

L'intégration des matériaux locaux dans la construction publique

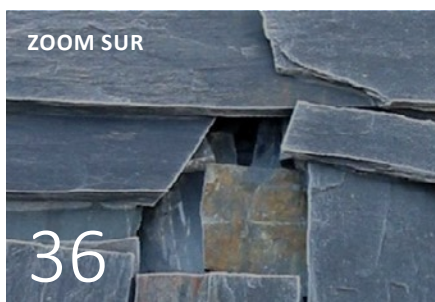
➤ GUIDE TECHNIQUE
À DESTINATION DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES



Édition 2019



► Les acteurs des différentes filières et les outils



► Le choix de la procédure

4 - 5 Présentation du guide

6 - 9 Réflexions sur l'utilisation des matériaux locaux

- 6 La notion de local
- 7 Le rôle du Parc du Haut-Languedoc
- 8 Des intérêts partagés

10 - 27 Les matériaux issus du territoire du Parc du Haut-Languedoc

- 10 Le bois
- 16 La pierre
- 21 La terre
- 24 Les matériaux biosourcés d'origine agricole

28 - 45 Méthodologie pour intégrer les matériaux locaux dans les marchés publics

- 28 Le cadre de la commande publique
- 31 Les différentes étapes du processus

Le guide

Ce guide regroupe l'essentiel de l'information dont dispose le Parc à ce jour. Son aspect interactif lui permet d'être à jour régulièrement afin de perdurer dans le temps. Il présente une synthèse sur l'ensemble des filières présentes sur le territoire du Parc naturel régional du Haut-Languedoc. Il est la première pierre d'une réflexion qu'entame le Parc sur la valorisation des matériaux et savoir-faire locaux. La connaissance dans ce domaine doit toutefois évoluer afin de s'enrichir pour encourager et faciliter les démarches locales.

Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc

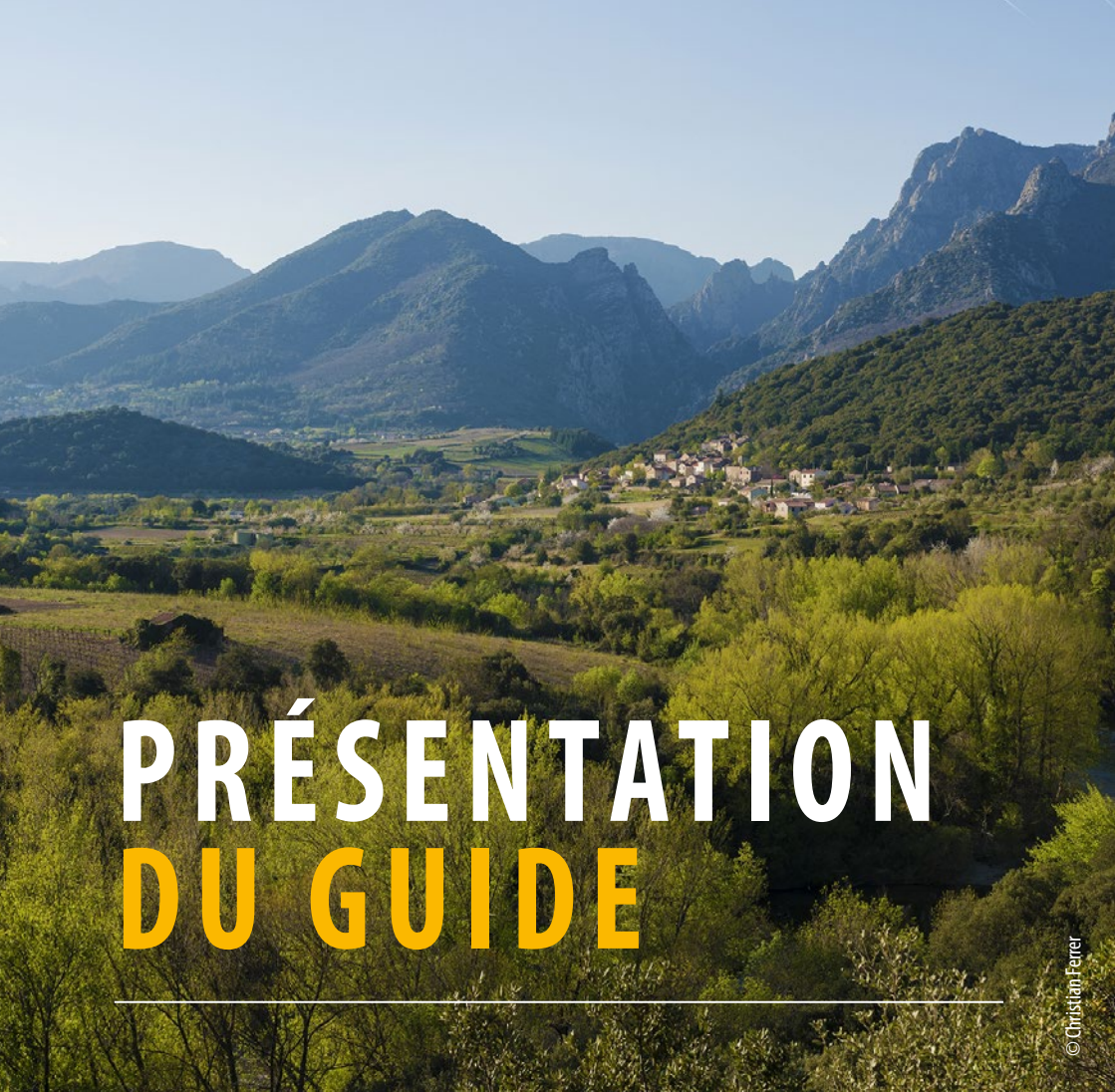
1 place du Foirail- BP.9- 34220 Saint-Pons-de-Thomières

☎ 04 67 97 38 22 📠 04 67 97 38 18

🌐 www.parc-haut-languedoc.fr

© 2019 - **Rédaction** : Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc
/ **Graphisme** : Com6-Interactive - 3 rue Antoine Lavoisier - 31140
Launaguet - www.com6-interactive.com / Document non imprimable





PRÉSENTATION DU GUIDE

© Christian Ferrer

Pour quoi?

Ce guide se présente comme une boîte à outil pour faciliter l'intégration de matériaux locaux dans les projets de construction. L'accent est mis sur le cadre des marchés publics qui est régi par une réglementation bien particulière.

Pour qui?

Ce document est à destination des élus et des techniciens des collectivités territoriales du Parc naturel régional du Haut-Languedoc et de ses abords. Il peut cependant intéresser les architectes ou toute personne qui se questionne sur les matériaux de construction disponibles sur ce territoire.

Pourquoi utiliser des matériaux locaux ?

Historiquement, pour des raisons pratiques, les constructions étaient réalisées avec les matériaux disponibles dans l'environnement immédiat. L'industrialisation des produits et le développement des modes de transport a ouvert de nouveaux marchés privilégiant l'import-export et la mise en œuvre de produits transformés et standardisés. Aujourd'hui, le monde rural est pénalisé par ce système auquel le tissu économique local peine à participer. De plus, une prise de conscience globale liée à l'évolution des problématiques environnementales remet en question ce fonctionnement particulièrement consommateur en énergie.

Au niveau du Parc naturel régional du Haut-Languedoc, valoriser les filières de matériaux locaux dans la construction permet de répondre à différents enjeux :

- ➔ **Paysager**, à la fois pour aller contre la banalisation et la standardisation des constructions en recherchant une écriture architecturale contemporaine et intégrée et aussi pour entretenir les grands espaces (forestiers, agricoles etc.) qui façonnent l'identité des paysages du territoire et dont sont issus les différents matériaux.
- ➔ **Environnemental**, en allant vers la transition énergétique du territoire, notamment par l'utilisation dans la construction de matériaux bio et géo-sourcés, respectueux de l'environnement et qui minimisent l'impact carbone au niveau du transport et de la transformation. Le choix des matériaux peut aussi être vecteur d'économies d'énergies.
- ➔ **Economique**, afin de dynamiser l'économie locale par la valorisation, de l'amont à l'aval, des différentes filières de matériaux de construction présentes sur le territoire du Parc. Cette démarche favorise le maintien et la création d'emplois locaux et permet d'apporter de la valeur ajoutée aux produits fabriqués par les entreprises.
- ➔ **Patrimonial**, en participant au maintien du caractère rural de l'urbanisation et des paysages et en valorisant les savoir-faire spécifiques existant localement. ●

DE QUELS MATÉRIAUX VA-T-ON PARLER ?

Le bois issu des vastes étendues forestières, les fibres végétales résultantes de l'activité agricole ou encore la pierre et la terre extraites du socle géologique : le territoire du Parc du Haut-Languedoc a la particularité de renfermer de nombreuses ressources primaires pouvant être utilisées dans la construction. Plusieurs filières s'organisent autour de ces ressources, de l'exploitation à la mise en œuvre en passant par l'extraction, la transformation et la distribution. Cette diversité est un atout pour favoriser les projets de construction où chaque matériau est utilisé à sa juste place en fonction de ses caractéristiques, des besoins fonctionnels et du contexte. Cette configuration valorise les bâtiments conçus avec une pensée d'ensemble cohérente et durable.

Etant donnée la diversité des matériaux fabriqués sur le territoire du Parc, ce guide cible les matériaux qui peuvent être mis en œuvre dans les principaux lots d'une opération de construction : structure, charpente, couverture et enveloppe.

Réflexion sur l'utilisation des **MATÉRIAUX LOCAUX**

La notion de « local »

Le terme « local » ne se définit pas clairement : il s'adapte à un contexte géographique, économique et social.

En 2009, le ministre Michel Barnier a donné une définition des circuits courts dans le domaine de l'agriculture en s'appuyant sur le nombre d'intermédiaires entre le producteur et le consommateur final. Or, la notion de « local » renvoie à d'autres critères notamment géographiques ou sociaux.

Dans ce document, les matériaux locaux font référence à des produits issus de filières organisées à l'échelle du territoire du Parc naturel régional du Haut-Languedoc. Autrement dit, l'extraction, la transformation et la mise en œuvre de ces matériaux se font essentiellement dans le périmètre du Parc ou sur ses abords.

