

Document Technique d'Application

référence Avis Technique **5/08-1986**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/03-1694*V1

Ardoises en fibres-ciment

Couverture en petits éléments

Discontinuous roofing

Dachdeckungen

Kergoat - Orléane

relevant de la norme

NF EN 492

Titulaire : Eternit SAS
3 rue de l'Amandier
BP 33
FR-78540 Vernouillet

Tél. : 01 39 79 60 60
Fax : 01 39 79 62 44
Internet : www.eternit.fr

Usines : Ardoises en fibres-ciment :
FR-35760 St Grégoire
DE-59269 Neubeckum
BE-Kapelle-Op-Den-Bos

Accessoires en fibres-ciment :
FR-71600 Vitry-en-Charolais

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 13 juin 2008

CSTB
le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB
84, avenue Jean Jaurès – Champs sur Marne - 77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 64 68 85 65 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, couvertures, étanchéités" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 17 mars 2008, le procédé de couverture en ardoises de fibres-ciment sans amiante, Ardoises KERGOAT et Ardoises ORLEANE, fabriqué et distribué par la Société ETERNIT. Il a formulé, sur ce système, le Document Technique d'Application ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/03-1694*V1. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Procédé de couverture en ardoises de fibres-ciment sans amiante, renforcées par des fibres organiques synthétiques. Ces ardoises contiennent en outre des fibres organiques naturelles destinées au processus de fabrication.

Les conditions d'emploi de ces ardoises sont celles définies par le document de référence DTU 40.12 « couvertures en ardoises d'amiante-ciment ».

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 492 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 8 août 2005 portant application aux ardoises de fibres-ciment du décret du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification des constituants

Chaque palette d'ardoises est protégée par coiffe carton et housse plastique rétractée, étiquetée "KERGOAT, ou KERGOAT Relief, ou ORLEANE, ardoises en fibres-ciment".

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui revendiqué dans le Dossier Technique.

L'emploi de ce système en climat de montagne (altitude > 900 m), non visé par le document de référence DTU 40.12, n'est pas prévu.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les caractéristiques mécaniques des KERGOAT et des ORLEANE sont suffisantes pour assurer, compte tenu des conditions de mise en œuvre, leur résistance sous l'action des charges climatiques pour les zones d'application prévues par le document de référence DTU n° 40.12.

Sécurité au feu

Selon la Décision 2000/553/CE de la Commission des Communautés Européennes et l'article 5 de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur, les ardoises en fibres-ciment sont réputées conformes sans essais en ce qui concerne les exigences relatives à la résistance à un incendie extérieur sous réserve que soient satisfaites les dispositions nationales relatives à la conception et à l'exécution des ouvrages.

Le classement de réaction au feu des KERGOAT et ORLEANE est A2-s1, d0 selon le P.V. du CSTB n° RA 05-0519.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Ce système n'impose pas de dispositions autres que celles habituellement requises pour la mise en œuvre ou l'entretien des couvertures en petits éléments discontinus.

Etanchéité à l'eau

Comparable à celle des couvertures traditionnelles de référence établies conformément au document de référence DTU 40.12.

Complexité de couverture

Comparable à celle des couvertures traditionnelles de référence établies conformément au document de référence DTU 40.12.

2.2.2 Durabilité – Entretien

Durabilité

Les justifications expérimentales réunies dans les domaines :

- des essais dimensionnels,
- des essais pour performances physiques et caractéristiques,
- des essais pour performances climatiques.

permettent d'évaluer la durabilité des KERGOAT et des ORLEANE comme satisfaisante.

Entretien

Les dispositions du Cahier des Clauses Techniques du document de référence DTU 40.12 s'appliquent à ce système.

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des ardoises KERGOAT et des ardoises ORLEANE est décrite dans le § 3. du Dossier Technique.

