



Retour d'expérience

Règles professionnelles de la construction en pierre sèche

Décembre 2018

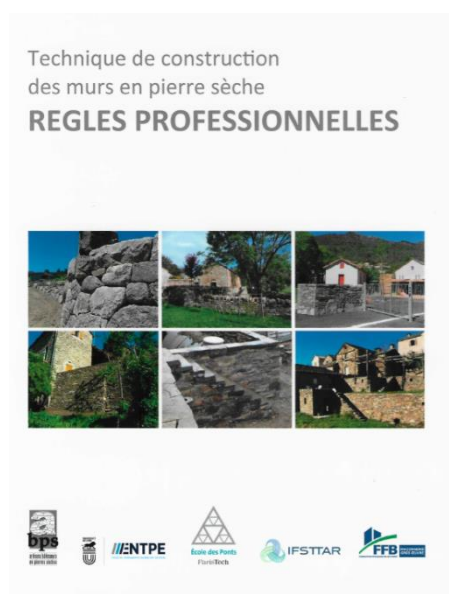


Retour d'expérience

Règles professionnelles de la construction en pierre sèche

Décembre 2018

L'Agence Qualité Construction (AQC) qui reconnaît les règles professionnelles des « techniques courantes » du Bâtiment et des Travaux Publics au sein de la Commission Prévention Produits (C2P) a accepté la construction en pierre sèche pour les ouvrages « accessoires au bâtiment », avec suivi du retour d'expérience, en juillet 2016.



L'ouvrage « Techniques de construction en pierre sèche : Règles professionnelles » (ABPS/ENTPE) comportant des nouveaux abaques de dimensionnement des murs de soutènement en pierre sèche (144 abaques pour 4 types de pierre), est disponible auprès de l'association « Artisans Bâisseurs en Pierres Sèches » (ABPS).

Ce travail, fruit de la recherche appliquée sur les murs de soutènement en pierre sèche, a été réalisé par un comité de rédaction regroupant des grandes écoles françaises d'ingénieurs et des bâtisseurs professionnels. Il a reçu également l'appui de l'Union de la Maçonnerie et du Gros Œuvre (UMGO FFB nationale). Il est intimement lié à l'élaboration d'une assurance garantie décennale spécifique aux constructions pierre sèche.

Méthodologie

Pour le retour d'expérience, un travail sur l'identification et l'analyse de 20 chantiers de référence dans le cadre de ce retour d'expérience a été mené à partir de 2017, avec un financement des Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire (FNADT) dans le cadre du programme LAUBAMAC¹. Il s'agit d'identifier des chantiers pierre sèche « accessoires au bâtiment », de faire l'analyse de leurs éventuelles pathologies et de pointer les difficultés pour les entreprises à suivre les règles professionnelles. Une fiche d'analyse a été validée par la C2P en novembre 2016.

L'échantillonnage de chantiers « accessoire au bâtiment » a été réalisé par des entreprises qualifiées qui bâtissent selon les règles professionnelles. Il est assez large pour que les résultats soient caractéristiques du marché, pour montrer une diversité des types d'ouvrages, de leur importance et de leur utilisation. Ils se trouvent dans des régions différentes, sont bâtis avec de types de pierres différentes, par des entreprises variées, pour des clients publics et privés, ...

Cathie O'Neill, directrice ABPS, a mené le diagnostic, en analysant sur site chaque ouvrage en lien avec le maître d'ouvrage et le client donneur d'ordre/maître d'œuvre.

Les résultats de ce diagnostic pourront faire évoluer les règles professionnelles et permettront d'identifier des nouvelles recommandations pour l'entretien et d'éviter des désordres éventuels.

¹ LAUBAMAC : LAUziers BAâtisseurs en pierre sèche MAassif Central

Synthèse du retour d'expérience

Caractéristiques du marché

4 parmi ces chantiers sont issus du marché public (25%) et 16 du marché privé (75%).

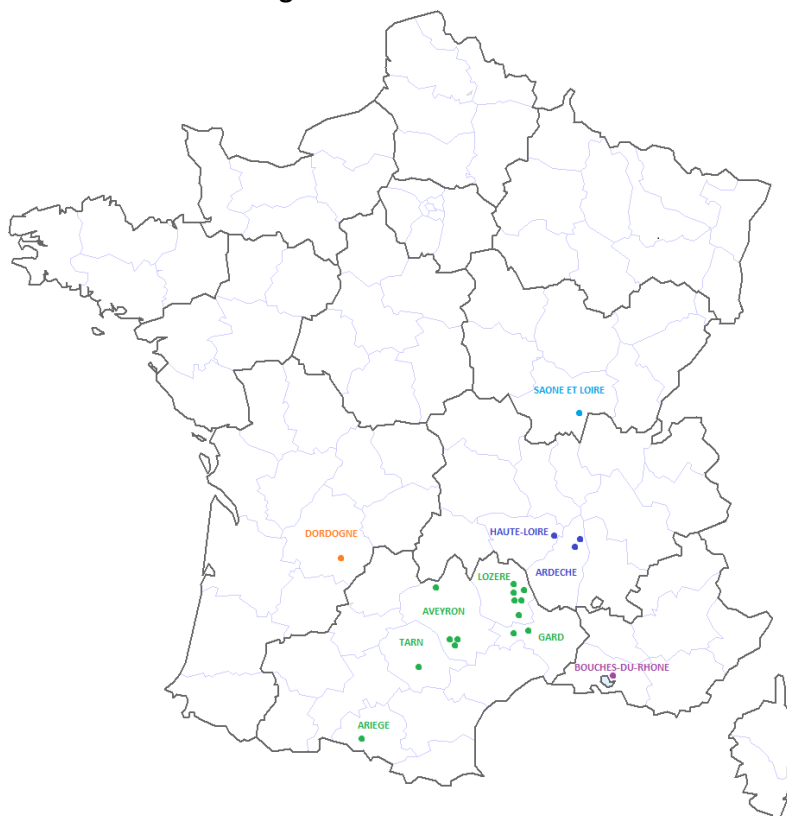
14 ouvrages sont des créations en pierre sèche liées à des aménagements ou des constructions nouvelles.

5 sont des restaurations d'anciens murs de soutènement souvent patrimoniaux.

1 chantier présente des murs de restauration et de création.

26 bâtisseurs qualifiés, artisans et ouvriers professionnels, ont construit les 20 ouvrages recensés pour le compte de 21 entreprises différentes (en tant que mandataires et/ou cotraitants).

Localisation des ouvrages



Cinq régions sont concernées par l'étude :
Auvergne-Rhône-Alpes,
Bourgogne-Franche-Comté,
Occitanie, Nouvelle Aquitaine
et Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Des chantiers ont été diagnostiqués dans 10 départements :
Ardèche - 2 chantiers,
Ariège - 1 chantier,
Aveyron - 4 chantiers,
Bouches-du-Rhône - 1 chantier,
Dordogne - 1 chantier,
Gard - 2 chantiers,
Haute-Loire - 1 chantier,
Lozère - 6 chantiers,
Saône-et-Loire - 1 chantier,
Tarn - 1 chantier.

Type de pierre

Ces chantiers ont utilisé des types de pierres différentes : basalte (1 ouvrage ; Aveyron), calcaire (4 ouvrages ; Ariège, Bouches-du-Rhône, Dordogne et Saône-et-Loire), gneiss et schiste (1 ouvrage ; Tarn), granite (2 ouvrages ; Ardèche et Lozère), granite, phonolite et calcaire (2 ouvrages ; Haute-Loire et Ardèche), grès (4 ouvrages ; Aveyron et Gard) et schiste (6 ouvrages ; Lozère et Gard).

Certains ouvrages sont bâtis avec un mélange de différents types de pierre, notamment les chantiers contemporains, où la pierre est utilisée de manière décorative, on remarque particulièrement l'utilisation de lauzes de phonolite et de quartz.

12 ouvrages ont été bâtis avec la pierre du site, de démolition et/ou de réemploi. 5 ouvrages ont été bâtis avec de la pierre de carrière et 3 ouvrages avec un mélange des deux solutions.

Utilisation de l'ouvrage

Tous les chantiers sont accessoires au bâtiment », c'est-à-dire qu'ils font partie d'un bâtiment, ou se trouvent à proximité d'un bâtiment ou qu'ils le touchent. Leur fonctionnalité est en lien avec le bâtiment, soit pour participer à sa stabilité, son système de drainage de terrain ou son système de fermeture (clôture, portail), soit pour soutenir un chemin qui a pour objet d'accéder au bâtiment. Certains chantiers ont des éléments incorporés pour une utilisation secondaire, tels des escaliers, des niches et/ou des bancs.

Les 20 ouvrages :

- Mur de soubassement d'une maison en structure bois : 1 chantier
- Mur de soutènement + partie en double-parement pour soutenir le toit végétalisé d'une cave à légumes : 1 chantier
- Mur de soutènement pour habiller une cuve à récupération d'eaux pluviales et pour soutenir une terrasse en bois : 1 chantier
- Mur de soutènement de terrain : 8 chantiers
- Mur de soutènement de terrain avec banc incorporé : 2 chantiers
- Mur de soutènement pour accès des véhicules ou parking : 4 chantiers
- Mur en double-parement pour réaliser une cuisine d'été : 1 chantier
- Mur de clôture avec portail : 2 chantiers

Les pathologies ou désordres potentiels

Les ouvrages ont été bâtis dans les trois dernières années par des bâtisseurs qualifiés et ne présentent actuellement aucune pathologie.

