



Fig. 1 : les soutènements restaurés.

Compte-rendu de restauration d'un coteau terrassé à Menton (Alpes-Maritimes)

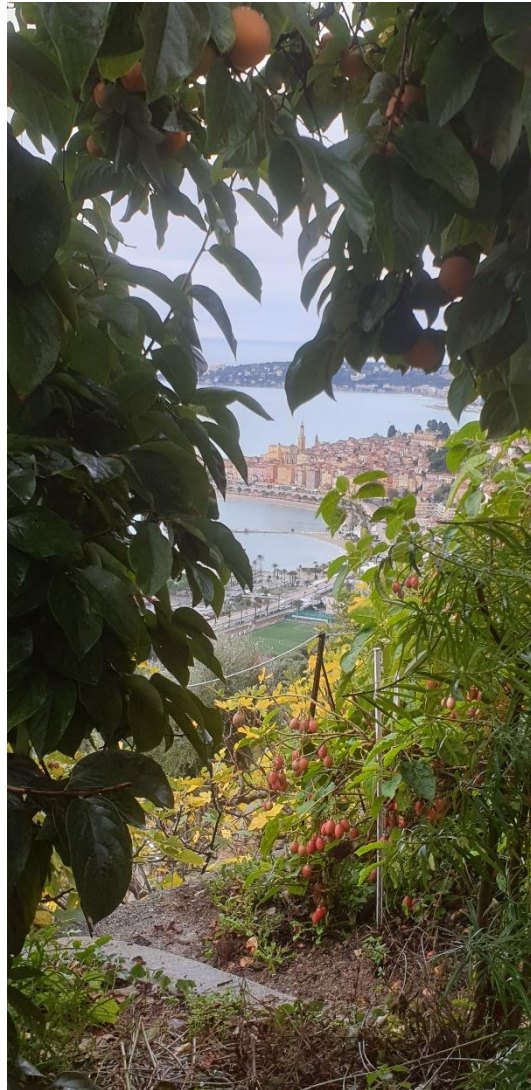
<http://unepierresurlautre.wordpress.com>

Louis CAGIN, Léa SCHAFFROTH-TAO

Pour citer ce texte : Cagin, Louis, Schaffroth-Tao, Léa, *Compte-rendu de restauration d'un coteau terrassé à Menton (Alpes-Maritimes)*, Association une pierre sur l'autre, Taulignan, 2021.

Sauf précision, toutes les illustrations sont des auteurs.

Table des matières



Contexte/Situation	p. 3
Etat des lieux	p. 4
Analyse des ouvrages de soutènement historiques	p. 5
Mur 1	p. 8
Mur 2	p. 10
Mur 3	p. 14
Mur 4	p. 16

Contexte/ Situation

Le chantier se situe à Menton, sur les pentes du Garavan, sur une parcelle de 2 hectares orientée plein Sud, propice à la culture d'arbres fruitiers (citronniers, orangers, plaqueminiers, figuiers, bananiers...)

Sophie Petru et sa mère Annie, nous ont contracté pour restaurer une partie des terrasses en bas du terrain. La famille cultive depuis plusieurs générations sur ces "planches" soutenues par des murs en pierre sèche dans une pente abrupte. Elles récoltent, transforment et vendent les produits du terrain.

Le bas du terrain où se situe notre intervention, contient un ancien abri en parti rénové. La demande de Sophie est de consolider les terrasses sous cette construction.

