



ESPACES INFO ÉNERGIE  
**BIEN ISOLER SON  
LOGEMENT**



# QU'EST-CE QU'UN ISOLANT ?

Le choix d'un isolant se fait en fonction de son utilisation, de sa nature, de son impact sur l'environnement mais aussi en fonction du budget dont vous disposez pour réaliser les travaux. Face à une offre large, comment choisir le bon isolant et quelles caractéristiques comparer ?

Certains matériaux (le métal, l'eau) sont des conducteurs de chaleur : ils permettent le passage de calories par conduction. À l'inverse, un matériau isolant ne conduit pas la chaleur, mais limite son passage. Cette résistance thermique (R) dépend à la fois des caractéristiques du matériau ( $\lambda$ ) et de l'épaisseur posée (e) ( $R = \frac{e}{\lambda}$ ).

## Retenir la chaleur

Le « pouvoir isolant » est mesuré par le coefficient de conductivité thermique (ou  $\lambda$ ). Plus le  $\lambda$  est petit, moins l'isolant est conducteur de chaleur. La réglementation thermique impose des valeurs minimales de résistance thermique par type de paroi, en fonction de l'épaisseur du matériau et du  $\lambda$ .

## Stocker la chaleur

La densité et la capacité thermique sont des grandeurs permettant de quantifier la possibilité qu'a un corps à stocker les calories (inertie) et à ralentir leur restitution (déphasage). Cette propriété contribue au confort d'été. Par exemple, un isolant ayant un temps de déphasage de 10h permettra à l'onde de chaleur extérieure du milieu de journée de n'atteindre l'intérieur de la maison que pendant la nuit.

## Gérer les flux de vapeur d'eau

Certains matériaux comme les briques anciennes ou la laine de bois permettent à l'humidité de s'échapper : on parle de matériaux capillaires. Au contraire, le béton ou le polystyrène empêchent la diffusion de la vapeur d'eau. D'autres matériaux peuvent même se dégrader au contact de celle-ci. Avant de commencer des travaux d'isolation, il est donc important de vérifier si la paroi que l'on souhaite isoler « respire » ou pas.

Pour éviter tout problème lié à l'humidité (condensation) pouvant engendrer une dégradation prématurée du bâti, il faut choisir des matériaux de plus en plus ouverts à la diffusion de la vapeur d'eau ( $S_d$ ), de l'intérieur vers l'extérieur. L'étanchéité à l'air et la ventilation (VMC performante) sont également des paramètres à traiter avec beaucoup d'attention.

Enfin, vérifiez également qu'aucune autre source d'humidité (fuite de gouttière, canalisation percée, infiltration due à des joints poreux...) n'imprègne le mur à isoler : **l'isolation d'une paroi ne peut se faire qu'à condition que celle-ci soit saine !**

## UNE MISE EN ŒUVRE BIEN SOIGNÉE !

### Respecter la continuité de l'isolation entre les différents parois

(mur, plancher, toit). Une fuite d'air peut avoir de lourdes conséquences !

### Créer une paroi étanche à l'air

Pour atteindre de bonnes performances énergétiques, il est primordial de créer une protection continue sans rupture ni ponts thermiques, ni

risque de dégradation. L'étanchéité est réalisée par un film dont la structure lui permet de réagir en fonction du taux d'hygrométrie ambiante. Il est microporeux. Ses pores réagissent en fonction de la charge de vapeur d'eau et de la température. C'est un régulateur d'humidité. Posé du côté chaud du mur, le pare-vapeur est plus fermé à la diffusion de