Cependant, le diagnostic sur place a révélé certaines difficultés ou dangers potentiels, à surveiller dans le temps.

Les éléments identifiés, à surveiller dans la durée selon l'ouvrage et son emplacement :

- Les arbres à proximité de l'ouvrage qui peuvent avoir une action de déstabilisation de pierres par leurs racines. Fiches N°2, 4, 6, 13.
- La végétalisation au-dessus du mur et son entretien ou non-entretien.
- L'eau de ruissellement des toits ou de terrain qui peut avoir une action de pression sur l'ouvrage en cas de forte précipitation, si pas ou mal canalisée. Fiches N° 2, 9, 11, 12, 13, 15, 20.
- La qualité de la pierre qui pourra être gélive ou fragile dans le cas de pierres de récupération, de qualité inconnue. Fiches N° 4, 9, 15.
- Le passage des véhicules qui pourront déstabiliser le couronnement du mur. Fiches N°3, 18.
- La vibration de l'action d'ouverture et de fermeture d'un portail, à répétition. Fiches N° 1, 14.
- Le déplacement éventuel des pierres par des enfants dans un espace public ou par des animaux (sangliers...). Fiches N°1, 20.
- La nature du sol et son comportement, surtout dans les endroits où des travaux importants ne sont pas terminés. Fiches N° 12, 15 et 18
- Le comportement du béton d'éléments à proximité (ceinture au sol, mur à côté) qui peuvent avoir un effet sur l'ouvrage. Fiches N° 14, 16 et 17.
- Le poids des éléments en lien avec l'ouvrage (un toit, une treille, un étau qui stabilise une terrasse...) Fiches N° 16, 17, 19.
- La stabilité des marches d'escalier sur un ouvrage. Fiches N° 6.
- Le potentiel risque pour les usages dans un espace public. Fiches N° 1.

Cette liste n'a pas de hiérarchisation en termes de danger potentiel, car il est assez difficile à ce stade de déterminer l'impact et les conséquences éventuelles de l'action sur certains éléments de l'ouvrage.

Des études de sol ont été réalisées seulement sur deux sites, dont un où une maison d'habitation va être construite et un pour la construction d'une piscine. Il est à noter que les études de sol ne font pas partie du marché pour les murs en-dessus de 2 mètres recensés dans l'étude, même dans le cas d'un suivi réalisé par un Architecte des Bâtiment de France.

L'ensemble des murs de soutènement sont dimensionnés correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé pour la cohésion du remblai (0kPa) ou pour l'angle de frottement du remblai.

Préconisations :

- Suivre les ouvrages de référence tous les deux ou trois ans pour observer leur état et analyser l'évolution des éléments identifiés ci-dessus.
- Suivre les ouvrages de référence sur une période de dix ans pour évaluer l'impact de certains éléments sur de potentiels désordres dans le cadre d'une garantie décennale.
- Mettre en place une journée de formation technique pour les professionnels qui ont soulevé le besoin d'être plus à l'aise avec l'utilisation des abaques réalisés par des ingénieurs, et de pouvoir poser leurs questions techniques.
- Utiliser les fiches techniques du retour d'expérience des 20 chantiers comme outil pédagogique pour sensibiliser les bâtisseurs sur les risques potentiels pour la sécurité des usagers, et les désordres éventuels qui peuvent subvenir.
- Créer une fiche technique de protocole d'entretien pour les propriétaires des murs.
- Identifier une solution pour enrober les racines des arbres à proximité du mur.

Chantiers de référence : synthèse

N°	Lieu	Département	Type d'ouvrage	Donneur d'Ordre	Pierre	Date de la construction	Bâtitseurs	Qualification	Date de la visite
1	Vialas, (48220)	Lozère	Clôture : Portail double parement pour école ; création	Public	Schiste, granite	Avril 2017	Thomas Brasseur Rémi Folcher Eve Giamporcaro Sébastien Robert	CQP N3 CQP N3 CQP N2 CQP N2	18/05/2018
2	Montredon Labessonniè, (81360)	Tarn	Soutènement ; création	Privé	Gneiss/schiste	Avril/mai 2017	Erwan Henou	CQP N2	17/05/2018
3	Finiels, (48220)	Lozère	Soutènement ; création	Privé	Granit	Juin/juillet 2017	Clément Robin	CQP N2	26/08/2017
4	Siorac-en-Perigord, (24170)	Dordogne	Soutènement, restauration	Privé	Calcaire	Avril 2017	David Fontayne Toine Bollegue Arnaud Pescaud	CQP N2	18/10/2017
5	Tournus, (71700)	Saône-et- Loire	Soutènement ; restauration	Privé	Calcaire	Avril/Mai 2018	Sébastien Clot	CQP N2	22/05/2018
6	Lasalle, (30460)	Gard	Soutènement ; création	Privé	Grès	Mai 2018	Clovis Gros	CQP N2	1/06/ 2018
7	Mondet, Tence (43190)	Haute-Loire	Soutènement ; création	Privé	Granite Calcaire Phonolite	Sept 2015 – fév. 2016	Edouard Duterte	CQP N2	23/08/2018
8	St Julien de Tournel, (48190)	Lozère	Soutènement ; restauration	Privé	Schiste	Juillet 2018	Didier Rieux	CQP N3	24/08/2018
9	Samiac, Bonac Irazein (09800)	Ariège	Soubassement, maison ; création	Privé	Calcaire	Octobre 2017	Jacques Crissot Thomas Niay	CQP N3 CQP N2	27/09/2018
10	St Germain de Calberte, (48370)	Lozère	Soutènement ; création	Public	Schiste	Juin/août 2016	Stéphane Barriol Dimitri Gutton Florian André	CQP N2 CQP N3 CQP N2	3/10/2018

N°	Lieu	Département	Type d'ouvrage	Donneur d'Ordre	Pierre	Date de la construction	Bâtitseurs	Qualification	Date de la visite
11	Batut d'Ennous, St Juéry (12550)	Aveyron	Soutènement ; restauration	Public	Grès rouge	Octobre/nov. 2018	Laurent Héliès Harold van Lent	CQP N2 CQP N2	12/10/2018
12	Salle des fêtes, St Juéry (12550)	Aveyron	Soutènement ; création	Public	Grès rouge	Sept/Oct. 2018	Laurent Héliès	CQP N2	12/10/2018
13	Le Brugas, St Juéry (12550)	Aveyron	Murs double parement ; création	Privé	Grès rouge	Mai 2018	Laurent Héliès Harold van Lent	CQP N2 CQP N2	12/10/2018
14	La Croix Barrez, (12600)	Aveyron	Clôture ; Restauration et création	Privé	Basalte	Août 2018	Yannick Delmas	CQP N2	5/11/2018
15	Font Marin, Rognes (13840)	Bouches-du-Rhône	Soutènement ; restauration	Privé	Calcaire	Juin 2018	Jacques Crissot Thomas Niay Eric Noulard	CQP N3 CQP N2 CQP N2	9/11/2018
16	Cheminas, (07300)	Ardèche	Soutènement et banc ; création	Privé	Granit Calcaire Phonolite	Mai 2016	Laurent Bockel	CQP N3	21/11/2018
17	Les Plats, (07300)	Ardèche	Soutènement, cave légumes ; création	Privé	Granite	Avril/juin 2017	Laurent Bockel Thierry Didier	CQP N3 CQP N2	21/11/2018
18	Collet de Dèze, (48160)	Lozère	Rampe d'accès ; création	Privé	Schiste	Octobre 2018	Thomas Brasseur Rémi Folcher Eve Giamporcaro Sébastien Robert	CQP N3 CQP N3 CQP N2	27/11/2018
19	Vimbouches, (48160)	Lozère	Soutènement terrasse et habillage cuve ; création	Privé	Schiste	2015 - 2018	Thomas Brasseur Rémi Folcher Eve Giamporcaro Sébastien Robert	CQP N3 CQP N3 CQP N2 CQP N2	27/11/2018
20	Cendras (30480)	Gard	Soutènement ; création	Privé	Schiste	Juin 2017	David Pages Laurent Pages	CQP N2 CQP N2	1/12/2018

Les fiches techniques

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 1

Commune de l'ouvrage : 48220 Vialas

Propriétaire : Public, Commune de Vialas.

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Thomas Brasseur. Bâisseurs : Rémi Folcher, Sebastien Robert, Eve Giamporcaro.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique): Schiste (environ 3.5m³) et granit (environ 1.5m³). Pierres de réemploi pour le granit (fournies par la mairie), schiste provenant de la carrière de Saint-Julien du Tournel (48190).

Description et usage de l'ouvrage : Il s'agit d'un mur de clôture soigné, encadrant le portail de l'école primaire et participant à la mise en sécurité de l'enceinte de l'école.

Dimensions de l'ouvrage : Longueur : 4 ml ; Hauteur : 1.5m Largeur de la base du mur : 0.70m.