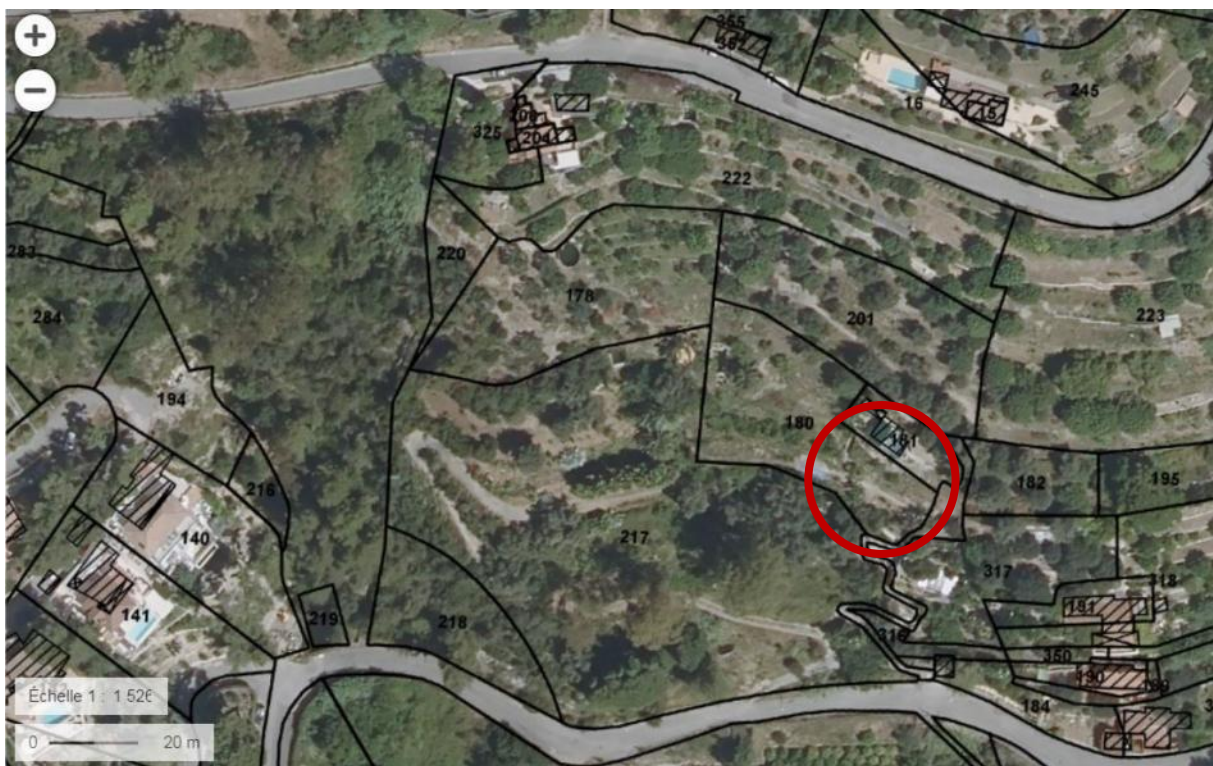


Fig.2 : localisation, vue aérienne 2019, source géoportail.

Etat des lieux

Annie et Sophie Pietru nomment les terrasses cultivées de la propriété des planches, dans l'arrière-pays, disent-elles, c'est le terme de berge qui est employé.

Celles de la propriété sont peu larges, de 1 et 3 m environ. Leur largeur varie selon l'inclinaison de la pente du terrain.

Elles sont soutenues soit par de simples talus végétalisés, soit par des murs en pierre sèche eux-mêmes peu hauts mais posés sur, et surplombés, par des talus.

Notre intervention a lieu au mois de Novembre 2021.

Nous sommes intervenus sur 4 murs à restaurer dans la pente sous la cabane, soit environ 30m³.

Les difficultés principales du chantier sont :

- Sa situation en bas de parcelles, et sans accès mécanisé d'approvisionnement possible. Donc la nécessité de faire au maximum avec les pierres présentes sur site.
- La pente très prononcée du terrain et des terrasses très étroites.
- L'état d'éboulement des terrasses à restaurer qui rendent compliquée la lecture des terrasses existantes.



