



Project « PROCAMM »

« Promotion de la construction antisismique en matériaux naturels au Maroc »

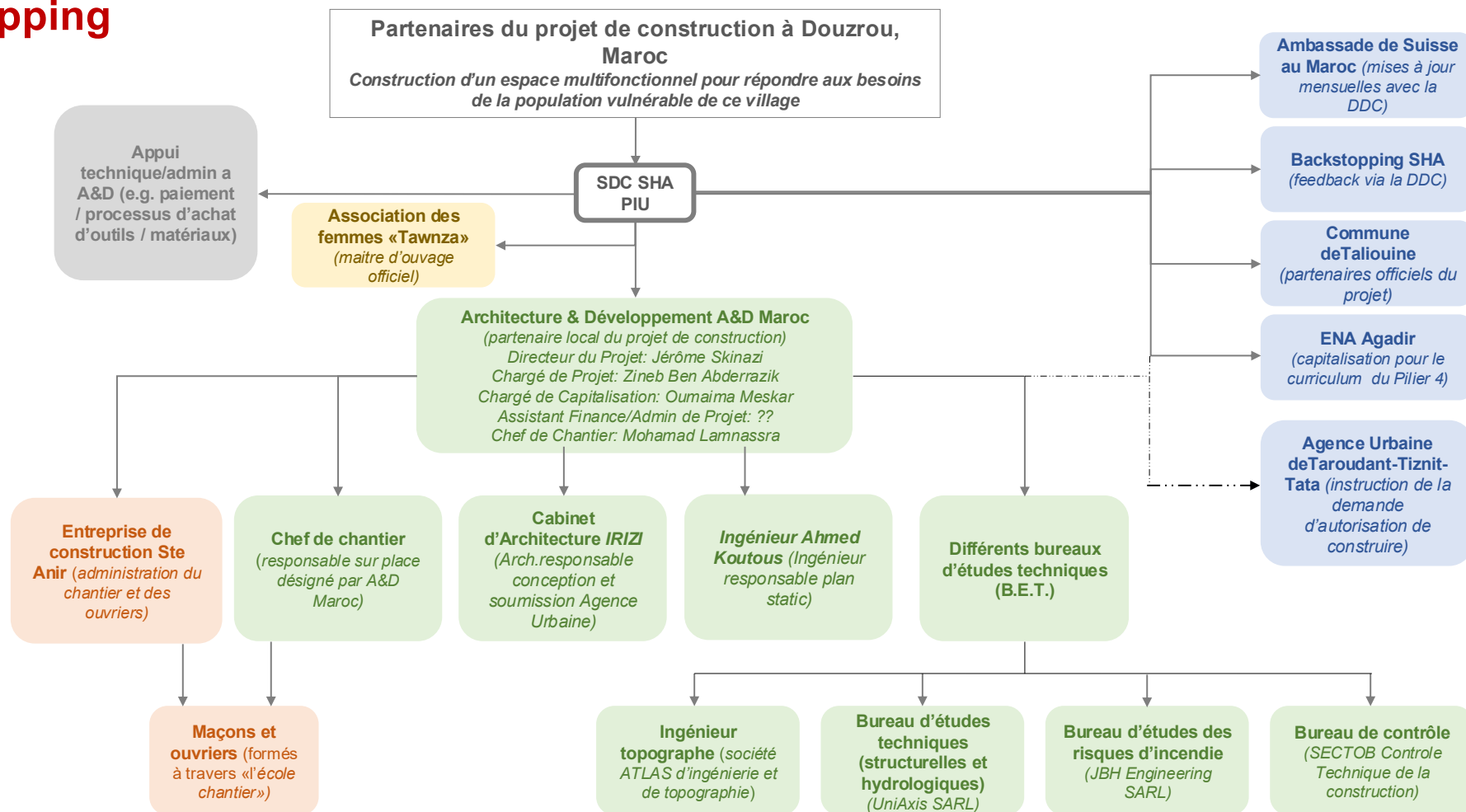
Background

- Collaborative initiative between Morocco and Switzerland aimed at promoting earthquake-resilient construction with natural materials in response to the 2023 earthquake.

