

Sétra

Service d'études
sur les transports,
les routes et leurs
aménagement



Le pont en maçonnerie de Chaldecoste

Un pont vers un développement durable en Lozère

Colloque Le Pont 2013

Yannick TARDIVEL - SETRA

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements



1. *Problématique*
2. *Analyse environnementale*
3. *Analyse économique et sociale*
4. *Conclusion*





PROBLEMATIQUE

Comparer la solution retenue avec des alternatives couramment utilisées pour répondre au même besoin.

Comparaison selon 3 axes du développement durable :
environnemental – économique – social

Voûte en maçonnerie vs voûte préfabriquée en béton armé, avec et sans murs en retour

Choix de ce comparatif en raison de la réalisation récente d'un ouvrage similaire à proximité de Saint Andéol de Clerguemort (buse et non pas voûte).

Travail réalisé par R. Brière (ENPC), AS. Colas (Ifsttar), G.Habert (ETH Zurich), Y.Tardivel (Sétra)

PROBLEMATIQUE



Pont de Chaldecoste



*Pont de St Privat de
Vallongue*





1. *Problématique*
2. *Analyse environnementale*
3. *Analyse économique et sociale*
4. *Conclusion*



ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

- Analyse de Cycle de Vie (ACV) : méthode permettant d'évaluer quantitativement les impacts d'un produit ou d'un service sur l'environnement, tout au long de son cycle de vie
 - Cadre méthodologique normalisé (ISO 14040 – 14044)
- Méthodologie en 4 phases :
 1. Définition des objectifs du champ de l'étude : périmètre d'étude, unité fonctionnelle, ...
 2. Inventaire du cycle de vie (ICV) : flux de matières et d'énergie entrant et sortant du système considéré.
 3. Calcul des impacts : les flux recensés sont traduits en impacts environnementaux (effet de serre, acidification, ...)
 4. Interprétation : discussion des résultats et des hypothèses.



ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Unité fonctionnelle :

structure de génie civil permettant le franchissement d'un cours d'eau par une voie routière limitée à 16 tonnes pendant une durée de 100 ans

Frontières du système d'évaluation :

- production des matériaux
- transport matériaux, personnels, engins,
- construction (énergie des engins et matériels)

