



Prévenir les désordres,  
améliorer la qualité  
de la construction

PÔLE  
OBSERVATION

Dispositif REX  
Bâtiments  
performants

# ISOLATION DES COMBLES PERDUS PAR SOUFFLAGE 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE





# SOMMAIRE

Avertissement .....	2
<b>PARTENARIAT AQC / PÔLE ÉNERGIE FRANCHE-COMTÉ.....</b>	<b>2</b>
L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS.....	3
Présentation générale.....	3
Fonctionnement du dispositif .....	3
Quelques chiffres.....	4
LE CENTRE DE RESSOURCES PÔLE ÉNERGIE FRANCHE-COMTÉ .....	6
<b>ISOLATION DES COMBLES PERDUS PAR SOUFFLAGE : UN FORT ENJEU DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE.....</b>	<b>7</b>
<b>12 ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES.....</b>	<b>9</b>
1 Vider intégralement le comble des objets encombrants avant toute intervention.....	10
2 Assurer la mise en sécurité des équipements électriques .....	11
3 Prendre en compte le traitement de l'étanchéité à l'air .....	12
4 Maintenir la ventilation du comble pour limiter les risques de condensation .....	13
5 Contenir l'isolant soufflé par un arrêtoir rigide.....	14
6 Réaliser un coffrage autour des trappes d'accès traversant le plan d'isolation.....	15
7 Garantir une continuité de l'isolation sur la trappe d'accès au comble .....	16
8 Prévoir une distance de sécurité autour du conduit de cheminée.....	17
9 Garder la possibilité d'examiner régulièrement l'état du comble et ses équipements techniques .....	18
10 Protéger les éclairages encastrés avec des dispositifs adaptés .....	19
11 Matérialiser l'emplacement des équipements électriques étanches .....	20
12 Contrôler la hauteur d'isolant à souffler.....	21
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>22</b>
<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>23</b>

## AVERTISSEMENT

*Ce document contient la description d'événements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.*

*Ce document propose également un ensemble de bonnes pratiques qui sont issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes qui ont participé à ce travail.*

*En aucun cas ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.*

## PARTENARIAT AQC / PÔLE ÉNERGIE FRANCHE-COMTÉ

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et le Pôle énergie Franche-Comté. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PACTE et de l'ADEME. Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.

Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs concernant l'isolation des combles perdus par soufflage. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

# L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes du passé. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 2010, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.

Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit *in situ* de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs qui ont participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur. Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

## FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

### COLLECTE SUR LE TERRAIN

#### ÉTAPE A

- Interview *de visu* et *in situ* d'acteurs précurseurs de constructions performantes.
- Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.

### CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES

#### ÉTAPE B

- Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie.
- Relecture des données capitalisées par des experts construction.

### ANALYSE DES DONNÉES

#### ÉTAPE C

- Extractions de données en fonction de requêtes particulières.
- Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.

### VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS

#### ÉTAPE D

- Production de rapports.
- Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération des centres de ressources membres du Réseau Bâtiment Durable. Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux, qui partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

# LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES

**9 ANS**

d'ancienneté

**74 ENQUÊTEURS**

depuis 2010

**13 EN 2018**

**3 500 ACTEURS RENCONTRÉS**

depuis 2010

**500 EN 2018**

**610 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU BBC OU RT 2012**

labellisés ou non

**190 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU PASSIF**

labellisés ou non

**520 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU BBC RÉNOVATION**

labellisés ou non

**65 BÂTIMENTS RÉALISÉS À L'AIDE D'OUTILS BIM**

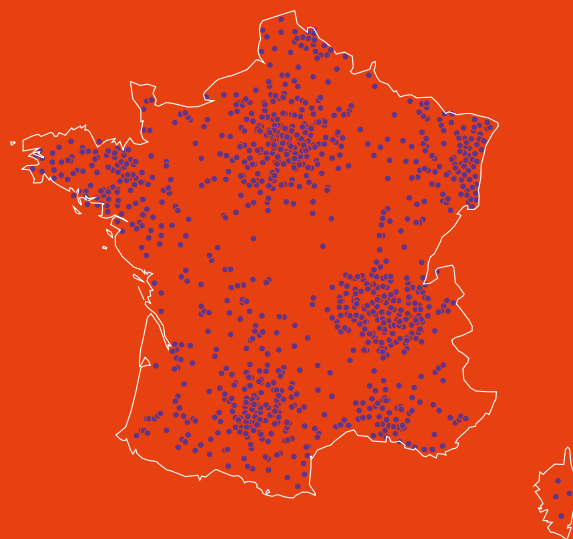
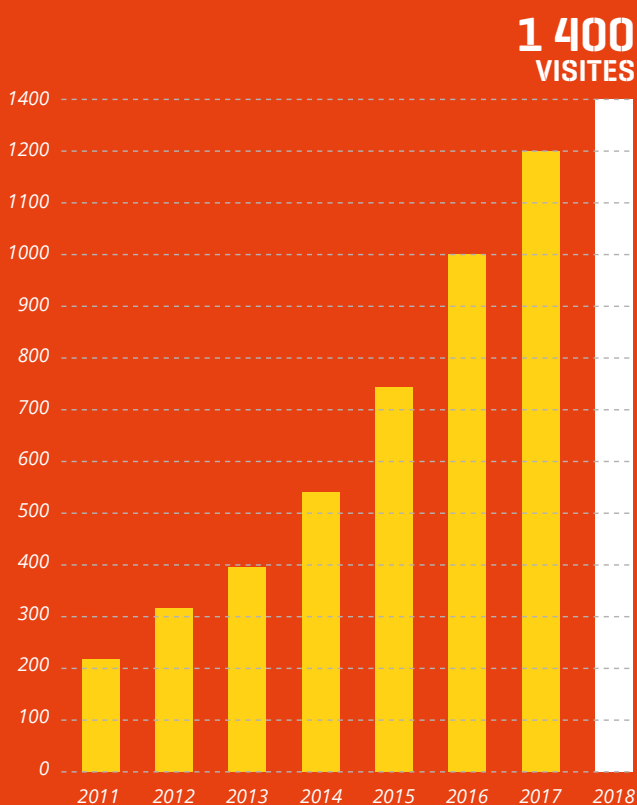
**15 BÂTIMENTS INTÉGRANT LA DÉMARCHE E+/C-**