Fig. 3 : Etat du terrain à notre arrivée

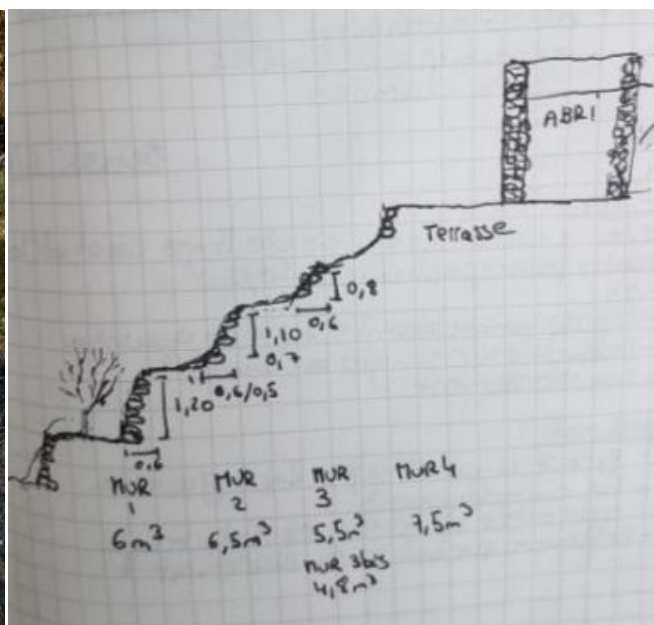


Fig. 4 : Coupe générale du terrain

Analyse des ouvrages de soutènement historique

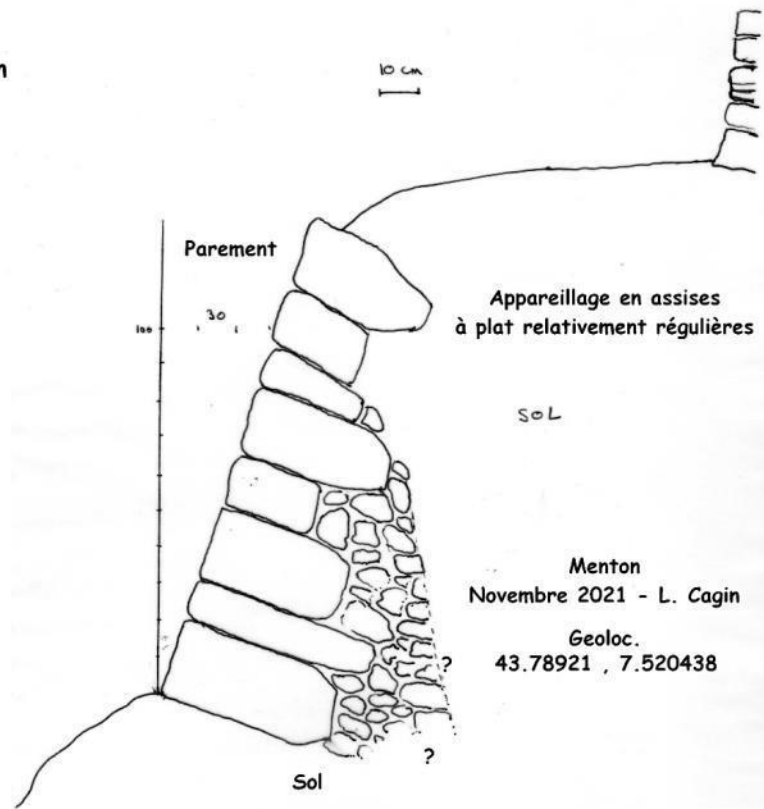
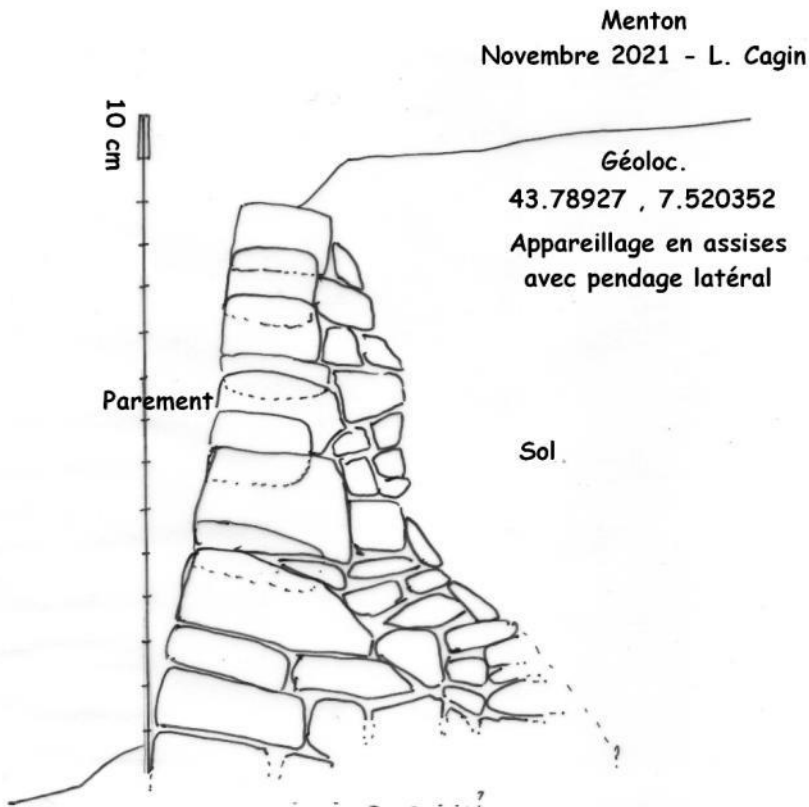