Les contrôles de fabrication portent sur les caractéristiques spécifiées par les paragraphes 2.132, 2.4 et 2.5 du Dossier Technique, complétées par les indications du paragraphe 3.2.

L'autocontrôle de fabrication des ardoises KERGOAT et des ardoises ORLEANE (produites dans l'usine de Saint Grégoire en France) est supervisé par le CSTB, à raison d'un contrôle par an.

L'autocontrôle de fabrication des ardoises ORLEANE (produites dans l'usine de Neubeckum en Allemagne) est supervisé par un organisme indépendant, à raison d'un contrôle par an.

L'autocontrôle de fabrication des ardoises ORLEANE (produites dans l'usine de Kapelle Op Den Bos en Belgique) est supervisé par un organisme indépendant, à raison de deux contrôles par an.

2.2.4 Mise en œuvre

Comparable à celle des couvertures traditionnelles de référence établies conformément au document de référence DTU 40.12.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Néant

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mars 2013.

Pour le Groupe Spécialisé n°5
Le Président
C. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le DTU 40.12 annulé sert de document de référence pour la mise en œuvre des ardoises en fibres-ciment, en l'attente du DTU 40.13 en cours de préparation.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5,
X. STRIEBIG

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Domaine d'application

Le procédé de couverture en ardoises de fibres-ciment KERGOAT à bords épaufrés et ORLEANE à bords droits est destiné à couvrir tous les types de bâtiments quelle que soit leur destination. Il s'applique dans les conditions prévues au paragraphe 1.2 du Cahier des Clauses Techniques du document de référence DTU 40.12.

2. Matériaux

2.1 Ardoises en fibres-ciment KERGOAT NATURA et ORLEANE NATURA

2.11 Désignation

Les ardoises en fibres-ciment sans amiante constituant le procédé sont dénommées KERGOAT et ORLEANE ⁽¹⁾.

2.12 Composition des ardoises

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE sont constitués de ciment, formant la matrice non silico-calcaire, et de fibres de renfort organiques synthétiques. Ces ardoises contiennent, en outre, des fibres organiques naturelles. Des charges et pigments compatibles avec le ciment peuvent être ajoutés.

2.13 Caractéristiques dimensionnelles des KERGOAT et des ORLEANE

2.131 Formes, formats et épaisseurs

Elles sont indiquées dans les **tableaux 1, 2 et 3**, et illustrées par la **figure 1**, en fin de dossier. Pour les ardoises KERGOAT, des demi-ardoises sont proposées pour le traitement des rives de couverture.

Nota : d'autres formes et formats peuvent être fabriqués à condition qu'ils soient inscrits dans les dimensions précédentes. En ce qui concerne leur épaisseur, on se référera au tableau en considérant le format à l'intérieur duquel les valeurs sont inscrites.

2.132 Tolérances dimensionnelles et tolérances de formes

- Sur hauteur H, largeur l : ± 3 mm,
- Sur épaisseur : + 25 % , - 10 %
- Hors d'équerre : mesuré dans les conditions définies au paragraphe 1.3 de l'annexe 1 du Guide Technique, il est au plus égal à 2 mm.

2.14 Finition de surface des KERGOAT et des ORLEANE

Elle varie selon les modèles :

- KERGOAT : face apparente lisse, 4 bords épaufrés
KERGOAT Relief : face apparente structurée, 4 bords épaufrés
- ORLEANE : face apparente lisse, 4 bords droits

La face supérieure des ardoises KERGOAT et ORLEANE est recouverte d'un semis minéral très fortement pigmenté assurant la durabilité de la coloration. Le semis est ensuite recouvert d'une peinture acrylique de finition dans laquelle est ajouté un produit anti-mousse. La sous-face reçoit un vernis acrylique légèrement pigmenté.

Le coloris standard est Anthracite, d'autres coloris sont disponibles selon les formats (cf. **tableau 3** en fin de dossier).

2.2 Accessoires de couverture en fibres-ciment

Ils sont conformes à la norme NF EN 492.