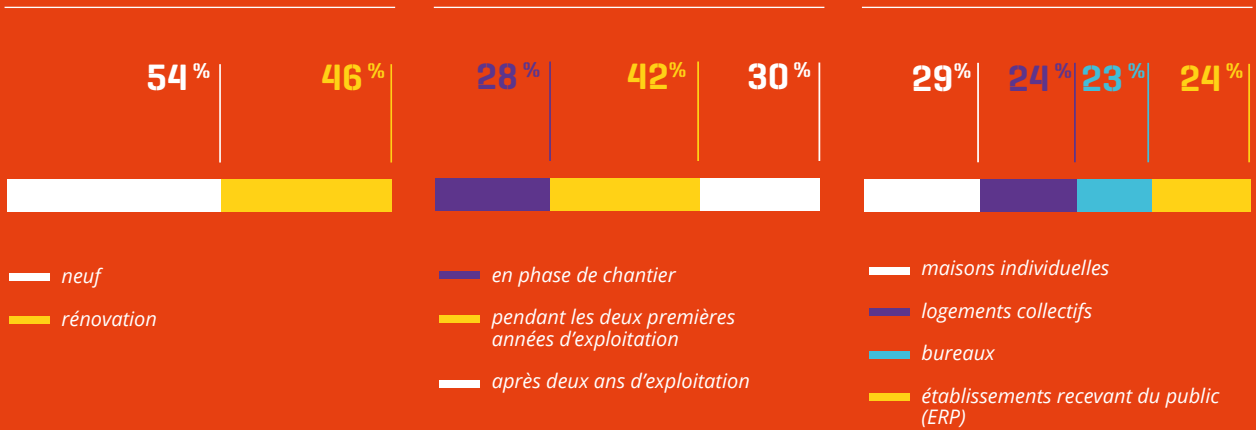
**1 400 BÂTIMENTS VISITÉS**

depuis 2010

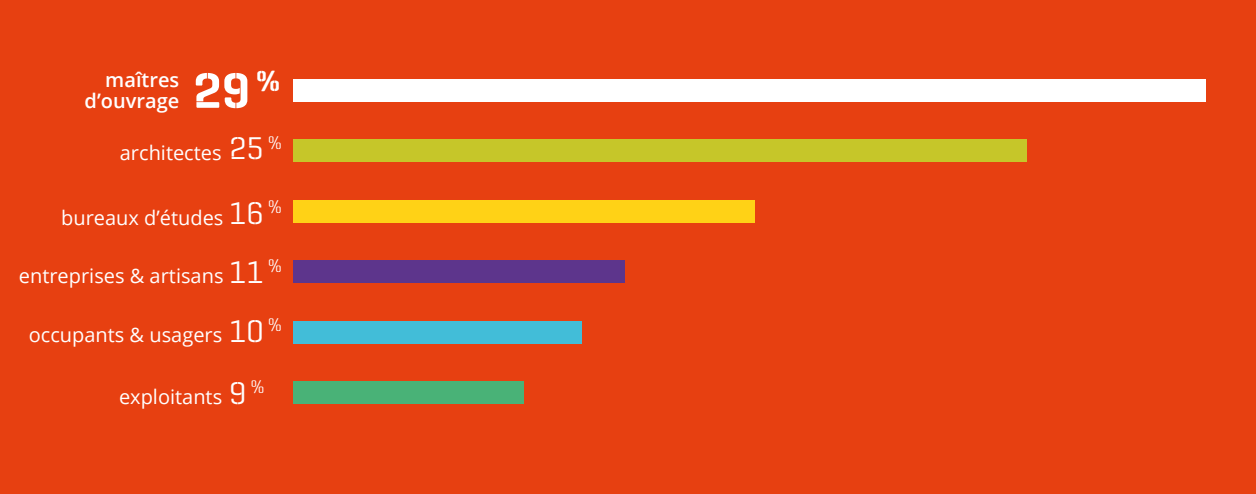
**200 EN 2018**

## OPÉRATIONS VISITÉES

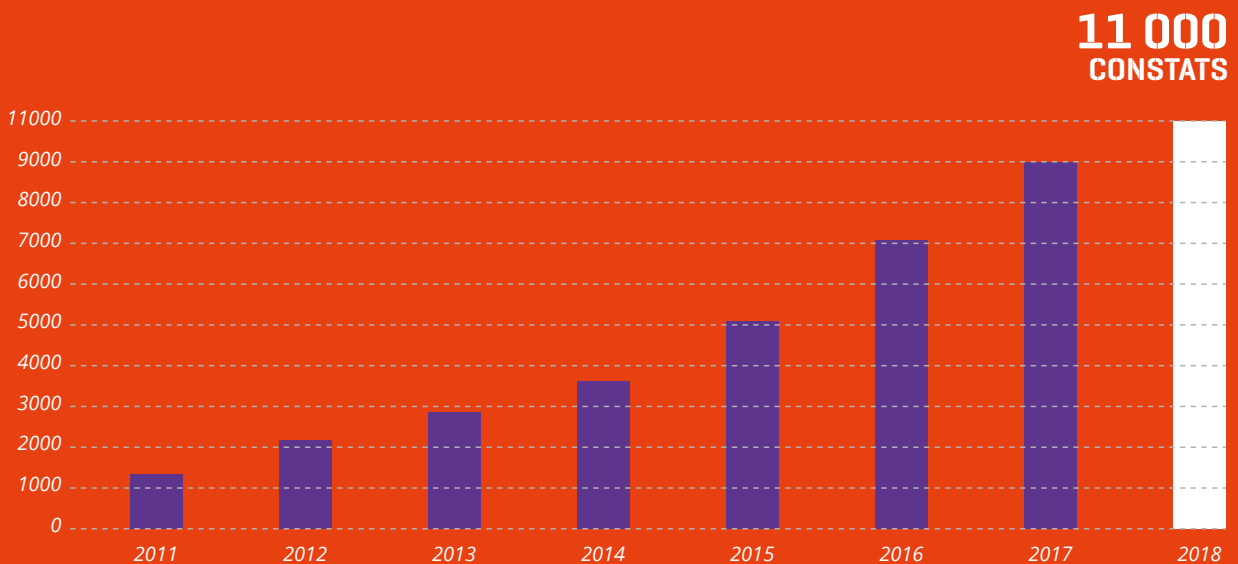




## LES ACTEURS RENCONTRÉS



## CONSTATS CAPITALISÉS





## LE CENTRE DE RESSOURCES PÔLE ÉNERGIE FRANCHE-COMTÉ



Créé en 2009, le Pôle énergie Franche-Comté est une régie de la Région Franche-Comté dotée de la personnalité juridique et de l'autonomie financière. Il est financé par la Région et l'ADEME.

Il a pour mission d'accompagner les professionnels du Bâtiment qui interviennent dans la rénovation énergétique des logements.

Les services proposés par le Pôle énergie sont entièrement gratuits.

### **LA FORMATION**

Le Pôle énergie Franche-Comté renseigne les professionnels et complète l'offre des différents organismes de formation sur le territoire régional, en proposant des formations sur plateaux techniques PRAXIBAT. Des formations spécifiques sont proposées à des publics spécifiques : agents techniques des collectivités, demandeurs d'emploi, etc.

### **LE CONSEIL ET L'EXPERTISE**

Les conseillers sont à la disposition de tous les professionnels qui interviennent dans la rénovation énergétique des bâtiments. Ils répondent aux demandes concernant les réglementations, les produits, les matériaux et les techniques, les qualifications, les formations, etc... Ils assistent les entreprises et artisans qui souhaitent s'organiser en groupements d'entreprises.