Taroudant, 04. Juni 2026

Photos SDC

Partnermapping



Objective and contribution

- **Environmental and social sustainability**
 - Natural materials for low-environmental impact
 - Respecting local practices, culture and current standards
- **Seismic resilience**
 - Different reinforcement techniques to enhance safety and durability
- **Knowledge sharing**
 - Training site for masons (chantier école)
 - Collection and free dissemination of acquired knowledge
- **International collaboration**
 - Academic exchanges, promoting the equitable sharing of research and construction practices



The four pillars of the PROCAMM project

- **Pillar I : Construction project**
 - Construction of pilot buildings
 - Chantier école
- **Pillar II : Operation Manuals**
 - Three Manuals for masons and self-builders
- **Pillar III : Academic exchange**
 - Platform to foster exchanges between Moroccan and Swiss universities
- **Pillar IV : Educational transmission**
 - Creating educational videos
 - Complementing Academic Programms

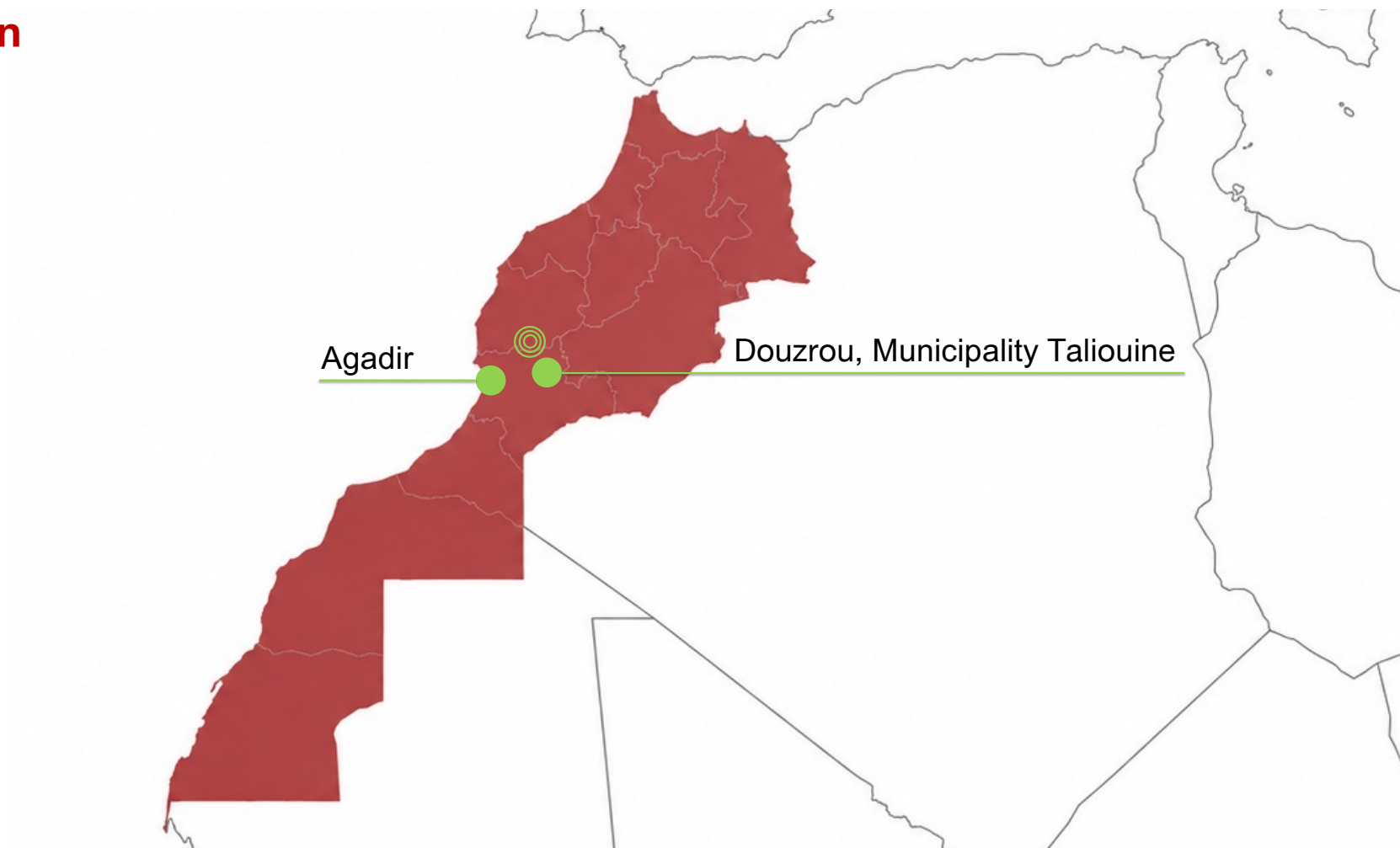


Capitalisation | Output

- **Collecting and documenting knowledge**
 - Architectural and technical plans (Pillar I)
 - Self-build construction guide (Pillar I)
 - The findings and methods of the construction school (Pillar I)
 - Three operational manuals (Pillar II)
 - Educational videos (Pillar IV)
- **Open knowledge sharing via a publicly accessible website**



Pillar I : Location



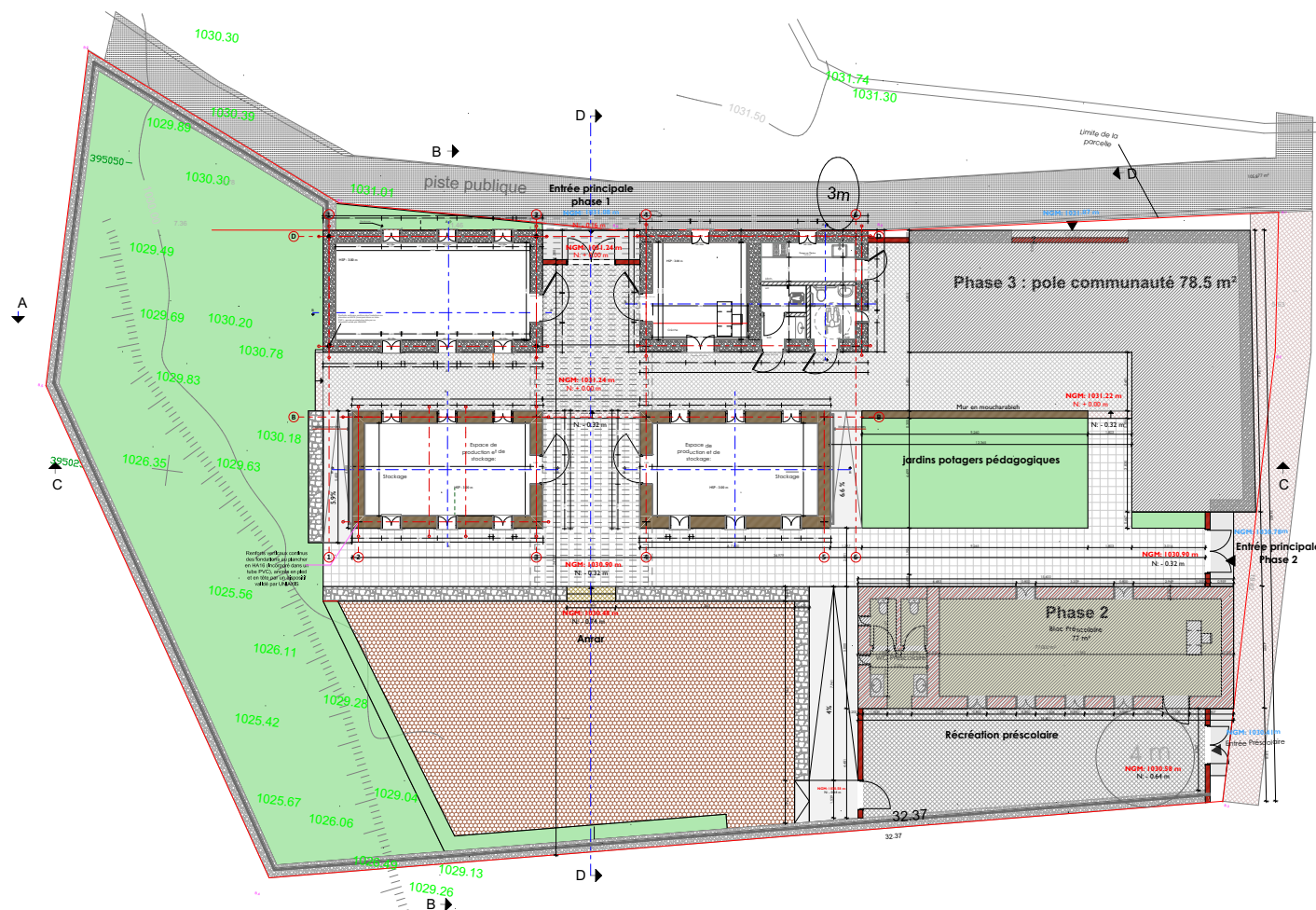
Construction project

• Project scope

- Four Atelier buildings with classroom, kitchen, production room and storage
- Nursery school
- Landscaping incl. open communal space (Anrar)