Non évalué : couche de roulement (enrobé), trafic

Élément discuté : maintenance pendant 100 ans



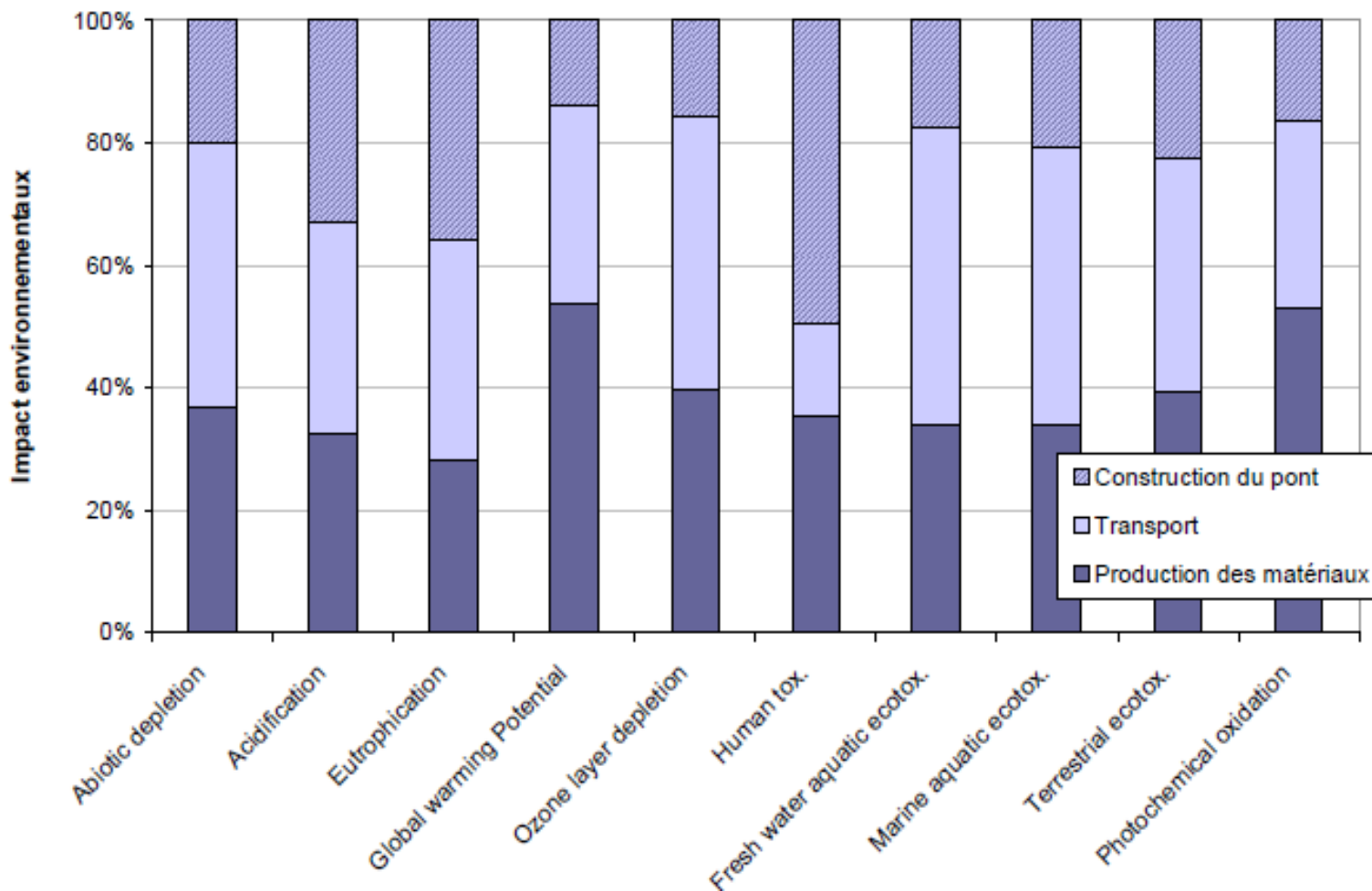
ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Données voûte en maçonnerie

Production des matériaux		
Pierres à bâtir		500t
Chaux		16t
GNT 0/20		120t
Cintre	Bois	1,5m ³
	Acier	12kg
Transport		
Transport des matériaux		
Transport du personnel sur le chantier		
Transport des engins sur le chantier		
Construction		
Préparation du chantier - terrassement		800L
Chantier - Construction du pont		550L
Remblais - Remplissage du pont		350L

ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Contribution relative des étapes de la construction du pont en pierres



Poids équivalents des 3 étapes (accessibilité difficile)