### **LES RENDEZ-VOUS DU BÂTIMENT INNOVANT**

Des réunions d'information et d'échanges ouvertes à tous : rencontres autour d'un sujet présenté sous un angle particulier par des spécialistes : ingénieurs, thermiciens, architectes, formateurs, fabricants, distributeurs... Discussions et débats libres entre les participants !

### **DOCUMENTATION ET OUTILS DE CONTRÔLE**

Le centre de documentation du Pôle énergie Franche-Comté propose des ouvrages techniques empruntables ou consultables sur place. Des outils de mesure et de contrôle (caméra thermique, porte soufflante, analyseur de combustion, wattmètre, vitromètre, etc.) sont à la disposition des professionnels et utilisés lors des réunions techniques ou des formations.



## ISOLATION DES COMBLES PERDUS PAR SOUFFLAGE : UN FORT ENJEU DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

En France, le secteur du bâtiment représente 45 % de la consommation totale d'énergie finale et produit 23 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Il est le plus consommateur devant le transport et l'industrie. Les deux tiers du parc immobilier existant ont été construits avant la première réglementation thermique de 1974. Ils constituent donc un gisement important d'économies d'énergie par leur rénovation.

À l'échelle du bâtiment, le plancher haut représente jusqu'à 30 % des déperditions thermiques. Au-delà de la conservation de la chaleur du logement en hiver, la mise en place d'une barrière isolante permet aussi de limiter la surchauffe en été. Les travaux d'isolation du plancher haut sont donc souvent priorités dans les *scenarii* de rénovation énergétique d'autant plus qu'ils sont encouragés par des aides financières.