Date des travaux : 20 – 25 mars 2017 ; 1 semaine de travaux

Date du rapport : 18 avril 2017

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	Sol stabilisé avec passage de compacteur car espace public avec goudronnage après travaux.	
Etat des fondations	Très bon	Relativement grosses pierres	Pas de poussée car mur de clôture
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Pierres denses et de bonne qualité : granit, et schiste de la carrière du Tournel	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	Pas de fruit	Le portail vient s'appuyer sur la chaîne d'angle, verticalité du cadre	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Parement à l'aspect contemporain et artistique, montrant différents types de pierre et différents types de pose (assisée, clavée). Parement très soigné, pierres très serrées. 6 chaînes d'angle.	Le parement est très serré car il faudra éviter que les enfants puissent déstabiliser les pierres ou monter sur le mur en trouvant des prises pour les mains. Aucune cale.
Alignement longitudinal	Très bon	L'ouvrage est bâti de façon très soignée, au cordeau.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	Très bon	Les pierres, très lourdes, couvrent la largeur du mur. Elles sont sciées pour un maximum de contacts latéraux et pour éviter tout risque de mouvement.	Les pierres de couronnement ne sont pas scellées à la chaux, comme ça peut être le cas pour le mobilier urbain. A surveiller dans la durée, notamment à cause de l'emplacement de l'ouvrage dans une école.
Nature et état du remblai arrière	RAS	Mur de clôture	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	RAS	Pas de végétation	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	RAS	L'ouvrage est situé à la limite de la cour de l'école et du parking. Les eaux pluviales sont dirigées dans des grilles d'évacuations posées au sol.	
Etat général et commentaires : Vialas est un village touristique en zone périphérique du Parc national des Cévennes. Le site du chantier est à proximité de l'Ecole professionnelle de la pierre sèche. La mairie a souhaité valoriser les ressources locales, et mettre en valeur la technique de la pierre sèche de façon artistique et contemporaine en s'appuyant sur la technicité des bâtisseurs locaux. L'ouvrage est atypique. L'utilisation de deux types de pierres différentes (schiste et granit) fait appel à la zone de contact géologique de Vialas, entre le Mont Lozère (granitique) et les crêtes et vallées des Cévennes (schisteuses).			



Le mur à parement décoratif et les grilles du portail

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 2

Commune de l'ouvrage : 81360 Montredon Labessonniè

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Erwan Henou

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Gneiss et schiste. Réemploi des pierres locales.

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement en courbe, couronnement à niveau de la terre, pour créer une terrasse végétalisée à l'extérieur d'une chambre d'hôte.

Dimensions de l'ouvrage : Hauteur 1m70 à 2m25 au plus haut (avec fondations). Longueur 20m. Largeur 0.75 m à la base.

Date des travaux : Avril à fin mai 2017

Date du rapport : 17 mai 2017

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	Arène granitique. Terrain en pente.	
Etat des fondations	Bon	Largeur des fondations 0.75 m	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Bon à très bon	Réemploi des pierres d'un bâtiment démoli sur place et d'un autre bâtiment du village. Approximativement 25m3 de pierre.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	8%		
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Opus incertum, les pierres sont bâties très serrées. Aspect contemporain avec éléments décoratifs incorporés dans le mur.	
Alignement longitudinal	Très bon	Mur en courbe convexe	
Etat du couronnement	Très bon		

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Nature et état du remblai arrière	Bon	Drain de pierres.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	Moyen	Le terrain n'est pas encore végétalisé. Un figuier a été laissé sur le terrain, mais qui est assez loin du mur, à 1.5 mètres).	Le figuier à surveiller dans la durée : en grandissant les racines peuvent venir envahir le mur ?
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Le terrain est en forte pente. Avant la construction du mur, l'eau dévalait la pente sur le côté gauche du bâtiment. Aujourd'hui avec la restauration du bâtiment et de la terrasse cela devrait être réglé et l'eau devrait être canalisée.	Ruissellement d'eau à surveiller dans l'avenir (fondations du mur).
Etat général et commentaires : L'ouvrage est construit pour embellir une propriété, en créant une terrasse pour une chambre d'hôte. Règles professionnelles ; Abaques Page 63. Schiste ; Angle d'inclinaison du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 30°. Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 2m (moyenne) ; Fruit 8% ; Base 0.75m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Vues de la face interne (avec figuier) avant remblaiement, du parement extérieur, et le chantier terminé.



Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 3

Commune de l'ouvrage : 48220 Finiels

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Clément Robin. « Les Rangeurs de Pierre ».

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique): Granite du mont Lozère, approvisionnement local issu du terrassement. Réemploi du granit provenant de la démolition d'un bâtiment.

Description et usage de l'ouvrage : Il s'agit de la création d'un chemin d'accès et d'un mur de soutènement autour d'un atelier.

Dimensions de l'ouvrage : 47,5 mètres linéaires au total (2 murs), hauteur moyenne 1m60 (de 0 à 2 mètres). Largeur de fondations : 0.85m à 1.20m

Date des travaux : Le chantier a duré 6 semaines, de mi-juin à fin juillet 2017.

Date du rapport : 26 août 2017

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	Sol compact, emplacement d'un ancien mur.	
Etat des fondations	Très bon	Des grosses pierres. Largeur de fondations : 0.85m et élargies à 1m20 sur 3 mètres pour renforcer la rampe d'accès.	Il s'agit d'une rampe pour véhicules. Le mur sera à surveiller dans la durée (vibrations, déplacement..). Importance des surcharges éventuelles, déplacement possible des pierres.
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Le granite est de bonne qualité.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	10%		
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Le travail est soigné, les pierres, très taillées et serrées entre elles, sont posées en opus incertum sans cales.	
Alignement longitudinal	Très bon	Le mur avec courbes concave et convexe a été bâti sans cordeau. Les alignements sont corrects.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	Très bon	Des grosses pierres plates, travaillées à la disqueuse pour un maximum de contacts latéraux.	Il s'agit d'une rampe pour véhicules (tracteur). Le couronnement sera à surveiller (vibrations, déplacement possible des pierres...).
Nature et état du remblai arrière	Très bon	Le remblai arrière est composé de déchets de la taille et de cailloux tous calibres.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	RAS	Pas de végétation actuellement	A surveiller dans la durée.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	RAS		
Etat général et commentaires : Le souhait esthétique du client a demandé une haute technicité : création d'une courbe concave, suivie d'une courbe convexe autour du chemin. Le chantier est situé sur le chemin de Stevenson, beaucoup de marcheurs sont passés devant le mur et se sont arrêtés pour poser des questions. Règles professionnelles ; Abaques Page 77. Granite ; Angle du remblai : 10° ; Angle de frottement du remblai : 30° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 1.60m (moyenne) ; Fruit 10% ; Base 0.60m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Le parement en opus incertum et ses courbes concave et convexe.

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 4

Commune de l'ouvrage : 24170 Siorat-en-Perigord

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Murmuretpérigord (David Fontagne)

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Pierres du site en réemploi (environ 40%) : calcaire, silex, grès rouge. Pierres de carrière (60%) : carrière de La Borne (Sarlat Nord).

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement sous une maison (chambres d'hôte) avec angle ouvert. Démontage et restauration d'un mur (de l'époque du 19^{ème} siècle) qui était en mauvais état avec une pathologie liée aux arbres qui avaient poussé au-dessus + fin de vie des pierres.

Dimensions de l'ouvrage : Longueur : 16 mètres linéaires (8m + 8m avec un angle ouvert au milieu). Hauteur : 2 mètres (dont 0.30m de fondation). Largeur base : 0.80m.

Date des travaux : Octobre 2017

Date du rapport : 18 octobre 2017

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	La terre a été totalement purgée avant travaux pour arriver à la roche mère.	
Etat des fondations	Très bon	Fondations réalisées avec des très grosses dalles de pierre. 30 cm de profondeur. 0.75-0.90 m de larguer (0.80m en moyenne).	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Bon	Les pierres réutilisées sont triées et sélectionnées par taille et par qualité. Pierres neuves : densité d'environ 2.	Pas de fiche technique de la carrière.
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	10%		
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)		2 ou 3 défauts apparents, quelques lézardes verticales mais pas de coups de sabre à l'intérieur.	L'ancien mur, présente des coups de sabre et quand on enlève le lierre on le déstabilise.
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Le mur, en opus assisé, avec un croisement correct, est bâti au maximum sans cales. Modules de taille mélangée, des pierres neuves et des anciennes.	L'ancien mur, bâti avec des petits modules, présente beaucoup de calage en parement. Il est en contrefruit.

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Très bon	Mur bâti au cordeau avec angle ouvert.	
Etat du couronnement		Pas terminé.	A vérifier lors du prochain contrôle.
Nature et état du remblai arrière	Bon	1m de remblai derrière le mur. Terrain naturel = sableux/argileux (pas beaucoup de poussée). Le drain arrière est composé d'un remplissage de 0.30m à 0.80m de cailloux tous calibres.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	Moyen	0.30m de terre végétale au-dessus du mur, fleurs et petites plantes. On note 3 grands arbres que le client a insisté pour les conserver (d'autres ont été abattus). Il s'agit de 3 acacias à 1m du parement pour 2 arbres et 0.80m pour l'autre.	Les bâtisseurs ont coupé des racines. Les racines sont à surveiller dans la durée car elles risquent d'envahir le mur.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	Très bon	Toutes les eaux du toit sont collectées et canalisées vers l'extérieur, vers le terrain en dessous du mur.	
Etat général et commentaires : La pathologie de l'ancien mur est sans doute liée à plusieurs facteurs : - quelques pierres sont en porte à faux suite à un défaut de calage. - le mur est bâti directement contre la terre. - des arbres avaient poussés dans la terre et déstabilisés le mur. - la fin de vie de certaines pierres. Règles professionnelles ; Abaques Page 115. Calcaire dur ; Angle du remblai : 10° ; Angle de frottement du remblai : 30° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 2m (moyenne) ; Fruit 10% ; Base 0.70m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Parement du mur en angle ouvert avec acacias

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience

Fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s) cause(s), et des moyens d'y remédier

Rapport N° 5

Commune de l'ouvrage : 71700 TOURNUS

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux :

M. Sébastien Clot, SASU Les Muraillers de la Vallée.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique): Calcaire (pierres à bâtir de réemploi venant d'une grange qui a été détruite dans le passé, trouvées en vrac en arrière du mur).