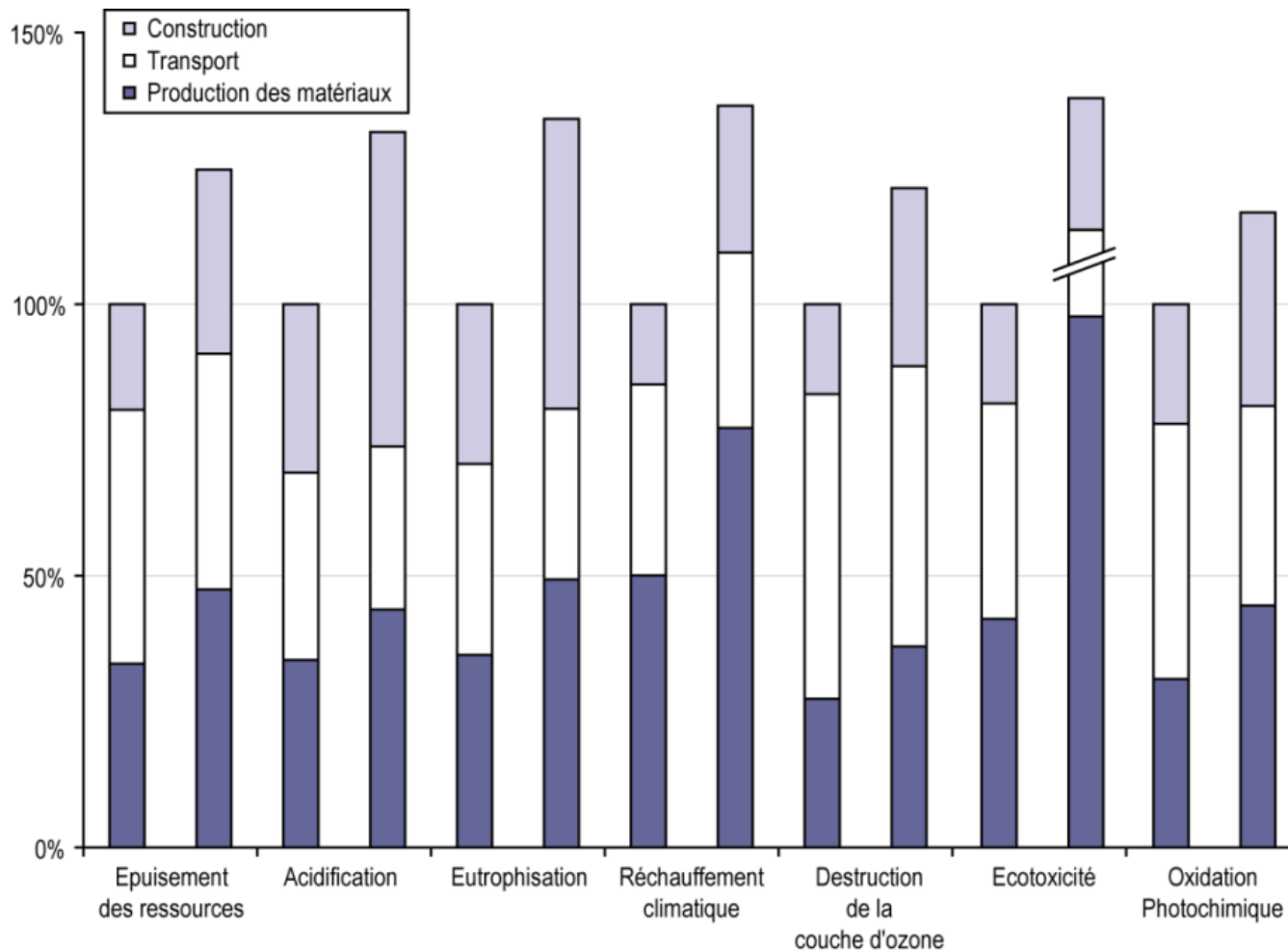
ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Données voûte en béton (sans murs en retour)

Production des matériaux		
Béton		35m3
Acier		2,5t
GNT		850t
Transport		
Transport des matériaux		
Transport du personnel sur le chantier		
Transport des engins sur le chantier		
Construction		
Préparation du chantier - terrassement		1600L
Chantier - Construction du pont		800L
Remblais		800L

ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Comparaison des valeurs d'impacts : ordre de grandeur comparables



Impacts de l'ouvrage béton supérieurs de 25% environ à ceux de l'ouvrage en pierres



ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Discussion sur la vie en œuvre de l'ouvrage

Maintenance pendant 100 ans

Ouvrage en pierres :

- rejointoiement de la maçonnerie

Ouvrage en béton :

- ragréage

- changement de chape d'étanchéité

Augmentation significative des impacts pour l'ouvrage en béton quand on prend en compte les opérations de maintenance (+80% par rapport à l'ouvrage en pierres)





ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE

Voûte en maçonnerie :