L'isolation des combles perdus par soufflage fait partie des techniques simples à mettre en œuvre pour traiter le plancher haut. Elle présente également de nombreux avantages comme la possibilité de traiter des zones difficilement accessibles tout en épousant les défauts de planéité.

Cependant, son efficacité ne sera optimale que si certaines préconisations sont respectées, particulièrement pendant la phase de préparation des travaux. À défaut d'une mise en œuvre suivant scrupuleusement les règles de l'art, l'amélioration de la performance énergétique du bâti et le confort thermique des occupants ne seront pas au rendez-vous.

Au regard du nombre croissant de travaux d'isolation des combles perdus par soufflage, ce rapport a pour objectif d'apporter une aide aux professionnels en les sensibilisant sur les non-qualités les plus récurrentes. Il s'attache également à proposer des bonnes pratiques pour obtenir une qualité de réalisation à la hauteur des attentes.



# ENSEIGNEMENTS CLÉS

Les pages suivantes présentent 12 enseignements principaux issus de l'analyse et de la synthèse des retours d'expériences observés depuis 2010 dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats concernés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

---

✓ bonne pratique ✗ non-qualité

# 1 VIDER INTÉGRALEMENT LE COMBLE DES OBJETS ENCOMBRANTS AVANT TOUTE INTERVENTION

## CONSTAT

- L'isolant a été soufflé sur des objets stockés dans le comble.

## PRINCIPAUX IMPACTS

- Discontinuité de l'isolant à la surface du plancher de comble et création de ponts thermiques.
- Risque de dégradation de l'isolant par tassement ou piétinement pour venir chercher les objets entreposés.

## ORIGINES

- Aucun accord écrit n'a été formalisé entre le particulier et l'entreprise pour vider le comble.
- Le comble n'était pas vidé le jour de l'intervention. Malgré cela, les travaux ont été réalisés.

## SOLUTION CORRECTIVE

- Enlever les objets encombrants et compléter proprement l'isolation.

## BONNES PRATIQUES

- Demander un devis pour une prestation permettant de vider le comble avant l'intervention de soufflage.
- Prévoir une clause d'intervention facturée si l'évacuation n'est pas réalisée le jour de l'intervention dans le cas où le client devait prendre ce travail à sa charge.



Les objets stockés dans le comble ont été recouverts d'isolant lors du soufflage. ©AQC



Ces tuiles ne reposent pas directement sur l'isolant. Une plateforme technique isolée a été aménagée pour les stocker. ©AQC



Le comble est vidé de tous les objets encombrants. Les gravats entre les solives seront évacués. Avant le soufflage de l'isolant, le support sera nettoyé et les poussières aspirées. ©AQC

## Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 5.3 Reconnaissance du comble.

## 2 ASSURER LA MISE EN SÉCURITÉ DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

### CONSTAT

- Les boîtiers électriques de dérivation sont suspendus aux éléments de charpente par les fils électriques.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque d'arrachement des fils.
- Risque de départ de feu.

### ORIGINES

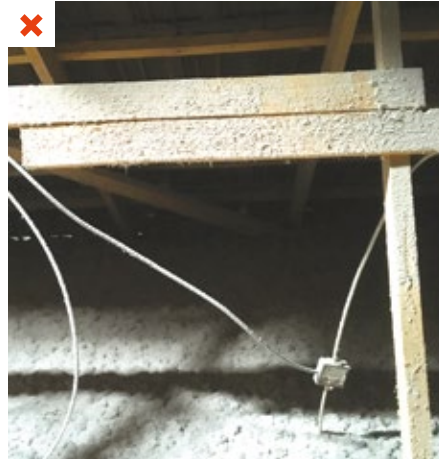
- Non respect des règles de sécurité lors de la préparation du chantier.
- Absence d'habilitation de l'opérateur pour des travaux d'électricité permettant la mise en sécurité du boîtier.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Ajouter un élément rigide pour soutenir les boîtiers électriques.

### BONNES PRATIQUES

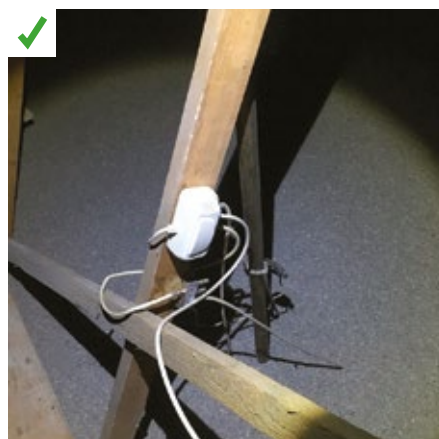
- Fixer les boîtiers sur un support rigide.
- Vérifier la bonne fermeture des boîtiers déjà en place.
- Rendre étanches les boîtiers qui ne peuvent être déplacés et qui se retrouveront dans l'isolant.
- Indiquer sur la fiche de chantier le nombre de boîtes de dérivation présentes dans l'isolant.
- Fixer ou agraffer une signalétique sur un élément de charpente au droit des boîtiers électriques qui se retrouvent dans l'isolant.



