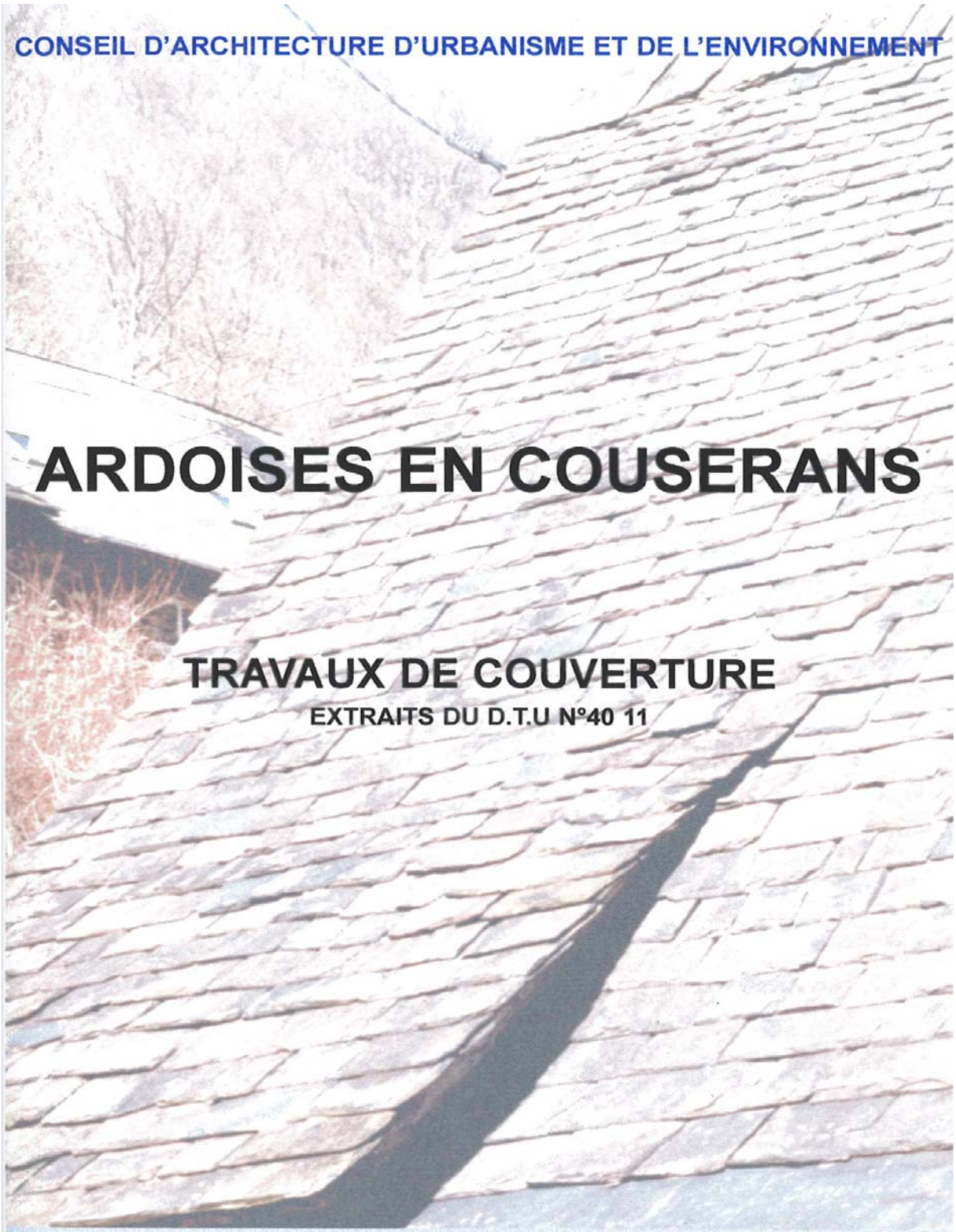
CONSEIL D'ARCHITECTURE D'URBANISME ET DE L'ENVIRONNEMENT



ARDOISES EN COUSERANS

TRAVAUX DE COUVERTURE

EXTRAITS DU D.T.U N°40 11

HOTEL DU DEPARTEMENT BP 23 09007 FOIX CEDEX TEL FAX 05 61 02 09 50

ARDOISES EN COUSERANS

TRAVAUX DE COUVERTURE

Extraits du D.T.U. N° 40.11

SOMMAIRE

Préambule

CHAPITRE 1 **PRESCRIPTIONS GENERALES**

1.1. Objet du Cahier des Charges
1.2. Domaine d'application

CHAPITRE 2 **MATERIAUX**

2.1. Ardoises
2.2. Supports de couverture et charpente
2.3. Dispositifs de fixation
2.3.1. Fixation des voliges
2.3.2. Fixation des ardoises