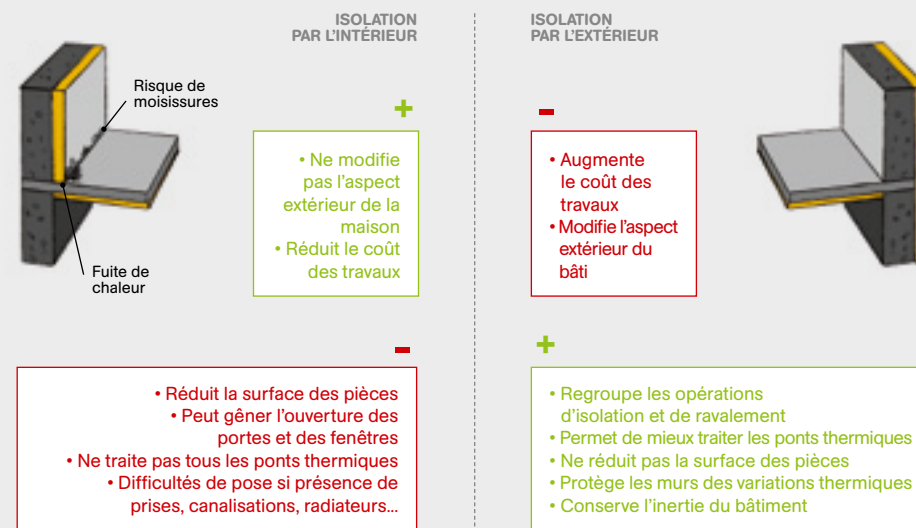
la vapeur d'eau que le frein-vapeur. Le pare-pluie est posé entre l'isolant et l'extérieur et laisse transiter la vapeur d'eau, tout en étant imperméable aux gouttes d'eau.

Pour illustrer ce fonctionnement, on peut prendre un exemple vestimentaire. Quand il y a du vent, porter seulement un pull n'est pas

très efficace. Si vous ajoutez une veste étanche (un K-Way par exemple) par-dessus le pull, c'est déjà mieux ! L'étanchéité doit être réalisée sans pour autant empêcher la diffusion de la vapeur d'eau à travers les parois. Là encore, la métaphore vestimentaire s'impose : le Goretex est beaucoup plus confortable que le K-Way.

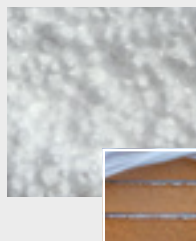
## TRAITER LES PONTS THERMIQUES : PRIVILÉGIER L'ISOLATION PAR L'EXTÉRIEUR

Malgré son efficacité, la mise en œuvre d'une isolation par l'extérieur n'est pas toujours possible... Regardons les avantages et les inconvénients de ces deux types d'isolation.



# LES DIFFÉRENTS TYPES DE MATÉRIEAUX ISOLANTS

De nombreux matériaux isolants sont disponibles sur le marché. Les isolants classiques d'origine minérale et organique cohabitent avec les isolants naturels d'origine végétale et animale dont les performances sont maintenant équivalentes voire même supérieures.

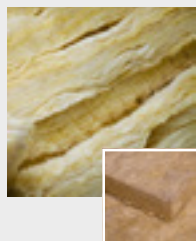
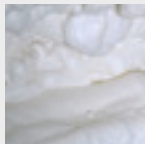


## POLYSTYRÈNE ET POLYURÉTHANE

Le polystyrène, qu'il soit expansé (sous forme de billes, éventuellement collés en panneaux) ou extrudé, est un polymère fabriqué par transformation de pétrole brut. Le polystyrène extrudé est plus compressé et présente donc une meilleure résistance à la compression. Le polyuréthane est comparable au polystyrène mais présente une plus faible conductivité thermique. Les panneaux sont disponibles en fines plaques rigides, ce qui facilite leur pose sur des surfaces planes. Leur faible épaisseur les rend aussi moins envahissants sur le volume de la pièce. Quelles que soient leurs formes, ces isolants ne sont pas respirants.

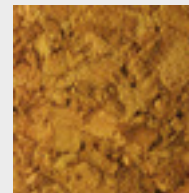
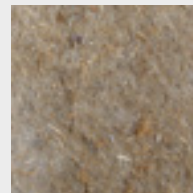
## MOUSSE SOUPLE DE FAIBLE DENSITÉ

Utilisée en projection pour la construction neuve et pour la rénovation, la mousse remplit toutes les cavités après expansion et ne se tasse pas avec le temps. Elle forme une barrière continue et homogène contre les fuites d'air. Enfin, elle ne retient pas l'humidité.



## LAINES DE VERRE ET LAINES DE ROCHE

La laine de verre est fabriquée à partir de sable ou de verre recyclé et la laine de roche à partir de roche volcanique. Très efficaces pour améliorer le confort d'hiver, ces laines ne sont en revanche pas les plus performantes pour lutter contre les surchauffes d'été. Côté gestion de l'humidité (condensation, vapeur d'eau), elles peinent à maintenir leurs performances et leur volume dans le temps. Largement utilisés pour la construction et la rénovation, ces matériaux sont vendus à des tarifs très attractifs.