• Construction school (chantier école)

- Regular training modules in theoretical and practical topics



Materials and seismic approach

- **Construction Materials**

- Natural stone
- Rammed earth (Pisé)
- Adobe bricks

- **Pilot project**

- Use of various materials and techniques, ranging from low-tech to high-tech
- In the tension between naturalness, durability, availability, reproducibility and approvability

- **Earthquake-resistant construction**

- Different techniques and materials for reinforcement
- obtaining the 10-year liability insurance



Pillar II: Operation manual

Building with rammed earth in seismic risk zones

An operational manual for rural artisans and self-builders in Morocco

Divided into 3 booklets:

- **Booklet I:** planning – budgeting – design – permits (nearly complete)
- **Booklet II:** material testing – site preparation – foundations – walls – openings – roofing (currently being drafted)
- **Booklet III:** finishing works – maintenance (forthcoming)

Once completed, the booklets will be distributed and made freely available on a dedicated website.



Pillar II: Operation manual

Key features of the manual

- An operational manual: **practical**, written in **simple language**, and **richly illustrated**.
- Available in two versions: **classical arabic** and **french**.
- Covers **all stages of construction**, from site selection to maintenance.
- Includes practical, pedagogical, and progressive **exercises** to guide readers.
- Features highlighted boxes on “**bad practices to avoid**”, based on lessons learned after the 2023 earthquake.



Pillar III: University Exchange CH - Morocco

Goal of this pillar:

Creating an exchange between universities in CH and Morocco and develop a research ecosystem to address challenges related to constructions with natural materials and its earthquake resistance.

The research and exchange aims to provide a solid basis for architects, engineers and public authorities to build confidence in traditional and natural construction methods.



Pillar III: What we do:

1. Regular exchanges online with several Universities of Switzerland and Morocco
2. Match-making and creation of consortiums for research grants
3. Support exchange between Universities through conferences
4. Collecting challenges from the construction site in Taliouine and develop student projects



الجمهورية المغربية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ministerio de Educación Superior, Investigación Científica y Tecnología
المعاهد الوطنية للتعليم والبحث العلمي



ENAA
École Nationale d'Architecture
المعاهد الوطنية للتعليم المعماري
المعاهد الوطنية للتعليم المعماري

INTERNATIONAL CONGRESS

RESILIENT AND SUSTAINABLE CITIES : FROM ECOCONSTRUCTION TO SMART CITIES
MAY 14-15, 2026



ECOLE NATIONALE D'ARCHITECTURE D'AGADIR

Pillar III: What we do:

Match-making and creation of consortiums for research grants:

1. Humanitarian Action Challenge: Title: *Seismic-resistant earthen structures*
2. Leading House MENA Region: Bio-Stabilized Earthen Construction in Morocco: *Material Characterization, Seismic Retrofit, and Knowledge Transfer*
3. Solution Oriented Research for Development
SOR4D: *Sustainable High Atlas Rockfall risk Prevention*

 Engineering Humanitarian Action

 **Solution-oriented
Research for Development
Programme**



Pillar IV: Educational Transmission

Film pédagogique Matériaux naturels · Script d'épisode 04 : Murs – Pisé

DRAFT 26. Mai 2026

Épisode 04 · Film pédagogique «Construire avec des matériaux naturels»

DRAFT

Murs – Pisé

Couche par couche – du sol à la paroi achevée.

Série Construire avec des matériaux naturels

Épisode 04 sur 10 · env. 12 min.

Public cible Étudiants avancés & autoconstructeurs

Material Pisé (terre compactée)

Lieu de tournage Douzrou, Maroc

Voix Féminine, commentaire en voix off – aucun présentateur visible

Incrustations Incrustations de titre recommandées pour chaque scène

Version v1.0 – Mai 2026

📷 CAMÉRA · Note pour l'équipe caméra

Aucun présentateur à l'image. La voix off féminine porte l'intégralité de l'épisode.