La cohérence de ce périmètre est confortée par la présence du Parc qui témoigne d'une volonté des collectivités territoriales de partager une vision d'ensemble commune

et de mettre en place des échanges sur ce territoire. Pour autant, selon les matériaux, cette définition du « local » est amenée à être adaptée puisque les filières sont structurées à des échelles différentes en fonction des acteurs qui les composent.



Le rôle du Parc

La valorisation des matériaux locaux dans la construction fait partie du programme d'action de la Charte du Parc, en vigueur jusqu'en 2027.

Aujourd'hui, le Parc se positionne principalement comme un acteur conseil au côté des collectivités et des entreprises. Par les relations qu'il entretient avec des structures partenaires, le Parc est en mesure de faire le lien entre les porteurs de projet et des organismes plus spécifiques liés aux différentes filières présentes sur le territoire.

Le Parc du Haut-Languedoc intervient à plusieurs niveaux :

- Il soutient les démarches de certification des matériaux locaux identifiés et des savoir-faire auprès des organismes les développant dans le domaine de la construction (centre Scientifique et Technique du Bâtiment...)
- Il promeut l'utilisation des matériaux locaux et des savoir-faire auprès des collectivités, des professionnels du bâtiment, de l'architecture et du grand public.
- Il veille à la prise en compte de cet enjeu lors de l'élaboration, par les Communes, des documents de référence architecturaux.

SOURCES

Charte du Parc

HISTORIQUE DES ACTIONS MENÉES OU EN COURS

2009

Lancement de la **Charte Forestière de Territoire** portée par le Parc ayant vocation à valoriser la ressource bois sur le territoire et notamment à travers la filière bois construction.

2013

Le Granit du Tarn entre dans la **Marque Parc**. Pour le moment une seule entreprise a été marquée : la carrière PLO implantée à Saint-Salvy-de-la-Balme.

2013

Lancement du **1er atelier d'urbanisme durable**. Le Parc travaille en partenariat avec les Ecoles d'architectures sur des projets urbains et architecturaux de communes volontaires. La question des matériaux locaux est fortement prise en compte dans les projets proposés.

2017

Mise en ligne du jeu « **L'Ostal** : « *le jeu pour éco-construire ou éco-rénover votre maison sur le territoire du Parc Naturel Régional du Haut Languedoc* »

> Se rendre sur : www.lostal.eu

depuis 2017

Par le biais de la Charte Forestière des Territoires, un **annuaire des professionnels de la filière bois** est en cours de réalisation. Cette base de données à vocation à être mise en ligne puis actualisée tout au long des années à venir.

2018

- Réalisation d'un **inventaire des matériaux** et détermination des freins et des leviers à l'usage des matériaux locaux.
- Lancement d'une étude sur la **filiale pierre par les 7 Parcs** de la région Occitanie.

Un intérêt partagé

Le choix de privilégier des matériaux locaux dans les opérations de construction publique implique les collectivités, en tant que maître d'ouvrage, mais aussi l'ensemble de la population. Des usagers aux maîtres d'œuvre en passant par les entreprises du secteur du bâtiment, chacun a des attentes qui peuvent être influencées par l'utilisation de matériaux locaux.

➔ Les usagers

- Disposer d'un bâtiment accueillant, sain et de qualité.
- Avoir un cadre de vie agréable et fonctionnel.

➔ Les collectivités

- Répondre aux attentes de la population.
- Favoriser la richesse du tissu économique local.
- Maîtriser le budget d'investissement et le budget de fonctionnement.
- Faire appel à des interlocuteurs compétents et présents.

➔ Les exploitants

- Développer une activité viable.
- Avoir une production suffisante pour répondre à la demande.
- Accès à des équipements ou à des dispositifs spécifiques.
- Valoriser la matière première et en tirer une certaine reconnaissance.

➔ Les entreprises de transformation

- Développer une activité viable.
- Utiliser une matière première de qualité.
- Avoir une production suffisante pour répondre à la demande.

- Trouver de la main d'œuvre compétente.
- Avoir accès à des équipements ou à des dispositifs spécifiques.
- Valoriser les savoir-faire et en tirer une certaine reconnaissance.

➔ Les entreprises de mise en œuvre

- Développer une activité viable.
- Faire appel à des fournisseurs qui proposent des produits de qualité, avec des caractéristiques reconnues et compatibles avec les réglementations en vigueur.
- Proposer une prestation qui corresponde au budget du client.
- Trouver de la main d'œuvre compétente.
- Valoriser les savoir-faire et en tirer une certaine reconnaissance.

➔ Les maîtres d'œuvre

- Développer une activité viable.
- Avoir des clients attentifs à la qualité architecturale.
- Proposer une prestation qui corresponde au budget du client.
- Faire appel à des entreprises compétentes.
- Recourir à des produits et des mises en œuvre reconnus par les



réglementations.

- Valoriser les savoir-faire et en tirer une certaine reconnaissance. ●

Cet inventaire n'est pas exclusif mais il permet de donner une vision globale des rôles, des objectifs et des contraintes des différents maillons impliqués dans une opération de construction.

Ce sont les attentes de chacun qui influent sur l'utilisation des matériaux locaux. A l'échelle du Parc du Haut-Languedoc et de ses alentours, il paraît important de favoriser la mise en réseau des différents acteurs pour qu'ils puissent accorder leurs besoins et faciliter la mise en place de circuits de proximité.





LES MATÉRIAUX

du territoire du Haut-Languedoc

Le bois

Avec 67% de sa surface couverte par la forêt, le Parc du Haut-Languedoc est avant tout un territoire forestier.

Récapitulatif sur la filière dans le Parc

.....

Les essences présentes sont variées : la forêt de feuillus représente deux tiers de l'ensemble de la forêt du Haut-Languedoc. Datant pour la plupart des années 1950, les résineux ne représentent qu'un tiers de la forêt.

Traditionnellement, le bois était déjà mis en œuvre localement, principalement en charpente. Depuis plusieurs années, il voit sa cote de popularité augmenter fortement dans le secteur du bâtiment. Son caractère durable en fait un matériau d'avenir.

Sur le territoire du Parc, la filière bois génère près de 2600 emplois dont 600 sont répartis entre 450 entreprises.



Trois débouchés principaux se distinguent :

- Le bois d'œuvre dédié à la construction
- Le bois d'industrie qui a vocation à être transformé en produits dérivés (panneaux, pâte à papier, etc.)
- Le bois énergie pour produire de la chaleur.

Lié aux savoir-faire spécifiques des forestiers, des scieurs et des menuisiers, le bois d'œuvre de résineux est un débouché qui apporte une forte valeur ajoutée à la matière première et participe donc au dynamisme économique local alors que le bois d'œuvre de feuillus ne représente que 3% du bois récolté. ●



c'est la surface couverte par la forêt sur le territoire du Haut-Languedoc



c'est le nombre d'entreprises dans la filière du bois sur le territoire du Parc.



c'est le nombre d'emplois générés par la filière du bois sur le territoire du Parc.

Les principales essences

LES RÉSINEUX



Mais aussi : cèdre, cyprès, divers pins, mélèze, etc.



Douglas

Pseudotsuga menziesii

Caractéristiques : Hétérogène, imputrescible, fil droit, nettement veiné, jaune-rosé à brun-rouge.

Usages : Structure, bardage, charpente, aménagements extérieurs, menuiseries, agencement intérieur.

Classe d'emploi : 1 à 3 et jusqu'à 4 après traitement.



Epicéa

Picea abies

Caractéristiques : Hétérogène, lustré, blanc ou rose et un aubier non distinct du duramen, pas de contrefil, fil droit et grain fin.

Usages : Structure, charpente, bardage, menuiseries, agencement intérieur.

Classe d'emploi : 1 et jusqu'à 3 après traitement.

LES FEULLUS



Mais aussi : frêne, merisier, noyer, robinier, etc.

Châtaigner

Castanea sativa

Caractéristiques : Grain moyen à grossier, fil droit, duramen jaune-brun et aubier blanc-jaune.

Usages : Charpente (historique), bardage, aménagements extérieurs, menuiseries, structure, piquets, agencements intérieurs, lambris etc.

Classe d'emploi : 1 à 3 sans traitement et jusqu'à 4 pour le bois du duramen.

Chêne décidu

Quercus robur

Caractéristiques : Grain moyen, fil droit, duramen brun parfois foncé et aubier plus clair et peu épais.

Usages : Structure, bardage, aménagements extérieurs, menuiseries, agencement intérieur.

Classe d'emploi : 1 et 2 sans traitement et jusqu'à 4 après traitement.

Hêtre

Fagus sylvatica

Caractéristiques : Homogène, grain fin, fil droit, gris-blanc à rosé clair et cœur parfois rouge.

Usages : Bardage, menuiseries, agencement intérieur, structure, charpente.

Classe d'emploi : 1 à 3 sans traitement et jusqu'à 4 après traitement.

CHOISIR LA BONNE ESSENCE POUR LE BON USAGE

Des classes d'emploi permettent d'identifier les utilisations possibles pour chaque essence de bois.

- ➔ **Classe 1 :** Bois placé en intérieur - toujours au sec (parquet, meubles)
- ➔ **Classe 2 :** Bois en intérieur ou abrité en extérieur - Humidité ne dépasse pas les 20% sauf très occasionnellement (charpente, structure)
- ➔ **Classe 3 :** Bois placé en extérieur - Humidité fréquemment supérieure à 20% (menuiseries, revêtements extérieurs)
- ➔ **Classe 4 :** Bois placé en extérieur - En contact avec le sol ou de l'eau douce (poteaux)
- ➔ **Classe 5 :** Bois placé en extérieur - En contact avec de l'eau salée (jetées, pontons)

Les atouts

S'il est mis en œuvre de façon adéquate en fonction de ses caractéristiques et du contexte géographique, le bois peut avoir de nombreux avantages :

• Esthétique

Le bois est un matériau qui offre une multitude de nuances et des teintes variées. L'assemblage d'éléments en bois et le travail du matériau permettent de concevoir de nombreuses formes. Utilisé comme matériau de structure, il laisse libre le choix du revêtement extérieur.