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement stabilisant les fondations d'un ancien bâtiment agricole (étable), aujourd'hui disparu. La maison de maître (corps de ferme du 16/17^{ème}) est bâtie sur une colline, où une série de terrasses ont été aménagées. La dégradation du mur de soutènement concerné pourrait avoir un impact sur la stabilité du terrain et un architecte a été consulté.

Dimensions de l'ouvrage : Brèche de 12m linéaires x 3m de hauteur. Base du mur 1m20.

Date des travaux : Début Fin avril 2018

Fin Fin mai 2018

Date du rapport : 22 mai 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Bon	Les bâtisseurs ont modifié l'assise de l'ancien mur pour trouver le bon sol. Ils ont creusé environ 0.50 m jusqu'à la récupération d'un lit de roche non-fracturé.	
Etat des fondations	Très bon	Les pierres de fondations sont choisies et posées sur la roche mère. Les anciennes fondations étaient quasi inexistantes.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Les pierres de récupération de l'ancien bâtiment agricole sont toutes triées avant la pose. Elles sont de bonne qualité.	Veiller à la gélivité dans le temps. Certaines pierres du parement de l'ancien mur sont gélives.
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	10%	Reprise du fruit du mur existant. Largeurs: Base du mur 1m20 pour un couronnement de 0.60 m.	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS	Partie de mur neuf, bâtie selon les règles de l'art.	
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		Des futures tranches de travaux sont prévues sur d'autres parties du mur présentant un ventre.
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Le parement est construit de façon assez serré, avec peu de cales. Pas de trous ni manque de pierres.	
Alignement longitudinal	Très bon	Le cordeau est posé en fonction des deux parties du mur existant pour garder l'alignement.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	-	Pas encore en place, mais les pierres de couronnement ont été achetées en carrière, avec un certificat de non-gélivité, et préparées à l'avance.	Vérifier la pose du couronnement.
Nature et état du remblai arrière	Très bon	Le remblai est composé de cailloux tous calibres. Il est placé et organisé par les bâtisseurs au fur et à mesure. L'angle de frottement du remblai est estimé à 25°.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	Très bon	Toute la végétation, y compris de nombreux arbres (acacias...) a été purgée en amont des travaux. Quelques souches restent en évidence mais vont être évacuées.	Vérifier que toutes les souches ont été évacuées et que rien ne repousse. Un noisetier est pris dans le mur et le client va tenter de l'éliminer.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	RAS	Le mur sert dans sa fonction d'évacuation des eaux du terrain arrière, et de drainage de la cour.	Des anciens drains existant en bas des parties du mur concerné par des travaux futurs, sont en mauvais état et doivent être refaits avec attention.

Etat général et commentaires :

Le mur neuf de 3m de haut soutient une autre terrasse qui elle-même soutient le soubassement d'une grande propriété fermière, une maison fortifiée. L'ensemble des pierres utilisées pour restaurer la brèche proviennent d'un talus derrière le mur, issues de la démolition dans le temps d'une ancienne écurie. Le futur couronnement est fait avec la pierre de L'Yonne, et provient de la carrière Molay. Un certificat de non gélivité a été demandé par le bâtisseur (240 cycles de gel/dégel). Le chantier est géré par un architecte : M. Pierre Reynaud, ancien Architecte des Bâtiments de France, qui n'a pas demandé une étude de sol (non incluse dans le coût du marché). Le propriétaire a demandé 3 autres devis aux maçons locaux, qui ont tous fourni des devis de mur maçonné. Il a cherché un artisan sachant réaliser le mur en pierre sèche. Les raisons données par le propriétaire :

1. Nécessité de drainage de la cour qui est sujette à beaucoup d'humidité par temps de fortes pluies.
2. Sauvegarde et valorisation de son patrimoine pour les générations futures de sa famille.
3. Seulement 10% de coût supplémentaire pour la restauration en pierre sèche comparée aux 3 devis avec du béton (encore moins en fin de travaux avec une ristourne éventuelle pour l'utilisation des pierres du site).
4. Durabilité de la pierre sèche. Le mur d'origine a approximativement 300 ans. Les 10% de coût supplémentaire seront largement amortis dans l'avenir.

Règles professionnelles ; Abaques Page 100.

Calcaire dur; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 25° ; Cohésion du remblai 0kPa ; Hauteur 3m (moyenne) ; Fruit 10% ; Base 0.90m.

Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.



Vue de l'ensemble, chantier en cours



Chantier terminé

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 6

Commune de l'ouvrage 30460 Lasalle

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Clovis Gros, Ent. Sylvain Olivier.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Granite, grès et un peu de calcaire (3%).

Pierre du secteur, réemploi.

Description et usage de l'ouvrage : Création d'un mur de soutènement jouxtant la maison, qui soutient le chemin d'accès au parking au-dessus et l'accès à l'entrée principale. *Opus incertum*.

Dimensions de l'ouvrage : 2.75m de hauteur en moyenne, 3m avec fondations. 10ml. Base du mur : 1.10m (1.50m la zone de l'escalier.)

Date des travaux : Début mi-décembre 2017

Fin 1ère tranche fin mars (+/- 35j)

Date du rapport : 1^{er} juin 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	Rocher taillable. Les fouilles ont pu être préparées comme il faut. Le sol est très compact. (arène granitique).	
Etat des fondations	Bon	0.20m de fondation. Des grosses pierres – on peut en voir encore certaines.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Bon	Il y a un mélange de pierres : le granite est issu du lieu, suite à l'extraction et terrassement. Le grès vient d'une démolition à St Jean du Gard. Le calcaire est aussi de réemploi, de Thoiras.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	Entre 10% et 11%.		
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)		RAS	
Apparition de ventre(s) (description, mesures)		RAS	
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres		Quelques légers coups de sabre sur le parement externe mais le mur est bâti en opus incertum et dans la construction interne les joints sont bien croisés.	A surveiller dans la durée
Alignement longitudinal	Bon	Le mur a été bâti en utilisant la technique du double- cordeau. Les marches sont de 0.42m de large, rentrées d'environ 0.10m dans le mur de cage et sous les contremarches. Une marche n'est pas tout à fait conforme.	Surveiller la stabilité de la marche.

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	Très bon	Des très grosses pierres taillées. Le client a amené ses propres couronnements (provenant d'un ancien parapet en pierre) mais ceci n'est pas le vrai couronnement du mur.	
Nature et état du remblai arrière	Bon	C'est sableux – de l'arène granitique. Le remblai du terrassement y a été installé. Il y a des grosses pierres, mélangées avec un peu de gravât, qui font le drain à l'arrière du mur.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	bon	Des acacias présents ont été purgés avant la construction. Le client a décidé de planter un olivier à 2m du mur. Il y a une deuxième tranche du mur à faire, après avoir évacué les acacias.	A surveiller. Les acacias peuvent revenir des racines non évacuées.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	Très bon	Evacuation d'eau de pluie par canalisation en arrière du mur sous le parking. Fossé longeant le pignon, partant de l'angle du mur et de la maison.	Emplacement futur d'une gouttière à surveiller.
Etat général et commentaires : Pas d'étude de sol. Le bâtisseur estime qu'il n'a pas de poussée sur ce terrain constitué d'arène granitique. Le talus est stable depuis des années avant que les travaux n'aient commencé. Le talus est visible derrière la maison (futur mur) et semble très stable. Une partie de l'ouvrage est laissé en harpage pour la suite du mur en courbe – il y a 16m ² à finir. Ce mur est une vitrine pour ce jeune artisan, qui a gagné le respect des maçons traditionnels du coin. Surface totale : 28m ² + 16m ² . Règles professionnelles ; Abaques Page 63. Granite; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai: 30° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 3m (moyenne) ; Fruit 10% ; Base 1.10m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Mur de soutènement en opus incertum avec escalier intégré

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 7

Commune de l'ouvrage : 43170 Tence

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Edouard Duterte.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) :

Pierre de récupération

Description et usage de l'ouvrage :

Création d'un mur de soutènement jouxtant un bâtiment (hangar, atelier de poterie) et qui soutient le soubassement d'une ancienne grange au-dessus (maison d'habitation). Mur bâti en aspect contemporain en courbes convexe et concave avec un banc intégré, en encorbellement.

Dimensions de l'ouvrage : Longueur : 23ml. Hauteur variable de 0.50m à 1.50m (en moyenne) et 1.70m en haut des arcs. Largeur à la base 0.80 m.

