Renouveau, expérimentations et développement de la filière.

Les années 90 : premières expérimentations.

Le renouveau de la terre crue en Normandie est principalement basé sur la redécouverte de ce patrimoine bâti en terre crue, mais également sur celui du savoir-faire, et de la volonté, donc, de préserver ce patrimoine.

Une multitude d'actions ont été menées dans les années 80 à l'initiative du «Parc de Bretonne». Mais c'est surtout sous l'impulsion de Franck Lahure que ce renouveau prend forme. Jeune architecte, il assiste à l'époque aux premières formations du laboratoire CRATerre à Grenoble. Puis il effectuera de nombreuses formations sur le territoire normand (Fig.172), permettant ainsi de remettre au goût du jour la construction en terre, et plus précisément les techniques du torchis et de la bauge. Franck Lahure est donc au cœur de ce renouveau. Il formera de nombreux artisans à travers l'ensemble du territoire normand, impliquant ainsi une certaine redécouverte du savoir-faire et un redéveloppement de ces techniques de construction plus contemporaine, tout en se basant sur un savoir-faire ancien.

Il a également grandement participé à la mise en place des premières centrales à torchis et à

bauge prêts-à-l'emploi (Fig.171). La logique était en fait de favoriser l'usage de ces techniques de construction auprès d'un ensemble d'acteurs. Avec la création de l'association des «artisans du torchis», et en collaboration avec les artisans qu'il avait formé à la terre crue, il développe et devient alors dépositaire de premier «gros malaxeur». Acheté à l'époque par le Parc de bretonne, aujourd'hui Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, le malaxeur a permis de fournir les membres de l'association, des entreprises locales et des particuliers, afin de restaurer dans un premier temps ce patrimoine ancien en bauge.



Fig.171 - Malaxeur de terre à bauge et à torchis de l'association «des artisans du torchis» en Normandie, photographies de François Streiff.



Fig.172 - Photographies des formations données par Franck Halure dans les années 80-90, ressources photographiques de François Streiff.



Fig.173 - Chantier de reconstruction d'un mur effondré en pisé, photographie de François Streiff.

C'est donc, sous l'impulsion d'acteurs locaux comme Franck Lahure, les prémices d'une filière que l'on observe dans les années 80 en Normandie, permettant ainsi de sauver des bâtiments anciens mais également de commencer à développer le savoir-faire autour de ces anciennes techniques.

Par la suite, dans les années 90, des premières expériences seront menées, notamment dans la Manche, avec cette reconstruction d'un mur effondré (Fig.173). L'architecte, J.F. Josselin, avait proposé à l'époque d'utiliser la technique du pisé. Par-là, il envisageait, en plus de reconstruire ce mur, de commencer à former les entreprises, plutôt spécialisées dans la conservation du patrimoine en bauge, aux diverses techniques en terre crue, soit disant plus adapté aux constructions neuves. Nous le savons aujourd'hui, le pisé n'est pas une technique utilisée dans nos régions, en raison de la composition de nos sols, trop argileux et peu graveleux, mais également en raison de notre climat, trop humide.

L'objectif à l'époque, en Normandie, était donc de s'appuyer sur ce réseau professionnel déjà formé à la rénovation en terre crue, afin de développer une nouvelle culture constructive en terre crue. Malgré cette volonté, face aux évolutions de la société et de l'essor du béton dans le monde de la construction, peu de chantiers en terre seront réalisés à cette époque. Cependant, la redécouverte de ce savoir-faire a permis de capitaliser un minimum d'expérience sur laquelle pourront se baser, par la suite, les futurs acteurs de la construction et la grand-public.

Les véritables réalisations arrivent plus tardivement. La première réalisation majeure se trouve au cimetière de l'église Notre Dame d'Audrieu, dans le Calvados (14), avec la construction de trois murs paysagers en pisé par l'agence DVN architectes au cours de l'année 2008 (Fig.174). Ce projet d'extension du cimetière offre aux visiteurs et usagers un espace intimiste, propice au recueillement.

Mais derrière cette symbolique extrêmement forte, c'est l'expérience d'une première réalisation assez marquante que revêt ce projet. L'équipe de maîtrise d'œuvre, sous l'influence des travaux réalisés par Martin Rauch à l'époque, souhaite donc réaliser ce projet en terre crue, en utilisant la technique du pisé. Mais les contraintes climatiques s'imposeront rapidement aux architectes lors de la réalisation de l'ouvrage et marquera fortement le développement de la filière terre crue sur le territoire normand.

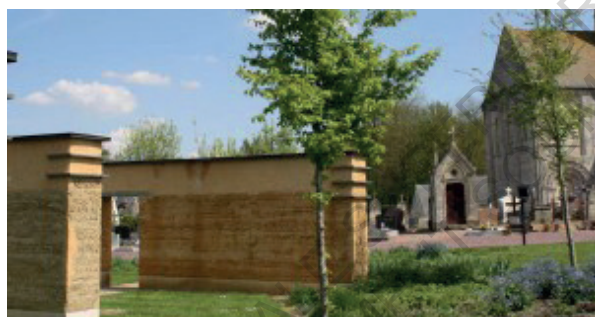


Fig.174 - Extension du cimetière d'Audrieu dans le Calvados (14), réalisation de trois murs en pisé, photographies DVN architectes.

Les vertus de l'échec : apprendre de ses erreurs.

Au début des années 2000, de nouvelles constructions en terre crue vont progressivement voir le jour. Malgré un manque de savoir-faire et des expériences non concluantes, le pisé reste l'une des techniques privilégiées par les équipes de maîtrise d'œuvre. Cette redécouverte du matériau terre et l'apprentissage de cette technique de construction pousse les entreprises à explorer d'avantage et parfois de se confronter à certains écueils lors de la phase de construction des projets.

Un premier exemple ici, avec le Pavillon des Énergies (Fig.175) dans le département de la Manche (50). Ce bâtiment, novateur à l'époque, à vocation pédagogique sur la question des économies et des sources de production d'énergie, réalisé par l'architecte Jean-Jacques Poupard présente un important mur porteur intérieur en terre. Si la réalisation et la validation de ce projet incluant un mur porteur en pisé était une réelle prouesse à l'époque, le manque de connaissance pratique au sujet de la terre crue a rapidement révélé quelques problèmes lors du chantier (Fig.176). L'équipe d'architecte ne connaissant que très peu les techniques et les contraintes liées à la technique du pisé, imposant un taux d'humidité relativement faible, a dû dans un premier temps reformuler la terre qui n'était pas assez graveleuse afin de limiter les fissurations, puis dans un second temps, suite à l'effondrement d'un morceau du mur, réaliser une «zone sèche» afin de préparer et stocker la terre dans des conditions adéquates. Si cette première expérience fût éprouvante pour l'entreprise, qui d'ailleurs abandonna par la suite la construction en terre, elle permis cependant de lancer un nouvel essor pour la filière, avec l'apparition de multiples projets en terre crue dans la région et d'une entreprise de maçonnerie en terre. En voici, ci-contre, quelques exemples.



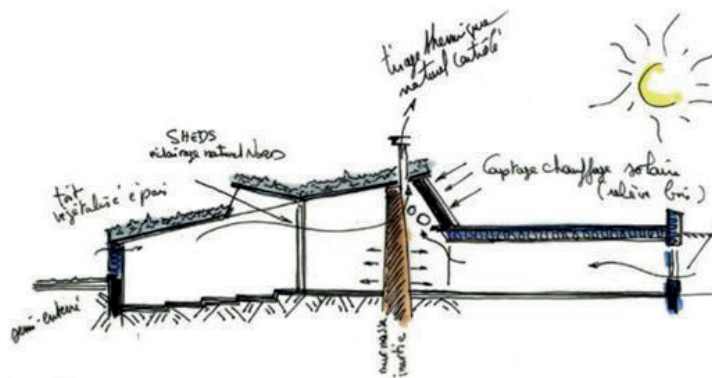


Fig.175 - Pavillon des Énergies, Le Désert (50), photographies tirées du site internet «7vents.fr».



Fig.176 - Pavillon des Énergies phase chantier, Le Désert (50), photographies François Streiff.

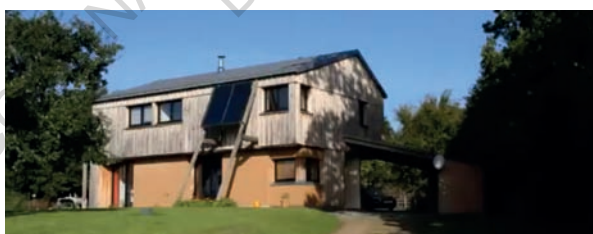


Fig.177 - Maison individuelle (50), Réalisation «Les Frères Bon», photographies François Streiff.

Fig.178 - Maison individuelle (50), Conception François Streiff, Réalisation «Les Frères Bon», photographies François Streiff.

L'entreprise « Les Frères Bon ».

L'entreprise Les Frères Bon œuvre sur le territoire normand depuis le début des années 2000. Sébastien et Frédéric Bon, ont orientés leur pratique de la maçonnerie vers la construction en terre crue. En cessant d'évoluer au cours des années dans le domaine de la terre, ils se sont perfectionnés et ont occupés une place considérable dans la région normande.

Lors de nombreux projets en terre, ils expérimentent de nouvelles méthodes de mise en œuvre.

Préfabrication de blocs de pisé, production et commercialisation de briques de terre crue, réalisation d'enduit de finition et décoration en terre crue, rénovation bauge et torchis, l'entreprise des Frères Bon a grandement participé au renouveau de la filière terre crue en Normandie.

À travers ces quelques exemples, nous pouvons observer la place importante qu'occupait cette entreprise de maçonnerie sur le territoire normand, mais également sa capacité d'adaptation quant à utilisation des différentes techniques de construction propre à la terre crue.

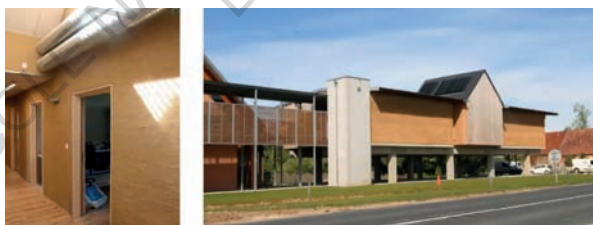
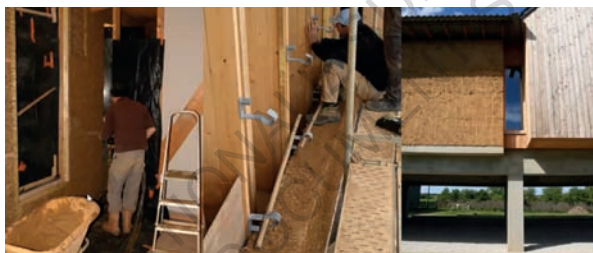


Fig.179 - Maison du Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, conception l'Archivolette réalisation «Les Frères Bon», photographies François Streiff.



Fig.180 - Comcom Sèves-Taules (50), Conception Atelier cub3 et réalisation «Les Frères Bon», photographie François Streiff.



Fig.181 - Maison individuelle (50), Conception Yves Pilon et réalisation «Les Frères Bon», photographie François Streiff.



Fig.182 - Reconstruction du murs en bauge (50), réalisation «Les Frères Bon», photographies François Streiff.



Fig.183 - Cellier - la Ferrière aux étangs (61), réalisation «Les Frères Bon», photographies François Streiff.

Le Collectif des Terreux Armoricaïn : la coordination des acteurs.

Le Collectif des Terreux Armoricaïn est une association œuvrant sur le territoire Nord-Ouest de la France. Elle rassemble des professionnels autour de la construction en terre depuis 2012 pour promouvoir la filière, mais également défendre et assurer la transmission des savoir-faire locaux. Le Collectif a également pour objectif de développer toutes les nouvelles techniques et activités en lien avec la terre crue sur l'ensemble du massif armoricaïn.

Dans leur champ d'action, le Collectif a notamment participé à la rédaction des Guides des Bonnes Pratiques, et plus particulièrement sur la partie «Bauge».

Artisans, ingénieurs, architectes, associatifs, établissements scolaires, Parc Naturel, etc. En collaboration avec l'ensemble des membres et partenaires de l'association, le Collectif des Terreux Armoricaïn réalise depuis une dizaine d'années des multiples événements autour de la construction en terre crue. Le projet MALAXTERRE, en collaboration avec l'ESTAR réalisé en 2018, par exemple. L'objectif de ce projet était d'optimiser le malaxage du mélange de bauge afin d'en réduire le coût et de production et la pénibilité du travail.

De plus, le Collectif des Terreux Armoricaïn référence l'ensemble des acteurs et projets locaux en terre crue. Ils permettent ainsi de coordonner le réseau inter-professionnel de la filière terre crue sur le territoire armoricaïn, et en facilite ainsi le développement.