- coût de construction : 153 000 €
- coût réel : + 20 à 35 000 €

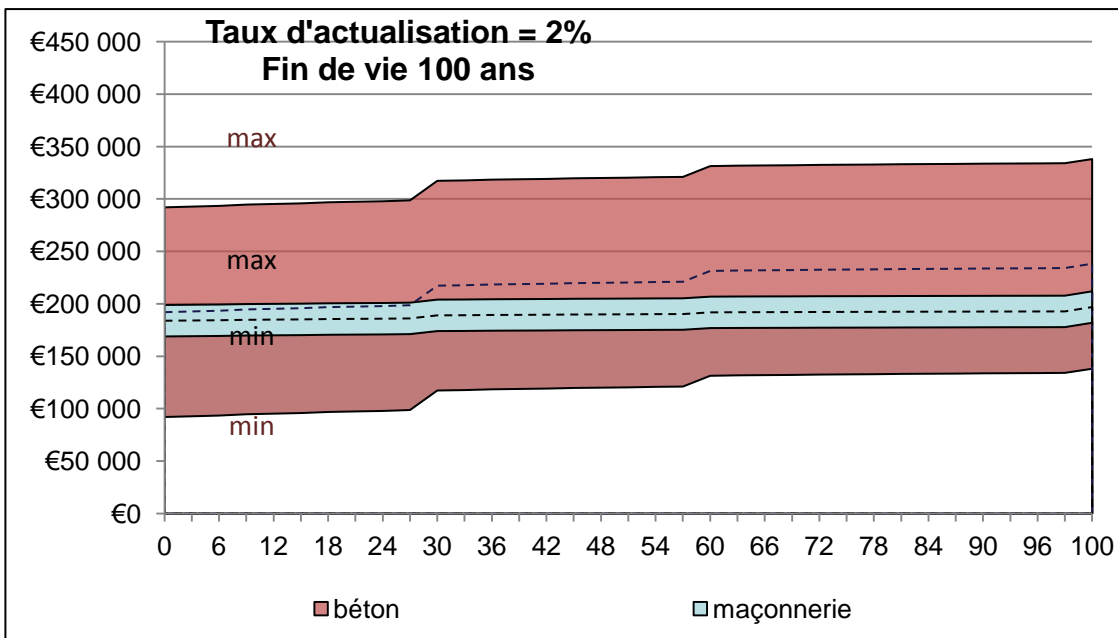
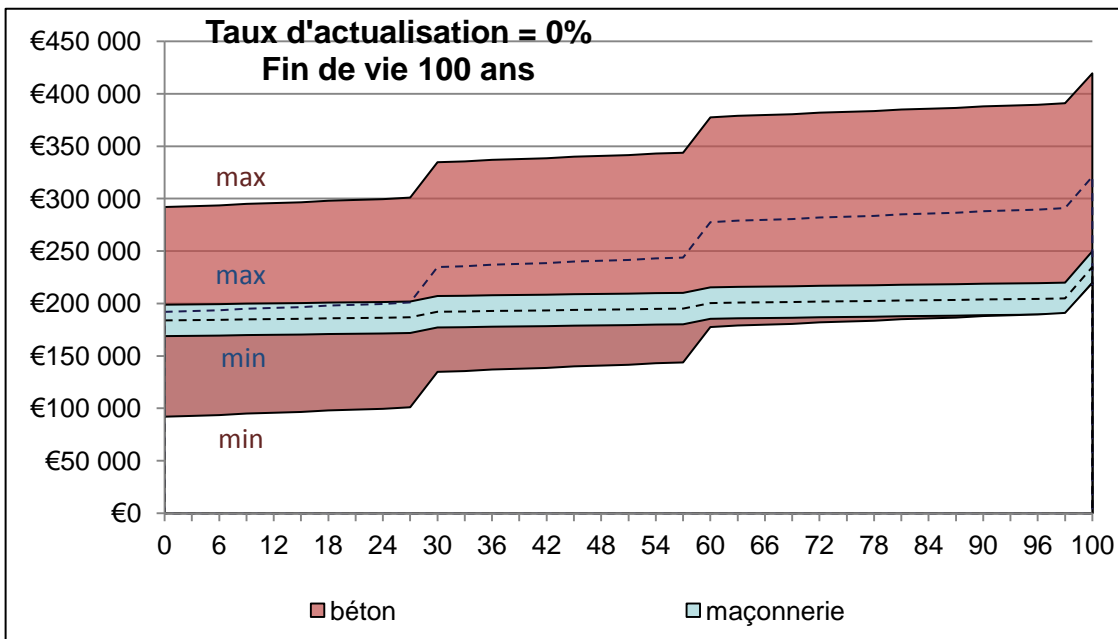
Voûte en béton :