2.4. Bandes métalliques
2.4.1. Bandes façonnées
2.4.2. Bandes en plomb
2.4.3. Noquets

2.5. Accessoires de couverture
2.5.1. Passe cordes
2.5.2. Chatières
2.5.3. Châssis de toit

CHAPITRE 3 **MISE EN OEUVRE**

3.1. Système de Couverture

3.2. Précautions d'emploi
3.2.1. Contacts entre matériaux

3.3. Etablissement du support de couverture
3.3.1. Voligeage
3.3.2. Section des supports
3.3.3. Fixation des supports en bois
3.3.4. Ecarts au feu

CHAPITRE 4 **EXECUTION DES OUVRAGES DE COUVERTURE**

4.1. Prescriptions Générales
4.1.1. Recouvrement
4.1.2. Format
4.1.3. Bandes Métalliques

4.2. Egouts et rives

4.3. Faîtage

4.4. Noues et arêtiers

4.5. Pénétrations

4.6. Lucarnes

CHAPITRE 5 **VENTILATION EN SOUS FACE DE COUVERTURE**

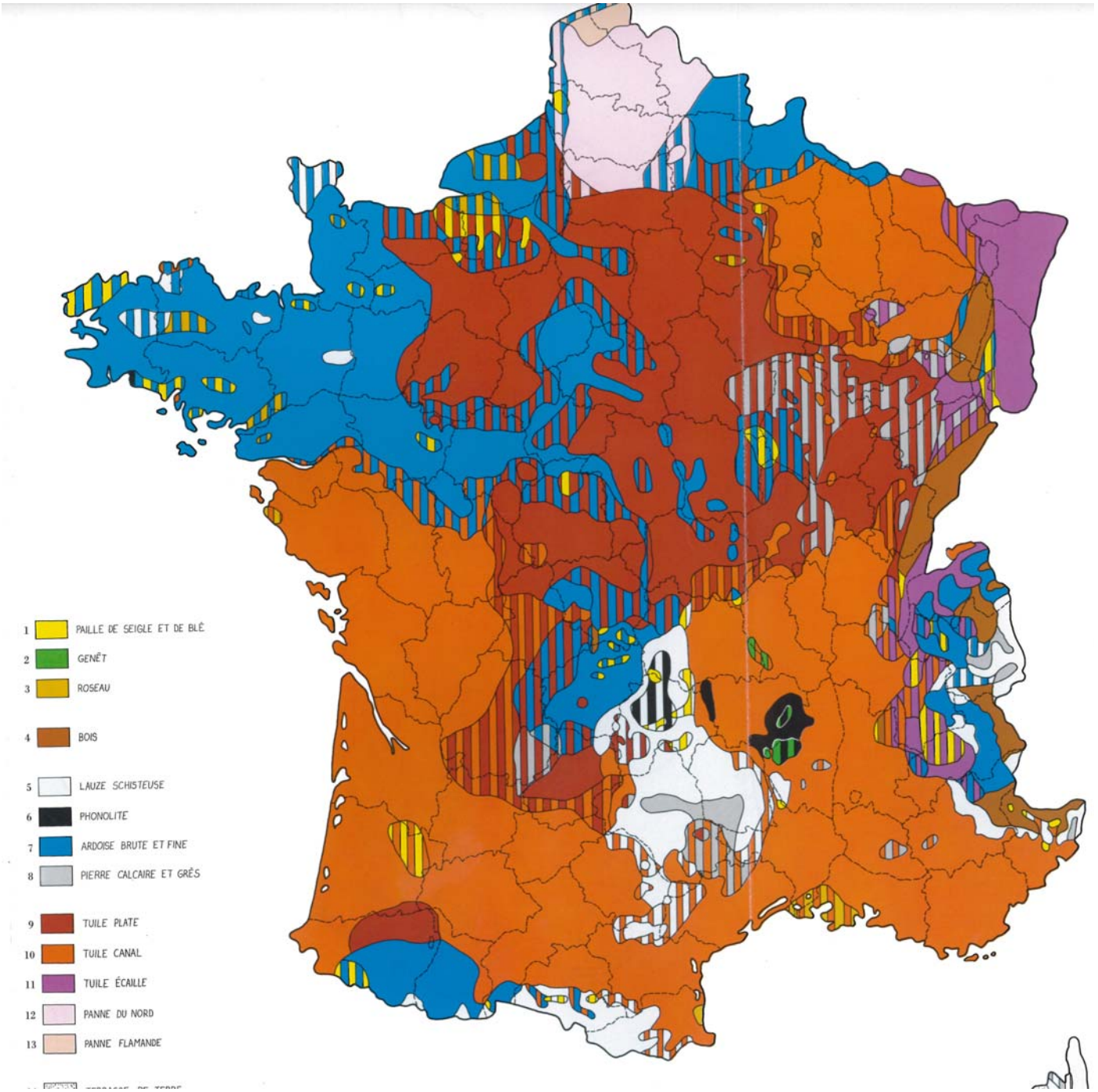
5.1. Chatières

5.2. Houteaux

CHAPITRE 6

6.1. Descentes d'eaux pluviales

6.2. Crochets à neige


1 PAILLE DE SEIGLE ET DE BLÉ
2 GENÊT
3 ROSEAU
4 BOIS
5 LAUZE SCHISTEUSE
6 PHONOLITE
7 ARDOISE BRUTE ET FINE
8 PIERRE CALCAIRE ET GRÈS
9 TUILE PLATE
10 TUILE CANAL
11 TUILE ÉCAILLE
12 PANNE DU NORD
13 PANNE FLAMANDE

PREAMBULE

Les paysages du Couserans soulignés par une architecture traditionnelle remarquable, sont un atoût pour le développement local.

Les toitures traditionnelles en ardoises sont un élément emblématique de ce patrimoine qui a tendance à être malmené au nom du réalisme économique.

Elles sont pourtant très représentatives de l'identité locale, bien intégrées dans leur environnement paysager, et témoignent également d'un savoir-faire.

La politique incitative aujourd'hui mise en place pour la réhabilitation de ce savoir-faire est aussi l'occasion de rappeler les règles de mise en œuvre garantes de la qualité et de la pérennité des ouvrages.