*Le boîtier électrique a bien été dégagé de la zone isolée mais il n'a pas été fixé de manière durable sur un élément de charpente. ©AQC*



*Le support rigide ajouté n'est pas dimensionné en conséquence pour supporter le boîtier de façon durable. ©AQC*



*Fixation du boîtier électrique sur un élément rigide de la charpente. ©AQC*

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac, 6.1.3.1 Dispositifs électriques.
- DTU 70.1 Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.



## 3 PRENDRE EN COMPTE LE TRAITEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

### CONSTAT

- L'isolant a été soufflé sur le support sans aucun traitement préalable de l'étanchéité à l'air.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Déperditions thermiques de l'enveloppe.
- Risques de condensation dans la masse.

### ORIGINE

- Manque de sensibilisation des entreprises sur les enjeux du traitement de l'étanchéité à l'air.

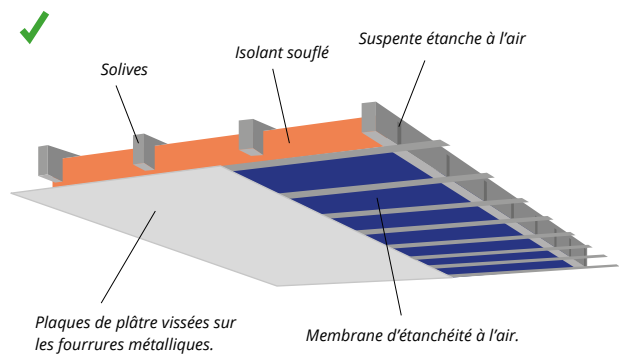
### BONNE PRATIQUE

- S'assurer que le plancher n'est pas ventilé en sous-face par de l'air extérieur. Cela nuit à l'efficacité de l'isolant.

N.B. : Dans le cas de la mise en oeuvre d'une membrane pare-vapeur pour gérer l'étanchéité à l'air, veiller à respecter les dispositions du DTU 45.11 concernant la gestion de la migration de la vapeur d'eau.



Le plancher bois du comble va recevoir l'isolant mais il n'est pas étanche à l'air. De nombreux passages d'air existent entre les lames. ©AQC



Exemple de solution de traitement de l'étanchéité à l'air. Pour plus de facilité, le plan d'étanchéité est réalisé sous le plancher par la création d'un faux plafond. L'utilisation de suspentes étanches à l'air est essentiel dans ce type de configuration. ©AQC



Le traitement de l'étanchéité à l'air a été effectué sur le plancher, avant de recevoir l'isolant. La membrane doit être prévue à cet effet. ©AQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020).

## 4 MAINTENIR LA VENTILATION DU COMBLE POUR LIMITER LES RISQUES DE CONDENSATION

### CONSTAT

- Aucun dispositif pérenne n'a été prévu pour assurer la ventilation du comble suivant les règles de l'art.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Insuffisance de ventilation du comble après isolation.
- Risque de condensation qui peut engendrer le pourrissement des éléments de charpente en favorisant le développement de champignons lignivores.

### ORIGINE

- Méconnaissance des règles de l'art pour maintenir la ventilation du comble.

### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Retirer l'isolant dans les zones concernées pour mettre en place un dispositif de retenue de l'isolant et conserver les passages d'air.

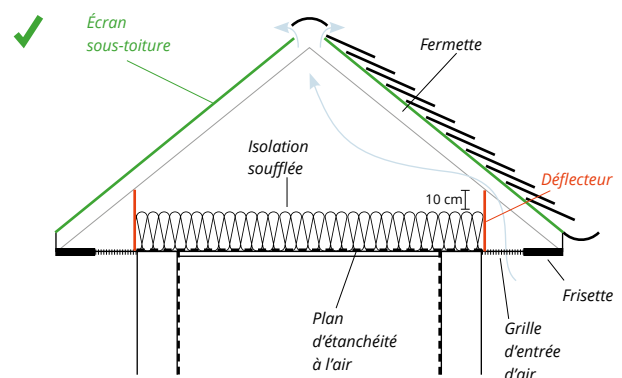
### BONNE PRATIQUE

- Mettre en place des déflecteurs pour ne pas obstruer les entrées d'air et contenir l'isolant soufflé.

N.B. : Faire dépasser les déflecteurs de 10 cm de la hauteur finale de l'isolant.



Cette entrée d'air, improvisée pour pallier l'absence de ventilation suite à l'isolation du comble, n'est ni adaptée, ni pérenne. L'isolant non retenu risque de l'obstruer à terme. ©AQC



Mise en place de déflecteurs (en rouge) permettant de maintenir la ventilation du comble dans une construction en fermettes. ©AQC



Mise en place de déflecteurs en bas de toiture pour maintenir la continuité de la lame d'air ventilée sous les tuiles. ©AQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 5.5 Déflecteurs.

## 5 CONTENIR L'ISOLANT SOUFFLÉ PAR UN ARRÊTOIR RIGIDE

### CONSTATS

- Absence d'arrêtoir rigide en périphérie de la zone isolée.
- L'isolant soufflé ne présente pas une hauteur constante au niveau de la bordure.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Absence de maintien de l'isolant dans le temps.
- Hétérogénéité de l'épaisseur d'isolant créant des ponts thermiques.

### ORIGINES

- Méconnaissance des règles de l'art.
- Manque d'anticipation lors de la préparation du chantier.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Mettre en place une rehausse périphérique et compléter l'isolant manquant.