La dimension et les formes des accessoires sont choisies pour permettre une liaison satisfaisante entre les accessoires et les ardoises, afin d'assurer la bonne tenue et l'étanchéité de la couverture.

L'épaisseur de fabrication des accessoires est au moins égale à 3,8 mm.

Tolérances sur dimensions :

- sur la longueur : ± 2 % de la dimension de fabrication,
- sur la largeur : ± 5 % de la dimension de fabrication,
- sur l'épaisseur : + 25 % , - 10 %.

Les accessoires doivent être exempts de fissures. Les bords doivent être droits.

On distingue les accessoires suivants (liste non limitative) :

- faîtière angulaire de ventilation,
- faîtière angulaire 120 x 20.

2.3 Accessoires métalliques de couverture

Les accessoires de fixation (crochets, clous et crampons) ainsi que les bandes métalliques ou accessoires ponctuels métalliques (chatières, passage de ventilation, etc.) doivent être conformes aux spécifications prévues par le document de référence DTU 40.12, pour ces produits ou matériaux.

2.4 Caractéristiques d'aspect des ardoises et trous de fixation

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE répondent aux spécifications prévues dans ce domaine par le paragraphe 5.1.2 de la norme NF EN 492.

2.5 Performances et caractéristiques physiques des KERGOAT

2.51 Masse volumique apparente

La masse volumique apparente a pour valeur nominale 1,85 kg/dm³ et pour valeur minimale 1,70 kg/dm³.

2.52 Caractéristiques mécaniques

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE satisfont aux exigences de la classe B définies au paragraphe 5.3.3 de la norme NF EN 492.

2.53 Imperméabilité

Elle est conforme aux spécifications prévues par le paragraphe 5.3.4 de la norme NF EN 492.

2.54 Eau chaude

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.35 de la norme NF EN 492.

2.55 Immersion séchage

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.3.6 de la norme NF EN 492.

2.56 Gel-dégel

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.2 de la norme NF EN 492.

2.57 Chaleur-pluie

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.43 de la norme NF EN 492.

¹ Par simplification dans la suite du texte, les ardoises en fibres-ciment sans amiante Ardoises KERGOAT et ORLEANE seront appelées KERGOAT et ORLEANE.

3. Fabrication, contrôles et marquage

3.1 Fabrication

Les ardoises KERGOAT et ORLEANE ainsi que les pièces complémentaires moulées sont fabriquées, en présence d'eau, à partir d'un mélange de ciment, de fibres organiques naturelles et de synthèse.

Les différentes phases de la fabrication sont les suivantes :

- fibrillation de certaines fibres du mélange dans un raffineur,
- mélange du ciment, des fibres et de l'eau dans des mélangeurs après dosage pondéral,
- envoi de la préparation liquide dans des bacs équipés de cylindres filtrants rotatifs qui transfèrent sur un feutre sans fin un film de fibres-ciment,
- enroulement de ce film sur un cylindre jusqu'à obtention de l'épaisseur désirée,
- découpe des supports fibres-ciment,
- compression,
- mûrissement,
- mise au format des ardoises à bords épaufrés et à bords droits,
- sur machine industrielle réalisation des ardoises à bords épaufrés,
- coloration des ardoises à bords épaufrés et à bords droits,
- conditionnement.

Les fabrications des ardoises ORLEANE sont effectuées dans les usines :

- Société ETERNIT SAS du Groupe ETEX à Saint-Grégoire (35),
- Société ETERNIT AG du Groupe ETEX à Neubeckum (Allemagne),
- Société ETERNIT NV du Groupe ETEX à Kapelle-op-den-bos (Belgique).

La fabrication des ardoises KERGOAT NATURA est effectuée dans l'usine :

- Société ETERNIT SAS du Groupe ETEX à Saint-Grégoire (35).