Fig 5: dessus, coupe mur 1

Fig. 7 & 8 : dessous, vue mur 1

Fig.6 : dessus coupe mur 2

Fig. 9 & 10 : dessous, vue mur 2



Selon nos observations : les fondations sont posées à même le sol stable, argileux et très tassé, non humifère. Ce sol semble issu de la décomposition de la roche calcaire à forte composante marneuse¹. Pour les soutènements en pierre sèche, les fondations posent au sommet d'un talus qui gère la hauteur de soutènement en réduisant le volume d'appareillage².

Le talus de couronnement pour sa part est composé de sol très humifère et riche. Il bénéficie de l'activité biologique liée à la culture en agroforesterie. C'est un espace de culture à part entière.

La raison principale des brèches observées reste liée au mode constructif lui-même. Disposant de peu de pierres pour appareiller en profondeur, les murs de soutènement traditionnels sont peu profonds et directement en interface avec le sol. Ils sont donc assez rapidement comblés par le sol et amenés à travailler sous sa poussée.

Nous avons pu observer lors de l'analyse de la coupe des murs que leur profil a été adapté pour palier au mieux à cette contrainte.

Tout d'abord, les murs sont construits avec un fruit conséquent qui peut aller jusqu'à 30 centimètres par mètre. Ce fruit optimise la durée d'usage du mur en retardant son renversement sous la poussée progressive des sols.

Les pierres ne sont pas appareillées serrées. Elles respectent cependant les règles de contact permettant les transferts de charge et les blocages généralisés.

Deux « manières » d'appareiller ont été relevées sur site, une « manière » assisant les pierres à plat (Fig. 9 & 10), et une autre les plaçant avec du pendage latéral³, bénéficiant ainsi des reports de charge en voûtement entre les pierres. L'appareillage du bas des murs est privilégié, la profondeur de l'appareillage est large et remplit la fonction de drainage (Fig. 7 et 8)



La pierre locale est fragile, elle peut casser perpendiculairement à ses lits. Cela est ponctuellement l'une des raisons de ruine analysée (fig. X).

Les profils observés nous semblent être l'adaptation locale aux ressources du sol. Les murs peu haut, sont adaptés techniquement pour tenir suffisamment longtemps tout en se cantonnant aux seules ressources microlocales. Ils intègrent dans leur mode constructif la dimension de reprise régulière par un entretien des linéaires effondrés.

Par ailleurs en différents endroit de la propriété, les murs ont disparu au profit d'un soutènement arbustif, notamment des oliviers ayant suffisamment grandis et dont les racines font office de soutènement.

Fig. 10 : pierre cassée parallèlement au parement

¹Notation locale sur la carte C37, description : crétacé supérieur marno-calcaire indifférencié, en petits bancs et calcaires en plaquettes. Nous notons que certains bancs sont très fragiles et très gélifs, ils sont impropres à la construction. In : L. Bertrand, Boillot, (dir.). *Carte géologique imprimée n°973, 1/50.000^{ème}, Menton-Nice*, BRGM, 1996

² Il est probable que certaines planches soient basées sur des affleurements rocheux ailleurs dans la propriété, nous ne l'avons pas observé lors de nos travaux.

³ L. Cagin, *Pierre sèche, théorie et pratique d'un système de construction*, chap. 5, Eyrolles, 2017.

Mur 1

Nous commençons le chantier par le mur le plus bas. Ce mur a été en parti reconstruit par un autre maçon il y a deux ans. Le mur restant à restaurer fait environ 6,5 m³ sur une hauteur d'environ 1,3m.

Notre travail consiste à :

- Terminer le travail déjà entamé par le maçon.
- Reprendre les fondations dans leur bon pendage sur 3,5m de linéaire (+déblai)
- Appareiller le mur sur 1,30 m de haut.
- Consolider le couronnement avec des pierres en boutisse.
- Terrasser et reprendre le talus au dessus du couronnement.