### BONNES PRATIQUES

- Mettre en place un dispositif pour contenir l'isolant soufflé en périphérie de la zone à isoler : déflecteur, membrane, planche, étréssillon...
- Prévoir une hauteur de retenue supérieure de 10 cm à l'épaisseur de l'isolant.



Le pourtour de la zone à isoler n'a pas été délimité. L'isolant soufflé n'est pas contenu en périphérie et se déverse. ©AQC



Aucune rehausse périphérique n'a été mise en place pour contenir l'isolant. ©AQC



Délimitation de la zone isolée à l'aide d'une plaque verticale pour contenir l'isolant. ©AQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.6 Traitement des parties non isolées.



## 6 RÉALISER UN COFFRAGE AUTOUR DES TRAPPES D'ACCÈS TRAVERSANT LE PLAN D'ISOLATION

### CONSTAT

- À l'ouverture de la trappe d'accès aux combles, l'isolant soufflé se déverse.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Absence de maintien de l'isolant dans le temps.
- Hétérogénéité de l'épaisseur d'isolant générant des ponts thermiques.

### ORIGINE

- Absence de traitement de ce point singulier lors de la préparation du chantier.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Mettre en place une rehausse périphérique et compléter l'isolant manquant.

### BONNES PRATIQUES

- Réaliser un coffrage rigide sur le pourtour de la trappe d'accès au comble.
- Prévoir une marge de 5 cm par rapport à la hauteur de l'isolant et mettre un repère visuel matérialisant la hauteur finie d'isolant.



Trappe d'accès à un comble sans maintien de l'isolant sur le pourtour. ©AQC



Mise en place d'un coffrage en périphérie de la trappe d'accès pour contenir l'isolant soufflé. ©AQC



L'isolant soufflé est contenu au niveau de la trappe par un coffrage périphérique rigide. ©AQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.5 Traitement des trappes d'accès.

## 7 GARANTIR UNE CONTINUITÉ DE L'ISOLATION SUR LA TRAPPE D'ACCÈS AU COMBLE

### CONSTAT

- La trappe d'accès aux combles ne présente pas une résistance thermique suffisante.

### PRINCIPAL IMPACT

- Création d'un pont thermique au niveau de la trappe d'accès.

### ORIGINE

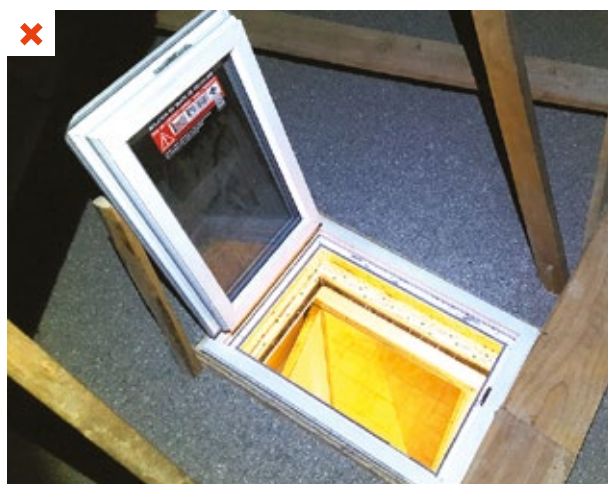
- Le produit utilisé n'est pas adapté pour cet usage.

### BONNES PRATIQUES

- Mettre en œuvre une trappe d'accès isolée et étanche à l'air, offrant la même résistance thermique que celle de l'isolant soufflé.
- Traiter l'interface entre la trappe et le coffrage périphérique pour assurer une continuité de l'isolation et de l'étanchéité à l'air.



Trappe d'accès aux combles non-isolante. ©AQC



Le châssis vitré permettant d'accéder aux combles n'est pas adapté pour assurer une bonne isolation thermique. ©AQC



Mise en place d'une trappe d'accès aux combles isolée. Un coffrage sera réalisé autour pour contenir l'isolant soufflé. ©AQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.5 Traitement des trappes d'accès.

## 8 PRÉVOIR UNE DISTANCE DE SÉCURITÉ AUTOUR DU CONDUIT DE CHEMINÉE

### CONSTAT

- L'isolant combustible vient au contact du conduit de cheminée.

### PRINCIPAL IMPACT

- Risque de départ de feu.

### ORIGINE

- Non respect des règles de l'art concernant le risque de départ de feu lié au conduit de cheminée.

### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Dégager l'espace autour du conduit de cheminée.
- Mettre en œuvre une solution respectant les dispositions réglementaires tout en assurant la continuité de l'isolation lorsque cela est possible.

### BONNES PRATIQUES

- Identifier lors de l'état des lieux du comble, la classe de température du conduit de fumée et sa résistance thermique pour déterminer la distance de sécurité à respecter.
- Respecter une distance de sécurité de 8, 10 ou 37,5 cm selon le type de conduit lorsque sa classe de température et sa résistance thermique ne sont pas précisément connues.
- Réaliser un coffrage avec des matériaux rigides qui dépasse la hauteur d'isolant de 10 cm.
- Laisser l'espace créé par le respect des distances de sécurité, vide de tout isolant pour ne pas créer un piège à calories.



