

# Etudes structures : apprendre à bien charpenter son projet !



**Vendredi 30 novembre 2020**

**Atelier Formation**

**14h30 – 16h**

**Etienne Jouin – Association Centrales Villageoises**

**Eric Bureau – Energie Partagée**

[www.energie-partagee.org](http://www.energie-partagee.org)



# Introduction : pourquoi cet atelier ?



- Augmentation de la taille des installations PV et systématisation du surimposé → études structures deviennent un enjeu majeur des projets
- **Réflexion autour de cet enjeu au sein des réseaux :**
  - Cycle de formation au sein du réseau Centrales Villageoises en 2020
  - Rédaction d'un guide sur le sujet : travail commun Energie Partagée – Centrales Villageoises
- **Objectifs de l'atelier :**
  - Présentation du guide et de la démarche adoptée
  - Présentation des enjeux des études structures, de la réglementation, et du contenu de l'étude
  - Retours d'expériences des collectifs citoyens sur ces études et « bonnes pratiques » à adopter

# Présentation du guide et de la démarche adoptée

Centrales  
Villageoises  
Association

ÉNERGIE  
PARTAGÉE

Objectif du guide : accompagner les porteurs de projet dans la phase études structures

Vocabulaire spécifique

Enjeux et cadre réglementaire

Contenu de l'étude et méthodologie

Bonnes pratiques

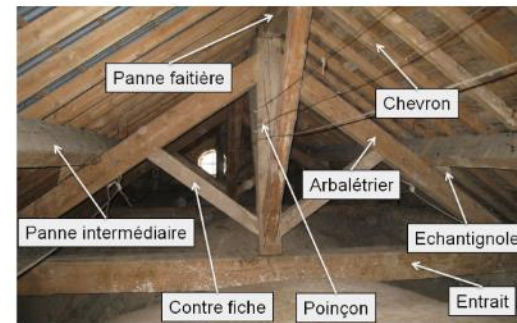
## Enjeux des études structures pour projets photovoltaïques sur toitures

Guide d'accompagnement aux études structures à l'attention des porteurs de projets citoyens



Ce guide n'a pas été rédigé par des professionnels du bâtiment. Il n'a pas vocation à remplacer les études structures, mais à les accompagner !

Guide rédigé sur la base d'échanges avec des bureaux d'études spécialisés et des porteurs de projets citoyens



Composition d'une ferme de charpente "traditionnelle". Crédits : AIS

Retrouvez le guide en suivant ces liens :

- Pour les adhérents Energie Partagée : [ici](#)
- Pour les adhérents Centrales Villageoises : [ici](#)

# Les études structures : la réglementation

Selon le type de bâtiment concerné par l'installation : 3 cas

**Etablissements Recevant du Public (ERP) du 1<sup>er</sup> groupe** (catégories 1 à 4) et immeubles de grande hauteur (>28m) :  
**étude structure indispensable**

Bâtiments soumis à contrôle technique du SDIS, qui demande une attestation de solidité à froid de l'ouvrage

**Etablissements Recevant du Public (ERP) du 2<sup>nd</sup> groupe** (catégorie 5) : **étude structure conseillée**

Bâtiment non soumis à contrôle technique obligatoire mais SDIS peut imposer attestation de contrôle de solidité de l'ouvrage par le maître d'ouvrage (MOA)

**Autres bâtiments : pas d'obligation... mais nécessaire selon les enjeux !**

En cas de sinistre, la responsabilité est recherchée par les assurances et peut incriminer le MOA et surtout l'installateur (qui « accepte le support »). Attention également aux avis techniques (ATec/ETN) du matériel PV qui peuvent préciser des caractéristiques de charpente.