C'est sous l'impulsion de ce type de collectif, et de cette coordination avec et entre les professionnels de la construction en terre que le développement de la filière terre crue a pu perdurer.

III.C. Exemple des départements limitrophes : l'architecture en terre crue en Normandie.

3. CobBauge : le projet de recherche européen Normand.

Moderniser la technique de la bauge.

Le Programme Européen «Interreg France (Manche) Angleterre» (Fig.184) est un programme mis en place afin d'encourager le développement économique entre le sud du Royaume-Uni et le nord de la France. Il propose des aides financières aux projets innovants qui ont un impact transfrontalier et durable.



Fig.184 - Programme européen «Interreg France (Manche) Angleterre», photographie tirée du site «channelmanche.com».

C'est dans le cadre du programme Interreg que s'inscrit le projet CobBauge, mais également pour répondre au défi majeur auquel l'Union Européenne fait face et ambitionne de réduire : notre consommation d'énergie.

De plus, dans les régions frontalières de la Manche, les maisons en bauge sont très courantes mais ne répondent cependant pas aux réglementations thermiques actuelles, notamment à cause de la forte conductivité thermique du matériau terre.

L'université de Plymouth, l'école d'ingénieur ESITC de Caen, le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, l'association Earth Building UK and Ireland, le laboratoire LUSAC de l'université de Caen et l'agence d'architecture HUDSON Architects, réalisent donc depuis 2017, et en collaboration, le projet CobBauge (Fig.185). L'objectif central de ce projet est de moderniser la technique locale de la construction en terre crue, à savoir la bauge, afin de répondre aux différents enjeux locaux et mondiaux. Pour cela, le projet ambitionne de créer un matériau économique, isolant et faiblement émetteur en CO₂, réduisant ainsi l'impact environnemental des nouvelles constructions en bauge normande.



Fig.185 - Maison prototype du projet CobBauge, conception Raphaël Rattier (ENSA Normandie). Réalisation de murs en bauge, coffrés et compactés, avec capteurs afin de mesurer les capacités thermique de la construction et décrire, par la suite, les avancées scientifiques quant aux objectifs initiaux du projet. Photographies François Steiff.

III.C. Exemple des départements limitrophes : l'architecture en terre crue en Normandie.

La région Normandie, comme d'autres, fait aujourd'hui figure d'exemple dans le développement de la filière terre crue en France. En Normandie, le développement de la filière s'est effectué au début des années 90, grâce à la redécouverte des savoir-faire locaux. Sous l'impulsion de certaines personnes, comme Franck Lahure, initialement formé à la terre crue, de nombreux évènements et formations ont pu être mis en place sur le territoire. Au fil du temps, de nombreux acteurs de la construction ont pu être sensibilisés et formés à la filière terre crue, offrant ainsi, dans un premier temps, la possibilité de restaurer et sauvegarder un patrimoine bâti ancien en terre crue important sur l'ensemble du territoire normand.

Malgré un développement freiné par le lobbying du béton au cours des années 90 et par les premières expériences en terre non concluantes durant les années 2000, la terre crue a su se réimposer comme alternative constructive en Normandie.

Conclusion

Grâce aux différents porteurs de projets, acteurs de la construction en terre crue, comme l'entreprise de maçonnerie «Les frères Bon» et à certaines associations, comme le Collectif des Terreux Armoricaïn, puis à l'initiative de projet européen, comme CobBauge, visant à moderniser la technique de la bauge, le développement de la filière en Normandie semble être acté.

Développer une telle filière dans notre région de l'hexagone semble donc possible. Climatiquement, historiquement, économiquement, socialement, architecturalement, etc. Les départements limitrophes de la Normandie et le département de la Mayenne semblent être similaire. Pourtant, nos méthodes de constructions ne semblent pas évoluer à la même allure.

Il est aujourd'hui crucial de s'appuyer sur l'expérience des territoires limitrophes, comme la Normandie ou la Bretagne, pour développer la filière terre crue en Mayenne et ainsi pouvoir répondre aux enjeux architecturaux locaux, et aux enjeux environnementaux mondiaux.



Subvertir le parpaing en Mayenne : quelles sont les perspectives d'actions à envisager ?

Conclusion

Subvertir le parpaing en Mayenne grâce au développement de la filière terre crue engage une coordination importante de la part des acteurs de la construction.

Tout d'abord, nous l'avons appréhendé dans la précédente partie, c'est à l'échelle nationale que se joue le défi majeur dans le développement de la filière terre crue : la capitalisation scientifique au service de la réglementation. Les Guides des Bonnes Pratiques, ainsi que le Projet National Terre, sont aujourd'hui des exemples en termes d'avancées scientifiques autour de la construction en terre. Permettre d'assurer un cadre performant et assurantiel aux équipes de maîtrise d'ouvrage reste l'enjeu principal de la filière.

Mais le développement de la filière passe évidemment par l'échelle territoriale. Agir sur les territoires, au plus près des acteurs de la construction et du grand public est également un enjeu majeur. En Mayenne, le manque de connaissance au sujet de la filière terre crue et le manque de représentation professionnel sur le territoire constitue un frein important dans le développement de la filière terre crue.

Pour parvenir, dans un premier temps, à pallier à cette méconnaissance, il est primordial d'agir auprès des organismes territoriaux qui agissent en faveur de la sensibilisation et de la formation. Le CAUE de la Mayenne, grâce à l'augmentation des subventions annuelles, doit retrouver une place importante au cœur du département, afin d'agir sur le territoire et réaliser des événements et des formations autour de la construction en terre crue.

Comme en Normandie, la suite du développement de la filière terre crue en Mayenne passera forcément par la formation des entreprises de construction. Véritables représentants du savoir-faire, les entreprises de maçonnerie constituent un réel tremplin dans l'engouement et le développement de cette filière.

Pour cela, en plus de former directement les professionnels, il est évident qu'il faut ouvrir l'enseignement professionnel à ce type d'alternative constructive, afin de développer considérablement le réseau professionnel du département et d'offrir un maximum de possibilités et de connaissances aux futurs professionnels de la construction.

Le développement de la filière terre crue en Mayenne doit donc s'effectuer de manière coopérative entre l'ensemble des acteurs locaux. La mise en place d'outils pédagogiques, d'événements culturels et de formations autour de la terre crue, grâce à la création d'associations ou de collectifs, permettra de pallier à la méconnaissance de la filière, puis dans un second temps de développer un réseau professionnel spécialisé. Enfin, afin de pérenniser le développement de la filière, il sera envisageable, par la suite, de créer une plateforme coordinatrice, regroupant l'ensemble des projets et acteurs de la construction en terre crue.

PEUT-ON
SUBVERTIR
LE PARPAING
EN MAYENNE ?

Du tas de terre
à l'alternative constructive.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Conclusion

Face au défi environnemental auquel nous faisons front aujourd'hui, nous, acteurs de la construction ou non, devons agir pour le bien de tous et de notre planète. Le secteur d'activité du bâtiment représente, de nos jours, l'un des plus importants consommateurs d'énergie et émetteur de gaz à effet de serre. Si actuellement, il est source de nombreuses controverses, il est également source d'une prise de conscience de plus en plus importante. Depuis les années 70, et à la suite du premier choc pétrolier, d'importantes mesures ont été mises en place afin de lutter contre le réchauffement climatique. Les différentes mesures de la transition écologique, ainsi que les prochaines réglementations énergétiques en France témoignent d'une réelle volonté de bouleverser nos pratiques constructives afin de répondre favorablement à ce que l'on nomme : le «défi du siècle».

S'ajoute à ce constat, celui de l'uniformisation architecturale, observable dans certains territoires, comme en Mayenne, terrain d'enquête de ce mémoire. Si aujourd'hui, dans ce département, considéré comme un «département pauvre» par les différents acteurs rencontrés dans le cadre de cet exercice, c'est «l'économie de projet» qui prime, c'est avant tout par méconnaissance. Cette méconnaissance, observable autant chez les professionnels de la construction qu'auprès du grand public, n'est pas un manque de connaissances en soi, mais plutôt un manque d'information et de formation offerte à leur égard. Les alternatives constructives, comme la terre crue, ainsi que leurs qualités intrinsèques pouvant largement répondre aux différents défis de notre époque, ne sont pas encore valorisées dans ce type de territoire. Depuis des années et aujourd'hui encore, l'uniformisation architecturale continue d'évoluer en Mayenne. Le nombre grandissant d'opérations de lotissement en est un révélateur. De jour en jour, de nouvelles «maisons parpaings»

sortent de terre. Le parpaing, justement, matériau de construction privilégié dans ces territoires, produit d'un système industrialisé et capitaliste, a façonné et façonne encore nos paysages. Ses dimensions universelles se répercutent sur le territoire et apparaissent, aujourd'hui, comme un outil à l'uniformisation. Pourtant, la Mayenne est une terre de savoir-faire, comme en témoigne son patrimoine bâti rural, riches et diversifiés.

Développer la filière terre crue en Mayenne est un travail important, mobilisant une multitude d'acteurs, devant œuvrer ensemble dans un but commun. Premièrement, l'enjeu est de donner la possibilité aux acteurs locaux, comme les collectivités ou bien le CAUE de la Mayenne par exemple, d'agir.

Intervenir directement auprès des professionnels et du grand public permet d'apporter les informations et formations nécessaires pour pallier à ce manque de connaissances autour de ces filières alternatives. Ensuite, la création de structures de sensibilisation, comme un collectif par exemple, favorisera le développement d'un réseau inter-professionnel spécialisé dans construction en terre crue en Mayenne.

Cependant, le développement de la filière se joue majoritairement à l'échelle nationale. Les freins auxquels elle fait face sont de l'ordre assuranciel et performanciel. Or, depuis quelques années, l'apparition de textes référentiels, comme les Guides des Bonnes Pratiques ou le Projet National Terre, viennent pallier à ce manque de capitalisation scientifique et assurer un développement pérenne et optimal.

Développer la terre crue en Mayenne pour participer à la subversion du parpaing est un travail collaboratif, devant être envisagé dès aujourd'hui, afin de répondre aux enjeux de demain.

Entretien n°1 : Gervais Barré.

Date de l'entretien : 04.03.21.

Durée de l'enregistrement : 35 minutes.

Type d'entretien : présentiel.

Gervais Barré : Ancien charpentier, co-directeur de la SAHM de la Mayenne (53) et délégué départemental de la Mayenne des Maisons Paysannes de France.

Gervais Barré : Je suis délégué départemental des Maisons Paysannes de France, c'est une association nationale. Alors j'étais adhérent de Maisons Paysannes depuis 1990 peut-être dans le cadre de mon travail et puis je suis délégué départemental depuis ma retraite. Donc j'ai pris ma retraite en 2003, donc depuis 4 ou 5 conseillé départemental je crois. Et d'un autre côté je suis co-président de la société archéologique et historique de la Mayenne. Dont je suis adhérent depuis 1983. Et puis j'ai été 6 ans président de l'office de tourisme du Pays d'Évron, du monde des amis de la Basilique, enfin on est toujours ...

Clément Pautrel : Et bien ! Beaucoup de casquette!