• Environnemental

L'ensemble du cycle de vie du matériau bois d'œuvre est peu consommateur d'énergie et bénéficie d'un bilan carbone particulièrement réduit : la transformation et la mise en œuvre demandent peu d'énergie, les produits du bois sont recyclables et le CO₂ est absorbé lors de la croissance de l'arbre.

• Mise en œuvre

Léger, le bois facilite les interventions de rénovation ou de surélévation et il limite les fondations. C'est un matériau qui permet d'avoir un chantier rapide et propre, en particulier grâce à des techniques de préfabrications.

• Caractéristiques physico-chimiques

Le bois est un matériau sain, robuste et durable dans le temps. Sa résistance mécanique élevée lui confère une bonne tenue au feu tandis que sa faible conductivité thermique en fait un isolant thermique performant et un bon régulateur de température. C'est aussi un bon isolant acoustique.

Les usages

Le Haut-Languedoc a l'avantage de disposer d'un vaste vivier de fabricants de matériaux pour du bois d'œuvre et s'approvisionnant avec des ressources locales. Une fois transformés, leurs produits peuvent avoir des usages variés :

- Structure (ossature bois, poteaux poutres, bois massif)
- Charpente
- Revêtement (bardage ou bardeaux)
- Menuiseries extérieures et intérieures
- Aménagement extérieur et intérieur.

A NOTER : DES PRODUITS DIVERSIFIÉS

On trouve aussi des produits plus singuliers comme des bardeaux de bois à mettre en œuvre en revêtement ou en couverture. Phénomène intéressant : Selon la technique utilisée, le sciage de bardeaux peut produire de la paille de bois en quantité suffisante pour isoler la surface qui sera recouverte.

Ne pas hésiter à se renseigner auprès des scieurs ou des menuisiers à proximité pour connaître les essences qu'ils travaillent et les produits qu'ils fabriquent.

Les interlocuteurs

➔ Association Filière Bois Haut-Languedoc Sud Massif Central (AFBHLSMC)

Association inter consulaire visant à soutenir le développement de la filière bois, dans les départements du Tarn et de l'Hérault, par la mise en réseau des acteurs et la valorisation de la ressource locale.

EN SAVOIR PLUS
www.asso-bois.fr

➔ Association des Collectivités FORestières (COFOR)

Fédération nationale organisée en unions régionales et en associations départementales qui regroupent les collectivités territoriales propriétaires de forêts ou souhaitant valoriser les forêts de leur territoire.

EN SAVOIR PLUS
www.fncofor.fr

➔ Fibois Occitanie

Interprofession organisée au niveau régional pour rassembler des professionnels de l'amont à l'aval de la filière bois. Fibois cherche à promouvoir le matériau bois sous toutes ses formes et à favoriser le développement économique et technique de la filière.

EN SAVOIR PLUS
www.fibois-occitanie.com

➔ Vivier bois Massif Central (VBMC)

Réseau d'entreprises rassemblées à l'échelle du Massif Central dans le but de mettre en place localement des démarches territoriales développant des chaînes de valeurs entre les différents

maillons de la filière bois.

EN SAVOIR PLUS

www.maceo.pro/2014/vbmc-vivier-bois-massif-central

OUTIL : L'annuaire des professionnels de la filière bois

Le Parc du Haut-Languedoc et l'AFBHLSMC réalisent un annuaire regroupant l'ensemble des acteurs de la filière bois de l'amont à l'aval. Cette base de données, disponible en ligne, présentera les entreprises et facilitera la prise de contact avec les professionnels locaux spécialisés dans les métiers du bois : exploitants forestiers, scieurs, menuisiers, constructeurs, charpentiers, maîtres d'œuvres ou encore négociants.

A NOTER : UNE COMPILATION DE LA DOCUMENTATION EXISTANTE

La filière forêt-bois compte un nombre important de documentations et guides sur la valorisation du bois, réalisés par les structures nationales, régionales ou territoriales. Un groupe de travail « Valorisation du bois local » de la région Auvergne-Rhône Alpes, coordonné par Cap Rural, propose une boîte ressources numérique permettant de rassembler, les guides et outils existants.

EN SAVOIR PLUS

<https://www.mindomo.com/fr/mindmap/bois-construction-fa16476036564f7cde9f0dde6a9e7e>

→ RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR LE PARC



↗ Crèche et extension de l'école d'Aigufonde (81)

La crèche a été conçue par un architecte de Mazamet et achevée en 2014 par une entreprise de Castres. L'ossature bois, la charpente, le revêtement et la menuiserie ont été réalisés en Douglas de la Montagne Noire. Cet exemple montre que le bois est un matériau polyvalent et que les entreprises locales ont la capacité technique de travailler avec la ressource disponible localement pour répondre à des marchés publics.

↘ Salle Omnisports de Labruguière (81)

Le bâtiment allie une structure bois avec un revêtement extérieur en métal. Les travaux ont été réalisés par un groupement d'entreprises locales qui se sont associées pour répondre au macrolot du marché lancé par la commune. Le bois permet de générer un volume intérieur important et lumineux sans s'imposer sur l'aspect extérieur final.



Centre d'écoconstruction de Fraïsse sur Agout (34)

Pour la rénovation du site de Prat d'Alaric, un menuisier local est intervenu en procédure adaptée pour réaliser une partie de l'aménagement intérieur. Aux côtés du maître d'ouvrage et de l'architecte, il a conçu sur mesure des étagères où se mélangent les couleurs des différentes essences des bois locaux.

La pierre

Le Haut-Languedoc présente une géologie variée permettant une valorisation des ressources minérales de son sous-sol.

La filière pierre dans le Parc

Les sous-sols du Parc renferment des roches d'époques et de composition très différentes : on trouve à la fois des roches métamorphiques et cristallines ainsi que des roches sédimentaires. Les schistes, les granits et les gneiss sont présents en majorité au côté des calcaires ou encore des grès.

Faisant partie intégrante de l'histoire locale, la pierre participe fortement à l'identité du territoire. Déchet issu du nettoyage des champs ou exploitée en carrière, la pierre est utilisée sous toutes ses formes dans la majorité des constructions traditionnelles. Aujourd'hui, 59 sites d'extractions sont exploités dans le périmètre du Parc. En recul, ces sites sont souvent de taille importante car leur activité a pris de l'ampleur pour répondre à des marchés régionaux, nationaux et internationaux.

Le pôle le plus dynamique se trouve sur le massif du Sidobre, où l'on compte 1200 emplois et 130 entreprises qui travaillent le granit. Sur le reste du territoire, on dénombre seulement trois autres sites

d'extraction qui produisent des roches destinées à la construction :

- La carrière d'ardoise de Dougne
- La carrière de Gneiss du Caroux à Rosis
- La marbrière de Saint-Pons de Thomières. ●



c'est le nombre de site d'extraction encore en activité dans le périmètre du Parc



c'est le nombre d'entreprises travaillant le granit dans le massif du Sidobre



c'est le nombre d'emplois générés par les entreprises travaillant le granit sur le massif du Sidobre

Les différents types de roches exploitées



Granit

Granit du Tarn ou du Sidobre

Caractéristiques : Grain moyen mais pouvant renfermer de gros cristaux ou des enclaves à grain fin, teinte claire d'un blanc-grisé à un gris-bleuté plus sombre.

Usages : Revêtement mural, revêtement de sol, gros-œuvre en pierre massive.



Marbre

Marbres de Saint-Pons

Caractéristiques :

Calcaires cristallins aux motifs rubanés, souvent à fond blanc avec de larges veines aux nuances variant du violet au rouge, parfois dorées.

Usages : Revêtement mural, revêtement de sol, gros-œuvre en pierre massive.



Gneiss

Gneiss du Caroux ou Schistes de Madale

Caractéristiques : Grain grossier, de teinte jaunée à ocre, souvent avec un aspect brillant selon leur composition en minéraux.

Usages : Revêtement de sol, gros-œuvre en pierre massive, pierre massive de parement.



Ardoise

Ardoises de Dourgne

Caractéristiques : Grain fin, teinte sombre variant par toutes les nuances de gris-bleuté, aspect feuilleté et lisse.

Usages : Couverture, revêtement mural et revêtement de sol.

Les atouts

La pierre est bien souvent perçue comme un matériau désuet qui a seulement sa place dans les constructions traditionnelles. Pourtant, à plusieurs niveaux, elle correspond aux attentes actuelles :

- **Esthétique**

La pierre offre une palette de couleurs et de nuances très étendue. Blanc, noir, vert, rose, ocre, gris, etc., les couleurs se mêlent et forment des motifs singuliers. Avec le grain plus ou moins fin et selon la finition, la texture est amenée à varier tandis que la mise en œuvre donne un rythme par le dessin du calepinage.



A NOTER : L'EXPLOITATION DU SOUS-SOL ET LA CHARTE DU PARC

La Charte du Parc précise par la mesure 3.1.3 « Pour une exploitation durable du sous-sol » les orientations stratégiques pour le territoire, notamment, permettre la réouverture d'anciennes petites carrières patrimoniales. Pour ce faire, les projets devront s'intégrer dans le paysage et considérer les points de vigilance comme le réseau karstique, les chiroptères, la flore, le réseau hydrographique ou encore la prise en compte du contexte local pour le réaménagement. Il devra apporter une plus-value sur la réhabilitation du site existant. Enfin, les matériaux devront être extraits à des fins de valorisation du patrimoine et pour combler une carence de production des carrières existantes.

• **Environnemental**

La pierre peut être mise en œuvre sans traitement et ne demande qu'un léger entretien avec du savon neutre et de l'eau. Si les prescriptions de pose sont respectées, la pierre est particulièrement robuste et durable dans le temps et peut être réutilisée presque indéfiniment.

• **Caractéristiques physico-chimiques**

La composition de la pierre lui confère une bonne résistance à la compression (jusqu'à 300MPa) et à la flexion (à plus de 20MPa) et lui permet d'être considérée comme un matériau incombustible. Isolant acoustique performant avec une bonne inertie thermique et une capacité reconnue de régulation hygrothermique, la pierre participe au confort intérieur des bâtiments.