Ce recueil de conseils pour la mise en œuvre des ardoises clouées et à pureaux dégressifs ne se substitue pas aux textes réglementaires, il est simplement un repère de quelques points particuliers des éléments constitutifs des ouvrages de toitures.

Equipe de carriers

CHAPITRE 1

PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1. – OBJET DU CAHIER DES CHARGES

Le présent Cahier des Charges a pour objet de définir les conditions d'exécution des travaux de couverture en ardoises.

Il s'agit d'un cadre général d'intervention, constitué d'extraits du ***DTU N° 40.11***, qu'il faudra adapter à chaque particulier. Il est destiné à préciser la nature des travaux susceptibles d'être éligibles, et à aider les entreprises à estimer les travaux. Les croquis sont également donnés à titre indicatif.

1.2. – DOMAINE D'APPLICATION

Couvertures en ardoises traditionnelles à pureau dégressif, clouées sur voliges.

les outils

CHAPITRE 2

MATERIAUX

2.1. – ARDOISES

Ardoises naturelles non calibrées à pureaux et largeurs dégressifs. Les angles biseautés de la face supérieure des ardoises donnent un effet d'irrégularité évoquant les vibrations des toits traditionnels.

Normes NFP 32.301 et 32.402

L'ardoise neuve de Saint Lary est ici mélangée à de l'ardoise récupérée lors du démontage du versant le moins exposé .

Un outeau a été crée

Ardoise neuve de la carrière de Saint Lary

2.2. – SUPPORTS DE COUVERTURE ET CHARPENTE

Norme NFP 32.401

Ces « irrégularités » caractéristiques des anciens toits sont encore accentuées par la conception de la charpente : les pièces entières, non équarries, étaient rarement rectilignes, et les couvertures par l'intermédiaire des voliges épousaient ces mouvements.