Ainsi, il est prudent de réaliser une étude structures pour les grandes toitures ou celles où l'installateur et le MOA ont un doute

Les charpentes sont dimensionnées pour supporter :

## Charges permanentes

- Éléments porteurs
- Couverture
- Isolants



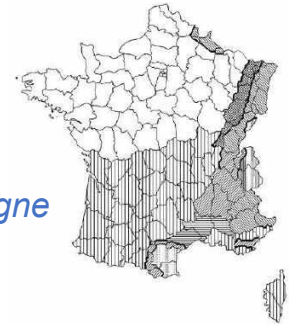
## + Installations photovoltaïques



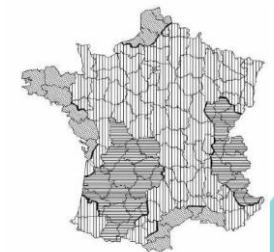
&

## Charges variables (climatiques)

- Charges de neige  
*Dépend de la région géographique et de l'altitude*  
*≈ 40 à 100 daN/m<sup>2</sup> en plaine, jusqu'à 1000 daN/m<sup>2</sup> en montagne*



- Charges de vent  
*Dépend de la région géographique et de la situation du bâtiment (ville, campagne, montagne...): coefficient de rugosité*  
*≈ 40 à 140 daN/m<sup>2</sup>*



Régions:	1	2	3	4
Vitesse de base de la vitesse de référence au vent, $V_b$ [m/s]	10	14	18	24

## Quizz !!



Je souhaite équiper un gymnase avec structure métallique avec une installation de 100 kWc...

- ♦ **A:** Je cours appeler mon BE structure
- ♦ **B:** « C'est quelle catégorie d'ERP un gymnase déjà ? »
- ♦ **C:** Je lance des projectiles sur le toit pour tester sa solidité
- ♦ **D:** La réponse D

# Les études structures : les enjeux

	Panneaux PV	Tuiles	Ardoises	Bacs aciers	Fibro-ciments	Étanchéité (toits plats)	Lestage PV (toits plats)
Masse surfacique*	15 - 25 kg/m <sup>2</sup> (selon système d'intégration)	50 kg/m <sup>2</sup>	30 kg/m <sup>2</sup>	8 kg/m <sup>2</sup>	17 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>	> 50 kg/m <sup>2</sup>

\* ces chiffres sont des ordres de grandeur et doivent donc être utilisés avec prudence