Fabrication des accessoires en fibres-ciment à l'usine de (71) Vitry-en-Charolais.

Moulage mécanique ou manuel et coloration des pièces complémentaires.

3.2 Contrôles

Voir **tableau 4**, en fin de dossier.

Pour les fabrications de St Grégoire, l'autocontrôle de fabrication est supervisé par le CSTB, à raison d'une visite annuelle.

Pour les fabrications de Neubeckum, l'autocontrôle de fabrication est supervisé par MPA Berlin-Brandenburg GmbH, à raison d'une visite annuelle.

Pour les fabrications de Kapelle-op-den-bos, l'autocontrôle de fabrication est supervisé par SECO, à raison de deux visites par an.

3.3 Conditionnement et marquage

Les palettes sont protégées par coiffe carton et housse plastique, revêtue d'une étiquette indiquant conformément aux spécifications d'étiquetage de la norme NF EN 492 :

- "ETERNIT" et l'usine de production,
- Usine de production (« 7 » pour St Grégoire, « 060 » pour Neubeckum et « K » pour Kapelle-Op-Den-Bos),
- "KERGOAT, ou KERGOAT Relief, ou ORLEANE, ardoises en fibres-ciment",
- référence à la norme NF EN 492,
- "classe B",
- "type NT",
- le format, la couleur et la date de fabrication.

Les ardoises, à raison d'au moins deux sur dix, sont marquées au jet d'encre, coté envers des ardoises, d'un numéro identifiant le fabricant et l'usine de production, et indiquant la classe B, le type NT et la date de coloration.

Un minimum de 50 % des accessoires sont marqués d'un numéro identifiant le fabricant, du type NT et de la date de fabrication.

4. Mise en œuvre

On se référera au Cahier des Clauses Techniques du DTU 40.12, les ardoises KERGOAT et ORLEANE n'exigeant pas de particularité à cet égard.

5. Mode de distribution et assistance technique

Comme pour l'ensemble des produits ETERNIT, les KERGOAT et les ORLEANE sont commercialisées par l'intermédiaire d'un réseau de négociants en matériaux de construction répartis sur le territoire.

L'assistance technique est apportée par le Service Technique et Développement.

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essais

Les essais de type ont été réalisés par le LNE rapport n° PE 9012001 – CEMATE 1, CEMATE 2 et CEMATE 3 sur les ardoises KERGOAT et par le laboratoire de la Société ETERNIT REDCO rapport R2001045723 sur les ardoises KERGOAT et ORLEANE issues de l'usine de St Grégoire (France).

Les essais de type ont été réalisés par le MPA Berlin-Brandburg GmbH rapport Nr. 22/03/5163/20a sur les ardoises ORLEANE issues de l'usine de Neubeckum (Allemagne).

Les essais de type ont été réalisés par le LNE rapport n° 021084 – CEMATE 1 sur les ardoises ORLEANE issues de l'usine de Kapelle-op-den-bos (Belgique).

- Essais dimensionnels :
 - longueur et largeur,
 - épaisseur.
- Essais performances physiques et caractéristiques :
 - masse volumique apparente,
 - résistance en flexion,
 - imperméabilité et gélivité,
 - essais en eau chaude,
 - immersion et séchage.
- Essais performances climatiques :
 - essais de gel-dégel,
 - essais de chaleur-pluie,
- Essais sur accessoires réalisés par le fabricant rapport n°GD 1050 du 13/09/99
- Résultat des contrôles de fabrication
- Essais de réaction au feu :
 - Rapport d'essais du CSTB n° RA05-0519 du 30 novembre 2005 pour les ardoises Kergoat et Orléane fabriquées à St Grégoire.
 - Rapport d'essais du Wergent NV (Belgique) n° 11710H du 16 juin 2006 pour les ardoises Orléane fabriquées en Belgique.
 - Rapport d'essais du Wergent NV (Belgique) n° 12167D du 30/08/06 pour les ardoises Orléance fabriquées en Allemagne.