Fig. 11 à 13 : Etat du mur après décaissement et terrassement



Fig. 14 : Reprise des fondations et de leur pendage. **Fig. 15 :** Blocage arrière sur une petite largeur de mur.



Fig. 16 : Compactage de la terre et pose de "géotextile" **Fig. 17 :** Terrassement et talus au-dessus du couronnement

Mur 2

Le deuxième mur, d'un linéaire de 24,5m, est plus difficile à appréhender car l'effondrement du mur rend la lecture du mur compliquée. Sa hauteur varie entre 0,8 et 1,3m, surplombé par un fort talus.

Les actions menées sur ce mur sont les suivantes :

- Comprendre le mur d'origine et son effondrement.
- Extraction des pierres de la terrasse et déblai de la terre jusqu'au niveau des fondations.
- Reprise des fondations sur quasiment tout le linéaire du mur y compris côté escalier.
- Appareillage sur 1,30 et 1,10m.
- Talutage et terrassement.

Déblai et compréhension du mur dans le talus :

- Le terrassement et déblaiement montre que la hauteur du mur d'origine était de 1m50 au lieu de 1m30 prévu. La hauteur totale est arrêtée à 1m30 par manque de pierre.

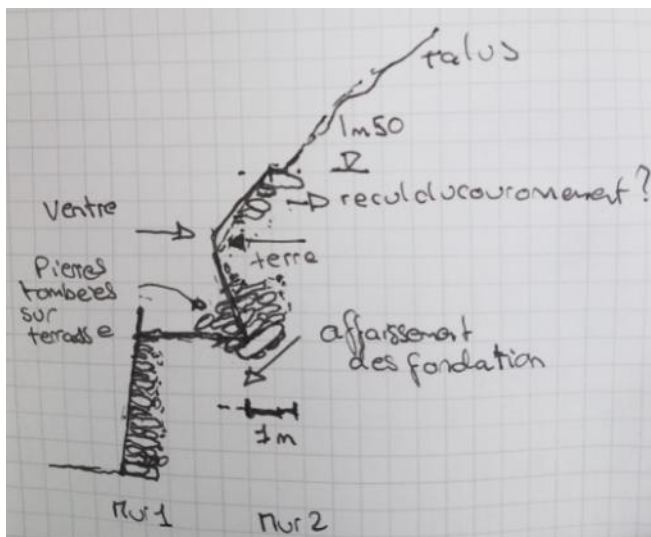


Fig18 : Coupe sur l'état du mur



fig. 19 : Décaissement



Fig. 20 : Préparation-déblai de la terrasse



Fig. 21 à 23 : le mur 2

Angle Ouest :

- Le déblaiement montre que les fondations du retour du mur sont compris dans la largeur actuelle de l'escalier. Il est décidé avec Sophie et pour des raisons techniques de reconstruire le mur sur les fondations d'origine et donc de réduire la largeur de l'escalier.



Fig. 24 à 26 : Reprise de l'angle côté escalier

Partie centrale et accès vers la terrasse supérieure :

- L'éboulement du mur a créé un "accès" existant en rampe abrupte. Après le déblaiement on se rend compte que le talus est bien trop haut pour laisser un simple accès (1,20m de haut). Il n'est pas prévu de faire un escalier. Sophie tient à avoir un accès central. Nous proposons de poser 3 marches volantes.



Fig. 27 : Etat d'origine de l'accès



Fig. 28 : Escaliers volant

Mur 3

Le 3^{ème} mur est décomposé en 2 parties, un angle important pour récupérer les escaliers et un talus d'éboulement. Le mur d'origine n'était pas très haut, environ 0,8m, soit un total de 4m³.

Les actions menées sur ce mur sont les suivantes :

- Sur l'angle, reprise des fondations et appareillage sur une hauteur de 1,2m.
- Partie Ouest, déblaiement et extraction des pierres de la terrasse. Reprise des fondations et appareillage sur une hauteur de 0,9m
- Partie Est, déblaiement et appareillage pour rejoindre le niveau des escaliers volants de la terrasse 2.
- Talutage et terrassement.

L'accès depuis les escaliers Ouest :

- Pour permettre l'accès à la planche, on choisit de reprendre les fondations et de créer une courbe qui ouvre et laisse de la place pour potentiellement planter un arbre.