Les usages

Bien que le béton soit souvent privilégié, des entreprises de transformation et de mise en œuvre la pierre existent encore sur le territoire du Parc. Leurs savoir-faire offrent de nombreuses possibilités quant à l'utilisation de ce matériau dans le secteur du bâtiment :

- Gros œuvre en pierre massive
- Pierre massive de parement (mur double)
- Revêtement mural
- Revêtement de sol
- Couverture.

A NOTER : CARACTÉRISATION DE L'USAGE DE LA PIERRE SÈCHE

Un projet de caractérisation des soubassements en pierre sèche est actuellement mené par la Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche (FFPPS). Cette démarche vise à encadrer la construction de bâtiments directement sur des socles en pierres sèches. Aujourd'hui, il est déjà possible de réaliser des murs d'enceintes ou des murs de parements en pierre sèche et des règles professionnelles encadrent la réalisation des murs de soutènement, notamment pour les ouvrages de génie civil.

SOURCES

Unitec, CTMNC, Guide pratique de la pierre naturelle, 2016

Les acteurs spécifiques

→ Association Granit et Pierres du Sidobre (GPS)

Née dans le Tarn autour du bassin d'extraction du granit du Sidobre, l'association regroupe des professionnels liés à la filière pierre fédérés autour de plans d'actions. Elle vise à valoriser la ressource pierre en jouant notamment sur la visibilité et la diversification des débouchés.

EN SAVOIR PLUS

www.granit-pierres-sidobre.fr

→ Vivier Pierre Massif Central (VPMC)

Réseau d'acteurs de la filière pierre à l'échelle du Massif Central, ayant pour but de promouvoir l'usage de la pierre sous toutes ces formes. Il favorise notamment la participation des entreprises à des projets collaboratifs et innovants qui mettent en avant les potentialités du matériau.

EN SAVOIR PLUS

www.vivierpierremassifcentral.com

GPS et VPMC sont des représentants locaux pour des regroupements de professionnels à l'échelle nationale tels que le SNROC (Syndicat national des industries des roches ornementales de construction) ou l'UNICEM (Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction).

→ Association « Pierre Sèche »

Basée à Faugères, l'association réunit des bénévoles, passionnés et des curieux des techniques de mise en œuvre de la pierre sèche. Elle vise à mettre en valeur le patrimoine et à transmettre les savoir-faire spécifiques qui existent sur le territoire.

EN SAVOIR PLUS

www.pierrevoie.com

→ Fédération Française des professionnels de la Pierre Sèche (FFPPS)

Collectif de professionnels mobilisés pour produire les outils nécessaires à l'émergence d'une filière économique de la pierre sèche à l'échelle nationale.

EN SAVOIR PLUS

www.professionnels-pierre-seche.com

→ Association des Artisans Bâisseurs en Pierre Sèche (ABPS)

Collectif de professionnels spécialisés dans les techniques de construction en pierre sèche qui œuvrent pour le développement de la filière et des savoir-faire au travers d'un projet structuré en 4 axes : la formation et la qualification, la communication, les actions de recherche et de développement et l'animation d'un réseau de bâtisseurs professionnels. Plusieurs professionnels sont présents sur les départements de l'Hérault et du Tarn.

EN SAVOIR PLUS

www.pierreseche.fr

.. →

➔ **Centre Technique des Matériaux Naturels de Construction (CTMNC)**

Équipe technique qualifiée qui travaille aux cotés des filières de Tuiles et Briques et des Roches Ornementales et de Construction, sur des actions d'intérêt collectif (normalisation, veille technique, recherche et développement, etc.).

EN SAVOIR PLUS

www.ctmnc.fr



➔ **RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR LE PARC**

➔ **Hôtel de ville d'Aussillon (81)**

L'extension de l'hôtel de ville a nécessité une rédaction méticuleuse du cahier des charges, intégrant des caractéristiques techniques précises, pour orienter le choix du matériau vers un parement en granit du Sidobre. Aux côtés du maître d'œuvre, la commune n'a pas hésité à ouvrir le dialogue avec des entreprises locales afin d'adapter le système constructif aux propriétés de leurs produits.

➔ **Crèche d'Aussillon (81)**

La crèche a été réalisée avec un parement extérieur en plaques de granit du Sidobre. Répondant à un souhait de l'architecte mandataire, les plaques de granit sont issues de chutes mises au rebut par des carriers. La valorisation de ces matériaux inscrit le projet dans une démarche de développement durable.

➔ **Réhabilitation de la façade de l'église de Rouairoux (81)**

Dissociant le marché de fourniture et le marché de travaux, la commune a pris l'initiative d'acheter directement des ardoises à la carrière de Dourgne pour les mettre à disposition de l'artisan chargé de la réhabilitation du revêtement de la façade de l'Église.

La terre

Par sa disponibilité, la terre fait partie des ressources souvent utilisées dans les constructions traditionnelles sur le territoire du Parc.

Récapitulatif sur la filière dans le Parc

Cuite, elle s'intègre dans le patrimoine bâti local sous forme de briques ou de tuiles. Crue, sa présence se fait plus discrète mais elle apparait en enduit, incorporée comme mortier dans les murs porteurs en pierre ou encore mélangée avec des fibres végétales pour monter des cloisons ou remplir des colombages.

A l'Ouest du Parc, dans la vallée du Thoré, il existe encore deux carrières d'argiles en exploitation, chacune liée à une entreprise de fabrication de produits en terre cuite. Cette activité génère des emplois locaux tout en favorisant le développement de procédés techniques industriels et le maintien de savoir-faire artisanaux singuliers. Concernant la terre crue, après avoir été délaissée à l'apparition des matériaux standardisés, ce matériau regagne de l'intérêt pour répondre aux enjeux environnementaux actuels et restaurer le patrimoine ancien. ●

Les différents types de terres

Parmi les gisements encore exploités sur le territoire, on trouve de l'argile rouge d'Albine et une argile réfractaire de teinte beige clair.

A NOTER : L'APPROVISIONNEMENT EN TERRE CRUE

Les carrières peuvent fournir des produits en terre crue (enduits ou briques) mais il est parfois possible d'utiliser la terre provenant directement du site de projet ou de la récupérer sur une autre opération de construction nécessitant d'excaver de la terre. Les caractéristiques minéralogiques de certains sols du Parc étant propices à la présence d'argiles avec un bon potentiel pour la construction, cette opportunité est intéressante à envisager. Néanmoins, elle nécessite de faire appel à des compétences spécifiques (comme l'association ARESO) pour réaliser des échantillons tests permettant de vérifier les caractéristiques de la ressource.

Le saviez-vous ?

L'argile rouge l'Albine a la particularité, une fois cuite, d'être complètement ingélive. Cette propriété est très recherchée pour les produits utilisés en construction car ils peuvent être régulièrement soumis au gel.

Les atouts

La terre est bien souvent perçue comme un matériau désuet qui a seulement sa place dans les constructions traditionnelles. Pourtant, à plusieurs niveaux, elle correspond aux attentes actuelles :

- **Esthétique**

Cuite ou crue, la terre présente un large panel de produits et de mises en œuvre possibles. Par l'étendue des nuances, le grain de la matière, ou encore le calepinage des éléments, c'est un matériau qui offre la possibilité de travailler une grande diversité de formes, de teintes et de textures.

- **Environnemental**

La terre est un matériau sain, sans émission de Composés Organiques Volatils (COV) qui ne requière pas de traitement. Mise en œuvre en respectant les prescriptions, elle est

particulièrement durable dans le temps et en fin de vie du bâtiment, elle peut être recyclée ou parfois réutilisée, selon les opportunités.

La terre crue a en plus la spécificité de demander très peu d'énergie tant pour sa transformation que pour sa mise en œuvre.

- **Caractéristiques physico-chimiques**

Grâce à son inertie thermique et à son aptitude pour réguler le taux d'humidité, la terre favorise le confort intérieur des bâtiments et participe à la réduction des besoins de chauffage ou de climatisation. C'est un matériau incombustible et imputrescible.

Les usages

Les entreprises de transformations situées dans le Parc proposent un large panel de produits en terre cuite dont les maçons maîtrisent la pose. Plusieurs artisans sont formés aux techniques de mise en œuvre de la terre crue.

Terre Cuite

- Structure
- Parement
- Couverture

Terre Crue

- Structure (briques de terre compressée)
- Remplissage (torchis, etc)
- Enduits

A NOTER : TERRE CRUE ET RÉGLEMENTATION

Des règles professionnelles ont été approuvées en 2012 pour encadrer la mise en œuvre des enduits sur supports composés de terre crue. Concernant les techniques de construction en terre crue à proprement parlé, un guide de bonnes pratiques initié en 2014 est actuellement en train d'être réalisé par les associations régionales, en lien avec des professionnels et des scientifiques.

Les acteurs spécifiques

→ Fédération Française Tuiles et Briques (FFTB)

Elle regroupe les fabricants de briques, de tuiles et autres produits de terre cuite. Au niveau national, la FFTB est considérée comme l'interlocuteur référent sur les sujets concernant la filière de la terre cuite.

EN SAVOIR PLUS

www.fftb.org

→ Association Régionale d'Ecoconstruction du Sud-Ouest (ARESO)

Elle réunit des professionnels (artisans, maîtres d'œuvre, etc.) et des particuliers, liés par leur intérêt et/ou leur pratique de l'écoconstruction. L'activité de l'association se concentre principalement sur des actions de sensibilisation, d'information technique, de formation.

EN SAVOIR PLUS

www.areso.asso.fr

→ Atouterre

Collectif des professionnels de la construction en terre crue de Midi-Pyrénées.