Graphiques : 3 maximum par épisode, en incrustation sur les images filmées ou en plein écran pendant 4 à 6 secondes. La voix off s'accompagne en parallèle.

Des incrustations de titre au début de chaque scène principale sont recommandées.

Einstellungsgrößen: Totale (T) · Halbtotale (HT) · Nah (N) · Gross (G).

Adresse : toujours «vous» – personnel, direct, à hauteur des yeux.

Code couleur du tableau : Ivoire = indication caméra · Lavande = graphique/incrustation · Rouge = exemple d'erreur · Vert = bonne pratique.

Accélééré : caméra sur trépied, fixe, sans zoom. Le mur croît tout seul – pas d'intervention.



OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE DE L'ÉPISODE

→ OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE DE L'ÉPISODE

À l'issue de cet épisode, vous saurez :

1. Comment monter correctement un coffrage et quels outils sont utilisés dans la construction en pisé.
2. Comment se déroule le processus de compactage étape par étape – de la couche de terre meuble à la couche compactée – et pourquoi la préparation du joint de couche est décisive pour la qualité monolithique du mur.
3. Comment les ouvertures et les linteaux sont correctement intégrés dans un mur en pisé et quelles règles s'appliquent.

♦ Bases techniques – pour le réalisateur et la voix off

Coffrage (banche) : bois ou métal. Largeur minimale paroi extérieure 35 cm. Doit être rigide, propre et précisément aligné. Les tiges d'ancrage et de tension reprennent les efforts lors du compactage.

Outils : dame à main 8–10 kg (le rythme compte plus que la force), dame pneumatique (plus rapide, plus régulière, moins fatigante), niveau à bulle, règle, mètre, mince couche de démolant avant remplissage.

Construction par couches : verser 20 cm de terre meuble → compacté à env. 15 cm (rapport 1,3:1). Trois passes par couche : bords → milieu → finition uniforme. Hauteur maximale de coffrage 80 cm. Hauteur maximale de mur avant pause de séchage : 1,6 m.

Test sonore : taper sur la couche compactée. Son sourd et plein = bien compacté. Son creux = recomacter l'endroit.

Joint de couche : scarifier et humidifier la surface séchée avant de mettre en place la couche suivante. Une surface sèche ne se lie pas – joint de glissement horizontal qui provoque la rupture en cas de séisme.

Décalage du coffrage : décaler les joints verticaux de coffrage d'au moins 90 cm. Deux joints superposés = zone de rupture verticale.

Backstopping: - Background

Pia Hannewald, Civil Engineer

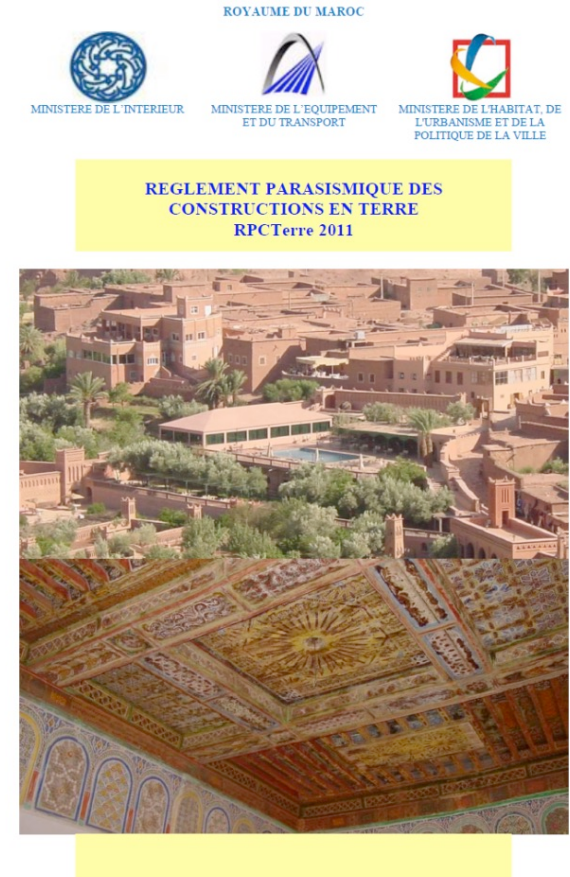
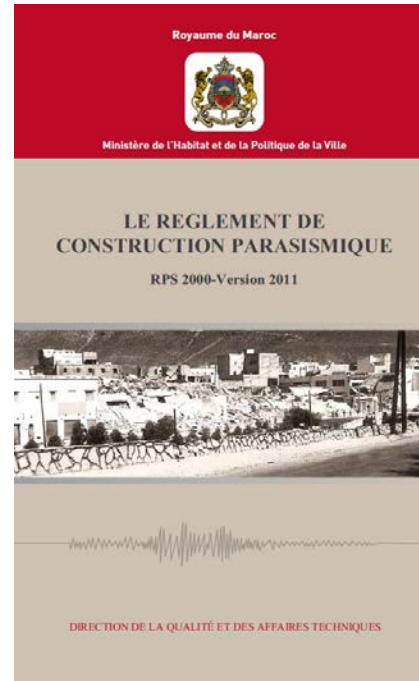
Urs Wyss, Civil Engineer