Date des travaux : Septembre 2015 à février 2016

Date du rapport : 23 août 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	Arène granitique.	
Etat des fondations	Très bon	Les fondations ont été posées sur le rocher, donc peu profondes. Largeur à la base 0.80 m.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Une majorité de grosses pierres de granite très dense (2.2 à 2.4). Pierres de remploi. Lauzes de phonolite pour l'aspect décoratif, récupérées du toit de la grange en réemploi.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	15%	15% en moyenne avec plus de fruit dans la courbe (20%).	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Opus incertum et opus assisé (50%/50%) à joints très serrés, pas de cales dans le parement. Un parement très ajusté avec une voûte clavée en lauzes de phonolite. Banc couvert en encorbellement.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Très bon	Mur en courbe, l'alignement est correct et harmonieux.	
Etat du couronnement	Très bon	Couronnement posé à plat, largeur 0.40m à 0.45m. Grosses pierres très ajustées avec beaucoup de contact entre elles.	
Nature et état du remblai arrière	Très bon	« Gore » = une arène granitique, décomposée mais pas encore à l'état de sable. La terre est très compacte avec très peu de poussée.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci		Plantation récente de graminées.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		La terrasse soutenue par le mur abrite une fosse septique et un compteur d'eau ainsi que tous les tuyaux du réseau. L'eau du toit est récupérée et dirigée vers une citerne pour arroser le jardin.	
Etat général et commentaires : Mur hors norme, absolument magnifique en termes de technicité et d'aspect décoratif. Règles professionnelles ; Abaques Page 63. Granite; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 30° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 1.50m (moyenne) ; Fruit 15% ; Base 0.60m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Mur de soutènement décoratif en courbe concave et convexe, avec banc intégré et masquant cuve de récupération des eaux pluviales

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 8

Commune de l'ouvrage : 48190 St Julien du Tournel

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Didier Rieux ; Ent .Kamel Kebdani.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) :

Schiste de St Julien du Tournel à 98% avec apport de 2% de pierres calcaire et granite. Total réemploi des pierres sur place de l'ancien mur effondré.

Description et usage de l'ouvrage : Création d'un mur de soutènement pour soutenir les fondations d'une maison d'habitation.

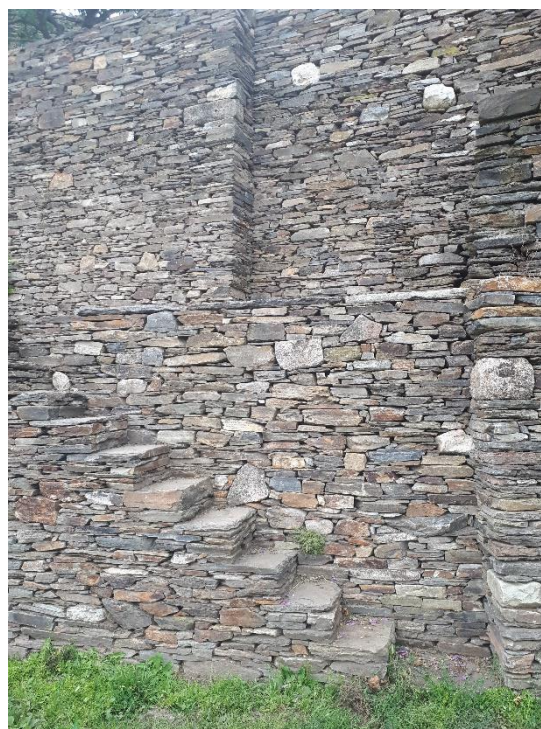
Dimensions de l'ouvrage : Longueur 5m, hauteur 2m. Fondations 0.9m de largeur, 0.30m de profondeur.

Date des travaux : Été 2018. Réalisé en 8 jours.

Date du rapport : 24 août 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	Les fondations sont bâties sur la roche mère, très stable.	Le comportement du niveau supérieur préexistant, bâti sur socle en béton pour rattraper le niveau sur rocher en devers, est à surveiller.
Etat des fondations	Très bon	Les pierres sont posées à même la roche mère après mise en conformité de l'inclinaison de la fouille.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Schiste du Tournel en réemploi (entre 2,3 et 2,4 en densité).	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	19%		
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Pierres de moyenne à petite taille, posées de façon très régulière en opus assisé avec des joints biens croisés. Aucun coup de sabre.	
Alignement longitudinal	Très bon	Alignement parfait.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	Très bon	Grandes lauzes de schistes, réemploi du couronnement d'origine.	
Nature et état du remblai arrière		Le drain avant la semelle en béton du deuxième niveau du mur est constitué de gravats et de cailloux de tous gabarits.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	RAS	Aucune végétation.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Le rocher suinte avec l'humidité du sol : il est important de construire en pierre sèche sous les fondations de la maison. Il n'y a pas de ruissellement lié à l'eau du toit, qui est évacuée vers la rivière.	
Etat général et commentaires : Les pierres utilisées sont magnifiques. Peu de taille était nécessaire à l'exception des marches d'escalier et de la chaîne d'angle. Si le mur avait été réalisé en béton, cela aurait créé une poche d'eau sous la fondation du bâtiment, amenant l'humidité à l'intérieur. L'accumulation d'humidité et d'eau derrière l'ouvrage aurait, à terme, dégradé la pierre. Règles professionnelles ; Abaques Page 70. Schiste ; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 30° ; Cohésion du remblai : 5 Kpa (roche mère); Hauteur 2m (moyenne) ; Fruit 20% ; Base 0.50m. Conclusion : Mur dimensionné correctement.			



Le mur référencé est le premier mur en bas, avec chaîne d'angle et escalier intégré

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 9

Commune de l'ouvrage : 09800 Bonac-Irazein

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Jacques Crissot et Ent. « Tout en cailloux » (Thomas Niay) en cotraitance.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Réemploi des pierres de l'ancien mur et alentours. Mélange de calcaire et de schiste, majorité calcaire.

Description et usage de l'ouvrage : Création des fondations d'une maison structure bois/paille sur un site d'anciens murs de terrasse.

Dimensions de l'ouvrage :

Mur 1 (chemin) Longueur : 6ml ; H. de 0.4m à 1.60m du sol (2m avec fondations).

Mur 2 : Longueur : 2.50ml ; H. 1.80m (0.20m de fondations). Largeur : 0.80 m à la base et 0.50m à la cime.

Date des travaux : Novembre 2017 ; 15 jours de travaux sur 3 semaines à cause de la météo.

Date du rapport : 27 septembre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Bon à très bon	Terrain dur avec des grands blocs de calcaire apparents à certains endroits. Sol argileux	
Etat des fondations	Très bon	Fondations à 0.40 m de profondeur. 0.50 m sous les deux angles (micropieux) Fondations réalisées en escalier par rapport à la pente.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Bon à très bon	Pas de pierres cassantes ni avec une gélivité avérée. En grande partie la pierre du lieu avec quelques pierres d'angle venant d'un ancien bâtiment.	A surveiller dans la durée (gélivité potentielle).
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	15%	Pas de fruit sur le côté angle de retour du bâtiment.	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Bon	Opus incertum mélangé avec opus assisé. Parement assez rustique pour harmoniser avec l'environnement et les murs du site. La chaîne d'angle au droit de la maison n'est pas liée au mur ancien.	Chaîne d'angle à surveiller dans la durée

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Moyen	Bâti sans cordeau car l'espace était réduit, l'alignement n'est pas parfait. Aspect « paysan ».	
Etat du couronnement		Pierres plus grosses. Une ceinture en béton, un tiers chaux et deux-tiers ciment est posée sur le couronnement, avec un « ferrailage » de tiges de châtaignier reliés.	
Nature et état du remblai arrière		Terrain argilo/limoneux. La cohésion est très élevée, sur une coupe de terrain réalisée le sol est presque vertical et n'a pas bougé.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	RAS	Une maison va être construite sur les fondations pierre sèche.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Un drain a été posé dans le coin de la maison derrière le mur qui longe la maison et qui dévale la pente au bord du chemin.	A surveiller la bonne évacuation d'eau de ruissellement lors de fortes précipitations et l'humidité de la maison ancienne.
Etat général et commentaires : Une étude de sol a été réalisée. Chantier expérimental à surveiller une fois que la maison a été construite. L'angle du mur n'est pas collé au mur de la maison – il y a un vide de 0.02m à 0.10m pour être certain de l'indépendance vis-à-vis du bâtiment. Un vide sanitaire a été laissé au milieu du mur pour la circulation de l'air, car le taux de radon est très élevé sur le site (classe 3). Règles professionnelles ; Abaques Page 100. Calcaire dur ; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 25° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 1.80m (moyenne) ; Fruit 15% ; Base 0.70m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s) cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 10

Commune de l'ouvrage : 48370 St Germain de Calberte

Propriétaire : Public, commune de St Germain de Calberte

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : **Bâtisseurs :** Dimitri Gutton et Florian André pour l'entreprise Stéphane Barriol.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) :

Pierre de carrière : Schiste Rocher, St Julien du Tournel

Description et usage de l'ouvrage : Création d'un mur de soutènement pour soutenir les fondations du bâtiment patrimonial.

Dimensions de l'ouvrage : 25m linéaire avec 2m de retour, de 0.40m à 3 mètres de hauteur. Chaîne d'angle. Hauteur de 0.40m à 3.00 m. Largeur à la base : 1.50m.

Date des travaux : De juin à mi-août 2016. Deux mois de travaux.