En l'absence de coffrage, l'isolant biosourcé en vrac est au contact direct du conduit de cheminée. Cette configuration n'est pas réglementaire et peut être à l'origine d'un départ de feu. ©AQC



Absence de coffrage rigide et non respect de la distance de sécurité. L'isolant non combustible mis en œuvre ne permet pas d'assurer la distance nécessaire. ©AQC

### Références

- DTU 24.1 Travaux de fumisterie, 7.5 Distance de sécurité par rapport aux matériaux combustibles.
- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.2 Arrêt de l'isolant autour de conduits de fumée.



## 9 GARDER LA POSSIBILITÉ D'EXAMINER RÉGULIÈREMENT L'ÉTAT DU COMBLE ET SES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

### CONSTAT

- Dégradation de l'isolant lors d'allées et venues dans le comble.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Perte de performance de l'isolant suite à son écrasement.
- Risque de chute au travers du plancher dans le cas d'un plafond léger.

### ORIGINE

- Aucun dispositif n'a été prévu pour circuler dans le comble au-delà du point d'accès.

### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Décompacter l'isolant écrasé pour qu'il retrouve ses caractéristiques d'isolation initiales.
- Mettre en œuvre une solution de cheminement.

### BONNES PRATIQUES

- Mettre en place un cheminement technique isolé permettant un contrôle visuel de la toiture et l'accès aux équipements techniques. Attention au choix des matériaux et de leur mise en œuvre pour ne pas piéger la vapeur d'eau dans ce dispositif.
- Déplacer et regrouper les équipements techniques à visiter au plus proche du point d'accès au comble dans la mesure du possible.
- Maintenir une lame d'air entre le haut de l'isolant et le parement utilisé pour le cheminement.



L'isolant a été endommagé suite à l'inspection du comble par le propriétaire. ©AQC



Mise en place d'un cheminement technique pour accéder au groupe de ventilation. L'intérieur du caisson est isolé et une lame d'air est maintenue entre l'isolant et le haut du coffrage. ©AQC



Le cheminement technique permet d'inspecter l'ensemble du comble et d'intervenir aisément. ©AQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.10 Chemin de circulation.

## 10 PROTÉGER LES ÉCLAIRAGES ENCASTRÉS AVEC DES DISPOSITIFS ADAPTÉS

### CONSTAT

- Les spots encastrés sont protégés par un dispositif non-réglementaire et inadapté.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque de surchauffe des spots et départ de feu.
- Diminution de la durée de vie des spots liée aux mauvaises conditions de fonctionnement.

### ORIGINE

- Mauvaise préparation du chantier en amont, une solution a été improvisée sur le chantier.

### BONNES PRATIQUES

- Mettre en place des capots de protection avec les caractéristiques adaptées, lors de la préparation du chantier, en veillant à préserver l'étanchéité à l'air lors de leur pose.
- Aménager un plénum en sous-face du plancher et installer les éclairages encastrés dans cet espace.



Des tubes en PVC remplis de laine de verre font office de protection des spots encastrés. ©AQQC



Un capot de protection adapté recouvre le spot encastré. Le traitement de l'étanchéité à l'air englobe le dispositif. ©AQQC



Les spots encastrés sont déplacés dans le plénum technique réalisé sous la membrane d'étanchéité à l'air sous le plancher nouvellement isolé. La hauteur de ce type d'espace doit être supérieure à 10 centimètres pour pouvoir dissiper la chaleur produite par les éclairages. ©AQQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.3.2 Mise en place de capots de protection des éléments dégageant de la chaleur

# 11 MATÉRIALISER L'EMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ÉTANCHES NON VISIBLES

## CONSTAT

- Les boîtiers électriques sont recouverts d'isolant et ne peuvent pas être repérés facilement.

## PRINCIPAL IMPACT

- Endommagement de l'isolant pour retrouver les boîtiers électriques lors d'interventions postérieures.

## ORIGINE

- Aucun dispositif n'a été mis en place pour localiser les boîtiers électriques avant le soufflage.

## BONNES PRATIQUES

- Mettre en place un repère sur un élément de charpente à l'aplomb de l'équipement électrique à signaler.
- Fixer sur le plancher un repère ponctuel, dépassant de l'isolant, si aucun élément structural ne se trouve à proximité de l'équipement électrique à signaler.



Des gaines et des boîtes de dérivation sécurisées se trouvent sous les 40 centimètres d'isolant soufflé. Il est impossible de les repérer en l'état. ©AQC



Cette borne permet de repérer un boîtier électrique étanche qui n'a pas pu être déplacé. ©AQC



Une affiche de repérage, fournie par le fabricant, a été placée sur un élément de charpente pour repérer un boîtier électrique étanche situé à l'aplomb. ©AQC

## Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.3.1 Dispositifs électriques.



## 12 CONTRÔLER LA HAUTEUR D'ISOLANT À SOUFFLER

### CONSTAT

- L'épaisseur d'isolant n'est ni homogène, ni conforme à la hauteur prescrite.

### PRINCIPAL IMPACT

- La résistance thermique prescrite n'est pas atteinte.

### ORIGINE

- Les repères tracés avec un marqueur peu épais ou de couleur sombre ne sont pas assez visibles lors de la projection.
- Les repères mis en œuvre ne sont pas suffisants en nombre.