EN SAVOIR PLUS

<http://atouterre.pro>

→ AsTerre

(Association au niveau national)

EN SAVOIR PLUS

www.asterre.org

→ Le centre Technique des Matériaux Naturels de Construction (CTMNC)

Le centre propose une équipe technique qualifiée qui travaille aux côtés des filières de Tuiles et Briques et des Roches Ornementales et de Construction, sur des actions d'intérêt collectif (normalisation, veille technique,

EN SAVOIR PLUS

www.ctmnc.fr

→ RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR LE PARC

Pôle petite-enfance de Labruguière (81)

(Projet en cours)

Sur une proposition de l'architecte, le projet de pôle d'accueil de la petite-enfance intègre des éléments de terre cuite en parement extérieur tandis que les revêtements intérieurs sont imaginés en terre crue. Cette mise en œuvre permet de tirer parti des atouts du matériau terre pour améliorer le confort intérieur tout en limitant la consommation d'énergie.



Les matériaux biosourcés d'origine agricole

Les matériaux biosourcés sont des matériaux provenant de la biomasse d'origine végétale ou animale. Dans le secteur de la construction, ils trouvent de multiples applications, notamment en tant qu'isolants mais aussi comme bétons et mortiers, sous forme de panneaux ou encore en couverture.

Récapitulatif rapide sur la filière dans le Parc

Sur le Parc du Haut-Languedoc, les agriculteurs représentent 5,5 % de la population active. Les terres agricoles occupent plus d'un quart de la surface du territoire. Aux côtés des 50 % de la production issus de l'élevage (bovin, ovin ou caprin), 20 % proviennent de la viticulture, 20 % de systèmes de polyculture et poly élevage et le reste de la production est partagé par d'autres activités telles que l'arboriculture, l'horticulture ou encore l'élevage de volailles et de granivores.

Issus de ressources végétales et animales, les matériaux biosourcés constituent un débouché supplémentaire pour les productions agricoles. Ces débouchés sont peu développés dans le Parc, néanmoins,

des opportunités peuvent se présenter localement. Il est donc intéressant d'avoir en tête les principales ressources existantes à proximité. ●



c'est la part de la population active représentée par les agriculteurs sur le territoire du Parc



c'est le pourcentage de la production issue de l'élevage (bovin, ovin ou caprin)

Les principaux matériaux



La paille

Le territoire du Parc étant principalement montagneux, il est peu propice aux cultures céréalières qui produisent de la paille. La production existe pourtant mais en petite quantité. Elle est déjà valorisée dans d'autres débouchés que la construction, notamment par les éleveurs.



Le chanvre

Le chanvre n'est pas une ressource cultivée sur le territoire du Parc. La filière se développe au niveau national en s'appuyant sur plusieurs produits transformés principalement par des industriels situés dans l'Ouest et sur la moitié Nord.



Le genêt

Parmi le patrimoine bâti que l'on retrouve dans le Parc du Haut-Languedoc, les paillers, avec leur couverture en genêts font partie des constructions les plus singulières. Aujourd'hui, le savoir-faire lié à cette technique de mise en œuvre est très peu répandu alors que la ressource progresse dans certaines zones en déprise agricole.



La laine de mouton

L'élevage ovin est une tradition ancrée sur le territoire du Parc. Aujourd'hui, l'activité constitue près d'un quart de l'activité agricole. Malgré cette forte présence, la laine reste un produit secondaire qui n'est pas particulièrement valorisé ni localement, ni à plus grande échelle.

Dans le domaine de la construction, la laine peut être utilisée comme remplissage isolant. Cependant, au niveau de la réglementation, elle n'est pas encore reconnue comme un matériau à part entière.



A NOTER : ATTENTION AUX PRÉJUGÉS

Les matériaux biosourcés ne sont pas toujours sans impact sur l'environnement, ils peuvent être transformés, contenir des additifs chimiques en proportions variables ou avoir été transportés sur des distances importantes. Une approche environnementale visera à choisir les produits disponibles à proximité et sous une forme peu transformée.

A NOTER : VERS UNE ÉVOLUTION DE LA RÉGLEMENTATION

Avec l'intérêt pour les matériaux biosourcés et avec les initiatives déjà en place, la réglementation sera peut-être amenée à évoluer en faveur de ce matériau.

Les atouts

• Environnemental

Les ressources biosourcées ont une empreinte carbone particulièrement réduite due à leur capacité à capter le carbone dans l'atmosphère lors de leur exploitation et à le stocker pendant le reste de leur cycle de vie. Ces matériaux sont souvent recyclables.

• Mise en œuvre

Certains produits peuvent faire l'objet d'une mise en œuvre dans une phase de préfabrication en atelier, facilitant ainsi le déroulement du chantier.

• Caractéristiques physico-chimiques

Isolants thermiques particulièrement performants, matériaux perspirants et régulateurs d'hygrométrie, les matériaux biosourcés participent à l'amélioration du confort intérieur des bâtiments. Leurs propriétés de tenue au feu et de durabilité sont variables mais maîtrisées par des techniques de mises en œuvre spécifiques ou des traitements.

Les usages

Approuvées en 2011 et révisées en 2014, des règles professionnelles encadrent l'utilisation des bottes de paille dans la construction en tant que :

- Remplissage isolant
- Support d'enduits

Depuis 2012, les règles professionnelles d'exécution d'ouvrages en béton de chanvre constituent le cadre de référence pour l'utilisation de ce matériau. Il encadre la réalisation de :

- Murs en béton de chanvre
- Isolation sols et toitures en béton de chanvre
- Enduits en mortiers de chanvre

A NOTER : LES PAILLERS, UN PATRIMOINE À CONSERVER

Rénovés, les pailers seraient encore en capacité d'accueillir de nouveaux usages. La préservation de ce patrimoine et son entretien permettrait le maintien d'un savoir-faire typique tirant parti d'une ressource qui se développe.



Les acteurs spécifiques

→ Les agriculteurs

Les agriculteurs sont les premiers fournisseurs de matériaux biosourcés. Ils représentent un potentiel d'apport et leur présence sur l'ensemble du territoire permet une utilisation avec des matériaux de proximité.

→ Le Réseau Français de la Construction Paille (RFCP)

Cette association a pour but de fédérer les acteurs de la construction en bottes de paille, le développement de l'usage du matériau paille dans la construction. Elle réunit les différents acteurs de la construction en paille afin de populariser ce type de construction, de généraliser les bonnes pratiques et de promouvoir les performances du matériau.

EN SAVOIR PLUS

www.rfcp.fr

→ Association des Chanvriers en circuits courts

Elle regroupe des producteurs et utilisateurs de chanvre pour permettre le développement de micro-filières locales de production pour l'écoconstruction. Ses missions portent sur la production et la transformation du chanvre pour la construction, la commercialisation en circuits-courts, les bonnes pratiques d'utilisation du produit, la caractérisation des performances, la reconnaissance du produit dans la filière locale et enfin l'accompagnement de nouveaux groupes de chanvriers.

EN SAVOIR PLUS

www.chanvriersencircuitscourts.org

→ Association Construire en Chanvre (CenC)

L'association conduit des recherches sur le produit afin de perfectionner la technique pour améliorer la mise en œuvre et les règles professionnelles. Elle propose également des formations auprès des architectes et artisans pour utiliser le béton de chanvre. Enfin elle communique sur la technique et la qualité du matériau.

EN SAVOIR PLUS

www.construire-en-chanvre.fr

Une ressource locale près de chez vous ?

En amont d'un projet, il peut être intéressant de se renseigner auprès des agriculteurs locaux, au cas où une opportunité se présente.

A NOTER : DES INITIATIVES EN RÉGION OCCITANIE

Des filières de chanvre en circuits courts commencent à apparaître dans certaines parties de la région Occitanie :

- Dans le Gard, des chanvriers se sont organisés autour d'une machine de défibrage afin de transformer puis de commercialiser leurs produits. Ils approvisionnent des chantiers de construction avec de la matière en vrac pouvant être utilisée comme remplissage isolant.
- En Ariège, une étude de faisabilité est en cours sur une future filière de chanvre qui regrouperait des agriculteurs locaux.

Méthodologie pour intégrer les matériaux locaux dans les

MARCHÉS PUBLICS

Le cadre de la commande publique

En France, de nombreux niveaux de réglementation encadrent l'utilisation des matériaux de construction.

Les principes fondamentaux

Quel que soit le montant, les achats publics sont régis par le Code de la Commande Publique. Les principes fondamentaux sont les suivants :

- Le libre accès à la commande publique
- L'égalité de traitement des candidats
- La transparence des procédures

Dans l'ensemble, les collectivités sont parties prenantes pour intégrer les

matériaux locaux dans leurs projets de constructions. Comme décrit précédemment, les motivations peuvent être variées : participer au dynamisme de l'économie du territoire, s'inscrire dans le caractère rural, limiter l'impact environnemental global du bâtiment, etc. Cependant, privilégier explicitement le local dans un marché reviendrait à favoriser une origine géographique des produits ou des entreprises, or, cette démarche est contraire au principe de non-discrimination des marchés publics.



Il est donc nécessaire de s'organiser dès l'amont des projets et d'être attentif tout au long du processus, depuis l'idée jusqu'à la réception du bâtiment, afin de pouvoir influencer l'utilisation de matériaux locaux tout en restant dans la légalité. ●

Les achats publics sont régis par le Code de la Commande Publique

Le contexte réglementaire

En France, de nombreux niveaux de réglementation encadrent l'utilisation des matériaux de construction :

Les textes techniques de références :

Ces documents incluent **les normes, les Documents Techniques Unifiés (DTU) et les règles professionnelles**. Ils sont rédigés par des groupes d'experts et proposent des solutions techniques qui constituent une base d'information sur la conception et l'exécution des ouvrages du bâtiment. Bien que le respect des textes de références ne soit pas obligatoire, ces documents sont souvent utilisés en cas de litige.

Les autres textes techniques :

Les Avis Techniques (ATec) et les Appréciations Techniques Expérimentales (ATEX) sont des procédures d'évaluations

techniques formulées par un groupe d'expert sur un produit ou un procédé et pour un temps donné.

Les certifications :

Apposées sur un produit, elles attestent qu'il est conforme à des caractéristiques décrites dans un cahier des charges prédéfini. Ce sont des démarches volontaires et pour être officielles, elles doivent être données par un organisme accrédité.

EN SAVOIR PLUS

Prendre contact avec les associations des filières de matériaux.