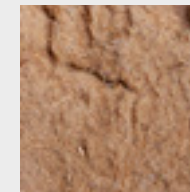


## LIÈGE

Le liège, dérivé du bois, est un isolant naturel de très bonne qualité. Il ne s'abîme pas et résiste à tout : insectes, rongeurs, champignons... Disponible en panneaux légers de différentes épaisseurs, il est facile à poser.

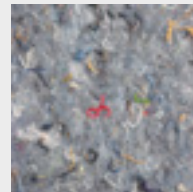
## LAINES DE CHANVRE ET LAINES DE LIN

Ces laines végétales sont obtenues par effilochage et expansion des fibres courtes, puis traitées afin de résister aux moisissures, aux insectes et au feu. Souples mais suffisamment rigides pour assurer une bonne mise en œuvre, elles ont de bonnes propriétés isolantes. Sous d'autres formes (granulats...), elles peuvent se mélanger à divers matériaux (chaux, sable, terre) notamment pour des enduits. Ces laines végétales sont souvent produites localement et présentent un très bon bilan écologique.



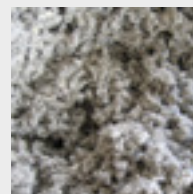
## FIBRE DE BOIS

Fabriquée à partir de copeaux et de sciures agglomérés sans additif chimique, la fibre de bois est un isolant naturel très efficace, qui vieillit très bien. Elle apporte du confort dans la pièce car elle régule la vapeur d'eau.



## FIBRES TEXTILES RECYCLÉES

La laine de coton est généralement issue du recyclage de chutes de tissus neufs provenant de l'industrie textile ou encore du recyclage de vêtements usés. Ces tissus sont effilochés et traités avant d'être transformés. La laine de coton s'avère être un très bon régulateur hygrométrique. Elle offre une grande polyvalence et peut être utilisée dans de nombreux cas : murs, rampants, planchers de combles...



## OUATE DE CELLULOSE

Obtenu à partir du papier recyclé, la ouate de cellulose est défibrée, broyée puis traitée afin de résister aux moisissures, aux insectes et au feu. Ce matériau offre une très bonne isolation thermique tout en régulant la vapeur d'eau. Elle peut être déversée en vrac dans les combles perdus, insufflée dans les caissons fermés ou projetée (en version humidifiée) pour des applications verticales. On peut également la trouver sous forme de panneaux rigides.

# BIEN CHOISIR SES MATÉRIAUX ISOLANTS

\* Tarifs pose incluse, car ce produit ne peut être vendu en auto-construction ou en auto-rénovation.

\*\* Ces produits sont difficiles à trouver au détail. Consultez un professionnel.

