



La technique du GREB

Questions fréquemment posées – Version 2.0 (2018)

1. [Comment définir la technique du GREB ?](#)
2. [Le GREB est-il réglementaire ?](#)
3. [La technique du GREB est-elle adaptée à l'autoconstruction ?](#)
4. [La technique du GREB apparaît comme une technique "différente". Qu'en est-il ?](#)
5. [Le GREB est une technique longue à mettre en œuvre ?](#)
6. [Quel est le processus à suivre ?](#)
7. [Une maison GREB est-elle plus chère ?](#)
8. [Quelle est la plus ancienne maison construite en GREB ?](#)
9. [La paille craint-elle le feu ?](#)
10. [Quelles dimensions et densité de botte de paille utiliser ?](#)
11. [Quel bois utiliser ?](#)
12. [Les termites sont-ils une menace ?](#)
13. [La technique du GREB consomme-t-elle plus de bois que d'autres techniques ?](#)
14. [Mon charpentier veut renforcer la structure. Pourquoi, et que lui dire ?](#)
15. [Par quoi peut-on remplacer les feuillards métalliques ?](#)
16. [Les feuillards métalliques créent-ils des ponts thermiques ?](#)
17. [Les vis peuvent-elles être remplacées par des clous dans l'ossature ?](#)
18. [Les liaisons avec vis en biais sont-elles assez résistantes ?](#)
19. [Le mortier GREB contient aussi une part de ciment, pourquoi ?](#)
20. [Mais alors, est-ce encore une construction écologique ?](#)
21. [Si malgré tout je veux me passer du ciment, quels sont les choix possibles ?](#)

22. [La sciure de bois peut-elle être remplacée par de la paille hachée ?](#)
23. [Est-ce que le mur est « perspirant » ?](#)
24. [La paille apporte-t-elle une bonne inertie ?](#)
25. [Qu'est-ce que le déphasage thermique ?](#)
26. [Puis-je mettre de la terre crue dans ma maison ?](#)
27. [L'étanchéité à l'air est-elle vraiment importante ?](#)
28. [Qu'est-ce que la RT2012 ? RT2020 ?](#)
29. [Le GREB permet-il de construire en zone sismique ?](#)
30. [Peut-on construire en GREB en zone inondable ?](#)
31. [Il y a-t-il des problèmes de champs électromagnétiques \(CEM\) ?](#)

1. Comment définir la technique du GREB ?

C'est un système constructif qui intègre 4 éléments (bois, paille, mortier et liaisons métalliques) qui s'imbriquent les uns dans les autres. Il permet d'obtenir un résultat particulièrement performant, économique, écologique et durable si la mise en œuvre est faite dans les règles.

2. Le GREB est-il règlementaire ?

Les règles professionnelles concernent l'utilisation de la paille comme isolant et support d'enduit. La technique du GREB y répond sur ces aspects. Quant au domaine structurel on se reportera à la charpente traditionnelle.

3. La technique du GREB est-elle adaptée à l'autoconstruction ?

C'est une technique idéale et plébiscitée par les autoconstructeurs car tous les matériaux sont manuyables, ne nécessitent pas d'outillage ou de grandes compétences techniques (du temps et de l'énergie humaine c'est sûr ! C'est quand même la construction d'une maison !!). Même les points qui paraîtraient délicats sont simples (fenêtres, portes, angles, pignons...).

4. La technique du GREB apparait comme une technique "différente". Qu'en est-il ?

Oui, elle chamboule les habitudes du bâtiment sur certains aspects :

- contreventement par de la maçonnerie
- une ossature double
- un mortier coulé
- technique demi-sèche alliant charpente et maçonnerie
- phase de construction inhabituelle avec isolation et enduit au même moment

Aujourd'hui c'est une technique testée et éprouvée présentant toutes les garanties nécessaires.

5. Le GREB est une technique longue à mettre en œuvre ?

Non ! Certaines personnes ont cette impression lors du remplissage des murs (paille + mortier) cependant cela correspond à 3 étapes successives (pose des bottes, couche d'accroche, enduit de corps) dans les techniques classiques de construction paille. Finalement la technique du GREB est plutôt rapide de ce point de vue. Souvent, les bâtiments construits en GREB sont de grande taille ce qui renforce cette impression.

Sur un retour d'expérience de 24 autoconstructeurs, le temps consacré au GREB est en moyenne de 7 mois net (+/- 3,6 mois) soit 1,6 jour/m² habitable. Comme toute technique constructive, la durée de mise en œuvre du GREB va aussi beaucoup dépendre de la préparation de chantier en amont et de la complexité du projet. D'où l'importance de bien se former et de participer à des chantiers participatifs pour affiner son projet.