Tous les bois de charpente et de couverture doivent être traités contre les insectes et les champignons. La conservation des pièces de bois existantes sera privilégiée (car elles participent au même titre que l'ardoise à la valeur patrimoniale de l'ouvrage) et les pièces défectueuses seront remplacées à l'identique dans la mesure du possible lorsqu'il s'agit de charpentes traditionnelles : bois non équarris, essences locales traditionnelles (frêne, etc.) systèmes constructifs (schéma 2.)

Au-delà de 1,20 mètre de portée, les bois de voliges devront être conformes aux prescriptions de la classe 1 de la ***Norme NFB 52.001.***

Si la volige est remplacée par des panneaux de contre plaqué ***(Norme NFB 51.155 & NFB 54.160)*** ils devront avoir des qualités au moins égales à celles exigées par la marque de qualité « extérieur CTB-X. Les panneaux de particules doivent satisfaire aux normes ***NFB 54.100 et NFB 54.110*** et correspondre à la marque CTB-H.

Dans le cas où la charpente d'origine est associée à ces panneaux qui n'ont ni les dimensions ni la souplesse des voliges originelles, on sera obligé de procéder à des calages parfois assez importants ; seul le remplacement de la volige détériorée par une volige identique limite ces calages aux variations de planéité encore acceptables et esthétiquement défendables.