Date du rapport : 4 octobre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Moyen	Sol assez bon	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Très bon	Mur en courbe avec angle.	
Etat du couronnement	Très bon	Grosses pierres en couronnement, beaucoup de contact entre les pierres.	
Nature et état du remblai arrière		La terre. Le talus a été décaissé derrière le mur. Sol sableux, schisteux.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci		Léger talus végétalisé, gazon. Le plan du mur a été modifié pour laisser un cerisier blanc en place à 1m40 du mur. Les racines de l'arbre partent de l'autre côté, dans le talus.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Les gouttières du bâtiment passent sous le talus, une évacuation est mise en place sous la route pour faire partir l'eau dans un ruisseau à proximité.	
Etat général et commentaires : Le mur de soutènement a été réalisé dans le but de stabiliser les fondations du bâtiment, la masse du Temple. Règles professionnelles ; Abaques Page 89 Schiste; Angle du remblai : 20° ; Angle de frottement du remblai : 30° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 3m (moyenne) ; Fruit 15% ; Base 1.50m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Vue d'ensemble de l'ouvrage, de la fondation clavée et de la chaîne d'angle

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s) cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° : 11

Commune de l'ouvrage : 12550 St Juéry le Château

Propriétaire : Public, mairie de St Juéry

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Laurent Héliès ; Ent. Harold Van Lent

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Grès rouge de récupération fourni par un paysan, issu de l'épierrement des champs et la démolition d'un bâtiment.

Description et usage de l'ouvrage : Restauration d'une partie d'un mur de soutènement attenant au bâtiment, qui soutien une terrasse sous des maisons, autour d'une douve du moyen âge. Monument patrimonial. Quatrième tranche de travaux.

Dimensions de l'ouvrage : 8 mètres linéaires, Hauteur 2m50, Largeur à la base 0.90m.

Date des travaux : Octobre 2018.

Date du rapport : 12 octobre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Bon	« Cran » ou « sablette », une roche moyenne.	
Etat des fondations	Très bon	Fondations clavées, avec grosses pierres, jusqu'à deux tiers de la hauteur du mur car le niveau d'eau en hiver est jusqu'à la moitié du mur.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Grès rouge de bonne qualité (densité 2 à 2.5) de récupération et d'épierrement.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	10%	Le même fruit que le soutènement de la maison à côté du mur et que les autres tranches de travaux antérieurs. Le terrain au-dessus est plat.	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu (Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres)	Très bon	La clavade est réalisée dans les règles de l'art, dans la profondeur du mur.	
Alignement longitudinal	Très bon	Réalisé avec double cordeau en permanence.	
Etat du couronnement		Réalisé en assisé comme les autres parties du mur.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Nature et état du remblai arrière	Mauvais	La terre est très argileuse, un mélange d'argile et de pierre.	La poussée sera à partir d'un mètre de haut (partie supérieure du rocher d'adossement). A surveiller dans la durée.
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	-	Pas de végétation actuellement.	A surveiller dans la durée.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Pas de système d'évacuation d'eau sur le bâtiment désaffecté qui est construit au-dessus de la terrasse.	A surveiller dans la durée.
Etat général et commentaires : Conditions de chantier très difficiles car les fondations se trouvent dans une douve qui doit être pompée pour évacuer l'eau permettant de réaliser les travaux. De la boue, donc. Besoin de travailler hors saison d'été car l'eau de la douve est utilisée pour arroser les jardins. Règles professionnelles ; Abaques Page 100 Calcaire dur; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 25° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 2.50m (moyenne) ; Fruit 10% ; Base 0.90m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Fondations clavées



Fondations clavées vue de dessus



Deux tiers du mur construit en clavade



Mur terminé. Partie supérieure assisée.

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 11

Commune de l'ouvrage : 12550 St Juéry le Château

Propriétaire : Public, mairie de St Juéry

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Laurent Héliès

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique): Grès, extraction sur site suite aux travaux.

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement en courbe qui soutient un talus et l'accès au parking public.

Dimensions de l'ouvrage : Longueur : 16ml ; Hauteur de 0.70 m à 1.50m ; Largeur à la base 0.80 m.

Date des travaux : Septembre/octobre 2018. 6 semaines de chantier.

Date du rapport : 12 octobre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Bon	Fondations sur « cran » = rocher friable	
Etat des fondations	Très bon	Fondations avec grosses pierres posées sur la roche. 0.80 m de large.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Grès dense de bonne qualité extrait sur le site.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux		15%. Fruit important à cause de la pente du terrain arrière (45%).	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Appareillage en opus assisé très soigné, joints serrés.	
Alignement longitudinal	Très bon	Alignement très soigné.	
Etat du couronnement	Très bon	Couronnement posé à plat avec des grosses pierres.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Nature et état du remblai arrière	Moyen	Terrain argileux à 45% de pente.	Forte poussée possible. Le mur a été surdimensionné en conséquence.
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci		Pas végétalisé actuellement, c'est à faire.	Type de végétalisation à surveiller au bord du mur.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Tous les écoulements d'eau ont été canalisés pour partir sur la route.	

Etat général et commentaires :

Des terrassiers d'une autre entreprise ont déstabilisé la chaîne d'angle après que le mur a été terminé, pour le prolonger en faisant un enrochement.

Une deuxième tranche du mur sur l'autre côté du parking a été réalisée pour créer un banc pour le concours de pétanque. 25ml x 0.80m à 1m10 de haut.

Règles professionnelles ; Abaques Page 126

Calcaire dur; Angle du remblai : 20° ; Angle de frottement du remblai: 25° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 1m50 ; Fruit 15% ; Base 0.70m.

Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.



Chemin d'accès au parking au-dessus du mur de soutènement.



Parement du mur et enrochement dans le prolongement.

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience

Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s) cause(s), et des moyens d'y remédier Rapport N° 12

Commune de l'ouvrage : 12550 St Juéry le Château

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Laurent Héliès ; Ent. Harold Van Lent

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Grès issu d'une démolition de bâtiment sur le site.

Description et usage de l'ouvrage : Création d'un mur à double-parement avec escalier pour créer une cuisine d'été.

Dimensions de l'ouvrage : Hauteur de 0.70 m à 1.20m. Largeur à la base 0.70 m.

Date des travaux : Mai 2018. 5 semaines de chantier.

Date du rapport : 12 octobre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Bon	Terre argileuse. Recherche du bon sol.	
Etat des fondations	Très bon	Fondations avec grosses pierres.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Grès rouge de bonne qualité (densité 2 à 2.5)	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux		5% (double-parement).	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Parement rustique soigné.	
Alignement longitudinal	Bon		
Etat du couronnement	Bon	Le couronnement, réalisé avec des grosses pierres, est scellé à la chaux à la demande du client, pour assurer la sécurité des hôtes du gîte (enfants).	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Nature et état du remblai arrière	-		
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	-	Un gros noyer a été laissé en place et le mur a été bâti autour avec une partie en encorbellement pour éviter les racines.	A surveiller dans la durée.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		L'évacuation d'eau est gérée par des gouttières et une grille au sol, une rigole qui amène l'eau à l'extérieur.	Le niveau du sol va être relevé pour éviter que l'eau de ruissellement du chemin coule dans la cuisine.
Etat général et commentaires : Gîte classé Eco-gîte et Gîte de France. Il a été un des premiers gîtes écologiques en Aveyron et la cliente a bénéficié des aides de la région et de l'Europe pour réaliser les travaux de rénovation. A l'extérieur de la cuisine d'été, le niveau du sol va être relevé, les bâtisseurs ne savent pas jusqu'à quel niveau encore. Une partie du mur sera enfouie.			



Le mur à double parement de la cuisine d'été et son escalier, grès rouge, opus assisé.

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 14

Commune de l'ouvrage : 12600 La Croix Barrez

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Yannick Delmas. 7, rue de la parro, 12600 Mur de Barrez.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) :

Basalte du plateau de Barrez prélèvement sur place (ancien mur).

Description et usage de l'ouvrage : Création d'un mur à double-parement délimitant la propriété et séparant le parking de la route.

Dimensions de l'ouvrage : Longueur : 2 x 6,70ml ; Hauteur 1m20. Une partie du mur a été relié à l'ancien mur de séparation de la propriété. Largeur du mur à la base 0.70m et en haut 0.55m. Deux parties de murs séparées par une ouverture centrale pour un portail (deux chaînes d'angles) pour faire entrer des véhicules. Une tête du mur côté bâtiment laisse la place pour une porte d'entrée piéton.

Date des travaux : Mai à septembre 2018 ; 50 jours de travail.

Date du rapport : 5 novembre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Bon	Une entreprise de Travaux-Publics est venue démonter l'ancien mur. On a trouvé le bon sol, sous la fondation de l'ancien mur.	
Etat des fondations	Très bon	Les fondations sont posées à 0.60m de profondeur. Des grosses pierres traversantes ont été utilisées en fondation (boules de basalte).	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Le basalte du site est d'une densité d'environ 3. Pierre difficile à travailler de par sa densité et sa dureté.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux		2 à 3%. Le fruit n'est pas obligatoire pour un mur de clôture. Ce fruit a été calculé pour permettre de poser des pierres qui soient traversantes en couronnement.	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Opus incertum. Construction aux joints très serrés. Beaucoup de taille permettant d'obtenir un maximum de contact sur les joues des pierres. Cohérent avec l'aspect de l'ancien mur.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Très bon	Alignement sur partie droite (en regardant de l'intérieur de la propriété) allant de 0.70m à 0.90m pour raccorder avec l'ancien mur.	
Etat du couronnement	Bon	Couronnement en incertum. Insuffisance de pierres traversantes.	
Nature et état du remblai arrière	-		
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	-		
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	Très bon	Un système d'évacuation des eaux pluviales a été réalisé sous le mur avec un regard.	
Etat général et commentaires : Une ceinture en béton de 0.60m de largeur a été créée au sol sur le côté intérieur du mur (côté parking privé) sur 3 mètres linéaires de chaque côté de l'axe de l'ouverture. Un portail coulissant va être installé sur cette ceinture indépendamment du mur, permettant de sécuriser la propriété. L'interaction avec le portail (vibrations) et le ciment de la ceinture est à surveiller (humidité, mouvement du sol...)			