Les acteurs au service des collectivités

➤ Le Parc naturel régional du Haut-Languedoc (Pnr HL)

Le Parc accompagne les collectivités dans leurs projets par de la mise en réseau, de l'information et des conseils.

EN SAVOIR PLUS

www.parc-haut-languedoc.fr

➤ Le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE)

Associations organisées à l'échelle départementale, les CAUE apportent leurs compétences en matière d'architecture, d'urbanisme ou encore



de paysage, pour donner des avis et des conseils

EN SAVOIR PLUS

www.caue-lr.fr et www.caue-mp.fr

➔ **Envirobot Oc**

Centre de ressource sur l'architecture et l'aménagement, Envirobot Oc vient en soutien aux professionnels pour les accompagner à travers les enjeux de la transition énergétique et écologique. Son action s'inscrit dans les objectifs du scénario REPOS, « Région à Energie Positive », porté par la Région Occitanie.

EN SAVOIR PLUS

www.envirobat-oc.fr

➔ **Les Pôles d'Equilibre Territoriaux et Ruraux (PETR) et les Pays**

Structures de coopération entre des communautés de communes, les PETR et les Pays sont en mesure d'aider les collectivités porteuses de projets à définir leurs besoins et les accompagner dans le montage de dossiers notamment pour des demandes de financements au niveau Européen (LEADER, etc). Par leur réseau, ils peuvent aussi les orienter vers des interlocuteurs techniques, institutionnels ou financiers.

EN SAVOIR PLUS

Prendre contact avec les PETR et les Pays du territoire (cliquer sur les noms suivant) : Pays cœur d'Hérault, Pays Albigeois et Bastides, Pays Haut-Languedoc et vignobles, PETR Hautes Terres d'Oc et PETR Pays Lauragais.

OUTIL : La démarche BDO

Envirobot Oc a lancé la démarche Bâtiment Durable Occitanie (BDO) afin de favoriser la prise en compte des enjeux environnementaux dans le secteur de la construction. Les maîtres d'ouvrages peuvent solliciter une prestation d'accompagnement tout au long du processus de projet, le temps du chantier et pendant le suivi du fonctionnement sur les deux premières années de mise en exploitation. Un observatoire des projets BDO permet de communiquer sur les retours d'expériences pour valoriser les projets auprès des acteurs du secteur de la construction et promouvoir une architecture respectueuse.

➔ **Les associations des filières de matériaux**

Voir Les matériaux issus du territoire du Parc dans la rubrique Les acteurs spécifique (bois : page 10, pierre : page 16, terre : page 21).

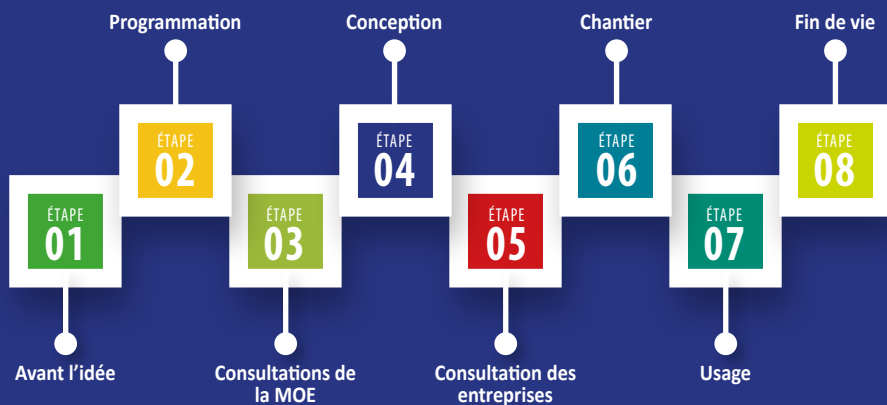
EN SAVOIR PLUS

guide sur l'intégration des matériaux dans la commande publique (Macéo, Vivier Pierre) : > Accéder à la consultation du pdf

Les étapes des marchés publics

Dans le cadre de la commande publique, différentes étapes séquentent le processus de projet depuis l'idée jusqu'à la réception du bâtiment.

Chacune de ces étapes joue un rôle décisif pour l'intégration des matériaux locaux. Dans une situation idéale, une telle démarche demande d'être attentif dès l'amont du projet et elle va au-delà de la réalisation en intégrant la phase d'usage du bâtiment, voir en planifiant la fin de son cycle de vie.



Objectif des fiches qui vont suivre

Chaque fiche décrit une des principales étapes d'une opération de construction dans le cadre des marchés publics. A partir de l'enjeu de chaque étape, les fiches détaillent les points clés pour intégrer des matériaux locaux en spécifiant les moyens d'action des collectivités et les acteurs qu'elles peuvent solliciter.

01 AVANT L'IDÉE

Enjeux

Améliorer la connaissance de l'offre locale et des enjeux territoriaux actuels.

Points clés pour les matériaux locaux

- S'informer sur les ressources locales et leurs caractéristiques
- Se tenir au courant des savoir-faire et des compétences des entreprises locales.

OUTIL : La matériauthèque du Fab D'Oc, un outil à venir

Le Fab d'Oc, porté par le PETR des Hautes Terres d'Oc, a lancé un groupe de travail sur les matériaux de construction. Une matériauthèque est en train d'être réalisée, elle référencera différents matériaux présents sur le territoire des Hautes Terres d'Oc et ses abords. Ce travail, mené aux côtés de plusieurs professionnels, permet de faire connaître les ressources et les savoir-faire locaux, favorisant ainsi leur intégration dans les projets de construction.

Vers qui se tourner

Pnr HL, CAUE 34 et 81, Envirobat Oc, Pays et PETR, Associations des filières de matériaux.

Ce qu'ils font

- Formations pour les élus, les architectes et les entreprises
- Evènements (expositions, conférences, groupes de réflexion...)
- Visites de chantiers et de bâtiments exemplaires
- Veille technique auprès des entreprises

A NOTER : UNE APPROCHE ANTICIPÉE POUR MIEUX PRÉVOIR LES CHOIX FUTURS

Avant même de définir un projet, cette première approche permet de mieux connaître les matériaux qui existent à proximité, leurs atouts et leurs spécificités, afin d'être en mesure, au moment venu, d'envisager les caractéristiques d'un futur projet tout en sachant quels acteurs solliciter, à quel moment et pour quelle compétence particulière.

OUTIL : La notion d'énergie grise, un outil à venir

Dans le secteur de la construction, l'énergie grise correspond à la quantité d'énergie nécessaire tout au long du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit. Elle comprend notamment l'extraction, la transformation, la fabrication, la mise en œuvre, l'entretien et le recyclage. Seule la phase d'utilisation, consommatrice d'énergie directe, n'est pas prise en compte.

L'utilisation de matériaux locaux a une influence directe sur la réduction de la consommation d'énergie grise : d'une part, ils proviennent en majorité de ressources bio et géo-sourcées qui demandent peu d'énergie sur l'ensemble de leur cycle de vie, d'autre part, l'organisation de filière de proximité limite les distances des étapes de transport, souvent très consommatrices.

L'affichage de l'énergie grise est amené à devenir un outil important pour guider les choix en vue de réduire l'impact environnemental des bâtiments et ainsi permettre d'atteindre les exigences de

A NOTER

Actuellement, l'énergie grise d'un produit est quantifiée par les fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES). Leur réalisation s'appuie notamment sur l'analyse du cycle de vie (ACV) qui dresse un bilan environnemental depuis la fabrication du produit jusqu'à sa fin de vie.

EN SAVOIR PLUS

www.inies.fr

l'expérimentation « E+C- » et de la RT 2020. Pour la quantifier, les entreprises doivent avoir accès à des dispositifs de calculs. Aujourd'hui, cette pratique est peu répandue et les entreprises locales ont rarement le temps et les moyens financiers de se lancer dans ce type de démarche. Cependant, les enjeux environnementaux amènent à penser que les pratiques devraient évoluer dans les années à venir.

→ ZOOM SUR : L'ARRIVÉE D'UNE NOUVELLE RÈGLEMENTATION THERMIQUE (RT)

Suite aux orientations prises en 2007 lors du Grenelle de l'environnement, des réglementations thermiques ont été établies à l'échelle nationale pour limiter la consommation d'énergie des bâtiments. Applicable à tous les projets de construction, la RT 2012 en vigueur va être amenée à évoluer d'ici 2020.

Afin de préparer la nouvelle réglementation, l'expérimentation « E+C- » a été mise en place.

Cette démarche vise à mobiliser les prescripteurs et les entreprises pour réaliser des bâtiments à énergie positive tout en limitant leur impact carbone. Les retours d'expériences serviront de base pour évaluer les ambitions de la RT 2020 qui sera la prochaine réglementation thermique.

EN SAVOIR PLUS

www.rt-batiment.fr

02 PROGRAMMATION

Enjeux

Intégrer la notion de local dans les attentes du projet.

Points clés pour les matériaux locaux

- Afficher sa volonté en l'inscrivant clairement dans la rédaction du programme pour que les candidats comprennent les des objectifs attendus par la collectivité. *(Astuce 1)*
- Prévoir le plus en amont possible d'intégrer les acteurs qui seront sollicités pendant le projet, selon les matériaux envisagés et les compétences techniques spécifiques qui semblent nécessaires.
- Rechercher les financeurs potentiels et les appels à projets, en accord avec celle de la collectivité. *(Astuce 2 - page suivante)*

A NOTER : FORMER UN GROUPE DE PROJET

Former au plus tôt un groupe de projet associant architectes, futurs usagers, bureaux d'études, entreprises, représentants des filières de matériaux, équipe de maintenance, etc., est un atout pour proposer un projet avec une gestion des coûts économe et stable par rapport à l'estimation initiale.

Astuce 1

Il est possible d'orienter le programme vers des matériaux à privilégier en invoquant l'identité du territoire et le contexte paysager alentour.

↓ Exemples de rédaction :

« Le programme devra respecter la qualité paysagère et urbaine du site en privilégiant une intégration par le gabarit du bâtiment et par les matériaux mis en œuvre. »

« Pour s'intégrer au contexte paysager alentour, la construction privilégiera l'utilisation de matériaux en accord avec ... »

Le maître d'ouvrage peut aussi faire part de son souhait d'utiliser des solutions locales en insistant sur la nécessité de porter une attention particulière au développement durable ou en mentionnant les atouts environnementaux des matériaux.