C. Références

Les premiers emplois d'ardoises en fibres-ciment NT (sous la dénomination ETERNIT N) remontent à 1984. Les ardoises KERGOAT à bords épaufrés sont produites depuis 1999 et des ardoises ORLEANE de classe B fabriquées par l'usine de Neubeckum (Allemagne) sont utilisées en Allemagne depuis 2003 et en France depuis 2004. Les ardoises ORLEANE fabriquées par l'usine de Kapelle-op-den-bos (Belgique) sont utilisées en France depuis 2006.

Les réalisations en France représentent plus de 10 millions de m² de couverture, dont plus de 2 millions de m² avec les ardoises KERGOAT et plus de 100 000 m² issus de l'usine de Neubeckum (Allemagne) et plus de 120 000 m² issus de l'usine de Kapelle-op-den-bos (Belgique).

Les références récentes fournies pour les ardoises issues de l'usine de St Grégoire (France) portent sur 32 chantiers qui représentent environ 50 000 m².

Les références récentes fournies pour les ardoises issues de l'usine de Neubeckum (Allemagne) portent sur 4 chantiers qui représentent plus de 5 000 m².

Les références récentes fournies pour les ardoises issues de l'usine de Kapelle-op-den-bos (Belgique) portent sur 4 chantiers qui représentent plus de 11 000 m².

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques dimensionnelles des ardoises KERGOAT - § 2.131

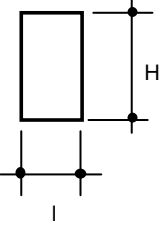
Types d'ardoises	Hauteur H (mm)	Largeur l (mm)	Epaisseur nominale (mm)
Ardoises rectangulaires à bords épaufrés 	330	230	3,3
	400	240	3,8
	450	300	3,8
	600	300	4,0

Tableau 2 – Caractéristiques dimensionnelles des ardoises ORLEANE - § 2.131

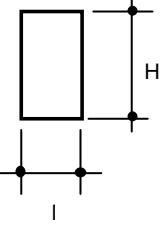
Types d'ardoises	Hauteur H (mm)	Largeur l (mm)	Epaisseur nominale (mm)
Ardoises rectangulaires à bords droits 	400	240	3,8
	450	300	3,8
	600	300	4,0
	Les ardoises ORLEANE 450 x 300 mm sont disponibles en versions rectangulaires ou épaulées		

Tableau 3 – Formats et finition des ardoises KERGOAT et ORLEANE § 2.14

Types	Formats (cm)	Coloris
KERGOAT Relief	33 x 23 40 x 24	Anthracite
KERGOAT	33 x 23 40 x 24 45 x 30 60 x 30	Anthracite Anthracite, violette, gris vert Anthracite Anthracite, violette, gris vert
ORLEANE	40 x 24 45 x 30 60 x 30	Anthracite, brun Anthracite Anthracite, brun
Demi-ardoises KERGOAT (*)	33 x 11 40 x 11	Mêmes coloris que les KERGOAT entières

(*) Les demi-ardoises sont disponibles pour les deux finitions structurées ou lisses