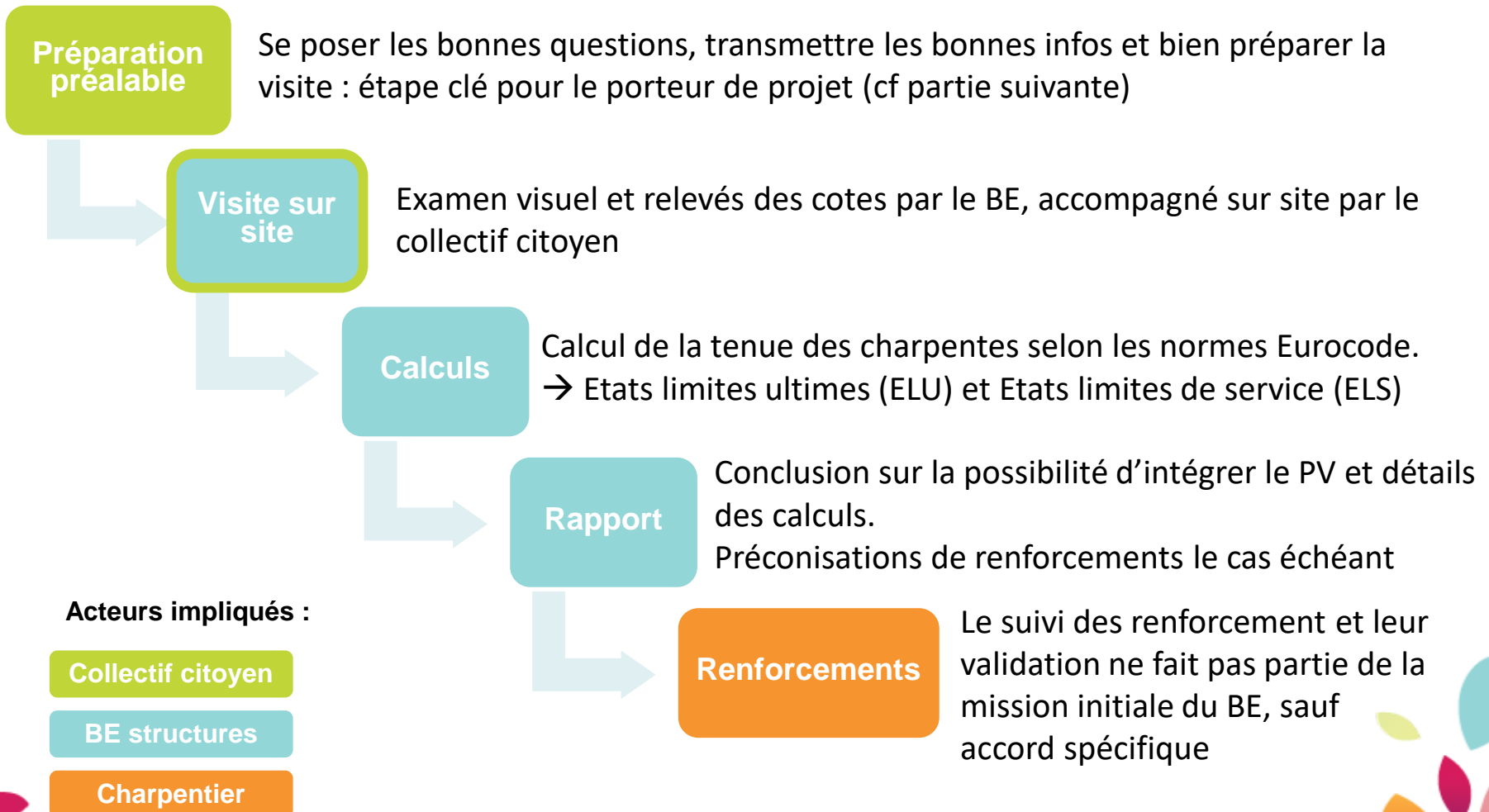


Les panneaux PV en surimposition entraînent une surcharge relative très importante sur les couvertures légères.

Dans le cas de l'intégré au bâti, l'intégration de panneaux PV peut conduire à un déchargement de la toiture.

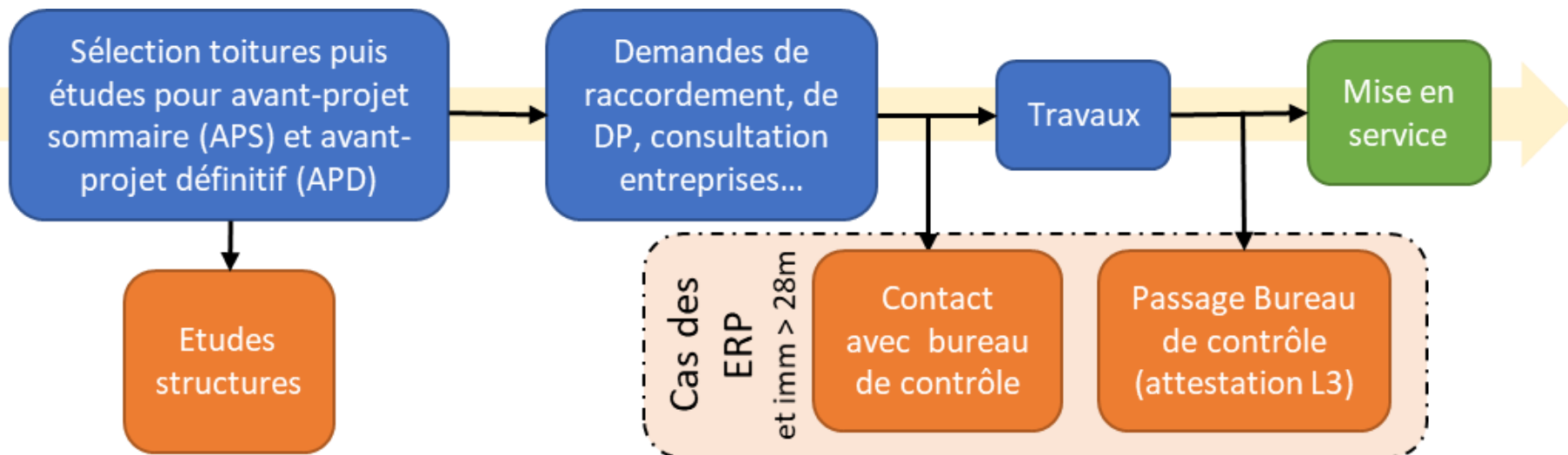
**Les enjeux dépendent donc du type de couverture et du type d'intégration**