Gervais Barré : Oui, enfin on est toujours dans le patrimoine, c'est ce qui nous intéresse. Donc ici, la Gripassière, c'est un hameau mais c'est cette maison-là la principale et cette maison, là elle date de 1541, attesté par une étude dendrochronologie faite sur la charpente il y a 4-5 ans. Donc elle fait ... la maison fait un L avec une tour orthogonale derrière où est logé l'escalier, un escalier à vis comme beaucoup d'escalier dans ce type de bâtiment là. Alors là-bas elle a gardé ses griffes, c'est grilles là à ses fenêtres, comme y'en avait ici puisqu'ici on voit bien les deux « œilletons » en haut sous les décors là-bas, parce que la fenêtre du dessous c'était une modification. C'était une fenêtre équivalente à celle d'en haut là-bas. Elle a été modifiée à une époque parce que la grande pièce du bas qui faisait 60m² elle a été séparée

en deux pour avoir deux locataires. Donc ici avait été créée une porte à la place de la demi-croisée. à la place d'avoir une demi-croisée comme en haut ça a été supprimé. D'ailleurs le linteau c'est un des jambages. On voit bien la moulure du linteau qu'était un des jambages. Et cette maison-là a été faite sur quelque chose qu'il y avait de plus ancien. On a des témoins à l'intérieur, il y a une porte qui a des moulures, des accolades et puis un écusson ou blason muet, et un cœur retourné et la sculpture est beaucoup plus frustre que celle qui est là. Et le mur de séparation, c'est-à-dire le mur pignon ici il fait 95 d'épaisseur, autrement les murs ne font que 75 au XVIe, les murs font maximum de 70 à 80 cm d'épaisseur. Quand on a des murs de 95 c'est des murs antérieurs au XVIe. Et on a ici un autre témoin de l'antériorité du lieu. Cette porte-là, elle a un trou pour mettre un épar, c'est-à-dire la barre qui s'encastre dans le mur. Et ça c'est presque typiquement toujours antérieur au XVIe. Et alors j'ai découvert aussi qu'il y a une ferme, une charpente ... et elle est sur poteaux. De ce côté-là le poteau est toujours noyé dans l'épaisseur du mur. Et ça on est au minimum XVe. Ce type de charpente a été découvert lorsqu'ils ont fait, il y en a 12 ou 13, enfin sûrement plus que ça, sur la commune de Sainte-Suzanne, lorsque l'inventaire a été fait. Moi j'en avais déjà vu sur Saint-Christophe. Et j'ai eu la chance de la découvrir ici. Et les poteaux, parce qu'à l'époque, avant le XVe même, il construisait le bâti sur des poteaux, pas sur des colombages parce que ici y'a pas beaucoup d'argile. Donc il faisait la

Annexes

charpente sur poteau et il remplissait avec du « gnè » ou des planches ou des fois même de la terre crue mais pas tellement car il y en a pas énormément d'argile. Et quand ça c'était pourris au lieu de les refaire et bah on faisait des murs. En pierre, épais, parce que y'avait pas beaucoup de chaux. Donc on faisait les murs épais et on noyait les poteaux dans ces murs-là. Alors quelques fois ces poteaux sont apparents à l'intérieur. Donc ici le site a été certainement habité dès le XIVe. Donc il y avait sans doute un semblant de manoir mais celui-là a été refait donc en 1541 par des propriétaires qui étaient prêtres. Puisqu'on a les signes d'ustensiles liturgiques ici. On a un ciboire, un anneau et une Ostie et puis là-haut y'a un cœur, et aussi deux cœurs et la Bibles.

Clément Pautrel : Et bien vous-êtes un spécialiste !

Gervais Barré : Et puis alors sur l'aile pendant un moment on pouvait se demander si elle était de la même époque. Parce que y'a un perron, donc une autre entrée. Et la correspondance intérieures, parce que y'a un décalage d'1m50 entre les deux niveaux, la connexion se faisait que par l'escalier à vis, depuis nous on a ouvert, donc oui ça pouvait être à part. Et ici on la fenêtre qui a gardé ses griffes comme je te le disais tout à l'heure et avec là-haut une cordelière, c'est-à-dire un chapelet là-haut qui borde l'accolade, et avec au milieu une croix pattée. Et en-dessous on a une cave voutée sur terre-plein.

(On marche jusqu'à l'escalier à l'arrière de la maison)

Alors voilà une autre fenêtre qui elle est beaucoup plus simple, y'a juste un léger chanfrein mais y'a une grille. Et puis une excroissance carrée dans l'angle de la tour qui était les latrines. Y'a comme une cheminée qui descend jusqu'en-dessous. Et la tour octogonale qui est ressortis du manoir lui-même, assez curieusement placée. Ça c'est du XIXe, mais il devait y avoir quelque chose.

Clément Pautrel : D'accord. Très bien. Et alors comment vous avez su d'où venez les matériaux ? C'était une tradition ou alors vous avez récupéré ça dans des archives ?

Gervais Barré : Les matériaux ?

Clément Pautrel : Et bien comme ce que vous expliquez dans le bouquin, que certains matériaux viennent de carrières locales par exemple ...

Gervais Barré : Et bien parce que faut regarder la géologie. Si on étudie un petit peu la géologie, et puis en plus d'abord si on regarde autour de soi on le voit, on est sur un terrain très très granitique. C'est du granite partout, là-bas dans les champs plus haut on croit que c'est des dolmens mais c'est des granites, des granites qui apparaissent à la surface du sol. Alors ici c'est un granite avec beaucoup de grain. On appelle ça aussi une pierre de grain, parce que c'est pas un granite très très serré. Parce qu'on le voit bien ici on est au Sud-Ouest donc y'a eu beaucoup de pluie donc ça le ronge petit à petit. Et si on va sur Evron, là à Evron on est sur des sols de chaux, c'est du calcaire pour faire la chaux. C'est un calcaire dur. Et on a aussi du granite sur Evron bien-sûr, il est amené de la région, évidemment c'est pas loin hein. Y'a aussi un peu de gré, à St-Suzanne c'est du gré et parfois du « gré-roussard », qui est tiré un peu plus sur la Sarthe. Et on aussi du calcaire coquillé à St-Suzanne, un calcaire ancien qui vient de Bernay en Sarthe, une carrière ancienne qui n'existe plus hein. Et la Basilique est en granite, qui vient de Montourtier, un granite un peu plus dur qu'ici. Mais on est loin du granite de Louvigné-du-Désert, qui est un granité très très dur bleu, ici on est plus sur un granite gris foncé. Alors par endroit on a des veines de sables et un peu de calcaire quand même, il y a quelques poches d'argile quand même, à travers le granite hein, c'est normal c'est la géologie. Voilà !

Clément Pautrel : D'accord.

Gervais Barré : Et si on monte le chemin là, il va à St-Gemmes, y'a toute une tranchée dans le chemin très sableuse, parce qu'avant ça on a l'argelette, l'argelette c'est en couche ça fais un peu comme du schiste mais du gros schiste, et cette argelette là elle va devenir du granite après. C'est pour ça que dans le bourg de St-Gemmes on a beaucoup d'espèces de schistes aussi, parce que à 2 kilomètres de St-Gemmes, y'avait une carrière de schiste, de l'ardoise, qui n'existe plus depuis le XVIIIe siècle, mais y'a de l'ardoise. Y'en a dans la construction de St-Gemmes, des murs où y'a un peu d'ardoise, du schiste épais comme ça. Mais pas ici. Ici on a des fois un peu de gré mais c'est rare. Ça va ?

Clément Pautrel : Oui très bien, c'est parfait.

Gervais Barré : Et puis, y'avait donc une ferme en-dessous, le bâti là-bas est assez ancien, il est large, assez profond, assez ancien, la maison a été complètement refaite. On a une maison qui doit être fin XVIIIe, faudrait qu'un jour je retourne voir la charpente, et alors y'avait une exploitation agricole ici, et une autre aussi ici, et alors là ça devait appartenir à des prêtres, ils y ont habité au XVIIe, en 1629, c'est eux qui l'on fait construire je disais parce que y'a des signes religieux, mais après ça a été partagé en deux ou en trois, bon y'a eu des locataires là-dedans, et sans doute aussi des exploitants agricoles parce que nous quand on a acheté en 1991, y'avait déjà eu des terres qui appartenaient à ici qu'avaient été vendues. Y'avait un exploitant agricole qu'avait 3 vaches, voilà l'évolution de ce hameau. Et là-bas y'a une maison, qui était une loge, qui a été agrandi. Voilà le hameau de la Gripassière.

Clément Pautrel : Très bien ! Je n'aurais pas pu attendre mieux.

GB : Autrement si vous voulez plus de descriptif sur une maison comme ça, euh la maison du Chapelin que j'ai écrit, elle est dans le revue en ligne. Parce que ça vous l'avez par internet comment ?

Clément Pautrel : Alors je m'intéressais au bâti traditionnel rural et aux bâtiments agricoles en fait, et tout ce qui était patrimoine bâti de Mayenne du coup, et en mentionnant ces mots clés je suis tombé sur cet article. Après je suis tombé dessus un peu rapidement et j'ai vu aussi quelques archives mais il y en a tellement... je me suis perdu un petit peu, mais oui je l'ai trouvé en m'intéressant au patrimoine bâti traditionnel Mayennais.

Gervais Barré : Oui oui !

Clément Pautrel : après ce document est généraliste, comme vous dites que vous faites des analyses plus précises.

Gervais Barré : Ah oui ! Et donc je suis co-président de la société archéologique, et donc à la société archéologique on a une commission de 5, 6 personnes, on appelle ça comme ça, et on est surtout deux, Jacques, moi, puis d'autres, et on a fait un inventaire des chapelles, je sais pas si tu te rappelles de l'inventaire des chapelles, y'a 10 ans, sur les chapelles de la Mayenne. Donc on en est arrivé à 1200 chapelles.

Clément Pautrel : Je suis peut-être passé dessus oui effectivement.

Gervais Barré : Et depuis on continue, parce qu'on a pas tout à fait fini, avec des fiches, des photos et tout ce qu'on veut, on le réalimente avec de l'historique, mais on a aussi continué sur l'inventaire du petit patrimoine Mayennais.

Clément Pautrel : Oui j'ai vu ça !

Gervais Barré : Donc les croix calvaires, les ponts, les fours, les fours à chanvres, les fours à briques, enfin y'a 20 rubriques comme ça, et pour faire ça on a des correspondants dans la Mayenne. Alors des fois y'en a qui font deux ou trois patrimoines, et puis d'autres fois y'en a qui se prennent au jeu et qui reste avec nous plus longtemps. Ils nous rapatrient leurs données, maintenant avec le numérique c'est facile. Et y'a une base de donnée, et y'a 10 000 petits patrimoines dessus. Déjà 1200 chapelles, les croix calvaires on doit être à 4000, euh oui c'est ça. Et pour ça on a une « copil », donc je suis dedans, et une fois ou deux fois par an, on réunit ces chercheurs si je peux dire entre guillemets, avec une ou deux journées de formation.

Clément Pautrel : OK !

Gervais Barré : Alors si des fois ça t'intéresserait de venir, tu peux me rappeler quand tu veux !

Clément Pautrel : Faut que je prenne votre contact dans ce cas-là.

Gervais Barré : Oui bah je vais te donner ma carte de Maisons Paysannes.
(La suite de la discussion se poursuit à l'intérieur de la maison de Mr Barré est porte uniquement sur la présentation de sa bibliothèque.)
Reprise de l'enregistrement lorsque nous parlons plus précisément d'un conseil que Mr Barré a donné à des clients pour faire leurs maisons en terre crue.

Gervais Barré : Mais il voulait faire ça à l'intérieur, mais après il m'a dit « non je l'ai fait par parce que l'entreprise que j'ai trouvé elle est beaucoup trop onéreuse, c'est beaucoup trop cher. ». Je lui ai donné l'adresse d'une personne qu'est toute seule, une femme, qui doit avoir un statut d'auto-entrepreneur, qui nous a fait un four à pâtisserie

nous, là derrière, je te le montre tout à l'heure en partant, dans le cadre d'un stage avec Maisons Paysannes. Et donc elle fait aussi des enduits intérieurs, et elle va lui faire, je l'ai contacté. C'est Nancy de la Forêt qui fait ça, elle a une maison en Bretagne, mais qui habite à Hambert là, à côté.

Clément Pautrel : D'accord et bien je regarderai ça oui.

Gervais Barré : Et bien je vais te faire voir le four dehors.

Entretien n°2 : Marion Seure.

Date de l'entretien : 09.03.21.

Durée de l'enregistrement : 40 minutes.

Type d'entretien : présentiel.

Marion Seure : Chercheuse à l'Inventaire Général des Pays de la Loire.