- estimation DDT 48 : 77 000 €
- coût du pont de St Privat de Vallongue : 277 000 €

(moyenne = 177 000 €, proche de l'ouvrage en maçonnerie de pierres)



ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE



Évaluation économique sur le cycle de vie complet

Ordres de grandeur similaires, fonction :
de l'implantation de l'ouvrage,
du marché,

....

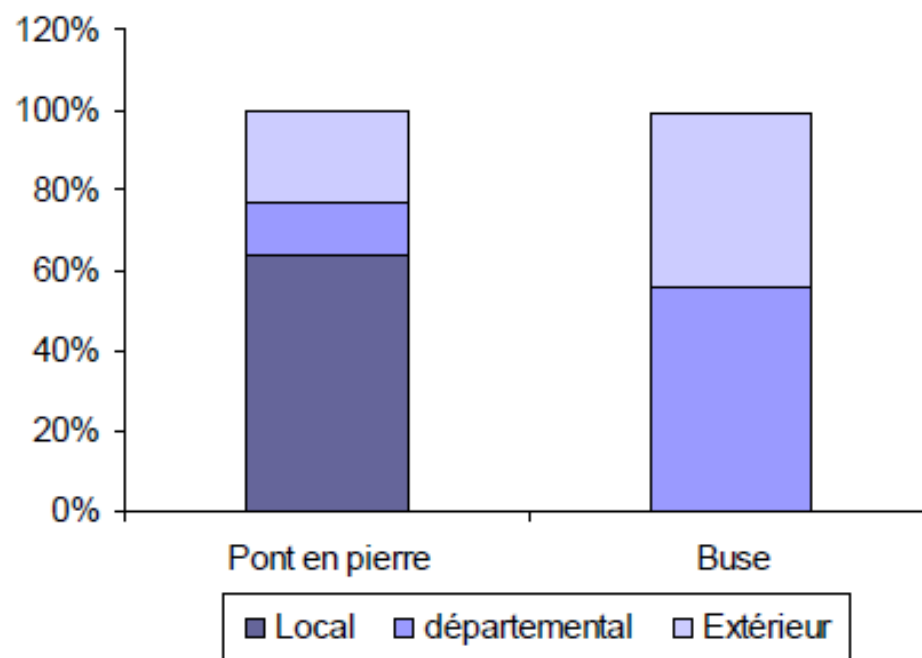


Localisation des bénéficiaires

- sur le territoire de la commune / département pour le pont en pierres,

- départemental ou national pour le pont en béton

=> par le biais des subventions accordées, permet à la Commune, au Parc des Cévennes et au Département de stabiliser les emplois locaux et injecter de l'argent dans l'économie locale.





ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE

Aspect patrimonial de l'ouvrage en pierres :

- ouvrage dans le Parc National des Cévennes
- nombreux ouvrages en pierre sèche
- impact sur paysage, tourisme