# Les études structures : déroulé et contenu





# Solliciter une étude structure : quand ?



# Solliciter une étude structure : bonnes pratiques

Centrales  
Villageoises  
Association

ÉNERGIE  
PARTAGÉE

## Retours d'expériences sur les études structures : bonnes pratiques pour le collectif citoyen

Par François Devers, Centrales Villageoises des Collines Iséroises



- S'être assuré de la faisabilité du projet sur les autres critères (orientation, inclinaison, encombrement, masques, accord propriétaire...)
- Avoir récupéré toutes les informations possible sur le bâtiment (année de construction, nom des constructeurs, plans, etc.)
- Transmettre au bureau d'étude des premières informations sur la charpente (matériau, type de charpente, portée des éléments) et transmettre des photos
- Se soucier de l'accessibilité de la charpente
- Bien organiser les aspects pratiques pour une visite sans « couacs »



Retrouvez une liste de questions pertinentes à  
se poser dans le guide !

# Solliciter une étude structure : bonnes pratiques

Centrales  
Villageoises  
Association

ÉNERGIE  
PARTAGÉE

## Retours d'expériences sur les études structures : bonnes pratiques pour le collectif citoyen

Par François Devers, Centrales Villageoises des Collines Iséroises



Toiture initiale en  
tuiles



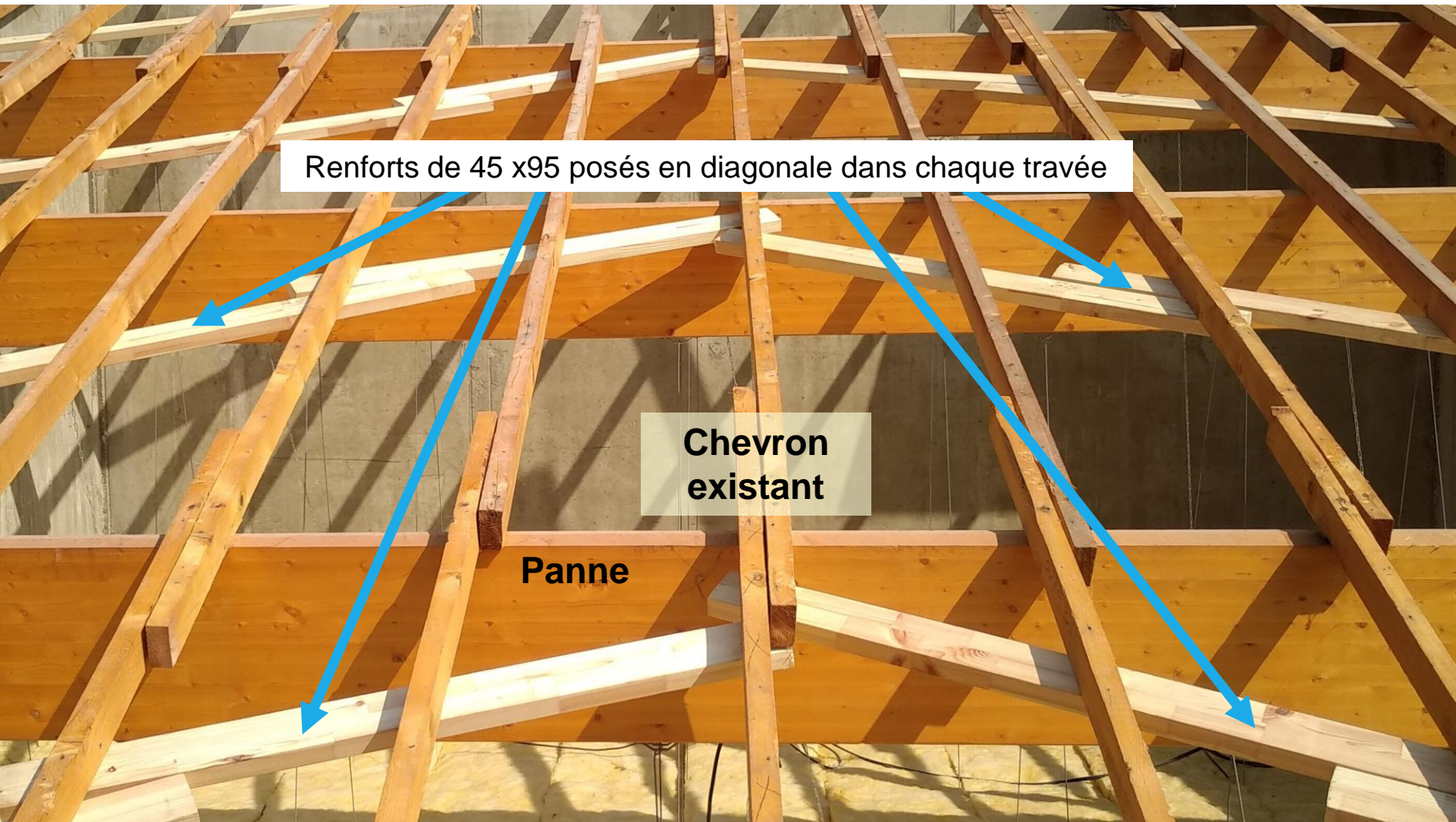
Toiture découverte avant  
enlèvement de l'écran de sous-  
toiture