Marion Seure : Du coup, en fait, l'inventaire c'est une compétence qu'on tous les conseils régionaux.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : Le but c'est de faire l'inventaire du patrimoine. Donc les 3 maîtres mots c'est recenser, étudier, faire connaître. Donc soit on travaille de manière topographique, comme ce que je fais, c'est-à-dire par territoire. Et du coup sur le territoire mayennais, moi je travaille sur l'ancien canton de Lassay-Les-Châteaux. Donc ce sont les communes de Thuboeuf, de Saint-Julien-du-Terroux, Rennes-en-Grenouille, Sainte-Marie-du-Bois, et le Housseau-Brétignolles. J'ai commencé par une phase de repérage, donc c'est à dire, c'est un moment où je suis passé partout, donc je suis allé dans tous les hameaux, toutes les fermes, tous les villages. J'ai vu grosso modo tous les bâtiments du territoire. Ce qui m'a permis d'avoir une idée globale. Donc c'était un repérage que j'ai fait avec des outils numériques de géolocalisation, ce qui me permet, après de travailler sur SIG. Du coup j'ai une cartographie de l'ancien canton de Lassay sur laquelle il y a tous les édifices que j'ai vu. Donc moi je remplis un certain nombre de champs, donc la datation, les matériaux de constructions, certaines particularités, la manière dont le bâti est implanté, donc ça me permet d'avoir tout un tas de données sur tous les édifices du territoire d'accord et ensuite le but c'est d'en faire la synthèse et de comprendre quelles sont les spécificités de ce territoire et en quoi il est différent des autres

ou pas, comment il a évolué. Et donc je travaille notamment sur l'évolution de l'architecture. Le but c'est vraiment de partir de l'existant, de ce qu'on voit, pour ensuite l'étudier. Donc en fait, je vais sélectionner soit des édifices ou des villages qui sont typiques, donc ils sont vraiment représentatifs de ce que j'ai pu voir, ou alors des édifices ou des villages qui sont particuliers, c'est à dire qu'ils vont être exceptionnel, donc ça peut être ce qui est de l'ordre, par exemple, du Château. Ce sont des choses qui sont exceptionnels. Après, je peux aussi travailler sur des fermes granges.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : Je peux pas faire un dossier par édifices parce que sinon j'y passe 20 ans, mais du coup c'est d'avoir une sélection qui est à peu près représentative. Donc là je rédige des dossiers qui vont être accessibles sur Internet. À la fin de l'étude, on devait organiser tout un cycle de conférences qui a été annulé du fait du COVID. Donc là on sait pas trop quand on pourra le reprogrammer. Ce qu'on s'est dit avec les collègues, c'est qu'on attendait. Enfin voilà, on attend de voir comment ça évolue avant de programmer tout un tas de choses qui serait annulé. Ça c'était sur le territoire du coup et l'objectif c'est vraiment de pouvoir rendre compte aux habitants de nos recherches. C'est à dire qu'on a une vocation scientifique qui est plus qu'un peu plus universel. Donc il a pour but d'apporter de la connaissance de manière générale mais aussi de pouvoir apporter de la

connaissance aux habitants eux-mêmes. C'est surtout qu'on en rencontre beaucoup en fait tout au long des recherches et eux, ils suivent un peu notre travail. Ça les intéresse donc voilà, le but c'était de faire ça dans les communes et même pas seulement à Lassay. Donc là on va faire un bouquin qui sortira en 2020 et à partir de cet été, je serais vraiment en phase de rédaction de de l'ouvrage, qui sera un livre très richement illustré. Et on fera une exposition à Sainte-Suzanne aussi.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : Donc voilà, après, il y a tout un cycle de valorisation pour faire connaître notre travail.

Clément Pautrel : D'accord, OK. Très bien.

Marion Seure : Ça rentre un peu en compte aussi dans le travail que pouvait faire Gervais Barré. Enfin lui c'était encore spécifique au petit patrimoine, mais c'est tout ça dans le but de répertorier et d'aussi montrer à la population. Après la différence c'est que Gervais Barré il le fait dans un cadre associatif et nous, c'est dans un cadre qui est plus officiel, enfin, plus administratif. Après c'est vraiment une association qui a des personnes très intéressées et très qualifiées. Enfin, voilà les données de la SAHM elles sont très bonne. Vous pouvez vraiment vous appuyer sur leur travail.

Clément Pautrel : Après ça, ce serait dans le but de pousser l'analyse patrimoniale. Et dans mon mémoire, ça en fait partie et c'est pour révéler certaines choses sur le territoire mayennais du coup, mais d'accord merci. J'avais une question du coup : c'était une commande particulière que vous avez reçue par rapport à ça ou c'était vous qui aviez décidé d'aller travailler là-bas ?

Marion Seure : Ouais, alors en fait, du coup, moi c'est mon premier poste. Donc quand je suis arrivé c'était mon premier terrain d'étude. Donc quand je suis arrivé à Nantes et en région des Pays de la Loire, je connaissais pas encore le territoire donc j'étais pas vraiment en capacité de savoir où il serait le plus intéressant d'aller donc en fait je me suis fié un peu à mon prédécesseur et l'ancien chef de service. Donc, en fait, c'est eux qui m'ont proposé le terrain d'étude. Je suis allé voir et en fait il a été choisi parce que le milieu de la Mayenne avait déjà été pas mal étudié. Enfin, il y a eu une grosse étude d'inventaire autour de Sainte Suzanne. Donc ça, ce sont mes prédécesseurs qui l'avait écrit en fait. Y'avait aussi eu une étude à Laval, donc en fait il n'y avait rien dans le sud Mayenne et rien d'en le nord Mayenne.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : Et donc ils m'ont envoyé dans le nord parce que c'est un pays d'art et d'histoire. Et donc ils ont besoin de données pour justement pouvoir construire des visites guidées, pour pouvoir construire tout un programme de valorisation. Donc en fait, on travaille en partenariat avec les communautés. Et moi, je suis vraiment là pour la recherche historique, et puis la recherche architecturale aussi, et eux après ils peuvent se saisir de nos données pour continuer à les faire vivre.

Clément Pautrel : D'accord et vous en êtes où en ce moment ? Est-ce que vous avez fait un rapport final de votre étude ?

Marion Seure : Ouais. Alors, là ce que j'ai pu voir c'est que c'était pas mal de bâti ancien qui est conservé. C'était un endroit qui a pas mal souffert pendant la guerre de Cent An du fait de sa position frontalière avec la Normandie. Donc y'a

eu beaucoup de destruction au XVe siècle, et donc beaucoup de reconstruction au cours de la 2nde moitié du XVe siècle. Notamment la reconstruction du Château à Lassay, et aussi le Château du Bois, à Rennes-en-Grenouille. En fait, ce sont tous des édifices qui ont été reconstruits dans la 2e moitié du XVe siècle avec des dispositifs de défense qui sont assez important. Donc, après la guerre de Cent An, on ne sait pas qu'il n'y aura plu la guerre en fait donc on construit des choses massives.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : C'est à dire qu'il y a eu refortification de la frontière après la guerre de Cent An qui est assez intéressante et qui est spectaculaire dans le cas du Château de Lassay en fait. Donc ça c'est un point que j'ai trouvé assez intéressant, et que j'ai pas mal creusé. On a fait un travail qui est assez poussé sur le Château, qui n'a finalement jamais était tellement étudié, donc ça c'est un des premiers axes qui est assez important. Le second, c'est vraiment le fait que ce soit un territoire qui était extrêmement peuplée en fait jusqu'à la seconde moitié du XIXe siècle. Donc en fait y'avait une densité de population extrêmement importante. Et en fait ça se voit sur le bâti rural avec des édifices qui ont été subdivisées, donc c'est à dire que parfois il y a des très longues maisons qui en fait ont pu être soit allongées, soit redivisées. C'est à dire avec des parties agricoles de type étables qui ont été transformée en maison avec des maisons, qui était toute petite, qui était juste fait d'une pièce avec une cheminée, et qui sont en fait le fruit d'un redécoupage au fil du temps, notamment cours de la seconde moitié du XVIIIe siècle et au tout début XIXe siècle, où là je crois qu'il y a un gros pic de l'augmentation de population et en fait, pour l'économie, on divise les bâtiments existants et on densifie. En fait, il y a vraiment un processus d'identification de ces édifices qui sont complètement tombés en

désuétude par la suite. Au moment où ce territoire se dépeuple, donc, certaines constructions ont pu subsister et ont continuées à servir, par exemple de bâtiment agricole, de remise, d'étables et ce sont des choses qu'on voit encore, c'est à dire des vieilles maisons qui sont encore debout parce qu'elles servent, elles servent à entreposer tout un tas de choses. En fait, même si elles n'ont plus du tout de locataires parce qu'il n'y a plus assez d'habitants pour remplir toutes les maisons, elles sont encore là. Et finalement, le fait que ça se soit dépeuplé et que ça se soit transformé en édifice agricole ou en remise, ça a permis de conserver certains édifices dans un état d'ancienneté assez important. Mais il y en a d'autres qui sont restés figées dans un état qui peut être celui du XVe, celui du XVIe, celui du XVIIe ou XVIIIe. Donc, quand on trouve des édifices comme ça, c'est aussi très intéressant parce que ça permet d'avoir un état des lieux de l'architecture à une époque donnée. Donc voilà. Du coup, il y a peu de fermes isolées comme on peut en voir dans la plupart des cas, c'est à dire que souvent, une commune est composée d'un bourg et de fermes en périphérie et dedans on a une famille d'exploitants, avec éventuellement des maisons pour des journaliers où il est fini. Donc il y a quelques fermes qui sont souvent liées à des châteaux et donc autour des châteaux, on va avoir un parcellaire qui va être plus large avec des fermes qui sont en fait les métairies du Château, mais ce n'est pas la majorité. Dans la majorité des cas, en fait, on peut avoir des hameaux qui sont aussi gros que le bourg.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : Et parfois, une personne qui va posséder un petit bout d'une maison, elle va posséder une parcelle de la maison et en fait les étables qui vont correspondre au logis, elles vont être dans un autre bâtiment, la grange, elle

va être ailleurs, et son voisin direct, ça va être un autre propriétaire qui aura sa grange à côté de la maison. Enfin, en fait, c'est un peu le bazar quoi. Donc ça, c'est le fruit de la division dont je parlais tout à l'heure.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : Donc c'est une structure qui est assez particulière et qui fait que quand on arrive dans un endroit, on ne sais pas dire quelle est l'unité ferme, puisque la ferme elle est complètement éclaté dans le village.

Clément Pautrel : D'accord.

Marion Seure : Donc ça, c'est assez particulier quand même comme structure et c'est particulier à ce territoire-là. Et sinon, en fait, dans certains bâtiments j'ai retrouvé des structures à poteaux porteurs. Donc, c'est à dire des structures à ossature bois très anciennes qui ont été conservées parce qu'elles sont chemisées en pierre, comme un coffrage. Et ça en fait, ce sont mes prédécesseurs qui ont commencé à le pointer du doigt pour le territoire de Sainte-Suzanne, avec notamment un des 2 chercheurs qui avaient commencé à voir ça en Sarthe et en fait, à partir du moment où ils ont vraiment compris ce système. Ils ont été très attentif à cette problématique. Et là, tout d'un coup ils ont commencé à en voir plein et donc des gens comme Gervais Barré qui suivait de près leurs études, en ont à leur tour trouvé plein et en fait il s'avère que c'est un phénomène qui est finalement assez répandu puisque moi aussi j'en ai retrouvé tout un tas sur le territoire dont certains ont pu être datées par dendrochronologie de la fin du XV^e siècle en fait. Et avec parfois une différence chronologique entre la structure à poteaux porteurs et la phase de « planchément », qui correspond souvent à la phase de maçonnerie, qui elle date souvent plutôt du XVI^e siècle. Donc voilà ça c'est un des

éléments qui était assez intéressant parce que ça permettait de définir une époque où il y a eu un système constructif propre à cette partie du territoire.

Clément Pautrel : D'accord, et en termes de matérialité, c'est beaucoup granitique aussi dans cette région-là ? Parce que je sais que dans le coëvrans c'était avec du granite que se faisaient les constructions. Est-ce c'est la même chose pour Lassay et ses environs ?

Marion Seure : Alors en fait c'est assez intéressant parce que Lassay est sur le bout de lande granitique armoricaine. Donc je pense que vous allez visualiser les lieux, c'est-à-dire que quand on est à Lassay on est un tout petit peu en hauteur, donc on est vraiment sur le haut du plateau, pareil un peu vers le Housseau-Brétignolles et vers le haut de Sainte-Marie-du-Bois. Donc là on est vraiment sur un plateau granitique, donc les constructions sont en granites. Et en fait quand on descend un petit peu vers la Mayenne, donc quand on passe vers le bord de la Mayenne, donc Rennes-en-Grenouille, le Nord de Thuboeuf et Saint-Julien-du-Terroux, là on quitte la lande granitique et on arrive sur un sous-sol qui est dit précambrien qui contient plutôt du grès schisteux, donc plus ou moins gréseux ou schisteux en fonction des endroits. Donc en fait ça se voit dans le bâti et donc finalement le bâti est le reflet du sous-sol. Parce qu'ils prenaient la pierre sur place, donc on voit un matériau qui est un tout petit différent, après ça reste de la construction maçonnée de petit moellon. Donc voilà y'a des différences de matériaux en fonction du sous-sol. Et sinon y'a un tout petit peu de pan de bois, mais vraiment très peu. Et en fait la plupart des édifices en pan de bois que j'ai vu et qui sont très fragiles et pas très bien entretenus ou plutôt en dangers, ce sont en fait des bâtiments agricoles, pas très anciens, du XIX^e ou XX^e siècle, mais qui sont quand même

intéressants. Souvent des granges ou des grandes remises, qui vont être construites en torchis/pan de bois et en fait à partir du moment où elles sont plus trop entretenues et bien elles menacent de s'écrouler. Moi j'en ai vu disparaître quelques-unes au cours de l'étude. Mais voilà c'est plutôt un matériau qui est utilisé pour ce type d'édifices. Et j'ai trouvé une seule maison subsistante avec un mur en torchis pan de bois, qu'on a fait dater justement par dendrochronologie, et donc c'est un pan de bois qu'on a pu dater de la fin du XVIIIe siècle. Donc pas aussi ancien que les grandes structures poteaux mais c'est quand même le témoignage de maisons en bois à une certaine époque. Je pense y'en avait d'autres qui ont disparu ou dont les murs se sont effondrés, parce que j'ai eu des témoignages oraux de propriétaires qui me disaient « bah vous voyait le mur de cette maison qui est aujourd'hui en parpaing était en fait il y a 20 ans un mur en pan de bois. ». Donc ça en fait c'est un témoignage oral que j'ai eu. Et puis, on fait aussi un travail historique, donc on fait des recherches en archives. Donc j'ai trouvé des documents d'archives, notamment pour les XVe et XVIe siècles, qui décrivent des villages et qui mentionnent des maisons à « estèches », et du coup en ancien français les estèches c'est en fait les travées de poteaux. Donc ça veut dire que c'était vraiment des maisons qui étaient en pan de bois. Donc en tout cas y'en avaient au Moyen-âge. On en retrouve la trace sous forme fossile dans ces fameuses maisons à structure poteau chemisée en pierre. Y'en avait encore au XVIIIe. Aujourd'hui y'a plus de maison, mais y'a encore des remises et des granges, donc des bâtiments agricoles, du XVIe, XXe siècle.