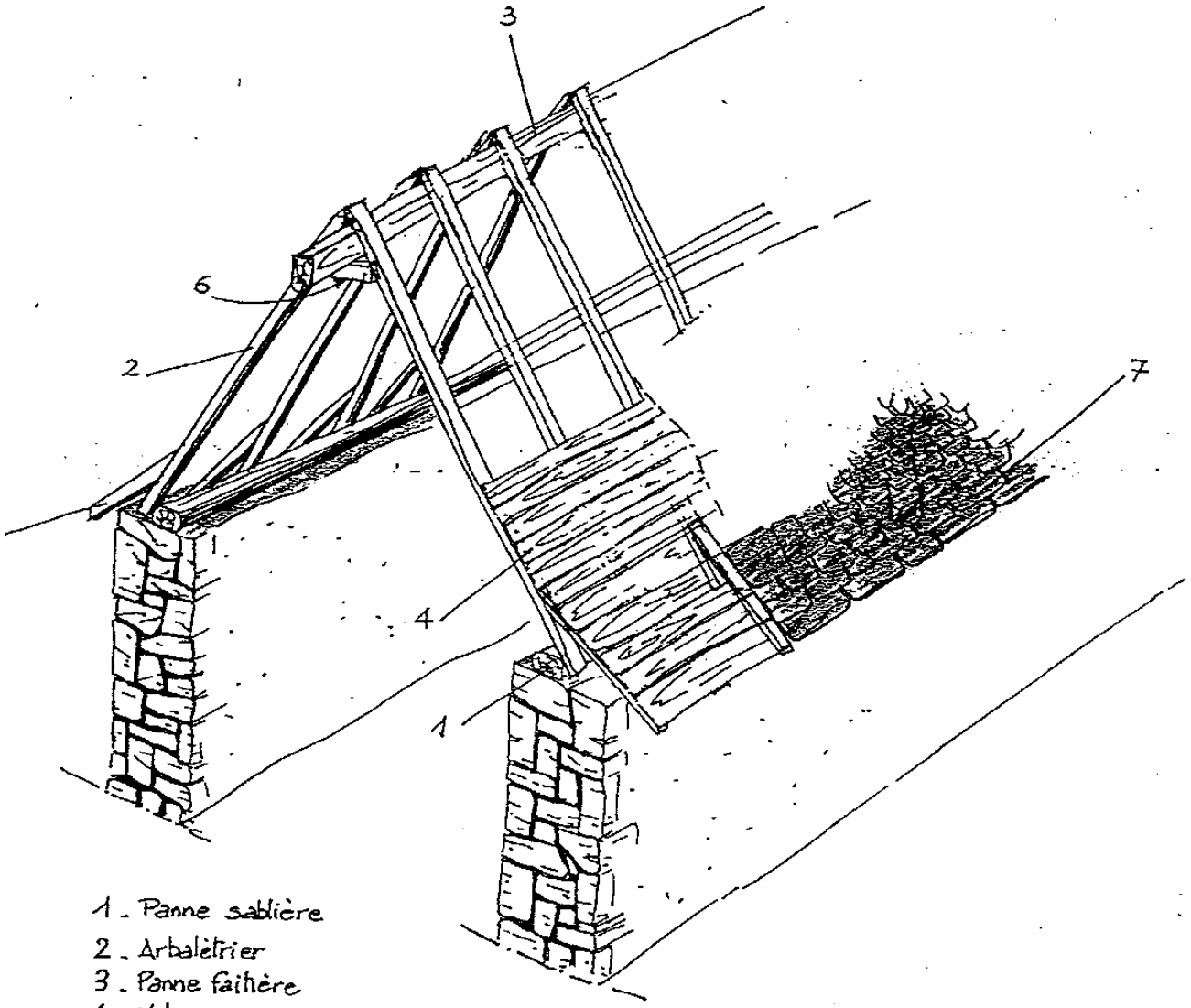
2.3. – DISPOSITIFS DE FIXATION

2.3.1. – Fixation des voliges

Les pointes torsadées ou crantées présentent un meilleur accrochage dans les bois.

Les pointes lisses en acier doivent être conformes à la norme ***NFE 27.951.***

La longueur des pointes doit correspondre à au moins deux fois et demi l'épaisseur de la volige.



1 - Panne sablière
2 - Arbalétrier
3 - Panne faîtière
4 - Voliges
5 - Coyau
6 - Entretoise
7 - Ardoise

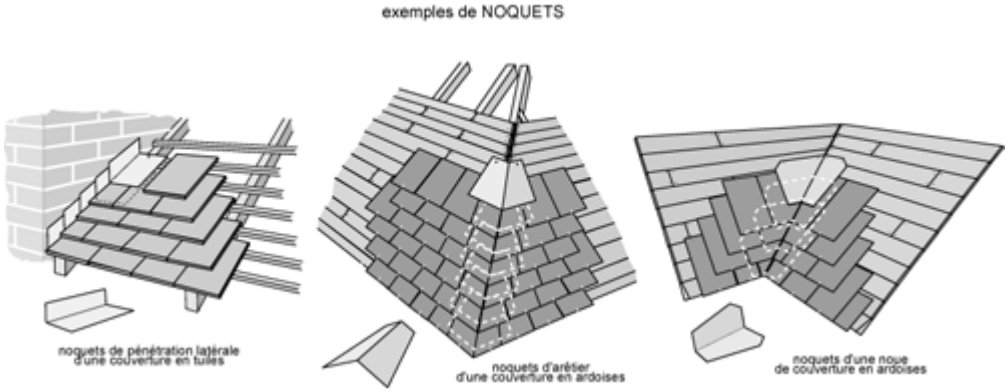
EXEMPLE DE CHARPENTE TRADITIONNELLE

2.3.2.- Fixation des ardoises

Les clous à ardoises, dits clous à têtes larges, doivent être :

➲ soit en acier galvanisé tige cylindrique
- soit en cuivre tige cylindrique ou carrée (torsadée ou crantée)
- soit en acier inoxydable /

2.4. – BANDES METALLIQUES – NOQUETS



2.4.1. – Bandes façonnées

Les caractéristiques des bandes façonnées sont précisées dans la norme NFP 34 402.

2.4.2. – Bandes en plomb

Les « tables » en plomb doivent répondre aux spécifications de la norme NFA 55 401.

Leur épaisseur doit être au moins de 1,5 mm.

Les « bandes » en plomb doivent répondre aux spécifications de la norme NRFA 55 402.

Leur épaisseur doit être au moins de 1,5 mm.

2.4.3. – Noquets

La qualité des métaux employés doit être au moins égale à celle exigée pour les bandes façonnées.

2.5. – ACCESSOIRES DE COUVERTURE

2.5.1. – Passe cordes

Ils sont constitués par un demi cône en métal soudé sur une alaise de même nature : zinc, cuivre, plomb.

2.5.2. – Chatières

Elles sont conformes à la norme NFP 37 410.

2.5.3. – Châssis de toit

Ils sont conformes aux normes NFP 37 407 et 37 408.