SOURCE

Se référer au Code de la Commande Publique ([cliquer ici](#))

↓ Exemples de rédaction :

« Le projet s'inscrit dans une démarche de développement durable et de construction à faible impact environnemental, pour cela, le maître d'ouvrage souhaite une construction en bois. »

« Le projet s'inscrit dans une démarche de développement durable qui s'appuie autant que possible sur les circuits courts et les ressources de proximité afin de limiter au maximum la consommation d'énergie grise. »

Astuce 2

Pour se renseigner, il est possible de se tourner vers des organismes comme le Parc du Haut-Languedoc, les CAUE, Envirobat Oc ou encore les PETR et les Pays, qui sont souvent au courant des aides financières proposées par leurs partenaires : Départements, Régions, Etat, Europe ou bien des structures telles que l'ADEME.

Actuellement, la majorité des financeurs sont à la recherche de projets « exemplaires » qui s'inscrivent dans une démarche vertueuse de développement durable. Dans cette configuration, l'utilisation de matériaux locaux peut être un atout à privilégier si le contexte économique et social local est en accord avec les

besoins du projet.

Sans être exhaustif, voilà quelques éléments de projet qui peuvent être valorisants :

- La participation des futurs usagers à certaines étapes de la conception ou du chantier
- La prise en compte de l'environnement, tant au niveau de l'empreinte énergétique du bâtiment ou de la production d'énergie grise, qu'au niveau de son implantation (prise en compte de la biodiversité, du paysage, etc.).
- La maîtrise du coût global, c'est-à-dire la prise en compte de l'investissement initial mais aussi des coûts de fonctionnement, d'entretien, de maintenance et de déconstruction.

Vers qui se tourner

Pnr HL, CAUE 34 et 81, AMO, Envirobat Oc, Pays et PETR, Associations des filières de matériaux.

Ce qu'ils font

- Aide pour la rédaction des documents du marché
- Veille sur les sources de financement potentielles et accompagnement pour monter les dossiers de demande de subvention.

A NOTER : LA PUBLICATION PAR VOIE ÉLECTRONIQUE

Depuis le 1er octobre 2018, tous les marchés dépassant le seuil des 25 000 €HT et pour lesquels un avis de publicité a été publié (JOUE, BOAMP, JAL, publicité adaptée) doivent être diffusés par voie électronique sur la plateforme de l'acheteur.

D'autres voies à envisager :

- Procédure de co-conception ou conception-réalisation :
Ce type de marché permet aux maîtres d'œuvre de collaborer avec les entreprises

dès l'amont des projets pour proposer une offre globale comprenant la conception et l'exécution des travaux. Si les acteurs du territoire sont impliqués, ce fonctionnement peut être avantageux pour intégrer des matériaux locaux car il privilégie le dialogue, favorisant ainsi la prise en compte des compétences des entreprises locales et il anticipe la coordination des différents corps d'états. L'usage de cette procédure est limité par la loi MOP, relative à la maîtrise d'ouvrage publique, qui la restreint à la réalisation d'ouvrages faisant appel à une technicité particulière.



- Procédure de consultation en dialogue compétitif :

Le dialogue compétitif permet d'engager une concertation entre le maître d'ouvrage et plusieurs équipes candidates pour obtenir des propositions de marchés envisageables. L'offre choisie servira de base pour la mise en place de la commande ultérieure. Cette procédure peut être utilisée avec des

architectes pour la définition du programme ou avec des entreprises lors de la conception de mises en œuvre spécifiques. Il est possible de recourir au dialogue compétitif seulement quand un marché est particulièrement « complexe » et que le commanditaire n'est pas en mesure de définir objectivement les moyens techniques, juridiques ou financiers de son projet.

→ ZOOM SUR : LE CHOIX DE LA PROCÉDURE

Le tableau ci-dessous synthétise les seuils de passation des marchés publics de fournitures et de services, dont les marchés de maîtrise d'œuvre, pour les collectivités territoriales (ils diffèrent pour l'Etat et pour les autres entités adjudicatrices).

MONTANT DU MARCHÉ HT	PROCÉDURE DE MARCHÉ	PROCÉDURE DE PUBLICITÉ
> 221 000 € (ou 5 548 000 € pour marchés de travaux)	Procédure de marché formalisée, appel d'offre	Publicité au BOAMP et au JOUE + autres (facultatif)
De 90 000 à 221 000 € (ou 5 548 000 € pour marchés de travaux)	Procédure de marché adaptée, MAPA	Publicité au BOAMP ou dans un JAL + autres (facultatif)
De 25 000 à 90 000 €	Procédure de marché adaptée, MAPA	Publicité adaptée (selon le montant et l'objet : presse spécialisée, site internet, etc.)
< 25 000 €	Procédure de marché simplifiée, de gré à gré	Pas d'obligation de publicité (devis auprès d'au moins 3 entreprises recommandé)

SOURCES

<https://www.legifrance.gouv.fr>

<http://www.boamp.fr>

03 CONSULTATION DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

Enjeux

Choisir une maîtrise d'œuvre motivée et compétente pour utiliser des matériaux locaux.

Astuce 4

La loi autorise les acheteurs publics à examiner les compétences des candidats par l'évaluation de leurs capacités techniques, professionnelles et financières. Le maître d'ouvrage peut alors imposer que le candidat justifie de formations ou d'expériences particulières, notamment en matière de protection de l'environnement (écoconstruction, performance énergétique du bâtiment, etc.).

SE RÉFÉRER À

L'article R2152-7 du Code de la Commande Publique.
et R2152-9 du Code de la commande publique

↓ Exemples de rédaction :

« Le candidat démontrera par tous les moyens ses capacités techniques et son savoir-faire en matière de développement durable, par exemple en présentant des références HQE, des références de construction bois, des qualifications sur les matériaux biosourcés... »

Points clés pour les matériaux locaux

- Choisir la procédure la plus adaptée au contexte du projet. (Astuce 3)
- Valoriser les équipes avec des compétences spécifiques sur le matériau souhaité ou en termes de développement durable. (Astuce 4)
- Juger de la motivation des équipes



Astuce 3

Lire Zoom sur : Le choix de la procédure (page 36)

A NOTER : CHOIX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Le choix de l'utilisation de matériaux locaux influence directement la protection de l'environnement.

LIRE ZOOM SUR :

L'arrivée d'une nouvelle réglementation thermique.

de maîtrise d'œuvre potentielles en proposant une visite de site et en prenant le temps d'organiser une audition des candidats.

- Être attentif lors de l'appréciation des offres :
 - S'accompagner de personnes avec des compétences techniques particulières à cibler en fonction des besoins du projet.
 - Jouer sur la pondération des critères de sélection

A NOTER : PROPOSITIONS ET NOTATIONS

Donner aux candidats le détail du système de notation permet de s'assurer que leurs propositions prendront en compte les attentes de la collectivité. Demander un mémoire technique et méthodologique afin d'évaluer de façon précise la qualité de la proposition.

Astuce 5

En prévoyant l'intégration de critères de qualité dans le choix d'attribution du marché, l'analyse des offres permet de sélectionner la proposition la « mieux disant » qui sera la plus pertinente au regard de l'ensemble des attentes. En plus du coût de la prestation, il est possible de jouer sur la valeur technique de l'offre ou encore sur sa qualité environnementale.

↓ Exemple d'analyse d'offre : Répartition à 40 % de critères techniques pour 60 % de critères financiers

VALEUR TECHNIQUE	Organisation et méthodologie	
	Délais et phasage	
	Environnement, moyens et matériaux	
TOTAL		40
COÛT DES PRESTATIONS		
TOTAL		60

Vers qui se tourner

Associations des filières de matériaux, accompagnateur BDO.

Ce qu'ils font

Présence lors de l'appréciation des offres pour apporter un regard technique.

04 CONCEPTION

Enjeux

Dessiner un projet qui n'écarte pas les solutions locales.

Points clés pour les matériaux locaux

- Bien prendre en compte le contexte (économique, social, géographique, etc) afin de ne pas exclure les entreprises locales et leurs produits. *(Astuce 6)*
- Impliquer au plus tôt un bureau de contrôle et construire ensemble un projet qui va correspondre au cadre réglementaire.
- Utiliser un cahier d'intentions, rédigé par le maître d'œuvre, que tous acteurs du projet (maître d'ouvrage, architecte, bureaux d'études, entreprises, etc.) signent afin d'attester de leur motivation pour répondre aux attentes initiales en termes de développement durable et/ou de qualité architecturale et paysagère.

Vers qui se tourner

CAUE, associations des filières de matériaux, accompagnateur BDO, bureaux d'études, entreprises de transformation et de mise en œuvre.

Astuce 6

Il ne faut pas hésiter à se renseigner directement auprès des entreprises ou à solliciter leurs représentants locaux au sein des associations des filières de matériaux pour consulter leur point de vue technique.

A NOTER : PREVENTION DES MAUVAISES SURPRISES

La prise en compte du contexte et l'implication du bureau de contrôle permettent de prévenir les mauvaises surprises. Dans le cas où les dispositifs dessinés ne correspondraient pas avec les compétences des entreprises ou avec les exigences en matière de sécurité, le maître d'œuvre serait contraint d'abandonner les solutions locales ou d'adapter son dessin au risque d'engendrer des surcoûts importants.

Ce qu'ils font

- Réalisation des phases d'étude de faisabilité et d'avant-projet
- Accompagnement du maître d'œuvre sur des aspects techniques
- Référencement de produits auprès des entreprises
- Informations sur la certification, la normalisation et la caractérisation des matériaux

05 CONSULTATION DES ENTREPRISES

Enjeux

Sélectionner des entreprises prêtes à jouer le jeu pour intégrer des matériaux locaux.