Vue des murs de clôture et de l'entrée prévue pour les véhicules

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 15

Commune de l'ouvrage : 13840 Rognes

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Cotraitance à 3 entreprises :

Ent. Jacques Crissot, Ent. Eric Noulard, Ent. Tout en cailloux (Thomas Niay).

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) :

Calcaire. Pierre de récupération du site, de l'ancien mur et de l'épierrement des champs.

Description et usage de l'ouvrage : Restauration, suite à un éboulement, d'une portion du mur patrimonial qui longe la terrasse au-dessus d'un bassin romain. Nouvelle utilisation de cette terrasse avec l'installation d'une piscine.

Dimensions de l'ouvrage : H. 3 mètres. Longueur 11 mètres. Largeur à la base 1.30m.

Date des travaux : Juin 2018 ; 3 semaines de travail à 3 bâtisseurs.

Date du rapport : 9 novembre 2018

Critères	État	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
État du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Moyen	Un terrassement à la mini pelle a été réalisé par une entreprise spécialisée. Sol argileux et caillouteux.	
État des fondations	Très bon	Les fondations ont été clavées, car le sol était assez meuble et il y a une source qui coule par temps de grosse pluie. L'ancienne fondation a été clavée sur deux tiers de cette portion du mur. Des grosses pierres (plus de 300kg) ont été utilisées en fondation. Fondations 1m30 de largeur.	
État des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	La pierre du site, un calcaire coquillé, n'est pas gélive. Les pierres de l'épierrement des champs ont été stockées depuis 15 ans.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	15 %	Des cicatrices séparant la portion restaurée avec les deux côtés de l'ancien mur ont été mises en place pour récupérer l'ancien fruit et protéger le mur reconstruit d'éventuels nouveaux éboulements sur les parties anciennes adjacentes.	Une portion du mur sur le côté droit, restauré il y a 10 ans et maçonné, est en contre-fruit et menace de tomber.
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
État du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Opus incertum à joints serrés avec très peu de cales dans le parement. Mélange de pierre de volumes différents, assez petites par endroit.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Très bon	L'alignement a été réalisé en prenant en compte l'ancien mur, avec la mise en place d'une cicatrice de décrochement.	
État du couronnement	Bon	Couronnement clavé respectant la tradition locale.	
Nature et état du remblai arrière		Il faudra que le sol se tasse derrière le mur car très argileux.	À surveiller compte tenu des travaux importants derrière le mur (piscine) et de la nature du sol.
État de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci		Non existante actuellement. Le niveau du sol va être rehaussé derrière le mur par un apport de terre, permettant de planter un gazon.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Le drainage est important sur ce secteur de la terrasse. Le mur a été clavé par endroits, où il y a potentiellement des résurgences.	
État général et commentaires : Une étude de sol a été réalisée sur le site. Un drainage naturel (lit de cailloux) a été mis en place à côté de la piscine par le terrassier pour faciliter l'évacuation de l'eau sur le côté du mur, au pied d'un cerisier. Règles professionnelles ; Abaques Page 138 Molasse ; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 25° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 3m ; Fruit 15% ; Base 1.30m. Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.			



Mur de soutènement ; son parement *opus incertum*



Vue de la piscine derrière le mur

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 16

Commune de l'ouvrage : 07300 Cheminas

Nom et références du propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux :

Ent. Laurent Bockel. Chemin du Bec, 07300 Plats

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) :

Granite de récupération d'un bâti du site.

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement bâti dans la pente du terrain d'un côté, avec une courbe convexe et une chaîne d'angle construite contre le bâtiment. L'ouvrage incorpore un banc avec finition en calcaire à la fois fonctionnel et décoratif, à l'aspect contemporain.

Dimensions de l'ouvrage : 9ml x de 0.10 m à 1.30m (partie en pente). H 1.30m (partie banc). Largeur de la base 0.70 m (partie mur) et 1.20m (partie banc). Largeur du haut du mur 0.45/0.50m.

Date des travaux : Début Printemps 2016 : 3 semaines de travail.

Date du rapport : 21 novembre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Bon	Le terrassement a été effectué à 0.40 m de profondeur. La terre a été damée pour créer un bon sol (pas de rocher).	
Etat des fondations	Bon	Des grosses pierres ont été utilisées en fondation. Fondation en escalier pour récupérer la pente.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Moyen	Granite de récupération du site. Dalles de calcaire pour l'assise du banc.	Gélivité éventuelle des pierres calcaires à surveiller dans la durée
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	8%	Le fruit a été conçu pour le confort de l'assise du banc.	
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Opus incertum. Construction aux joints très serrés. Assemblage cohérent et harmonieux sans coups de sabre.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Très bon	Très net. Tout fait à l'œil (mur en courbe).	
Etat du couronnement	Très bon	Couronnement en opus incertum, bâti avec des grosses pierres.	
Nature et état du remblai arrière	Moyen	La terre est sableuse et meuble derrière le drain en pierre.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	RAS	De l'herbe.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	Bon	L'eau de la maison est évacuée par gouttière sur le côté. L'eau de la terrasse est évacuée par des trous en façade.	

Etat général et commentaires :

On observe un étau posé sur le mur pour renforcer l'angle de la terrasse. Ceci n'était pas prévu et pourra éventuellement rajouter une contrainte supplémentaire car posé sur le couronnement du mur.
L'arrondi convexe a été surdimensionné pour le renforcer face aux poussées supplémentaires du terrain (point faible du mur). Des véhicules pourront éventuellement déplacer les pierres de l'angle haut du mur (à poser un chasse-roue pour le protéger ?)

Règles professionnelles ; Abaques Page 63

Granite; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai: 30° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 1.5m0; Fruit 10% ; Base 0.55m.

Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.



Vues du mur en *opus incertum*, du banc et de la terrasse avec étau posé sur le couronnement du mur

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 17

Commune de l'ouvrage : 07300 Plats

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux :

Ent. Laurent Bockel. Chemin du Bec, 07300 Plats (+ Thierry Didier)

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) :

Granite de la carrière Peyrau (Vallée du Rhône) environs 25 kms du site du chantier (30 mn).

Description et usage de l'ouvrage :

Mur de soutènement (avec une petite partie en double parement), en courbe et avec une chaîne d'angle.

Le mur soutient la terre ainsi que le toit végétal. L'ouvrage participe à la construction d'une cave bioclimatique pour le stockage des légumes d'un maraîcher biologique.

Dimensions de l'ouvrage : 14ml x 2m (pignon à 2m30). Largeur base 0.90 m Haut du mur 0.60 m.

Date des travaux : Début Avril 2017 **Fin** juin 2017. 2 mois de travail.

Date du rapport : 21 novembre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du terrain d'assise (modifications survenues après travaux, tassements, ...)	Très bon	La construction est fondée sur le rocher partout, une partie de la roche mère est visible. La roche a été piquée partout pour enlever les parties friables.	
Etat des fondations	Très bon	Des grosses pierres ont été utilisées en fondation.	
Etat des pierres Nature des désordres relevés sur les matériaux (gélivité, ...)	Très bon	Granite d'extraction, acheté en carrière.	
Mesure du fruit Modification survenue éventuellement après travaux	10%		
Apparition de lézarde(s) verticale(s) ou brèche(s) (description, mesures)	RAS		
Apparition de ventre(s) (description, mesures)	RAS		
Etat du parement vu Apparition de défauts de calages, trous ou manques de pierres	Très bon	Opus incertum avec des parties assisées. Construction aux joints serrés. Assemblage cohérent et harmonieux sans coups de sabre.	

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Alignement longitudinal	Bon	Utilisation du cordeau à l'exception de la courbe qui a été bâtie à l'œil.	
Etat du couronnement	Très bon	Couronnement en opus incertum, bâti avec des grosses pierres. Le couronnement supporte la sablière du toit.	
Nature et état du remblai arrière	Très bon	Les déchets de la taille du rocher et des pierres ont été utilisés en drain. La terre est sableuse.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	Bon	Derrière le mur est plantée une haie d'arbustes. La partie du mur bâti en double parement sépare le mur de la haie.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	Moyen	Il n'y a pas de récupération de l'eau du toit. Le terrain est en pente.	

Etat général et commentaires :

C'est un ouvrage mélangeant construction en pierre sèche (mur de soutènement et à double parement en granite) avec des murs maçonnés en agglomérés de ciment (mur extérieur devant et de côté, et murs intérieurs). Les murs maçonnés sont posés contre le mur en pierre sèche, sans qu'ils soient liés, sauf par un joint de chaux. Il faudra faire attention à ces raccordements des murs dans la durée car la pierre sèche est souple et le mur en agglomérés de ciment rigide. Le sol de la cave est en terre battue. Le toit de la cave est réalisé avec des poutres et voliges en bois, un isolant en liège, puis une bâche PVC et de la paille ensuite. La terre va être posée dessus pour réaliser un toit végétal. Le mur a été surdimensionné pour supporter le poids du toit.