CHAPITRE 3

MISE EN OEUVRE

3.1. – SYSTEMES DE COUVERTURE

COUVERTURE A PUREAU DEGRESSIF

Outre le principe du pureau dégressif, il serait intéressant de prendre en compte l'identité de la bâtisse pour choisir le système de couverture et les ouvrages en toiture. Ces signes étaient en effet rarement en décalage avec la fonction du bâtiment, et il serait intéressant d' évoquer l'usage ancien.

Le choix du système de couverture va être dicté :

➲ par les modèles de référence du site : dimensions le plus couramment observées sur les modèles encore observables,

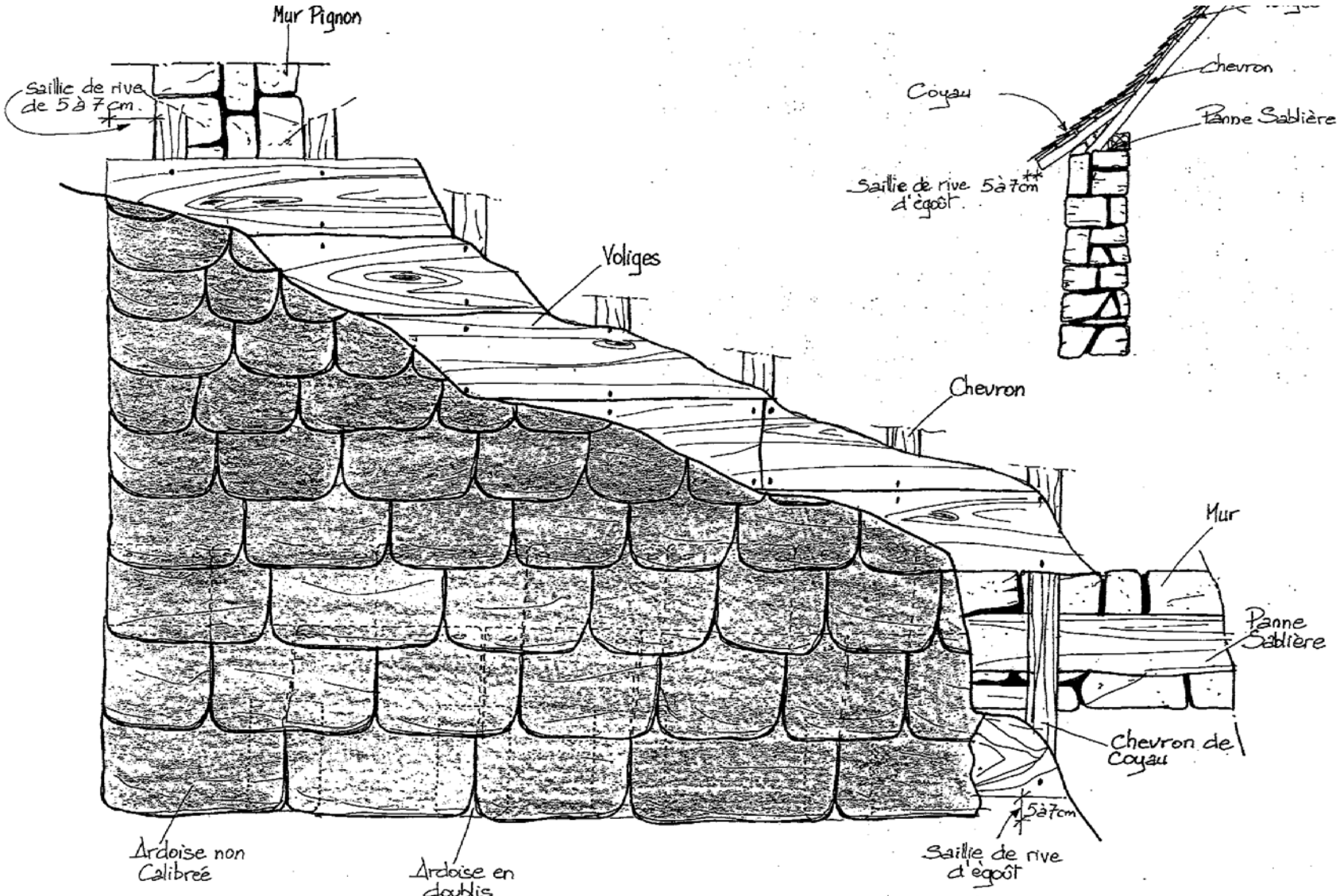
➲ par le type de construction, exemple : écailles de poisson (bords inférieurs en demi-cercle) plus souvent réservé aux bâtiments ayant un souci de représentation, (taille en anse de panier pour les bâtiments courants : maison paysanne ,grange).