### BONNES PRATIQUES

- Préparer le chantier en indiquant la hauteur d'isolant à souffler à l'aide de repères visibles (piges, marquage à la bombe, faisceau laser...). Ces repères doivent être en nombre suffisant pour assurer une homogénéité de l'épaisseur (*a minima* 4 pour 100 m<sup>2</sup>).
- Prendre en compte le tassement pour définir la hauteur d'isolant à souffler. Cette valeur est renseignée dans l'avis technique ou le document technique d'application de chaque matériau.



Plusieurs repères à la bombe de peinture fluo sont tracés sur les murs pour contrôler la mise en œuvre de la bonne épaisseur d'isolant. ©AQC



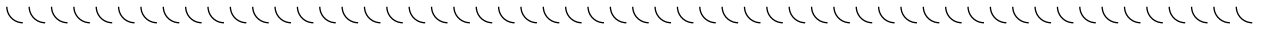
La hauteur d'isolant à souffler est repérée à l'aide d'un laser. Lorsque le faisceau se révèle à la surface de l'isolant, la hauteur est atteinte. ©AQC



Repérage ponctuel de la hauteur à souffler à l'aide d'une règle graduée. ©AQC

### Références

- DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (mars 2020), 6.1.9 Repérage de la hauteur à laquelle l'isolant doit être soufflé.



## CONCLUSION

Les retours d'expériences montrent indiscutablement que l'anticipation et la préparation du chantier sont les clés de la réussite des travaux d'isolation des combles par soufflage.

En rénovation, cela commence par une visite technique obligatoire pour constater que le support est sain, vérifier qu'il n'y a pas d'humidité liée à des infiltrations ou encore s'assurer que le support pourra accepter la charge de l'isolant rapporté.

Une attention particulière doit être apportée à la mise en sécurité des équipements électriques et notamment des éclairages encastrés pour prévenir tout risque d'incendie. Le respect des distances de sécurité autour des conduits de cheminées est également essentiel pour prévenir ce risque.

Les points singuliers et les interfaces doivent être traités. Garantir la continuité du plan d'étanchéité à l'air et de l'isolation fait pleinement partie des travaux. Cela vaut pour les trappes de visite mais aussi pour les interfaces avec les murs et les éléments de charpente.

Après leur isolation, les combles perdus doivent rester accessibles pour permettre l'inspection de la toiture et l'entretien des équipements. Le maintien de leur ventilation après les travaux est indispensable pour préserver la pérennité du bâti.

Enfin, tous les travaux d'amélioration de la performance thermique de l'enveloppe doivent conduire à s'interroger sur l'adaptation des équipements techniques en place, qu'il s'agisse du système de ventilation ou des générateurs de chaleur.



## GLOSSAIRE

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AQC : Agence Qualité Construction

BBC : Bâtiment Basse Consommation

CPT : Cahier des Prescriptions Techniques

DTU : Document Technique Unifié

PACTE : Programme d'Action pour la qualité de la Construction et la Transition Énergétique

PVC : Poly Vinyl Chloride (Poly-Chlorure de Vinyle)

REX : Retours d'EXpériences

# LES MISSIONS DE L'AQC

## OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRES ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COLlecte des DÉsordres (Sycodés).

Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.

En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

## IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site internet de l'AQC.

## CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en œuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA)...

## CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction (CPC) s'est fixée comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

## PRÉVENIR DÉSORDRES ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction, les journées destinées aux formateurs et la présence active sur des salons comme BePOSITIVE ou BATI'FRAIS sont l'illustration dynamique de la volonté permanente de communication de l'AQC avec son environnement.



# DANS LA MÊME COLLECTION

Retrouvez nos publications sur :

[www.qualiteconstruction.com/nos-ressources](http://www.qualiteconstruction.com/nos-ressources)



## VÉGÉTALISATION DU BÂTI EXISTANT - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Ce rapport, élaboré en partenariat avec Ekopolis, a pour objectif d'accompagner les acteurs de la construction vers des opérations de végétalisation pérennes, conservant l'intégrité et la durabilité du bâtiment.



## CONFORT D'ÉTÉ ET RÉDUCTION DES SURCHAUFFES - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Elaboré sur la base de retours d'expériences, ce rapport présente 12 enseignements pour améliorer le confort d'été et prévenir les surconsommations liées aux besoins de rafraîchissement. Il est le fruit d'un partenariat entre EnvirobotBDM et l'AQC.



-  CONSTRUCTION MODULAIRE TRIDIMENSIONNELLE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  DU BON USAGE DU BIM - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  LA VENTILATION NATURELLE À LA RÉUNION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  LA CONSTRUCTION BOIS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  BÂTIMENTS ÉQUIPÉS DE SYSTÈMES DE PILOTAGE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  LES MENUISERIES EXTÉRIEURES - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  HUMIDITÉ DANS LA CONSTRUCTION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  AMBIANCE LUMINEUSE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  PRÉVENTION ET REMÉDIATION DU RISQUE RADON - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  LES MATÉRIAUX BIO-SOURCÉS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
-  LA RÉHABILITATION EN GUYANE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

*réalisé avec le soutien financier de :*