Clément Pautrel : D'accord. Et ça on a des certifications aujourd'hui qui peuvent prouver que c'était des constructions locales, enfin j'imagine qu'ils utilisaient ce qu'il y avait à proximité, et ça ce sont des choses que vous aviez pu prouver ou

pas ? Ou ce n'est pas le cas du tout ?

Marion Seure : De la provenance des matériaux ?

Clément Pautrel : Oui. Par exemple les pans de bois, ça on ne peut pas trop savoir j'imagine ?

Marion Seure : Alors oui et non. En fait en général quand même ils prennent le plus possible aux alentours. Typiquement la petite maison du XVIIIe siècle, dont je vous parlais, ce sont des bois qui sont ... on a eu une expertise dendrochronologie dessus, et donc ce sont des bois à croissance rapide, qui ont été identifiés comme des bois de haies. Donc c'est-à-dire des bois qui pouvaient pousser un petit peu partout. Je veux dire on ne va pas aller chercher du bois de haie à l'autre bout de la Mayenne. C'est voilà, ils l'ont forcément pris sur place. En revanche, par exemple, pour les chênes de haute futaie, qui sont des chênes anciens, qui étaient en fait très précieux, puisqu'ils permettaient de faire des grandes charpentes notamment les grandes charpentes de châteaux, il y avait une gestion du bois qui était très importante. C'est-à-dire qu'on va voir dans les documents anciens que les seigneurs géraient leurs bois avec beaucoup de précautions. C'est-à-dire que les bois de haute futaie vont être à proximité immédiate du château et être surveillés avec soin. C'est-à-dire qu'il y a uniquement le seigneur qui a le droit de prélever les chênes des hautes futaies. Donc c'est pour son usage propre. Ou alors il les vend pour gagner de l'argent. Mais y'a vraiment une économie de ce type de bois qui est importante, en tout cas à la fin du Moyen-âge et au début de l'époque moderne. Donc voilà les bois viennent vraiment de très près quoi, du même que la pierre en fait, ça se voit.

Clément Pautrel : D'accord et bien je n'imaginai pas, très intéressant.

Marion Seure : Et on trouve d'ailleurs pour la pierre des traces de carrières un peu partout. C'est-à-dire qu'à chaque fois qu'on a un affleurement rocheux, des fois on voit vraiment des traves de taille, qui sont des traces de taille humaine où en fait on voit qu'ils sont allés prélever la terre juste dans le champ à côté. Et à Lassay, par exemple, c'est le cas dans les caves. C'est-à-dire qu'il y a certaines caves de la ville de Lassay qui sont creusées dans le granite en fait, et donc dans les caves on retrouve les traces de taille. Donc voilà y'a vraiment de la pierre dans le sous-sol qui est directement dessous ou un peu plus loin.

(La suite de l'entretien n'est pas retranscrite puisqu'elle ne traite plus vraiment de la question principale de ce mémoire et n'apporte pas d'éléments supplémentaires.)

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Entretien n°3 : Grégoire Paccoud et Erwan Hamard.

Date de l'entretien : 16.03.21.

Durée de l'enregistrement : 15 minutes.

Type d'entretien : visioconférence (dans le cadre de l'UET Terre crue à l'ENSA Nantes).

Grégoire Paccoud : Architecte, accompagnant et conseiller en rénovation énergétique et en construction en terre crue.

Erwan Hamard : Chercheur à l'Institut Français des Sciences et Technologies, de l'Aménagement et des Réseaux, spécialisé à la construction en terre crue.

Clément Pautrel : Comment faut-il voir l'avenir maintenant dans la filière terre crue ? Est-ce que c'est bons présages ? Ou est-ce que ça va être encore compliqué dans les années à venir ? Et au niveau de la réglementation surtout ?

Grégoire Paccoud : Alors euh très bonne question. J'aimerais pouvoir donner la réponse facilement. Y'a un gros travail pour que ça soit plus facile, qui est en cours. Notamment le travail que je mentionné tout à la fin là, sur le PN Terre, ça vise très clairement dans l'introduction des études qui ont servi à monter ce projet, l'objectif qui est mentionné c'est de faciliter l'emploi de la terre dans la construction, euh dans les cadres un petit peu compliqué tel que je vous les ai présentés aujourd'hui. C'est pour fluidifier tout ça, assurer la connaissance des différentes techniques.

Erwan Hamard : Oui c'est difficile de voir l'avenir. Mais euh, en fait moi, ce que je regarde, c'est l'engouement, la volonté de construire en terre, là-dessus on est tous d'accord enfin, Marta et Grégoire, je pense qu'on partage le même point de vue. Euh y'a 10 ans, quand on parlait de terre crue, tout le monde se marrait, et puis personne ne prenait ça au sérieux. Maintenant, y'a beaucoup de monde qui s'y intéresse, et en terme de recherches, si on regarde les publications scientifiques, le nombre de publications c'est exponentielle, et en terme de labo qui bossent sur la terre crue, y'a 10 ans en gros y'avait 2-3

labos, et encore ... et aujourd'hui, pour monter le Projet National, on a réussi à avoir 40 structures différentes, enfin y'a pas que des labos, mais y'a une trentaine de labos de recherches en France qui se penche sérieusement sur la construction en terre. Alors ça c'est un signe que je vois depuis le labo. D'une manière générale on voit aussi beaucoup de demande d'entreprises qui veulent construire en terre. Donc ce qu'il va se passer, c'est ce qu'on va vouloir collectivement qu'il se passe, et je pense qu'on va aller vers la terre crue. Elle va prendre une part. Quelle part elle va prendre c'est une grande question. La difficulté aujourd'hui, c'est de faire passer les projets d'un point de vue économique et réglementaire. On a passé le cap d'expliquer à quoi ça sert la terre crue, on en est plus à expliquer à quoi ça sert, on en est plus à expliquer pourquoi faut l'utiliser, maintenant on est en face de gens, quand ils nous contactent, qui savent très bien pourquoi ils veulent l'utiliser, ils ont bien compris. Par contre, ils veulent comprendre comment est-ce qu'on peut le faire. On est plus sur le pourquoi faire de la terre, on en est à discuter de comment on le fait. Et c'est un vrai changement dans le discours autour de la terre crue. Donc moi je crois vraiment que ça va se produire et on n'aura pas vraiment le choix en fait hein. Y'a pas que la terre hein, c'est avec la terre. Alors c'est vrai que le Projet National y'a pas que ça hein, mais c'est l'objectif si on arrive à trouver les sous, pour parler concrètement, on a budgété que pour faire toute la recherche nécessaire pour répondre

à tous les enjeux assurancielles et réglementaires, c'est 9 à 10 millions d'euros qu'il faut qu'on trouve. Donc notre souci aujourd'hui c'est de trouver de l'argent. C'est un vrai combat. Et la petite anecdote, c'est qu'on a reçu hier soir la lettre officielle du Ministère avec une subvention et une labélisation du Projet National. C'est officiel, ça existe. Alors eux, ils appellent ça un Programme National, je ne sais pas comment ça va s'appeler. Enfin ça sera le PN Terre dans tous les cas, et donc ça existe officiellement depuis hier.

Grégoire Paccoud : Et bien superbe nouvelle. Et pour aller plus loin dans l'illustration de ce que viens de dire Erwan, l'école dont je vous parlais à Fontenay-sous-Bois, dans laquelle y'a un mur tombe en pisé, a été construite par Eiffage, qui a formé une de ses équipes à la construction en pisé. Bouygues Matériaux a financé un développement, avec une petite entreprise du côté de l'Aix-en-Provence, d'une technique de projection de terre crue et qu'ils ont commencent à commercialiser depuis la fin de cet été la plus ou moins. Et sur Montpellier, y'a plusieurs projets en cours d'études qui mobilise de la terre crue que ça soit en intérieur, en remplissage, qu'en structure porteuse. Donc ça brasse beaucoup et ça va très vite.

Clément Pautrel : D'accord, et bien merci à tous les deux. Je voulais juste rebondir par rapport à ça, au fait qu'Eiffage revienne un peu sur ces questions-là. Et j'avais lu un article sur le retour à la terre des bétonneurs, d'Aldo Poste, et qui disait est-ce que ce n'était pas une limite à ne pas franchir, de ne pas aller trop loin avec la construction en terre crue. Et que si vraiment on avait un retour des grands bâtisseurs à la terre crue, est-ce qu'on ne perdrait pas un peu le bon côté de la construction en terre ?

Erwan Hamard : Oui c'est un vrai débat, y'a pas

de réponse claire sur ce sujet. Y'a que l'avenir qui pourra nous le dire. Cet article est excellent dans le sens où il questionne bien les choses. Il faut savoir que dans l'absolu, si on regarde les choses de manière un peu froide, l'intérêt de Laffarge, c'est développement de la construction en terre, parce que c'est l'opportunité pour des entreprises qui vendent du ciment de continuer à en vendre avec un aspect écologique. C'est-à-dire que de la terre stabilisée à 10% ça permet de mettre plus de ciment dans un mur en terre que dans un mur en parpaing. Donc les vendeurs de ciment ils pourraient gagner beaucoup d'argent en développant la terre stabilisée. Est-ce que y'a une volonté pour Laffarge de pousser le développement de la terre crue ? C'est le cas en Inde et en Afrique ! Ils y proposent des briques de terre stabilisées. Mais là le débat il est plus complexe que ça. C'est-à-dire quel ciment ? Y'a pleins de types de ciment, il y a en fait des sols en Afrique très pauvre en argile et donc très peu active et alors très peu de cohésion, donc je ne dis pas qu'il faut mettre du ciment, je suis contre plutôt, mon message est clair je pense, mais un message simpliste serait mal venu. Et donc le débat il est très complexe, on peut en parler pendant des heures, et la réponse elle n'est pas très claire. Mais pour moi ce qui est important c'est de systématiquement évaluer l'impact environnemental, économique, sanitaire et social, pour savoir si par rapport à la technique conventionnelle qu'on aurait utilisée, est-ce que ça rapporte quelque chose ou pas ? Et si ça n'apporte pas de bénéfice, surtout environnemental, alors il faut continuer avec le conventionnel, car dedans y'a aussi des bonnes solutions.

Grégoire Paccoud : Oui, je souscris quant au fait que ça soit une question très complexe. Si on se place du point de vue purement environnemental, donc mono-objectif, c'est hyper important d'emporter les « gros », sur une réduction de

l'impact carbone. Mais y'a pas que l'objectif environnemental. Et puis que y'a aussi un truc qu'on appelle « l'effet rebond » et qui peut faire assez mal. Parce que pour les « gros », passer à la terre et réduire leur impact environnemental, ça peut être la justification pour grossir encore plus et donc faire plus. Et ce n'est pas ce qui est recherché très concrètement. Parce que là du point de vue environnemental on va dans le mur aussi quoi. Donc, la question elle est sociétale en fait. On ne peut pas détacher cette question du vivre ensemble, nationale, européen et plus. Et c'est pour ça que c'est très complexe.

Clément Pautrel : D'accord, et bien merci pour vos réponses.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Entretien n°4 : Guillaume Payeur.

Date de l'entretien : 02.04.21.

Durée de l'enregistrement : 30 minutes.

Type d'entretien : Appel téléphonique.

Guillaume Payeur : Architecte et conseiller aux particuliers au sein du CAUE de la Mayenne (53).

Clément Pautrel : Bonjour, c'est Clément, comment allez-vous ?

Guillaume Payeur : Ca va bien, merci. Et vous ?

Clément Pautrel : Ça va merci.

Guillaume Payeur : Pas trop dur d'être étudiant en ce moment ?