6. Quel est le processus à suivre pour se lancer ?

Voir le parcours de l'autoconstructeur sur le site www.approchepaille.fr. Il inclut visites, formations, et accompagnements sur mesure pour permettre aux autoconstructeurs d'être dans les meilleures conditions possibles de réussite de leur projet.

7. Une maison GREB est-elle plus chère ?

Il est difficile de généraliser, étant donné que chaque projet d'autoconstruction est unique. D'après un retour d'expérience de 20 autoconstructeurs, le coût de revient (hors terrain) est d'en moyenne 880 €/m² (+/- 220 €/m²). La grande disparité de ces chiffres est intrinsèque à l'autoconstruction : chaque projet fait appel à une part plus ou moins importante de travaux réalisés par des professionnels, de récupération de matériaux et de choix esthétiques plus ou moins onéreux.

8. Quelle est la plus ancienne maison en GREB ?

C'est la maisonnette de Patrick DERY du Groupe de Recherche Ecologique de la Baie, construite en 1997 qui servira d'essai. Puis en 1999 la deuxième maison en GREB sera sa maison complète, (à gauche sur cette photo).



9. La paille craint-elle le feu ?

Oui et non ! La paille décompactée brûle très bien. Mais lorsqu'elle est sous forme de botte, le manque d'oxygène stoppe la combustion. Une paroi GREB est considérée comme ininflammable (classement au feu B-s1-d0). Test au feu de la paille réalisé par des pompiers : <https://www.youtube.com/watch?v=gFZz3DXniDw>.

10. Quelles dimensions et densité de botte de paille utiliser ?

- Dimensions idéales pour passer partout et avoir une bonne isolation : 36x47x90. La seule dimension qui doit être la même sur le chantier, c'est l'épaisseur (36 cm dans ce cas), le reste n'a pas vraiment d'importance.
- La meilleure paille est celle qui sera la plus proche de chez vous.
- Densité : minimum 80 kg/m³ (attention, une botte mouillée est plus lourde mais pas plus dense ! Il faut donc mesurer le taux d'humidité à l'aide d'un humidimètre, et diminuer d'autant la masse de la botte :

Masse volumique réelle = (Masse de la botte – Teneur en eau % x Masse de la botte) / (Volume de la botte).

11. Quel bois utiliser ?

Nous incitons à prendre du bois durable et économique de préférence de classe 3 comme le douglas, ressource très disponible. Le mélèze et certains pins sont aussi de bonnes solutions. Le bois local est le plus intéressant bien-sûr. La dimension de la section est unique 100x40 mm.

12. Les termites sont-ils une menace ?

Les termites ne sont pas une menace pour la paille à proprement parler mais pour le bois. Ils sont de plus en plus présents en France, et impliquent une protection physique et chimique des structures bois. Plus d'informations sur le site de l'Observatoire National Termite : <http://termite.com.fr/>.

13. La technique du GREB consomme-t-elle plus de bois que d'autres techniques ?

C'est une impression visuelle liée aux nombre de poteaux mais ils sont de faible section. En effet, le GREB est l'une des techniques de construction paille utilisant le moins de bois. Le volume de bois nécessaire n'est que de 0,02 m³ par m² de mur, ce qui est normal pour une maison à ossature bois. Pour une maison de 100 m² au sol, il n'y a besoin que d'environ 2 m³ de bois pour les murs.

14. Mon charpentier veut renforcer la structure. Pourquoi et que lui dire ?

La technique de double ossature avec des petites sections placées dans le sens du mur inquiète souvent les charpentiers. C'est une réaction normale face à des « nouvelles » techniques. Pour faire l'analogie avec une technique traditionnelle de charpente, on peut considérer la technique GREB comme étant un double colombage.

Invitez-le sur un chantier en cours, calculez avec lui les coefficients de résistance mécanique du bois. Il existe aujourd'hui toutes les preuves de la résistance mécanique d'un mur GREB, consultables sur le site d'APPROCHE-Paille. Il est tout de même possible de devoir ajouter des poteaux pour supporter des charges ponctuelles. Placez-les de préférence à l'extérieur du mur GREB côté intérieur de la maison : cela facilite grandement le remplissage paille et l'étanchéité à l'air.

15. Par quoi peut-on remplacer les feuillards métalliques ?

Des constructions ont été réalisées avec de la ficelle en polypropylène, des feuillards plastiques ou des tasseaux de bois à la place des feuillards métalliques. Nous ne garantissons pas la même facilité de mise en œuvre et le même résultat final. Un mix des différentes solutions peut être une piste intéressante pour celui qui cherche à faire des économies (1 sur 2 en bois par exemple).

16. La sciure de bois peut-elle être remplacée par de la paille hachée ?

Peut-être. Toutefois, la sciure de bois est directement disponible chez votre fournisseur de bois, alors que la paille hachée nécessite du travail et de l'énergie supplémentaire.