		Utilisation conseillée	Murs	Plancher de combles	Rampant	Toiture (par l'extérieur)	Murs (par l'extérieur)	Plancher (sous chape)	Épaisseur (cm) pour R = 37	Tarif (en € au m <sup>2</sup> )	Épaisseur (cm) pour R = 6	Tarif (en € au m <sup>2</sup> )	Épaisseur (cm) pour R = 7	Tarif (en € au m <sup>2</sup> )	Conductivité thermique (lambda en W/m.K)	Capacité hygroscopique	Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau	Classement au feu	Déphasage (en h pour 20 cm)	Isolation phonique	Durée de vie (en années)	Éco-bilan
Synthétiques	Polystyrène expansé	Panneau (10 à 30 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●		●		14	21 à 23 €	22	**	26	**	0,030 à 0,040	Non	30 à 100	B	6	Moyenne	50	●
	Polystyrène extrudé	Panneau (25 à 45 kg/m <sup>3</sup> )				●		●	12	23 à 28 €	18	35 à 45 €	22	43 à 55 €	0,029 à 0,036	Non	80 à 200	E	6	Moyenne	50	●
	Mousse souple	Projetée	●	●	●			●	14	25 à 34 € *	22	39 à 48 € *	26	46 à 55 € *	0,038	Moyenne	3,3	B-F	6	Bonne	50	●
Minéraux	Laine de verre	Rouleau (10 à 40 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				12	10 à 12 €	24	13 à 15 €	30	18 à 23 €	0,038	Non	1	A-B	6	Bonne	10	●
	Laine de roche HD	Rouleau (30 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				13,5	15 à 20 €	26	10 à 14 €	30	12 à 14 €	0,040	Non	1	A-B	6	Bonne	50	●
Végétaux	Laine de chanvre	Rouleau (20 à 40 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				16	17 à 20 €	24	28 à 30 €	28	30 à 35 €	0,038 à 0,042	Moyenne	1 à 2	E	7	Faible	50	●
	Laine de lin	Rouleau (20 à 40 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				14	12 à 21 €	22	23 à 32 €	26	26 à 36 €	0,037	Moyenne	1 à 2	C-D	6	Faible	50	●
	Fibre de bois	Pan. souple (35 à 50 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				16	12 à 22 €	24	18 à 30 €	28	22 à 40 €	0,038 à 0,040	Faible	1 à 2	E	7,5	Bonne	100	●
		Pan. dense (140 à 280 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●	●	●	●	14	21 à 23 €	24	36 à 38 €	28	42 à 44 €	0,037 à 0,046	Faible	3 à 8	E	15	Bonne	100	●
	Liège	Vrac	●	●				●	13,5	22 à 24 €	24	37 à 39 €	28	42 à 44 €	0,040 à 0,045	Faible	5 à 30	E	9	Bonne	100	●
Panneau (110 à 150 kg/m <sup>3</sup> )		●	●	●	●	●	●	16	52 à 54 €	25	**	29	**	0,036 à 0,042	Faible	5 à 30	E	13	Bonne	100	●	
Isolants issus du recyclage	Ouate de cellulose	Vrac insufflé	●	●	●	●			15	7 à 11 €	24	12 à 16 €	30	15 à 20 €	0,038 à 0,044	Moyenne	1 à 2	B-E	10	Bonne	50	●
		Vrac déversé		●					19	5 à 9 €	30	8 à 11 €	36	9 à 12 €	0,037 à 0,040	Moyenne	1 à 2	B-E	10	Bonne	50	●
		Panneau (40 à 70 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				16	18 à 24 €	24	27 à 35 €	28	31 à 40 €	0,039	Moyenne	2	E	12	Bonne	50	●
	Métisse	Panneau (18 à 25 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				15	20 à 26 €	24	35 à 42 €	28	37 à 50 €	0,039	Moyenne	2 à 3	F	5	Bonne	50	●
		Rouleau (18 à 25 kg/m <sup>3</sup> )	●	●	●				15	20 à 26 €	24	35 à 42 €	28	37 à 50 €	0,039	Moyenne	2 à 3	F	5	Bonne	50	●

## CONDUCTIVITÉ THERMIQUE

Le pouvoir isolant varie d'un matériau à l'autre et se mesure par le coefficient de conductivité thermique (ou lambda). Plus le lambda est petit, moins l'isolant est conducteur et plus il isole. Dans une paroi, les

propriétés isolantes des matériaux se définissent en fonction de leur épaisseur par la résistance thermique (R). Plus le R est grand, plus le matériau est isolant.

## DÉPHASAGE

C'est la durée de passage de la chaleur ou du froid à

traverser une paroi extérieure, entre son absorption par la face externe et sa restitution par la face interne.

## CAPACITÉ HYGROSCOPIQUE

C'est la faculté d'un matériau à absorber le surplus de vapeur d'eau quand l'air est

trop humide et à le restituer lorsqu'il s'assèche.

## RÉSISTANCE AU PASSAGE DE LA VAPEUR D'EAU

C'est la capacité d'un matériau à diffuser la vapeur d'eau. Plus la résistance est grande et moins la vapeur d'eau traverse la paroi.

## CLASSEMENT AU FEU

De A (produits ne contribuant pas ou très peu au développement du feu) à F (matériaux n'ayant démontré aucune performance contre la propagation du feu).

## ÉCO-BILAN

C'est l'évaluation de l'impact d'un matériau en terme de consommation d'énergie et d'émission de gaz à effet de serre.

- Bon
- Moyen
- Mauvais



## LABELS ET CERTIFICATIONS

Les produits certifiés sont reconnaissables par l'apposition d'une marque ou d'un logo sur les emballages.

La certification ACERMI concerne les isolants, alors que les certifications NF ou CST Bat s'appliquent aux matériaux d'isolation porteurs tels que le béton cellulaire, les briques ou le monomur en terre cuite. Ces labels prouvent que les caractéristiques techniques des produits (résistance thermique, comportement à la vapeur d'eau, propriétés mécaniques, réaction au feu) ont été testées et vérifiées.