Clément Pautrel : Ça va, enfin un petit peu, après c'est pour tout le monde.

Guillaume Payeur : Ouais, c'est sûr.

Clément Pautrel : Après là c'est vrai que l'école une journée par semaine en tant qu'étudiant archi ce n'est pas top, après on espère que dans un mois ça ira mieux. Enfin ça sera peut-être un peu coup on imagine mais bon.

Guillaume Payeur : Ouais.

Clément Pautrel : Et bien on peut être commencer. J'ai préparé quelques petites questions. Après, après ça restera libre. Je peux peut-être commencer par juste présenter mon sujet un tout petit peu et après on discute.

Guillaume Payeur : Ouais.

Clément Pautrel : Moi, en fait, je vais traiter dans mon mémoire de la subversion du parpaing en

Mayenne par l'approche d'une nouvelle filière constructive et comme alternative, celle de la terre crue, parce que tout d'abord, c'est quelque chose qui me passionne et d'une autre part moi je suis originaire de la Mayenne. Je suis né à Mayenne. Du coup c'était aussi là l'intérêt de travailler sur un territoire que je connais et en fait j'ai voulu travailler sur ce sujet aussi à la suite de différents constats. Un premier c'est celui de l'impact environnemental de notre secteur et donc l'importance de bouleverser un peu nos pratiques. Et Deuxièmement, justement, c'est celui de l'uniformisation de de notre paysage architectural en Mayenne, par l'édification de quartier pavillonnaire, de lotissement, marquée par l'utilisation massive du parpaing justement. Et donc moi dans l'intérêt de mon mémoire c'était de lier les enjeux de ces 2 constats pour établir des perspectives envisageables à une hypothétique alternative constructive, donc celle de la terre crue et qui pourrait répondre favorablement justement à ces enjeux environnementaux et architecturaux du territoire. Voilà, donc c'est de montrer que et prouver qu'on pourra construire en terre crue pour répondre à différents enjeux en Mayenne.

Guillaume Payeur : C'est marrant parce que je viens d'avoir une formation ces 2 derniers jours là sur les matériaux plutôt bio-sourcés. Donc évidemment, il y a la terre crue, mais il y en a pas mal d'autres.

Clément Pautrel : Oui, il y en a pas mal d'autres. Après j'ai conscience qu'il y avait plusieurs réponses à cette question de la subversion du parpaing comme le bois, la pierre, mais en fait, je voulais m'intéresser à la terre crue, tout d'abord dans le but de cibler un sujet et aussi en fait tout simplement en termes de charge de travail. Voilà, et après, c'est aussi parce que c'était quelque chose qui me passionnait, dans lequel j'ai un peu orienté mon mémoire et mon master là-dessus. Je suis pas mal de cours sur la terre crue et c'est quelque chose qui est très intéressant.

Guillaume Payeur : Je comprends bien.

Clément Pautrel : Et vous alors, est-ce que vous pouvez vous présenter un petit peu ?

Guillaume Payeur : Oui, lors moi, je suis architecte DPLG, en libéral de mon côté.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Et à peu près 5 jours par mois, je suis architecte conseil pour le CAUE de la Mayenne. Mon agence est au Mans, j'habite à Paris et au Mans. Je fais des missions complémentaires, des études, des études de faisabilité pour des mairies ou des bailleurs sociaux.

Clément Pautrel : D'accord, et vous êtes issu de quelle école du coup ?

Guillaume Payeur : Alors moi, je suis de l'école de la Villette.

Clément Pautrel : D'accord, et ça fait longtemps que vous travaillez au CAUE de la Mayenne ?

Guillaume Payeur : Ça fait, ça va faire 11 ans là.

Clément Pautrel : D'accord, et alors en quoi

consiste du coup votre rôle au sein du CAUE ?

Guillaume Payeur : Alors moi, je suis conseil en architecture, c'est la mission première du CAUE. Moi, mon boulot, c'est de parcourir les communautés de communes parce que depuis 2015, c'est les communautés de communes qui instruisent les permis de construire. Avant, je faisais mes permanences dans les locaux de l'état, donc maintenant je parcours les communautés de communes et je rencontre des gens. C'est un peu dans tous les domaines, c'est assez large, ça peut être le choix d'un terrain, jusqu'à la couleur des volets. Ça, ce sont vraiment des questions que j'ai. Donc, en passant par des extensions, des aménagements, des réaménagements ou des aménagements de combles. Mais ça peut être aussi des parties très techniques du style comment isoler ma maison, comment être plus performant énergétiquement, etc. Donc c'est ça qui est intéressant.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Et ce sont des réponses immédiates. On a des boulots en architecture où les projets peuvent durer des années. Là, y'a une réponse immédiate et tout est balayé.

Clément Pautrel : Okay, d'accord, très bien, est-ce qu'il serait possible pour vous, en quelques mots et avec votre expérience et vos connaissances, de décrire un peu ce que vous savez du territoire Mayennais ?

Guillaume Payeur : Alors je dirais c'est le mitage complet du territoire. Par les lotissements et les pavillonnaires. Et ça commence à être dramatique. Une autre chose aussi, c'est la réhabilitation du patrimoine bâti existant, notamment les granges, les longères qui sont partout sur le territoire. Et il faut les réinvestir parce que les trucs tombent en

ruine et on se rend compte finalement que c'est assez compliqué parce que les PLU et les PLU font en sorte que on ne peut pas faire vraiment ce qu'on veut quoi. Donc réhabiliter une longère en gardant son caractère patrimonial, c'est assez compliqué pour les gens.

Clément Pautrel : D'accord, donc les gens se tournent plutôt du coup vers d'autres modes de construction à cause de ça ?

Guillaume Payeur : Alors là oui en effet, les matériaux bio-sourcé et la brique crue sont forcément intéressants pour ce type de bâtiment.

Clément Pautrel : Okay, d'accord, on est assez d'accord sur le mitage et un peu sur cette uniformisation du territoire à cause de ... Enfin est ce que c'est à cause ?

Guillaume Payeur : Oui bah c'est terrible. Mais on se rend compte quand même, je crois, mais à une époque c'était ça, ça a peut-être évolué un peu, mais ça m'étonnerait, les architectes avaient 3% du marché de la maison individuelle, c'est très très peu et honnêtement faire une maison en parpaing de 200 m² à 100 000€, nous, on n'est pas capable de le faire.

Clément Pautrel : Oui, y'a que pour les constructeurs que c'est pour l'instant possible.

Guillaume Payeur : Oui, on ne peut pas faire ça avec des vrais artisans, payés normalement avec des matériaux et fait dans les règles de l'art. On ne peut pas rivaliser.

Clément Pautrel : Non, c'est clair. J'ai d'ailleurs l'intention de discuter avec un constructeur. Ça serait très intéressant pour aussi voir avec eux quelle marge de manœuvre il est possible d'avoir pour répondre aux problématiques

environnementales, parce qu'au final je pense que c'est une technique de construction qui sera amenée à ne plus être viable.

Guillaume Payeur : Oui, c'est sûr, mais la nouvelle réglementation 2020 devrait donner un gros coup de pied dans tout ça.

Clément Pautrel : Mais du coup, est-ce que la place de l'architecte dans la fabrication et la construction des maisons, et du marché individuel, sera plus importante ?

Guillaume Payeur : Bah je l'espère. Mais je pense que c'est aussi à nous de prendre le marché. Je ne sais pas trop comment, mais il y a sûrement des inventions à faire au niveau notre métier, par exemple, en ce moment, les utilisateurs de matériaux bio-sourcés comme la terre, ce sont plutôt des auto-constructeurs, parce que les entreprises ne savent pas faire et parce que les formations des architectes ne savent pas forcément non plus et ne sont pas encore formés. Mais ces gens-là à un moment donné, on peut peut-être les aider aussi. Ce n'est pas parce qu'ils construisent eux-mêmes leur maison que l'archi ne peut pas être là. Ce n'est pas avoir une mission spécifique de conseil, d'aide, etc. Pour le moment ça, dans les missions de l'ordre ce n'est pas défini.

Clément Pautrel : Oui, bien évidemment. C'est clair que les questions de la sensibilisation et de la pédagogie reviennent beaucoup. Et je ne sais pas pour vous, mais dans quel cadre au CAUE vous pourriez élaborer des projets comme ça, de sensibilisation. Je ne sais pas si vous le faites ou pas ou si ça pourrait être un outil un peu à la sensibilisation des acteurs de la construction, mais aussi du grand public, des particuliers, tout ça, autour des nouvelles des nouvelles filières.

Guillaume Payeur : Ouais, ça pourrait, ça pourrait.

C'est le rôle des CAUE. Alors moi je suis pas trop trop là-dedans au CAUE, mais faudrait appeler Benoît ou Anais, le directeur et la directrice adjointe du CAUE. Mais je sais qu'ils en ont fait, ils ont fait des événements autour de la terre crue par exemple avec des sud-américains.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Ils font des choses comme ça. Ils font des séminaires avec les élus. Mais nous, on est quand même un tout petit CAUE.

Clément Pautrel : Oui, je comprends bien. Et du coup est-ce que vous abordez, enfin quand les particuliers viennent vers vous, est-ce que vous abordez cette question de la matérialité et de l'écologie en même temps ?

Guillaume Payeur : Bah oui, elle est forcément abordée parce que c'est mon rôle.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : En revanche, là, depuis hier, je me pose des questions sur des conseils. Honnêtement, j'ai pas souvenir de personnes qui voulaient faire des bâtiments en terre crue.

Clément Pautrel : C'est vrai que c'est très peu connu, déjà du grand public et en Mayenne, encore plus. Après quelques discussions, je pourrais, on pourrait dire enfin que voilà la Mayenne, c'est un territoire, je cite bien « un territoire pauvre » et on va dire que oui, il se tourne facilement vers les constructeurs pour avoir des maisons à moins cher et du coup est-ce que eux ils ont la possibilité de leur dire que la construction en terre crue existe. Je pense qu'ils l'ont, mais est-ce qu'ils le font ? Non, parce que ça coûterait trop cher pour l'instant. Mais oui, la construction en terre crue en Mayenne, y'en a. J'ai des exemples, mais

il n'y en a pas assez.

Guillaume Payeur : Non.

Clément Pautrel : Il n'y en a pas assez, mais après ce sont des choses qui vont évoluer. Avec les nouvelles générations d'architectes. J'imagine.

Guillaume Payeur : Tout à fait.

Clément Pautrel : Et donc je pense que c'est un sujet intéressant à introduire sur les territoires.

Guillaume Payeur : Ouai, ouai.

Clément Pautrel : Après voilà, c'est toute la question de l'économie. On se rend bien compte que, comme on l'a dit tout à l'heure, pour l'instant on ne sait pas faire. Enfin, on savait faire, on ne sait plus faire.

Guillaume Payeur : On ne sait plus faire ouais. Et puis y'a une énorme pédagogie à faire et y compris au niveau des élus, des preneurs de décision, du maître d'ouvrage.

Clément Pautrel : Mais oui c'est sûr. C'est beaucoup dans la formation de nos futurs maçons. En Mayenne, on a des BP et CAP maçon qui sont formés uniquement à faire du béton j'imagine. Et est-ce que la question ne serait pas là aussi.

Guillaume Payeur : Oui j'imagine aussi oui.

Clément Pautrel : Dans les CFA ou à l'URMA de la Mayenne, de venir introduire ces questions de formation autour des constructions bio-sourcées ?

Guillaume Payeur : Oui c'est sûr. Et puis plus on intervient en amont mieux c'est.

Clément Pautrel : Oui, et est-ce que ça pourrait

enfin, je sais pas, je ne connais pas trop encore vos marges de d'action et comment vous les faites. Mais est-ce que par exemple, un CAUE peut introduire ces questions-là au sein des écoles et des formations ?

Guillaume Payeur : Ah bah oui, je pense que oui. Mais nous non, parce qu'en fait on est trop petit, on a pas assez de moyens. Mais je sais que là c'est le CAUE de la Sarthe, par exemple, à quelqu'un qui s'occupe de la communication dans les écoles.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Donc ils font des séminaires, ils vont voir les mômes. Et en effet, c'est là que ça se passe là, ouais.

Clément Pautrel : D'accord. Bah parce que justement je parlais de l'URMA Mayenne et je voulais aller les rencontrer pour poser ces questions un peu, un peu « fâchantes » j'imagine et aussi aller voir un constructeur et poser des questions qui fâchent. Mais c'est des questions qui fâchent gentiment.

Guillaume Payeur : Ouais, ouais, je serais curieux de savoir ce qu'ils vont vous dire, surtout les constructeurs.

Clément Pautrel : Alors les constructeurs, je les ai contactés, donc j'attends des réponses. Je ne sais pas comment ça va se faire, parce que je leur ai pas encore présenté mon sujet, donc en soit ils sont pas censé savoir ce que je vais leur dire.