Des expérimentations ont été menées par des autoconstructeurs et la mise en œuvre s'est avérée plus compliquée.

17. Les feuillards métalliques créent-ils des ponts thermiques ?

Non car leur épaisseur est très faible. Il s'agit du plus petit pont thermique existant en construction paille (cf. l'ouvrage *Cahier des ponts thermique*). Les tasseaux bois créent un pont thermique deux fois supérieur aux feuillards.

18. Les vis peuvent-elles être remplacées par des clous dans l'ossature ?

Oui. Toutefois, la vis peut se retirer permettant de rectifier une erreur sans difficulté. Nous ne conseillons pas les clous dans le cadre de l'autoconstruction. Le cas échéant, choisir de préférence des clous galvanisés pour éviter la rouille.

19. Les liaisons avec vis en biais sont-elles assez résistantes ?

Les essais montrent une meilleure résistance à l'arrachement qu'avec des vis mises par le bout à travers les lisses comme en ossature bois classique. De plus les vis restent accessibles et permettent de repositionner les morceaux de bois en cas d'erreur.

20. Le mortier contient aussi une part de ciment, pourquoi ?

Un mortier réalisé avec de la sciure de bois a une résistance mécanique inférieure à un mortier réalisé avec du sable. Donc l'économie en poids et en matériau réalisée grâce à la sciure de bois doit être compensée par un liant ayant une résistance mécanique importante étant donné que le mortier participe à la répartition des charges et au contreventement.

Le ciment, par sa résistance à la compression (indiquée sur le sac à 32,5 ou 52,5 MPa), ne trouve pas son égal avec la chaux qui elle plafonne à 5 MPa (NHL5). C'est pour cela qu'on utilise le ciment dans les fondations, en béton armé. Le ciment a aussi un autre avantage : sa vitesse de prise. En effet, la mise en œuvre par coulage du mortier est surtout intéressante s'il est possible de retirer les coffrages dès le lendemain. Ce qui ne serait pas possible avec un mortier lié uniquement avec de la chaux.

Par contre, le ciment industriel a des inconvénients qu'il est important de rappeler. C'est un produit dont le cycle de vie a un fort impact en termes d'énergie et de pollution. Pur, il est difficilement compatible avec les matériaux naturels, et engendre sur les constructions anciennes des désordres souvent irréversibles.

En conclusion, le ciment n'est pas un produit écologique mais il permet l'intégration d'énormément de ressources renouvelables (45 % de sciure). Il vaut certainement mieux un mélange GREB qu'un enduit chaux classique

	Non renouvelable			Renouvelable
	Ciment	Chaux	Sable	Sciure
GREB	11%	11%	33%	45%
Classique	0%	33%	66%	0%

21. Mais alors, est-ce encore une construction écologique ?

La construction écologique ne se limite pas à considérer les matériaux utilisés dans les parois mais de multiples critères :

- Architecture : maison compacte sur 2 niveaux (pour réduire l'empreinte au sol, réduire les déperditions thermiques, limiter les fondations et la surface de toiture), conception bioclimatique, adaptation de la surface habitable aux besoins réels
- Emplacement (construire en milieu urbain plutôt que sur des terres cultivables, proximité pour limiter les déplacements en véhicule)
- Energie mécanique nécessaire pour construire (grue, engin...)
- Fondations (choix techniques, matériaux, quantités...)
- Efficacité thermique (ponts thermiques, inertie...) et isolant (performance, matériaux, transport...) dans les murs et surtout en toiture
- Matériaux utilisés dans l'aménagement (cloisons, revêtement, électricité, menuiseries...)
- Mode de chauffage et d'usage des énergies
- Approvisionnement en eau et traitement des eaux usées

Plus largement, construire écologique c'est s'inscrire aussi dans une démarche de développement des réseaux économique et social locaux. La technique de construction doit être reproductible et acceptable culturellement pour engendrer son acceptation et son développement professionnel. Prenons n'importe quelle construction qui se dit écologique, et regardons chacun de ces critères... Nous aurions quelques surprises ! Certaines maisons GREB seraient sans aucun doute plus écologiques que d'autres enduites avec de la terre. Il faut avoir une pensée globale, agir avec raison et savoir aussi faire avec intelligence des compromis.

22. Si malgré tout je veux me passer du ciment, quels sont les choix possibles ?

Les conséquences de ce choix impliquent une autre organisation de chantier et des contraintes différentes. Le plâtre semble être la piste la plus pertinente. De la chaux uniquement ? Nous ne pouvons pas nous prononcer sur sa résistance mécanique en mélange avec de la sciure de bois. N'oublions pas que le mortier participe non seulement au contreventement, mais aussi à la répartition des charges.