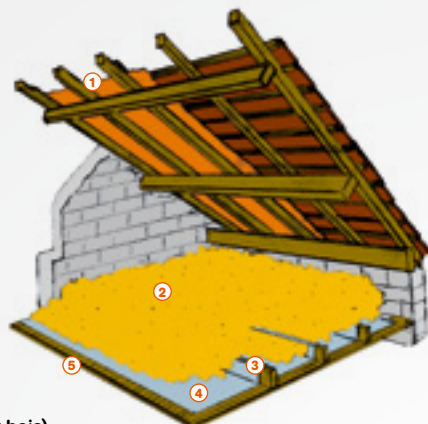
Si vous souhaitez avoir une garantie sur la performance ou la qualité d'un matériau, choisissez un produit certifié !

Plus d'infos dans vos Espaces Info Énergie ou sur [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

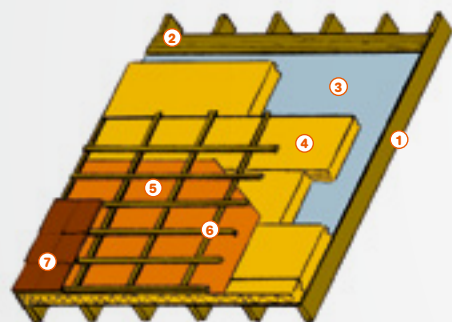
## 5 EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE

### ISOLATION DES COMBLES PERDUS OU PLAFOND DES COMBLES

Cette technique est simple à réaliser pour un moindre coût. L'isolant sera insufflé ou déversé en vrac sur le plafond des combles. L'existence d'une sous-toiture est préférable afin de protéger l'isolant de tout risque d'infiltration d'eau. Un frein vapeur doit être posé sur le plancher bois avant l'application de l'isolant. Par exemple, pour une laine d'origine végétale, un frein vapeur hygro-variable sera conseillé.



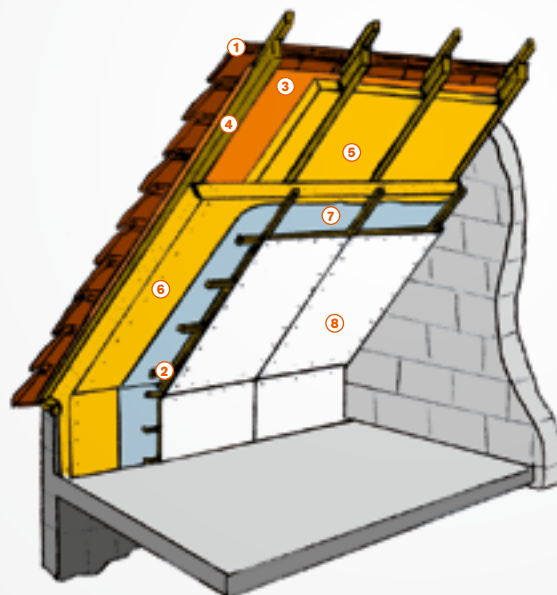
- ① Écran de sous-toiture perspirant ② Isolation en flocons ( $R \geq 7$ ) ③ Solive ④ Film frein vapeur (si plancher bois) ⑤ Plancher bois



### ISOLATION DE LA TOITURE PAR L'EXTÉRIEUR

Cette technique permet de traiter les ponts thermiques et de gagner du volume dans le grenier. Idéal quand la couverture doit être remplacée ou quand celle-ci est facilement démontable. Le frein vapeur sera posé du côté de la pièce chauffée avant la pose de l'isolant.

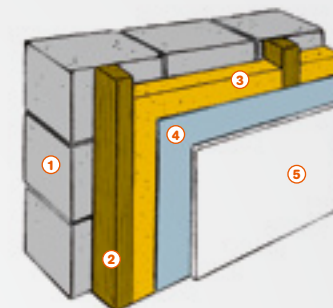
- ① Chevron ② Panneaux bois ou voliges ③ Film frein-vapeur ou pare-vapeur ④ Isolation ( $R \geq 6$ ) ⑤ Écran de sous-toiture perspirant ⑥ Lattes et contre-lattes ⑦ Couverture



### ISOLATION D'UN MUR PAR L'INTÉRIEUR

Il faut prendre des précautions afin d'éviter tout risque de condensation, notamment en réalisant une finition étanche à l'air sur toute la surface en plaçant un pare-vapeur ou un frein vapeur avec des raccords bien étanches. Le choix entre le frein vapeur et le pare vapeur se fera en fonction de la nature de l'isolant utilisé. Par exemple, pour une laine d'origine végétale, un frein vapeur hygro-variable sera conseillé.