Guillaume Payeur : Ouai, y'a les bailleurs sociaux aussi parce qu'en Mayenne y'a un excellent bailleur social qui est Meduane Habitat et qui se posent des très bonnes questions qui font des bâtiments, en tout cas maintenant d'une vraie

qualité avec des vrais archis. Ce serait peut-être intéressant d'aller voir.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Ouais, ils sont à Laval.

Clément Pautrel : D'accord, bah je vais regarder ça du coup là parce que on a pas mal on des constructeurs en Mayenne enfin implanté en Mayenne, il y en a pas mal et donc on voit bien chaque fois qu'on passe un petit village, on voit toutes ces pancartes affichées à l'entrée des villes. C'est intéressant de se promener dans ces petits quartiers d'ailleurs, pour voir ce qui est fait et en fait c'est assez frappant, mais moi en fait je m'en suis rendu compte avant, mais encore plus par l'approche de ce sujet. Et de se dire que les tas de ferré qu'on voit à côté et qui finalement serviront à ...

Guillaume Payeur : Ah oui, oui, c'est dingue !

Clément Pautrel : ... à rien si je peux dire. Et du coup c'est un peu l'image frappante que j'en ai. J'avais pris une photo qui était assez intéressante, celle d'un tas de terre et celle de la construction à côté et avec des parpaings, et se dire, bah, qu'est-ce qui s'est passé ? Pourquoi et comment on en arrive là ? Enfin, j'avais discuté justement, comme je le disais dans mon message avec Cédric Poizat de votre CAUE, et c'est avec lui qu'on avait convenu qu'on était dans un département assez pauvre et que les particuliers, je sais pas si vous d'après votre expérience, ils vont aussi au plus simple en termes d'économie ou en termes d'élaboration de projet je sais pas.

Guillaume Payeur : Oui, oui, c'est bien sûr, c'est plus simple et moins cher. Les maisons bois commencent vraiment à monter.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Moi je le vois dans mon boulot en libéral aussi. C'est un hasard, mais je ne fais que du bois.

Clément Pautrel : D'accord. Bah, c'est bien. Et du coup ce sont des entreprises locales qui viennent construire ?

Guillaume Payeur : Ah bah là c'est moi c'est ... j'ai une façon de travailler traditionnel. C'est-à-dire que chaque lot à son corps de métier. Donc là c'est du travail avec des charpentiers. Moi c'est pas des grosses boites.

Clément Pautrel : Okay, okay, d'accord. Et j'ai une autre question pou vous. Selon-vous, aujourd'hui, quels seraient un peu les freins à ces alternatives et à se détournement du parpaing ? Pourquoi on va tant vers cette technique de construction ? C'est peut-être parce qu'on l'a dit, c'est l'économie de projets ?

Guillaume Payeur : Parce que c'est la facilité, parce que les produits sont là, ils sont encore beaucoup moins cher. Parce que les architectes n'ont pas la mainmise sur le marché. Parce que les CAUE sont pas assez puissant pour faire de la pédagogie...

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Parce que les élus sont pas formés. C'est un ensemble. Moi je pense sincèrement que la nouvelle réglementation 2020 va questionner énormément de choses. Elle a l'air d'aller très loin la qualité du matériau quoi.

Clément Pautrel : D'accord, ça c'est une bonne nouvelle.

Guillaume Payeur : Mais oui ça va évoluer très

vite, j'imagine.

Clément Pautrel : Vous disiez que les CAUE étaient pas assez puissants et comment inverser la tendance du coup ? Comment rendre un peu cette puissance aux CAUE ?

Guillaume Payeur : Il faut qu'on ait plus de soutien au niveau politique.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : C'est bien là. C'est une discussion à part, mais on se rend compte qu'on est un peu sabré par les politiques.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Tu sais pas très bien pourquoi, mais ils essayent quand même de nous faire un peu disparaître.

Clément Pautrel : Pourtant, il est clair qu'ils ont besoin de vous parce que vous êtes conseil dans leurs gros projets, j'imagine ?

Guillaume Payeur : Je suis pas sûr qu'ils aient besoin de nous. Parce que nous, on est un peu comme tous les architectes, on est un peu des grains de sable encore. On est un peu les seuls à dire « non là faut pas faire ça. Mais là on va dans le mur. ».

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Puis après y'a des histoires de gros sous. L'argent qu'on donne aux CAUE et bien on pourra peut-être le garder pour faire autre chose.

Clément Pautrel : Ouais... C'est le nerf de la guerre.

Guillaume Payeur : Ouais. C'est des magouilles entre politiciens qui nous échappent un peu là.

Clément Pautrel : D'accord.

Guillaume Payeur : Je sais qu'au CAUE de la Mayenne on est très bas. Ça fait 10 ans que nos conditions se dégradent considérablement.

Clément Pautrel : D'accord. C'est très regrettable de voir les choses comme ça.

Guillaume Payeur : Ouai, ouai, c'est tous les CAUE là vont assez mal.

Clément Pautrel : Mais y'avait bien un CAUE par département ?

Guillaume Payeur : En théorie oui. Dans les faits c'est pas tout à fait vrai, mais à priori, il y en a un par département.

Clément Pautrel : Je crois que c'était à une loi qui a fait qu'il y a eu la création de CAUE ?

Guillaume Payeur : Oui, c'est la loi sur l'architecture en 77. Ouais, ça rendait obligatoire la création de CAUE.

Clément Pautrel : Donc en fait il faudrait que cette loi change en fait auprès des politiques.

Guillaume Payeur : Mais oui, mais on se rend compte que, en fait, vu ce qu'ils font, ils s'en moquent un peu de la Loi.

Clément Pautrel : En fait, c'est les financements qu'ils vont accorder qui vont déterminer vos actions ?

Guillaume Payeur : Bah ouais, c'est ça parce qu'en fait à une époque ont été payé par les

taxes d'urbanisme. On avait la totalité des taxes d'urbanisme qui représentait pas mal d'argent, et maintenant on en a qu'une infime partie parce que les départements gardent la majorité de l'argent.

Clément Pautrel : D'accord, et tout à l'heure, on parlait de la part des architectes il y a quelques années sur le marché individuel, on disait que c'était de l'ordre de 3%. C'est comment combien aujourd'hui ?

Guillaume Payeur : Je sais pas, j'ai pas vu le chiffre passé, mais ça m'étonnerait que ce soit beaucoup plus.

Clément Pautrel : Ah oui, c'est si peu que ça !

Guillaume Payeur : Ah oui, bah oui.

Clément Pautrel : C'est assez choquant de voir la part des architectes. En fait l'architecte maintenant, en Mayenne, il est bon à faire des petites extensions ou des rénovations.

Guillaume Payeur : Oui, mais dans toute la France !

Clément Pautrel : Oui d'accord ! C'est bien dommage parce qu'on fait des années de formation pour construire et au final, on se retrouve derrière si on peut dire. Derrière les constructeurs qui vont justement un peu casser l'image qu'on aimerait donner à l'architecture.

Guillaume Payeur : Exactement !

Clément Pautrel : Okay, bon, bah ça confirme ce que je pensais. Je me demande si à mon échelle je vais pouvoir bouleverser des choses, ou au moins les questionner, ça serait intéressant, j'imagine.

Guillaume Payeur : Bah ça restera un grain de

sable ou une goutte d'eau, mais il faut le faire.

Clément Pautrel : Ouais.

Guillaume Payeur : Faut se battre maintenant.

Clément Pautrel : Et bien merci beaucoup pour vos réponses. C'était très intéressant !

Guillaume Payeur : Je t'en prie, à bientôt bonne chance. Au revoir.

Clément Pautrel : Au revoir, merci.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Entretien n°5 : Stéphanie Jagueneau.

Date de l'entretien : 17.04.21.

Durée de l'enregistrement : 20 minutes.

Type d'entretien : visioconférence.

Stéphanie Jagueneau : Responsable d'unité pédagogique du pôle bâtiment à l'URMA de la Mayenne (53).

Clément Pautrel : Je suis étudiant à l'école d'architecture de Nantes et là je suis en master et j'écris mon mémoire dans un séminaire qui traite de la transition écologique. Et moi, en fait, j'ai choisi de travailler sur un sujet qui me tenait à cœur. Donc déjà c'était sur la Mayenne puisque j'en suis natif. Et en fait, j'ai découvert au cours de mes études, la filière terre crue et c'est quelque chose qui me passionne. Du coup, je voulais absolument faire mon mémoire là-dessus. Pour lancer mon sujet de mémoire, je suis parti de 2 constats différents, c'était déjà un premier constat, celui de l'impact environnemental de notre secteur d'activité. Donc la construction qui aujourd'hui on le sait très bien, est très impactant au niveau environnemental avec une consommation d'énergie importante. Le second constat c'était, celui de l'uniformisation architectural qu'on pouvait apercevoir en Mayenne. Vous savez on a beaucoup de construction de lotissements en Mayenne. Enfin c'est quelque chose qu'on voit beaucoup maintenant. Dont beaucoup qui se font en parpaing, notamment avec la place des constructeurs qui est très importante en Mayenne. Et moi, en fait, j'ai décidé de rassembler ces 2 constats que j'ai pu faire pour en définir des enjeux. Ce serait de répondre à la question « peut-on subvertir le parpaing en Mayenne ? ». Et pour répondre à ça, justement, je voulais impliquer la question de la filière terre crue, qui est une alternative possible parmi tant d'autres comme on a les constructions en bois, en pierre et du coup la terre et moi voilà, je vais me centrer sur la filière

terre crue parce que c'est quelque chose qui me passionne. Et donc moi, l'objectif, c'est de définir un peu toutes les perspectives d'évolution qu'on va pouvoir mettre en place pour faire évoluer la construction en terre crue en Mayenne. Et du coup répondre aux enjeux environnementaux et architecturaux que j'ai pu constater. Mon mémoire sera en plusieurs parties avec une première partie où je j'ai justement décrit tous les constats que je vous ai annoncé avec une analyse patrimoniale de la Mayenne où je m'attache un peu définir tout ce qui est du patrimoine bâti rural avec beaucoup de granite, je fais des liens avec la géologie en Mayenne. Après je fais une analyse du coup sur l'architecture contemporaine et du constat du fait qu'il y ait beaucoup de lotissement avec une place importante du parpaing. Ensuite je vais décrire les avantages de la terre crue et ma 3e partie sera justement sans laquelle je fais intervenir plusieurs acteurs. J'ai contacté des personnes du CAUE. Je vais normalement avoir un rendez-vous avec avec Jean-François Rollet, c'est le directeur du développement de la construction de CoopLogis, un constructeur important sur le département de la Mayenne. Et après j'ai vu des personnes qui aussi ont une connaissance du patrimoine bâti en Mayenne. Et vous, du coup, parce que je vais m'intéresser à une partie qui est un peu de la sensibilisation et de la pédagogie autour des manières de construire, des futurs professionnels du secteur. Et comme vous au sein de l'URMA, avec les BP et les CAP maçon, j'aimerais questionner la place des futurs

ouvriers du bâtiment puisque ce sont eux les futurs bâtisseurs qui auront tout le savoir-faire dans la construction en terre crue, c'est quelque chose de primordial. C'est très important puisque sans savoir-faire, on ne pourra jamais construire en terre crue. Et du coup moi, l'intérêt de discuter avec vous c'était tout d'abord d'apprendre à connaître un peu votre formation et de voir ce que vous traitiez en termes de questions environnementales ? S'il y avait des questions environnementales dans votre pédagogie ? Et qu'est-ce qui pourra être mis en place plus tard pour justement faire évoluer de nouvelles pratiques au sein de votre formation ? Parce qu'on parle de maçon béton, mais on parle aussi de maçon de terre dans la construction en terre crue.

Stéphanie Jagueneau : Bien, très bien. Alors moi je vais répondre à vos questions autant que possible. Et alors au vu des attentes que vous avez par rapport à tout ça, ce qu'on pourra peut-être faire après, c'est moi vous mettre en contact avec mon formateur en maçonnerie. Je pense que sur toutes les questions contenues exact des référentiels. Bien sûr ! C'est soumis à un référentiel national. Comme pour tout. Donc, pour faire très schématique, c'est une liste de courses. Enfin toute une liste de compétences. Tous les domaines disciplinaires de l'enseignement général et professionnel qui y figurent sont des compétences à acquérir pour que les jeunes puissent obtenir leur diplôme. Ces compétences-là, c'est en fait en alternance qu'elles sont vues. En entreprise principalement et au CFA pour un tiers du temps. Dans ces compétences-là, y'a toutes les techniques de base mais qui reste très traditionnelles. Les examens, on le sait, évoluent avec les années. Mais il y a toujours un léger retard entre l'évolution du secteur et l'évolution du référentiel. Donc ce qui peut être intéressant par la suite, si ça vous intéresse, c'est que je vous mette en contact avec justement, Monsieur Maignant,

qui est mon formateur CAP et BP maçonnerie et c'est là où vous allez voir que c'est assez drôle, au niveau de la terre crue il a des compétences, il a même une appétence pour cette fabrication-là.