La partie en courbe concave ne devrait pas subir de poussée car elle est bâtie contre la roche.

Règles professionnelles ; Abaques Page 68

Granite; Angle du remblai : 0° ; Angle de frottement du remblai : 30° ; Cohésion du remblai : 0kPa ; Hauteur 2.50m; Fruit 10% ; Base 0.75m.

Conclusion : Mur dimensionné correctement, en utilisant le coefficient de sécurité le plus élevé.



Intérieur de la cave, mur posé sur la roche mère



Côté atelier, mur adjacent en agglomérés de ciment

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 18

Commune de l'ouvrage : 48160 Le Collet de Deze

Nom et références du propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Thomas Brasseur. Bâtitisseurs : Eve Giamporco, Rémi Folcher, Sébastien Robert.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Schiste de carrière (Schiste Rocher, Tournel) et matériau sur place (recyclage d'un ancien mur).

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement, rampe d'accès pour une future maison d'habitation qui est encore à construire.

Dimensions de l'ouvrage : 8 mètres linéaire. Hauteur de 1m à 2.20m au plus haut. Largeur à la base du mur = 0.75 m ; 0.60 m en haut du mur.

Date des travaux : Octobre 2018. 7 jours à 3 bâtisseurs avec une personne en plus pour le terrassement, l'approvisionnement et la remise en état.

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	Très bon	Pierres plates, grosses, sciées et ajustées. Compte tenu de l'utilisation de la rampe par des véhicules, les pierres ont été choisies exprès en carrière. Une grosse pierre plantée en tête de l'ouvrage pour bloquer le mur et le couronnement.	
Nature et état du remblai arrière	Moyen/bon	Terrain schisteux/ argileux mais assez drainant. Un drain composé de petits cailloux a été posé derrière le mur.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	RAS	Pas de végétation. Un revêtement stabilisant va être posé permettant de monter la rampe en voiture.	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau	Très bon	L'évacuation d'eau et des réseaux AEP passe sous le mur.	

Etat général et commentaires :

La maison va être construite et les maçons vont monter sur la rampe avec des machines en faisant des allers-retours.

Le bâtisseur a pensé à poser une poutre en béton derrière le mur, mais cela n'a pas été fait. Il va falloir surveiller l'état du mur dans le temps compte tenu de la surutilisation éventuelle de la rampe dans des conditions extrême de chantier (boue, patinage, surcharges exceptionnelles...) surtout si le revêtement n'est pas posé avant ces travaux.

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 19

Commune de l'ouvrage : 48240 Saint-Frézal-de-Ventalon

Nom et références du propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Ent. Thomas Brasseur : Bâtitisseurs : Rémi Folcher, Sébastien Robert, Laurent Solero, Eve Giamporcaro, Nicolas Zimmerman.

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Environ 20 m³ de pierres de réemploi trouvées sur place, et 60 m³ de pierres de la carrière des Schistes Rocher à Saint-Julien du Tournel.

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement, habillage d'une cuve à récupération des eaux pluviales (3000 litres) et support d'une terrasse en bois et d'une treille de vigne ombrageant la terrasse. Escalier qui mène à la terrasse.

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	Très bon	Grosses pierres plates sciées pour un maximum de contacts latéraux.	
Nature et état du remblai arrière	Bon	La cuve est entourée de sable jusqu'à une certaine hauteur derrière le mur (2/3). La partie haute du mur est vide, sous la terrasse en bois.	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	RAS	Terrasse en bois. Les piquets de la treille sont installés dans des grosses pierres trouées, qui sont intégrées dans le mur à deux endroits (0.50 m du haut du couronnement et 0.40 m en dessous de celle-ci). Les pierres du bas ont des trous moins gros.	A surveiller : le poids de la treille sous certaines conditions (neige ?), qui s'appuiera sur la partie extérieure des pierres trouées qui pourront être fragilisées car percées.
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Un système d'évacuation amène l'eau des toits dans la cuve. Une niche a été construite pour abriter un robinet permettant d'utiliser cette eau.	

Etat général et commentaires :

Chantier exemplaire par son utilisation et son aspect visuel qui a bénéficié de l'aide de la Fondation du Patrimoine.

Plusieurs chantiers ont été réalisés sur ce site. Un grand mur de soutènement en pierre

Fiche de chantiers de référence et de retour d'expérience
Modèle de fiche diagnostic : relevé de pathologie(s) éventuelle(s), recherche de leur(s)
cause(s), et des moyens d'y remédier
Rapport N° 20

Commune de l'ouvrage : 30480 Cendras

Propriétaire : Privé

Nom et références de l'entreprise ayant réalisé les travaux : Entreprise Pages frères,
30480 Saint Paul La Coste

Matériau utilisé (provenance géologique et géographique) : Schiste de carrière,
Schistes Rocher, St Julien du Tournel.

Description et usage de l'ouvrage : Mur de soutènement du pré derrière la maison, attenant au garage et terrasse au-dessus du garage.

Dimensions de l'ouvrage : Hauteur de 0.70 m à 1.65m, longueur 9m ; largeur de 0.60 m à 0.80m (côté garage)

Date des travaux : Juin 2016

Date du rapport : 1er décembre 2018

Critères	Etat	Diagnostic	Préconisations éventuelles d'interventions
Etat du couronnement	Très bon	Des très grosses pierres plates, sciées pour jointer avec un maximum de contact.	Des dégâts causés par des sangliers peuvent être à surveiller dans la durée.
Nature et état du remblai arrière	Bon	Le reste des petites pierres et des éclats de taille forment le drain derrière le mur	
Etat de la végétation au-dessus du mur Nature, hauteur et état de la végétation arbustive au-dessus Envahissement éventuel du parement vu par de la végétation, nature de celle-ci	Très bon	Herbe, maintenue par des brebis tondeuses. Des « griffes de sorcière » (plante grasse méditerranéenne) ont été plantées sur le couronnement du mur, ainsi qu'un rosier (côté garage).	
Description et entretien des systèmes d'évacuation d'eau		Il y a un système d'évacuation d'eau de la terrasse dans le mur avec une barbacane qui évacue l'eau au sol devant le garage.	

Etat général et commentaires :

Le terrain est en pente derrière le mur, de 0% à 15%. Le terrain, avec un sol argilo-schisteux, peut se charger d'eau car le site a des sources à proximité. Les propriétaires ont déjà vu l'eau qui sort du mur de façon importante dans les périodes de grosses pluies (épisodes cévenols). Il est très clair qu'un mur en pierres sèches est la solution la plus adaptée à ce site.

Le mur de soutènement appuie contre le mur en agglomérés de ciment enduits du garage, sans être solidaire, pour éviter des problèmes éventuels si les murs bougent de manière différentielle.

Une piscine va être construite dans le pré, derrière le mur (pas d'étude de sol demandée pour le permis de construire).

Assurance décennale

LISTE DE PROFESSIONNELS

Retour d'expérience

Règles professionnelles de la construction en pierre sèche

PRENOM	NOM	ADRESSE	MAIL	TELEPHONE
Florian	ANDRE	4, Appt Ecole 48240 St André de Lancize	cindy.becamel@outlook.fr	06.75.96.72.89
Stéphane	BARRIOL	Le Pradal 48400 Cassagnas	stephanebarriol@gmail.com	06.99.22.48.48
Laurent	BOCKEL	Chemin du Bec 07300 Plats	laurentbockel@yahoo.fr	06.26.54.05.88
Toine	BOLLEGUE	2, Chemin du Château 65230 Puntous	toinedu65@gmail.com	06.75.45.52.24
Thomas	BRASSEUR	Cabanis 48160 St Andéol de Clerguemort	thomasbrasseur@orange.fr	06.83.12.16.31
Sébastien	CLOT	SASU Les muraillers de la Vallée 430, rue des Rameaux 07340 Talencieux	sebclot@orange.fr	06.82.07.30.26
Jacques	CRISSOT	Le château, 09120 Crampagna	jacquescrissot@yahoo.fr	06.78.17.33.17
Yannick	DELMAS	7, Rue de la Parro 12600 Mur de Barrez	yandelmas@free.fr	06.81.64.72.

PRENOM	NOM	ADRESSE	MAIL	TELEPHONE
Eric	NOULARD	La Rouvierette 30570 St-André-de- Majencoules	eric.noulard@gmail.com	06.34.58.38.31
David	PAGES	La Cessenade 30480 Saint Paul Lacoste	pages.freres@gmail.com	06.63.70.41.45
Laurent	PAGES	Le Pouget 30480 Saint Paul Lacoste	pages.freres@gmail.com	06.63.48.45.05
Arnaud	PASCAUD	Lalinal 24370 St Julien de Lampon	arnaud_pascaud@yahoo.fr	06.29.12.18.09
Didier	RIEUX	8, Avenue Joliclerc 30210 Collias	contact@didierieux.fr	06.35.20.14.13
Sébastien	ROBERT	Fontchaldette 48220 Le Pont de Montvert	sebrobnet@gmail.com	06.99.46.41.29
Clément	ROBIN	48220 Le Pont de Montvert	robinclem@hotmail.fr	06 64 55 28 83
Harold	VAN LENT	9 Avenue du Pont Vieux, 12400 Vabres	pierreseche30@yahoo.fr	06.73.57.54.89