Points clés pour les matériaux locaux

- Choisir la procédure la plus pertinente en fonction du tissu économique local. *(Astuce 7)*
- Valoriser les équipes avec des compétences techniques spécifiques qui correspondent aux objectifs attendus aux matériaux souhaités. *(Astuce 8)*
- Jouer sur la rédaction des cahiers des charges pour orienter le choix des matériaux vers les produits du territoire. *(Astuce 9)*
- Être attentif lors de l'appréciation des offres *(Astuce 10)* :
 - S'entourer de personnes avec des compétences particulières en fonction des besoins du projet.
 - Jouer sur la pondération des critères de sélection.
 - Demander un mémoire technique et méthodologique afin d'évaluer de façon précise la qualité de la proposition.

Astuce 7

Lire Zoom sur : La définition des lots (page 40) et Zoom sur la dissociation du marché de fournitures (page 41)

Astuce 8

Comme pour le choix de la maîtrise d'œuvre (« Astuce 4 », page 37), une solution peut être d'imposer une qualification particulière en rapport avec un savoir-faire de mise en œuvre spécifique ou en termes de protection de l'environnement.

↓ Exemples de rédaction :

« L'entreprise devra avoir été formée à la mise en œuvre d'enduits de terre crue »

A NOTER : S'ASSURER DE LA POSSIBILITÉ DE RÉPONSE DES ENTREPRISES

Attention, en souhaitant favoriser les matériaux locaux, il serait dommage d'écarter les entreprises du territoire si elles ne disposent pas des qualifications requises. Il est donc important de s'assurer en amont que les entreprises qui pourraient être intéressées seront capables de répondre au marché. En revanche, si une formation a eu lieu pour les artisans du territoire et de ses abords, il est possible de la mentionner dans la rédaction du cahier des charges. Cette configuration est un atout majeur pour privilégier indirectement les filières locales.

Astuce 9

Bien qu'il ne soit pas possible de baser les critères de choix sur l'origine géographique des matériaux ou des entreprises, la réglementation autorise l'intégration de spécifications techniques dans la rédaction des cahiers des charges.

> Se référer à l'article 6 du décret relatif aux marchés publics

Il est alors possible de décrire précisément les caractéristiques d'une ressource primaire à employer et ainsi, faire en sorte que seule l'offre locale puisse correspondre avec les exigences du cahier des charges. Les spécifications peuvent

faire référence à :

- Des normes ou des agréments
- Des propriétés physico-chimiques (densité, résistance mécanique, couleur, durabilité naturelle, etc.)
- Des performances à atteindre
- Un processus de production

Si l'objet du marché le justifie, il est aussi possible d'indiquer une marque mais attention, elle doit impérativement être suivie de la mention « ou équivalent » et elle est autorisée seulement si l'objet du marché ne peut être décrit autrement.

Astuce 10

A égalité de prix ou à équivalence d'offres, un droit général de préférence peut être accordé au profit des sociétés coopératives ouvrières de production, des groupements de producteurs agricoles, des artisans, des sociétés coopératives d'artisans, des sociétés coopératives d'artistes et des entreprises adaptées. Lire « Astuce 4 », page 37.

Vers qui se tourner

Associations des filières de matériaux, accompagnateur BDO.

Ce qu'ils font

- Aide pour la rédaction des cahiers des charges
- Présence lors de l'appréciation des offres pour apporter un regard technique

A NOTER : RÉALISER UNE DÉFINITION PRÉCISE DU PROJET

Il est primordial de réaliser au préalable une définition précise des attentes du projet. Si la démarche tend à privilégier indirectement certaines filières locales de l'amont à l'aval, les spécifications techniques doivent être compatibles avec les caractéristiques des ressources locales mais aussi avec les savoir-faire des entreprises du territoire.

A NOTER : LA DISSOCIATION DU MARCHÉ DE FOURNITURES ET ACCOMPAGNEMENT

La dissociation du marché de fourniture nécessite d'être accompagné par des professionnels qui pourront apporter un regard technique sur les caractéristiques de la ressource. Cette démarche est à prévoir bien en amont du projet pour que l'ensemble des acteurs puissent se concerter afin que le projet d'architecture s'adapte à la ressource disponible.

→ ZOOM SUR : LA DÉFINITION DES LOTS

Faciliter l'accès au marché pour les entreprises locales est un premier pas vers l'utilisation de matériaux locaux. Pour influencer le marché dans ce sens, il est nécessaire que la définition des lots corresponde avec la structure du tissu économique alentour.

→ L'allotissement

Le pouvoir adjudicateur se doit de diviser son marché en lots séparés formant des ensembles cohérents qui se basent sur des unités fonctionnelles ou sur les caractéristiques propres de chaque prestation. Le contenu des lots et leur nombre étant laissés à la libre appréciation du prescripteur, il est donc important de connaître les contraintes d'approvisionnement et les compétences des entreprises à proximité pour pouvoir allotir le marché en fonction.

SE RÉFÉRER À L'ARTICLE

L2113-10 du Code de la commande Publique

Les entreprises d'un territoire rural comme le Haut-Languedoc sont principalement des PME avec peu de moyens techniques, financiers et humains. Dans cette configuration, un découpage avec des lots multiples et de petite taille sera plus approprié pour leur faciliter l'accès à la commande. On peut aussi noter qu'il est possible d'aller jusqu'à proposer un lot de très petite taille afin de faire appel à une procédure de gré-à-gré pour valoriser un savoir-faire précis, par exemple sur des lots d'aménagement intérieur.

→ Le choix du macro-lot

A première vue, ce type de marché, regroupant l'ensemble des prestations de travaux, ne favorise pas les entreprises locales qui sont pour la plupart de petite taille et qui disposent de moyens limités. Cependant, la loi permet aux entreprises de se réunir pour associer leurs moyens en formant un groupement momentané d'entreprises (GME) ou un groupement d'opérateurs économiques (GOE). Dans ce cas, les entreprises peuvent candidater à l'appel d'offre au nom du groupe.

SE RÉFÉRER À L'ARTICLE

L2141-13 du Code de la commande publique

Dans le cadre d'un projet de construction, il est important de se renseigner localement afin de savoir si les entreprises ont la capacité de s'organiser pour répondre à un marché général. Si le réseau n'est pas en place, une solution peut être de passer par une phase d'animation territoriale préalable afin de structurer les entreprises entre elles. Ce type d'action doit être mené bien en amont de la commande.



Attention, un macro-lot est une exception à la règle de l'allotissement, il doit être justifié par l'objet du marché et par sa complexité, par exemple au niveau de la coordination des différents corps d'états sur le chantier.



→ ZOOM SUR : LA DISSOCIATION DU MARCHÉ DE FOURNITURES

Depuis la révision de la loi MOP en 2010, le maître d'ouvrage peut fournir lui-même une partie des matériaux qui vont être mis en œuvre dans son projet de construction. Dans ce cas, il fait le choix de dissocier la fourniture du matériau de la prestation de travaux. Cette démarche permet de s'assurer de la provenance de la ressource en maîtrisant entièrement son approvisionnement.

Plusieurs scénarios sont envisageables :

- **La collectivité possède la ressource nécessaire et la met à disposition des entreprises :**
 - La collectivité doit déterminer précisément les caractéristiques de la ressource et s'assurer que sa qualité répond aux usages prévus dans la construction.
 - En fonction des besoins du projet, il faudra s'assurer que la ressource existe en quantité suffisante. Pour cela, l'évaluation des besoins est une étape clé à réaliser dès l'amont du projet.
- **La collectivité achète la matière première pour la mettre à disposition des entreprises :**
 - Selon les besoins du projet et les compétences mobilisées, la collectivité est libre de déterminer si elle achète la ressource primaire ou les produits déjà transformés.
 - En fonction du montant de la commande, la collectivité devra faire appel à une procédure formalisée ou non.
 - Si l'achat a lieu entre des structures parentes (comme le cas d'une intercommunalité qui souhaite acheter une ressource à une des communes), il sort du cadre des marchés publics.

06 CHANTIER

Enjeux

Veiller à ce que les engagements soient respectés.

Points clés pour les matériaux locaux

Être attentif à la bonne mise en œuvre des matériaux.

Vers qui se tourner

Accompagnateur BDO.

Ce qu'ils font

Assistance pendant le suivi de chantier

A NOTER : CHANTIER ET FORMATION

Lier le chantier à la formation peut être un processus plus long mais vecteur de dynamisme local :

- Un chantier participatif, faisant intervenir les habitants sur certaines prestations, est un bon moyen de les sensibiliser aux techniques de mise en œuvre et de les impliquer dans l'usage du futur bâtiment.
- Un chantier école, avec des entreprises locales, leur permet de monter en compétences, favorisant ainsi l'économie du territoire en développant des savoir-faire que les artisans pourront réutiliser.



07 USAGE

Enjeux

Produire un retour d'expérience.

Points clés pour les matériaux locaux

- Communiquer sur les atouts et les inconvénients liés aux matériaux locaux pour aider à faire évoluer les produits, les savoir-faire et l'organisation du réseau d'acteurs.
- Mettre en avant le bâtiment comme « exemple » pour aller contre les idées reçues que peuvent avoir les autres collectivités et aux particuliers, concernant les matériaux locaux.

Vers qui se tourner

Envirobat Oc et l'accompagnateur BDO, Associations des filières de matériaux, CAUE, Pnr HL

Ce qu'ils font

- Assistance pendant le suivi du fonctionnement
- Analyse et diffusion du retour d'expérience
- Organisation de visites du bâtiment

08 FIN DE VIE

Enjeux

Valoriser en circuit court les matériaux issus de la déconstruction.

Points clés pour les matériaux locaux

- Réemployer des matériaux dans une nouvelle opération de construction ou de rénovation
- Recycler les matériaux qui ne peuvent pas être réutilisés

A NOTER : LE RÉEMPLOI

L'utilisation de matériaux locaux peut aussi passer par le réemploi. Au commencement d'un projet, des opportunités peuvent exister localement. Dans le cas d'un projet de démolition et de reconstruction, certains matériaux issus de la démolition peuvent resservir pour la reconstruction du nouveau projet comme par exemple les pierres de taille. Les matériaux peuvent également faire l'objet d'une transformation afin d'être réemployés dans de nouveaux usages, comme le concassage pour transformer une pierre en gravier ou pour alimenter un béton désactivé par exemple.