Tableau 4 – Contrôles - § 3.2

	ETERNIT SAS (usine de St Grégoire)		ETERNIT AG (usine de Neubeckum)		ETERNIT NV (usine de Kapelle-op-den-Bos)	
	Fournisseur	Usine	Fournisseur	Usine	Fournisseur	Usine
Contrôles sur matières premières					-	-
Ciment :					-	-
▪ surface spécifique Blaine	1 camion sur 2	1 / jour	Chaque livraison	1 / jour		
▪ granulométrie (tamisage Alpine)	1 camion sur 2	1 / jour	Chaque livraison	1 / semaine	Chaque livraison	1 contrôle par mois
▪ temps de prise	-	-	-	1 / semaine		
▪ analyse chimique	1 / mois	1 / jour	1 par jour	-		
▪ résistance	1 / mois	1 / jour	1 par mois	1 / semaine		
Fibres celluose :					-	-
▪ humidité	Variable	Chaque livraison	Chaque livraison	Chaque livraison	Chaque livraison	2 à 5 contôles par an
▪ alcali, solubilité, résistance	Variable	4 par an	Variable	Variable		
Fibres synthétiques :					-	-
▪ Ténacité	Chaque livraison	4 / an	Chaque livraison	Plusieurs fois par an		
▪ Allongement	Chaque livraison	4 / an	Chaque livraison	Plusieurs fois par an	Chaque livraison	4 à 5 contrôle par an
▪ Module	Chaque livraison	4 / an	Chaque livraison	Plusieurs fois par an		
Autocontrôles de fabrication					-	-
▪ Dimensionnel		4 ardoises par poste		1 à 2 ardoises par poste / ligne de découpe	-	permanent
▪ Qualité de coupe (visuel)		permanent		1 à 2 ardoises par poste / ligne de découpe	-	permanent
▪ Aspect de surface avant coloration		permanent		permanent	-	permanent
▪ Qualité peinture et température		permanent		Chaque heure	-	permanent
▪ Aspect de surface après coloration		permanent		permanent	-	permanent
▪ Aspect des paquets conditionnés		permanent		permanent	-	permanent
▪ Qualité de palettisation		permanent		permanent	-	permanent
Contrôles sur produits finis					-	
▪ Masse volumique, flexion		4 ardoises par poste		4 ardoises par poste	-	4 fois par 8 heures
▪ Epaisseur		4 ardoises par poste		4 ardoises par poste	-	4 fois par 8 heures
▪ Chaleur-eau		Trimestriel		Trimestriel	-	1 test tout les 5 ans

KERGOAT

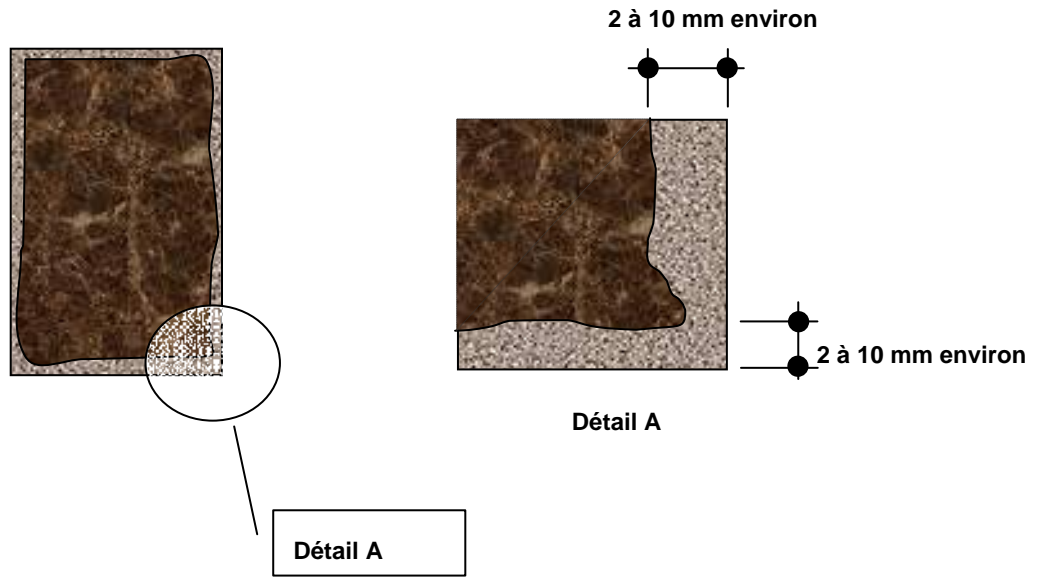


Figure 1 - Largeur des épaufrures