Clément Pautrel : D'accord, OK.

Stéphanie Jagueneau : Il pourra vous en parler, aujourd'hui dans le programme du CAP maçon, comme pour tous les CAP, il y a ce qu'on appelle un chef-d'œuvre, c'est à dire que les jeunes doivent réaliser ce qu'on appelle un chef-d'œuvre. Alors c'est un bien grand mot, hein, mais c'est un projet tout simplement, un mini projet pluridisciplinaire qu'ils doivent mener en fait. Et puis réaliser éventuellement et valoriser après et justement cette année mon prof de maçonnerie a fait un mur en terre crue.

Clément Pautrel : D'accord.

Stéphanie Jagueneau : Donc après je ne sais pas quelles sont vos attentes ? Mais je trouve que là pour le coup ça pourrait être super intéressant parce que même pourquoi pas venir en présentiel pour peut-être voir aussi les réalisations des jeunes, je sais pas dans quelle mesure il peut y avoir un lien avec ça, mais en tout cas je trouve que pour le coup ça collerai encore plus.

Clément Pautrel : Oui, et bien ça serait parfait, vraiment j'aurai à cœur du coup d'interroger Monsieur Maignant,

Stéphanie Jagueneau : Est-ce que vous avez d'autres questions ? Enfin, je ne sais pas, vous m'aviez dit que vous aviez des questions ?

Clément Pautrel : C'était savoir justement comment fonctionnait un peu votre ce que vous appelez « liste de courses » ? Et s'il y avait justement des questions environnementales ? Et si la question de

la terre crue était envisageable ? Et une autre question qu'on pourrait peut-être traiter ensemble, ce serait par exemple à l'avenir si des choses sont mis en place au niveau départemental au niveau des centres de formation comme des actions de sensibilisation, de mettre en œuvre et d'apprendre à construire en terre crue, est-ce que ce sont des choses que vous pourriez intégrer dans votre formation ? Je ne sais pas dans quel cadre c'est possible.

Stéphanie Jagueneau : Pour l'instant, nous, par rapport à ça, nous n'avons aucun projet, aucun montage. Moi-même j'ai découvert un peu la terre crue y'a pas si longtemps. Et puis comme je vous disais, monsieur Maignant est lui un fervent défenseur de tout ce qui est environnemental et ouverture justement sur ces nouveaux matériaux. Et il pourrait y avoir dans l'avenir des choses de faite là-dessus. Alors des formations, je ne sais pas, mais en tout cas des modules par exemple, pourquoi pas. Maintenant, aujourd'hui y'a rien. Y'a rien en prévision de cela parce qu'on n'a pas de la demande tout simplement. Nous souvent on répond aussi à des demandes des entreprises.

Clément Pautrel : D'accord.

Stéphanie Jagueneau : En fait, en fonction des besoins du territoire d'accord, donc là, par exemple, alors les formations c'est une chose, mais on essaie de construire parfois en fonction des besoins ou d'une demande d'une entreprise. Un exemple, là, on travaille un petit peu sur l'isolation thermique par l'extérieur. C'est quelque chose qui est en train de se développer pas mal. Bon bah on a une entreprise, une grosse entreprise mayennaise qui nous a aidé. Et là, on a réussi à mettre en place un module justement pour les former en isolation thermique par l'extérieur. Donc on l'a construit parce qu'il y a eu cette demande. On répond aussi parfois à des besoins. Si on pas

ces demandes-là, on ne va pas forcément le mettre en place. Évidemment, faut que ça serve ... Pour préciser, aussi, on travaille beaucoup avec les organisations professionnelles, comme la FFB ou CAPEB, je ne sais pas si vous connaissez. Ce sont des organisations qui connaissent très bien les entreprises, qui connaissent très bien le territoire. Ce sont des acteurs importants sur le territoire dans le domaine du bâtiment, ils sont quand même au fait de tout, tout ce qui se passe au sein du secteur. Ils ont leurs adhérents, les adhérents qui sont les entreprises de la Mayenne. Donc ils sont au fait des demandes et des besoins de l'évolution. Donc ça, voilà.

Clément Pautrel : D'accord, très bien.

Stéphanie Jagueneau : Donc voilà pour la partie formation et perspectives. Moi je vais envoyer un mail à mon formateur et transmettre vos besoins, enfin tout le descriptif de notre échange et lui c'est vraiment le technicien. Donc je pense que là-dessus il y aura un échange technique encore plus pertinent.

Clément Pautrel : D'accord, et bien c'est super. En plus j'avais l'intention de revenir un peu en Mayenne là pour faire encore quelques visites et du coup je pourrais peut-être essayer d'organiser une rencontre directement sur votre site.

Stéphanie Jagueneau : Oui. Ça pourrait être aussi intéressant. Je vais lui transférer cette information-là, et puis vous mettre en même temps en copie, comme ça, on va gagner une étape. Et il a encadré aussi des jeunes dans des chantiers un peu d'insertion. Tout ça. Enfin, c'est vraiment quelqu'un qui est très ouvert à la fois l'humain et j'ai envie de dire un peu sociétal quoi.

Clément Pautrel : D'accord, et bien très bien j'ai hâte de le rencontrer alors. Et bien merci

beaucoup pour vos réponses et pour votre temps. Je reviendrais bien évidemment vers vous avec plaisir et j'espère pouvoir venir vous rencontrer au CFA.

Stéphanie Jagueneau : Et bien d'accord merci à vous, c'est un très beau projet que vous faites. Avec plaisir. Bonne journée à vous.

Clément Pautrel : Je vous remercie beaucoup et bonne journée. Au revoir.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Ouvrages.

Alves, M., & Pauly, T. (2019). *De l'architecture locale pour un développement éthique*. Archicity.

Kuma, K., Cadou, C., & Kawarada, C. (2020). *L'architecture naturelle*. Arléa.

London, J., & Homassel, A. S. (2014). *Construire une maison*. Les éditions du Sonneur.

Madec, P., Bornarel, A., Brunaud, P. Y., & Gauzin-Müller, D. (2019). *L'Ecurie : Manifeste pour une architecture frugale*. Museo éditions.

Mémoire de Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement

Laylavergne, E. (2012). *La filière terre crue en France, enjeux, freins et perspectives (DSA-Terre)*. CRATerre-Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble.

Rapport.

DREAL des Pays-de-la-Loire. (2015, décembre). *Atlas de paysages des Pays-de-la-Loire – Unité paysagère n°21 : Le bocage du Haut-Anjou (Les unités paysagères de Mayenne)*.
http://www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/UP21-_Le_bocage_du_Haut-Anjou.pdf

Articles et sites internet.

Carte des luttes – Confluence des Luttes de l'Ouest. (2020, 18 septembre). Laissebeton.
<https://laissebeton.org/outils/carte-des-luttes/>

C'est l'histoire d'un bloc. . . de béton. (s. d.). *Le Guide de la maison*. [Consulté le 24 mai 2021]
<https://www.leguidedelamaison.com/797-c-est-l-histoire-d-un-bloc-.-.de-beton.htm>

La RE2020 ouvre la voie aux matériaux biosourcés. Giffard, A. (2021, 1 avril). *Les Horizons*.
<https://leshorizons.net/re2020-materiaux-biosources/>

Histoire de la construction. (s. d.). *Wikipedia*. [Consulté le 21 avril 2021]
https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_la_construction#%C3%89mergence_de_la_construction

Histoire du béton. (2019, 11 juin). *Lafarge*.
<https://www.lafarge.fr/histoire-du-beton#:~:text=Le%20b%C3%A9ton%20de%20ciment%2C%20connu,d'argile%20en%20M%C3%A9sopotamie%20notamment.>

Histoire du ciment. (s. d.). *Infociments*. [Consulté le 22 avril 2021]
<https://www.infociments.fr/ciments/histoire-du-ciment#:~:text=En%20France%2C%20un%20polytechnicien%2C%20Pavin,par%20Jules%20Bied%2C%20de%201908.>

Bibliographie

Historique du ciment. Origine de l'utilisation du ciment. (s. d.). **Febelcem**. [Consulté le 22 avril 2021]
<https://www.febelcem.be/fr/ciment-applications/historique-du-ciment/>

L'architecture écologique du Voralberg, un modèle de société. (2016, 6 décembre). **Site et Cité**.
<https://siteetcite.com/2016/09/30/larchitecture-ecologique-du-vorarlberg-un-modele-de-societe/>

Lotissement. (2021, 18 mai). **Wikipedia**.
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Lotissement#Historique>

Massif armoricain. (2021, 2 mars). **Wikipedia**.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Massif_armoricain#G%C3%A9ologie

Mayenne (département). (s. d.). **Wikipedia**. [Consulté le 11 avril 2021]
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Mayenne_\(d%C3%A9partement\)#G%C3%A9ologie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Mayenne_(d%C3%A9partement)#G%C3%A9ologie)

Non, le béton n'est pas un matériau de construction écologique. (s. d.). **Passerelle Eco**. [Consulté le 6 mai 2021]
https://www.passerelleco.info/article.php?id_article=648

Pédagogie sur les règles de l'art. (s. d.). **FFB**. [Consulté le 20 mai 2021]
https://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/laffb/mediatheque/batimetiers.html?ID_ARTICLE=2144

Le permis de faire, l'esprit plus que la lettre. Propos recueillis par Stéphanie Sonnette. (2017, 9 octobre). **Espazium**.
<https://www.espazium.ch/fr/actualites/le-permis-de-faire-lesprit-plus-que-la-lettre>

Le retour à la terre des bétonneurs. **Poste, A.** (2020, 2 novembre). **terrestres.org**.
<https://www.terrestres.org/2020/11/02/le-retour-a-la-terre-des-betonneurs/>

Quelle action publique pour l'environnement ? (s. d.). **Kartable**. [Consulté le 11 mai 2021]
<https://www.kartable.fr/ressources/ses/cours/quelle-action-publique-pour-lenvironnement/52373>

Réalisation de FDES pour la Confédération de la Construction en Terre Crue. (2021, 29 janvier). **EcoZimut**.
<http://www.ecozimut.com/actus/realisation-fdes-confederation-construction-terre-crue/>

« Ode pavillonnaire » : du pavillon à l'œuvre d'art. **Regnier, I.** (2008, 3 juin). **Le Monde.fr**.
https://www.lemonde.fr/cinema/article/2008/06/03/ode-pavillonnaire-du-pavillon-a-l-uvre-d-art_1052981_3476.html

Roches et pierres naturelles : des matériaux écologiques. (2018, 28 février). **Marbrerie Provençale**.
<http://www.marbrerie-provencale.com/blog/2018/roches-et-pierres-naturelles-des-materiaux-ecologiques/>

La transition énergétique et écologique. (2017, 7 mars). **Agence Parisienne du Climat**.
<https://www.apc-paris.com/transition-energetique>

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Mémoire de Master
Séminaire : Habiter la transition écologique
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes.

Sous la direction de :

Frédéric Barbe
Julie Gangneux
Lucile Garnier

- Juin 2021 -

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

par
- Clément Pautrel -

par
- Clément Pautrel -

PEUT-ON SUBVERTIR LE PARPAING EN MAYENNE ?

Du tas de terre
à l'alternative constructive.

Principal consommateur d'énergie et émetteur de gaz à effet de serre, le secteur d'activité du bâtiment fait, de nos jours, figure de «grand pollueur» dans cette lutte environnementale, considérée comme le «défi du siècle».

De plus, on constate que dans certains départements, comme celui de la Mayenne, terrain d'enquête de cet exercice, le parpaing, produit de l'industrialisation et de la capitalisation, par ses dimensions universelles et son rapport qualité/prix indéniable, participe grandement à l'uniformisation de nos paysages architecturaux.

Afin de bouleverser nos pratiques constructives et répondre, alors, à ces différents enjeux, une solution semble envisageable : l'alternative de la terre crue.

Dans ce mémoire, nous définirons des perspectives d'actions à mettre en place favorisant le développement de la filière terre crue, pour envisager, à court terme, la subversion du parpaing en Mayenne.

Si le savoir-faire local, ainsi que la ressource pédologique se prête favorablement au développement de la filière, les freins auxquels elle fait face, tant à l'échelle nationale que territoriale, constituent de réels obstacles, certes, mais surmontables.

Mémoire de Master
Séminaire : Habiter la transition écologique
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes.

Sous la direction de :

Frédéric Barbe
Julie Gangneux
Lucile Garnier

- Juin 2021 -