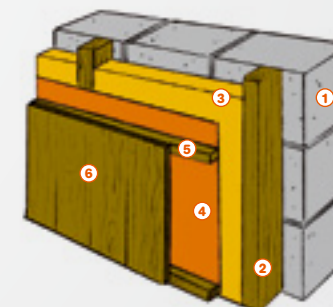
- ① Mur d'origine ② Montants en bois ou rails métalliques ③ Isolant ( $R \geq 3,7$ ) perméable à la vapeur d'eau ④ Film frein-vapeur ou pare-vapeur ⑤ Parement de finition (éventuellement sur tasseaux pour permettre le passage des gaines techniques)



### ISOLATION D'UN MUR PAR L'EXTÉRIEUR

Cette technique permet de soigner les ponts thermiques et d'éviter le risque de condensation interne (point de rosée). Pour les isolants rigides, il est possible de fixer ou de coller l'isolant à la paroi sans utilisation de structure.

- ① Mur d'origine ② Structure supportant l'isolant (bois ou métallique) ③ Isolant ( $R \geq 3,7$ ) étanche ou perméable à la vapeur d'eau ④ Film pare-pluie respirant ⑤ Tasseaux bois et lame d'air ⑥ Bardage



- ① Couverture ② Lattes et contre-lattes ③ Écran de sous-toiture perspirant ④ Chevron ⑤ Isolation entre chevrons ⑥ Isolation en couches croisées (total des deux couches  $R \geq 6$ ) ⑦ Film frein-vapeur ou pare-vapeur ⑧ Parement de finition

# ADRESSES UTILES

## • ADEME

Agence De l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie  
**Tél. 02 35 62 24 42**  
[www.ecocitoyens.ademe.fr](http://www.ecocitoyens.ademe.fr)

## • IMPÔTS SERVICE

Pour toutes vos questions  
fiscales et pour tout savoir sur  
le crédit d'impôt  
**Tél. 0 810 467 687**

## • ANAH

Agence Nationale de l'Habitat  
**Tél. 02 32 18 10 33**  
[www.anah.fr/les-aides/](http://www.anah.fr/les-aides/)

## • RÉGION HAUTE-NORMANDIE

Service Environnement  
**Tél. 02 35 52 23 31**  
[www.hautenormandie.fr/  
environnement-transport/  
environnement/  
le-cheque-energies](http://www.hautenormandie.fr/environnement-transport/environnement/le-cheque-energies)

## • DÉPARTEMENT DE SEINE-MARITIME

Service Habitat  
**Tél. 02 35 03 51 99**  
[www.seinemaritime.net/  
guidesdesaides](http://www.seinemaritime.net/guidesdesaides)

## • HABITAT & DÉVELOPPEMENT

Nord Ouest  
**Tél. 02 32 08 13 00**

## • ADIL DE SEINE-MARITIME

Association Départementale pour  
l'Information sur le Logement  
**Tél. 02 35 72 58 50**

## • CAUE DE SEINE-MARITIME

Conseil d'Architecture,  
d'Urbanisme et d'Environnement  
de Seine-Maritime  
**Tél. 02 35 72 94 50**  
[www.caue76.org](http://www.caue76.org)

Pour des conseils pratiques  
et gratuits sur la maîtrise de l'énergie  
et les énergies renouvelables,  
rencontrez nos conseillers :

## • ESPACES INFO ÉNERGIE

Rouen / Elbeuf  
**0 800 021 021**  
[www.metropole-rouen-normandie.fr](http://www.metropole-rouen-normandie.fr)

Vous pouvez également nous  
contacter par e-mail : [ieie@metropole-rouen-normandie.fr](mailto:ieie@metropole-rouen-normandie.fr)

Plus d'infos sur [www.metropole-rouen-normandie.fr](http://www.metropole-rouen-normandie.fr)