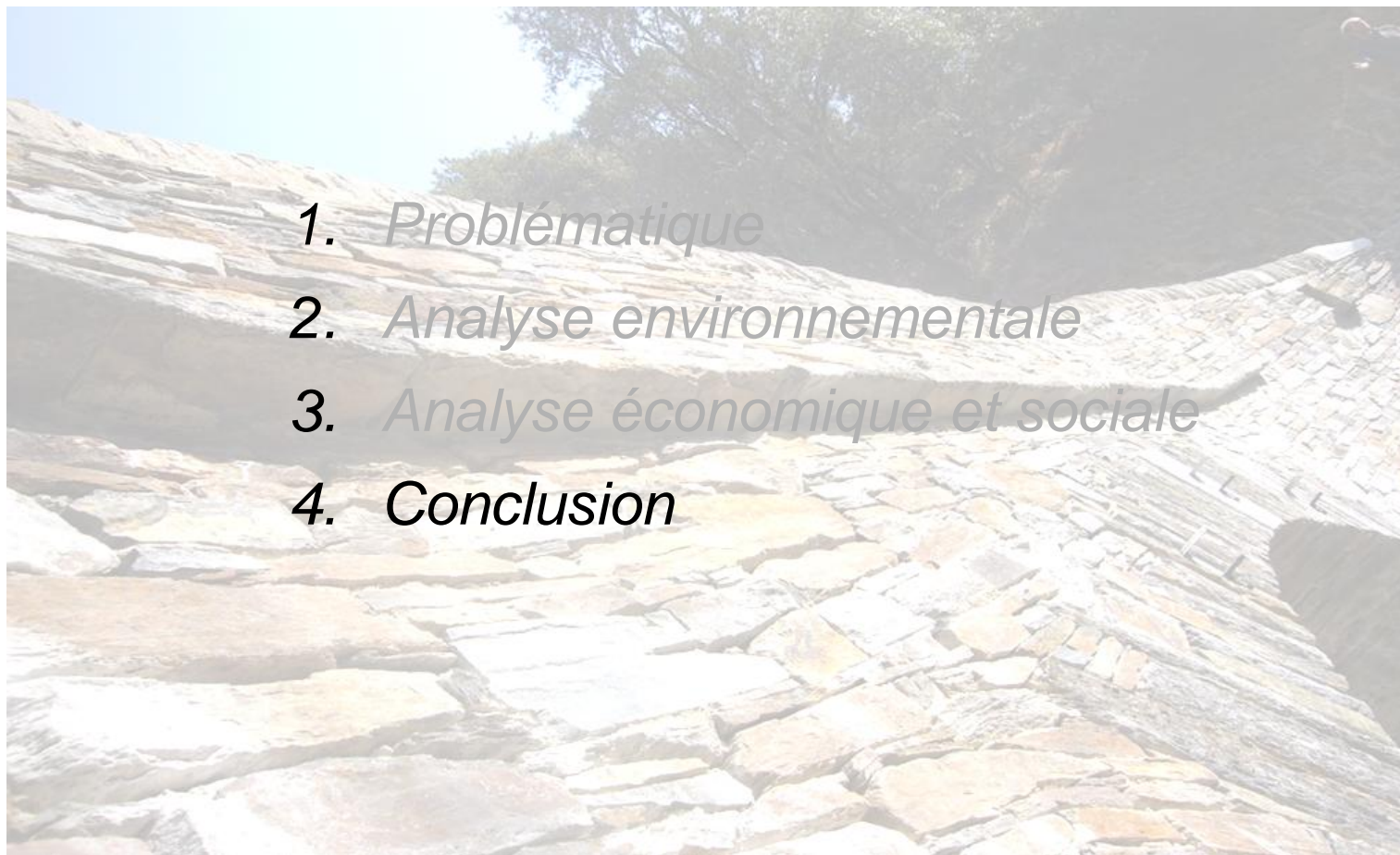
Préserver le patrimoine existant et le faire vivre par :

La maintenance des ouvrages existants :

- logique de préservation d'un territoire
- préservation d'un savoir faire artisanal

La réalisation d'ouvrages neufs :

- intégration d'une évolution des techniques de construction en maçonnerie (projet de recherche Pedra en cours, réalisations des ABPS).



1. *Problématique*
2. *Analyse environnementale*
3. *Analyse économique et sociale*
4. *Conclusion*





CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Conclusions sur la solution maçonnerie :

- Coûts économique et écologique de construction comparables à une solution béton
- Moins de coûts d'entretien sur le budget de la commune
- Argent réinvesti localement en maintenant l'emploi local
- Valeur paysagère et patrimoniale de la technique

Technique particulièrement adaptée à un contexte :

- Savoir-faire local
- Moyens financiers limités du gestionnaire
- Peu d'ingénierie disponible

Perspectives :

- Prise en compte de la surveillance et maintenance de l'ouvrage à partir de valeurs mesurées



Merci de votre attention