Renforts de 45 x95 posés en diagonale dans chaque travée

Chevron  
existant

Panne







# Solliciter une étude structure : avec qui ?

- Regarder en priorité les références des bureaux d'étude (BE)
- Utiliser l'expérience des collectifs des réseaux
- S'assurer que le BE est adapté au type de charpente à étudier (ils sont souvent spécialisés en charpente métallique ou bois)
- Il existe des certifications (OPQIBI) mais peu accessibles pour petits BE... qui sont les plus flexibles pour s'adapter aux demandes des collectifs citoyens



# Solliciter une étude structure : à quel prix ?

Coût des études très variable : dépend entre autres du degré de préparation des visites garanti par le collectif citoyen !

## Sondage !





# Solliciter une étude structure : à quel prix ?



## Compléments suite au webinaire

### Résultats du sondage :

- Installations < 9kWc : en majorité sur la tranche 500 – 1000 €
- Installations 9 à 36 kWc : votes partagés entre les tranches 1000-2000 € et 2000-5000 € → coût de l'ordre de 2000 €
- Installations de 36 à 100 kWc : votes majoritairement sur la tranche 2000 – 5000 €

### Remarques des participants :

- François Devers a expérimenté des coûts inférieurs pour sa tranche de projet : 10,5k€ pour l'étude de 8 toitures (1 de 9kWc, 6 de 36 kWc et 1 de 100 kWc)
- Le coût des études n'est pas forcément corrélé à la taille du bâtiment et donc à la puissance de l'installation

Questions, réactions,  
interventions ?



Centrales  
Villageoises  
Association



ÉNERGIE  
PARTAGÉE

**Vous avez la parole !**



Le guide a vocation à être amélioré continuellement !  
Nous sommes ouverts à vos remarques maintenant... ou plus tard sur le document en ligne

## AMÉLIORATION CONTINUE

Pour toutes questions merci de :

- contacter Eric : [eric.bureau@energie-partagee.org](mailto:eric.bureau@energie-partagee.org)
- ou de commenter le document partagé via [ce lien](#). Les auteurs seront directement informés de vos commentaires.

Dans le même document, vous pouvez contribuer grâce aux suggestions (modification directement dans le texte), afin d'améliorer le document en continu. Vous pouvez proposer :

- de nouvelles explications
- et vos propositions de mise à jour.

**Vos contributions sont essentielles au réseau ! N'hésitez pas à participer !**

/!\ Merci d'indiquer vos coordonnées dans les commentaires, avec à minima votre e-mail /!\

# Merci !

## Des questions ? Remarques ?

Centrales  
Villageoises  
Association

ÉNERGIE  
PARTAGÉE



[www.energie-partagee.org](http://www.energie-partagee.org)