Nous déconseillons à l'autoconstructeur de faire des expérimentations hasardeuses sur une maison d'habitation. Formez-vous à des techniques éprouvées. De nombreux tests ont été réalisés en laboratoire et la composition du mortier GREB est la plus optimisée possible en termes d'impact environnemental et de performance.

On peut se utiliser un mortier qui ne soit pas structural dans le cas où la résistance mécanique du bâtiment est assurée par un autre élément (poteaux-poutres, contreventement métallique ou en panneaux, etc...).

23. Est-ce que le mur est « perspirant » ?

Un mur de « respire » par au sens où l'air ne le traverse pas. Mais il respire comme la transpiration traverse notre peau. Le mortier qui contient de la sciure de bois et de la chaux est aussi perspirant que de la terre crue ou du plâtre ($\mu = 8,6$).

24. La paille apporte-t-elle une bonne inertie ?

L'inertie thermique d'un matériau lui est procurée par sa masse. C'est le temps mis par ce matériau pour atteindre la température de son environnement. Le rôle d'un isolant n'est pas d'apporter de l'inertie. Il est là pour empêcher les flux de chaleurs. L'inertie du bâtiment est assurée par des matériaux massifs comme la terre crue (enduit, mur).

25. Qu'est-ce que le déphasage thermique ?

C'est la capacité des matériaux de l'enveloppe à ralentir la pénétration de la chaleur dans le bâtiment. Il est généralement donné en heures. L'idéal est d'avoir un déphasage de 10 heures minimum : les fortes chaleurs de 12h00 n'impacteront l'intérieur du bâtiment qu'à 22h00, heure à laquelle on peut ventiler car l'air s'est rafraîchi. La paille permet d'avoir un déphasage thermique entre 12 et 16 heures.

26. Puis-je mettre de la terre crue dans ma maison ?

Bien sûr ! La terre est un matériau très noble avec de multiples qualités et des défauts qu'il faut savoir maîtriser. Les principaux défauts étant sa "réversibilité" (sa fragilité au contact de l'eau), son poids et son retrait au séchage. Ses qualités sont son coût, sa disponibilité, ses capacités régulatrices, son accumulation thermique.

Utilisez-la pour ses qualités plutôt en intérieur (cloison, murs accumulateurs, enduits, sols). Les enduits terre extérieurs sont déconseillés sauf en zone très sèche ou très abritée.

27. L'étanchéité à l'air est-elle vraiment importante ?

Oui ! Soigner l'étanchéité à l'air lors de la construction est très important. Une bonne étanchéité à l'air permet de contrôler le renouvellement de l'air dans le bâtiment. On réduit ainsi les pertes énergétiques et on améliore le confort des habitants. De plus des défauts d'étanchéité à l'air peuvent créer des désordres par condensation à l'intérieur des parois.

28. Qu'est-ce que la RT2012 ? RT2020 ?

En vigueur depuis le 1^{er} janvier 2013, la réglementation thermique 2012 fixe une consommation d'énergie primaire annuelle à ne pas dépasser pour les constructions neuves (50 kWh_{Ep}/m²/an). Elle englobe les consommations d'énergie suivante : chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage, cuisson, électricité spécifique. Pour plus de renseignement, vous pouvez vous rapprocher de votre *espace info énergie* départemental.

La paille permet d'ores et déjà de construire des bâtiments répondant aux exigences du standard « passif » et de la RT2020 (future réglementation thermique qui introduira la notion d'impact carbone des matériaux).

29. Le GREB permet-il de construire en zone sismique ?

D'une manière générale, les structures bois ont plutôt un bon comportement sismique. C'est ensuite souvent les liaisons métalliques qui vont être dimensionnantes d'après les Eurocodes. Si vous êtes en zone sismique 3 ou supérieure, consultez un bureau d'étude spécialisé.

30. Peut-on construire en GREB en zone inondable ?

Pour une construction en zone inondable il faut que tous les matériaux utilisés en dessous du niveau d'inondation maximum soient résistants à l'eau. Le bois et la paille ne pourront être utilisés qu'au-dessus de ce niveau-là.

31. Il y a-t-il des problèmes de champs électromagnétiques (CEM) ?

Nous n'avons pas d'informations sur la paille en elle-même. Mais il est prouvé que le bois diffuse les champs électriques. Une installation électrique blindée est donc nécessaire si vous souhaitez une installation « biocompatible ». Pour plus d'informations sur les CEM, voir ce guide créé par l'espace info énergie Rhône-Alpes : [Les champs électromagnétiques dans l'habitat](#).

LIENS UTILES :

Page Facebook : <https://www.facebook.com/APPROCHEPaille/>

Nous soutenir sur Lilo : https://www.lilo.org/fr/approche-paille/?utm_source=approche-paille

Site internet : <http://approchepaille.fr/>

Forum d'entraide : <http://approchepaille.forumactif.fr/>