Goals: support the local team

1. Codes
2. Technical solutions and alternatives

Local Codes and Technical Rules:

1. RPS 2000 -> RC-Buildings and Steel-Constructions
2. RPCTerre 2011 -> Earth and Stone-Buildings



Backstopping: Important learnings

1. The Moroccan Government treats earth and stone constructions as equivalent to other types of construction
2. “Fascicule N° 1” concerning “Auto-Construction”. Realization of buildings without “Permis de Construire” is accepted (!).
Meaning: Recognition of the Informal Sector
3. “Fascicule N°2” -> RPCTerre 2011: simple rules and technical solutions, max. 2 storey

I-AVANT PROPOS

La **construction en terre** a hérité d'une tradition vernaculaire, **des techniques et des solutions judicieuses** qui ont évolué avec l'esprit et l'objectif, de mieux valoriser les propriétés des matériaux locaux et plus particulièrement le matériau terre de construction. Elle représente un patrimoine socioculturel de plusieurs générations, et le témoin authentique de notre tradition architecturale et culturelle.

Il est donc **nécessaire de valoriser d'une manière rationnelle les performances de la construction en terre** pour qu'elle **demeure** entre autres, **la solution économique et écologique retenue de l'habitat en milieu rural**.

Ce projet s'inscrit donc dans la perspective de doter notre patrimoine de constructions en terre de normes et de guides techniques pour promouvoir ce secteur de construction **en milieu rural** et même **en milieu urbain au même titre que les constructions en matériaux conventionnels**.

Ce règlement est une série de deux fascicules :

- Fascicule N° 1 : Règlement Parasismique **d'Auto – Construction** en Terre RPACTerre 2011

Ce fascicule est le règlement parasismique des constructions en terre qui sont réalisées sans faire appel aux études architecturales et techniques. Ce règlement est un **recueil de prescription de règles de bonne pratique et de savoir faire** en matière de protection sismique des constructions en terre.

- Fascicule N° 2 : Règlement Parasismique des Constructions en Terre **RPCTerre 2011**

Ce fascicule est **destiné aux architectes, ingénieurs et techniciens** chargés de la **conception et le dimensionnement des constructions en terre**. Il concerne les performances requises des structures de contreventement des constructions en terre vis-à-vis des **séismes réglementaires**.

Backstopping: Earthquake 08.09.2023

“Diagnostic Post-Sismique” by Ahmed Koutus ->

Civil Engineer in the Project

Typical Reasons for Failure:

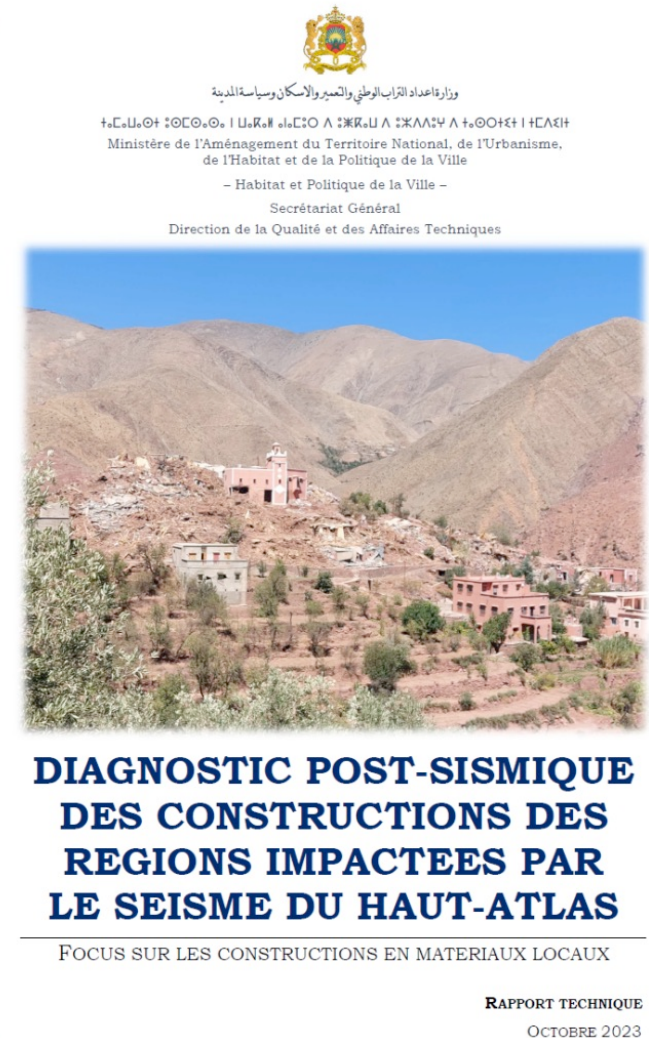
1. Out-Of-Plane-Failure
2. Absence of Ring-Beams
3. Foundation on different level
4. Building on slopes



Illustration from:

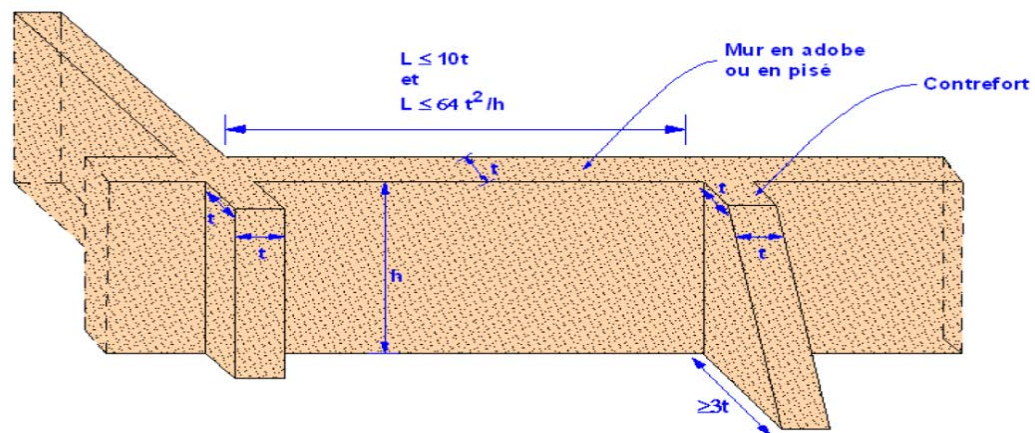
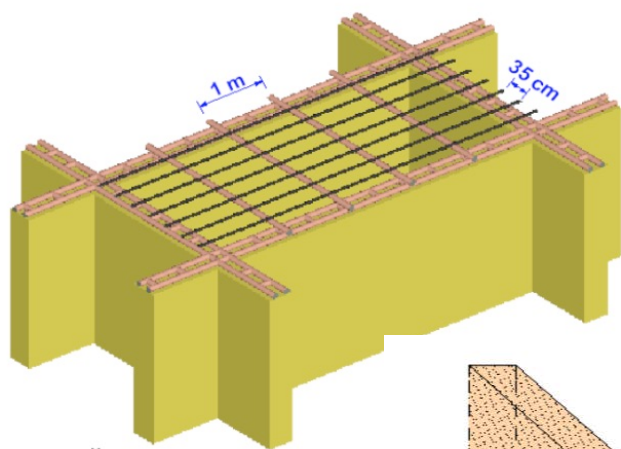
SGEB Recognition Mission

November 2023



Backstopping: Important learnings

1. The Code proposes simple measures



Backstopping: Important learnings

1. The Code proposes simple measures - BUT
2. Realization in “formal planning processus” creates “objections”. Examples: Roof / Stiffener