Fig. 29 : Reprise des fondations et courbe

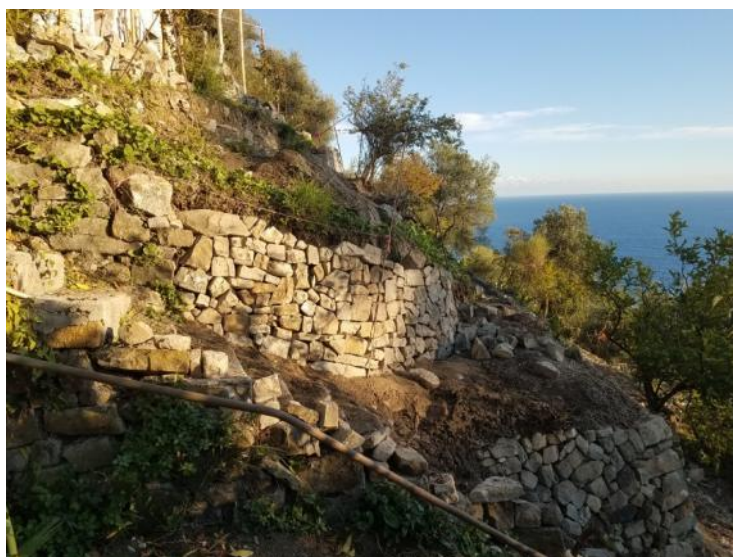


Fig. 30 : Appareillage du mur

Partie centrale :

- Pour cette partie du mur, nous récupérons que très peu de pierres dans le talus. Nous le remontons donc au minimum avec une reprise de fondation dans la partie centrale. Le talus le surplombant reste abrupte et le mur peu épais.



Fig. 31 : Reprise des fondations



Fig. 32 : Appareillage au-dessous du talus



Fig. 33 : Accès conservé au niveau de l'escalier volant du mur 2

Mur 4

Le mur 4 constitue le mur de soutènement de la terrasse de la maisonnette. Construit par un précédent maçon, un mur de parement est monté sur des IPN posés au sol. Le mur a un linéaire de 12,5m et il est peu épais (environ 0,4m), soit 4,6m³.

Les actions menées sur ce mur sont les suivantes :

- Démontage du parement
- Déblaiement jusqu'à retrouver un bon sol
- Création ou reprise de fondation selon les endroits
- Appareillage sur environ 0,9m de hauteur
- Couronnement à niveau avec des pierres profondes.
- Terrassement pour récupérer le niveau de la terrasse



Fig. 34 à 36 : Recherche du bon sol, fondations et appareillage



Fig. 37 & 38 : Couronnement avant la pose du "géotextile" et terrassement



Fig. 39 : vue Est travaux finis



Fig. 40 : Vue face travaux finis

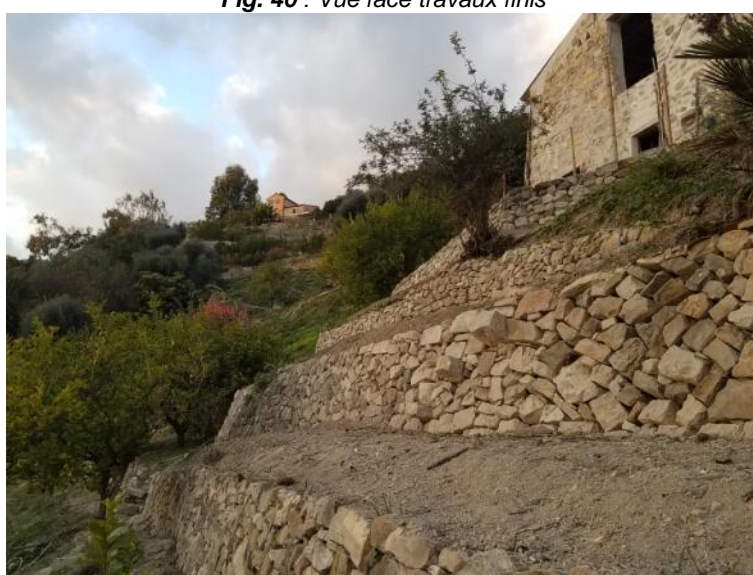


Fig. 41 : vue Ouest travaux finis