➲ par le choix des ouvrages en toitures : exemple : les capucines se trouvaient surtout sur les presbytères ou maisons d'habitations, rarement sur les granges où l'on trouvaient des ouvrages d'aération et de passage du foin.

➲ par l'adaptation nécessaire aux normes actuelles.

Crochets destinés à recevoir les arrêts de neige

La réalisation de ce type de noue, ou de faîtage en lignolet est compatible avec l'utilisation de bandes de garantie, mais n'en dispense pas.



COUVERTURE A PUREAU DEGRESSIF

3.2. – PRECAUTIONS D'EMPLOI

3.2.1. – Contacts entre matériaux

3.2.1.1. – Acier galvanisé

Contacts interdits (sauf dispositif de fixation) :

- ➲ avec le cuivre
- ➲ avec le bois de chêne et de châtaignier
- ➲ avec le plâtre, sauf solins.

Contacts tolérés

Mortier de ciment après son durcissement (sauf solins)

3.2.1.2. – Acier inoxydable

Aucune interdiction.

3.2.1.3. – Zinc

Contacts interdits (sauf pour les dispositifs de fixation)

- ➲ avec le fer
- ➲ avec le cuivre
- ➲ avec le bois de chêne et de châtaignier
- ➲ avec le plâtre (sauf solins)

Contacts tolérés

Mortier de ciment après son durcissement (sauf solins)

3.2.1.4. – Aluminium

Contacts interdits

- ➲ avec le cuivre et le laiton
- ➲ avec le bronze
- ➲ avec le plomb et le minium de plomb
- ➲ avec le bois de chêne et de châtaignier
- ➲ avec l'acier non peint en atmosphère humide
- ➲ avec le plâtre (sauf solins)

Dans tous les cas cités précédemment, il faut interposer , entre les matériaux, une peinture bitumeuse, une peinture au chromate de zinc ou encore un feutre bitumé surfacé conforme à la norme NFP 84 302.

3.3. – ETABLISSEMENT DU SUPPORT DE COUVERTURE

3.3.1. – Voligeage

COMBLES A SURFACE PLANE

Sur les combles à surface plane, les voliges sont posées parallèlement à la ligne de niveau, avec un écartement de 10 mm à 60 mm.

Le support est dit jointif lorsque, à la pose, l'écartement moyen des voliges est inférieur à 10 mm.

Lorsque l'écartement est supérieur à 20 mm, l'emplacement des voliges est tracé au préalable avec les chevrons, de manière à obtenir un espacement régulier.

Lorsque l'écartement est supérieur à 40 mm, un tracés précis s'impose pour que l'ardoise porte bien en tête.

Ce tracé correspond au pureau afin que, lors de l'exécution de la couverture, le couvreur pose les ardoises en faisant affleurer le chef de tête au tracé.

COMBLES CIRCULAIRES EN PLAN

Les voliges sont posées obliquement.

3.3.2. – Section des supports

Se reporter au D.T.U. 40.11.

3.3.3. – Fixation des supports en bois

Ils doivent reposer sur trois appuis au moins et comporter deux pointes par chevrons au moins.

3.3.4. – Ecart au feu

Ecart de feu

Au droit des cheminées, le voligeage s'arrête à la distance de l'écart de feu, il est remplacé par un glacis d'affleurement en plâtre ou en mortier de liant hydraulique.

Saillies de toit

Lorsqu'elles ne sont pas fermées en sous face, les saillies d'égout et de rives doivent être voligées jointivement.

Cette mesure a pour but d'éviter l'arrachement des ardoises sous l'effet du vent. On emploie généralement soit des voliges serrées bord à bord, soit en panneaux bouvetés, soit en panneaux contreplaqué extérieur CTB-X, soit en panneaux de particules CTB-H.

3.4. – FIXATION DES ARDOISES

Le biseau des ardoises doit toujours être tourné vers l' extérieur.

3.4.1. – Ardoises posées aux clous

Les trous de clou sont percés à une distance qui ne doit pas être inférieure à 30 mm des bords de l'ardoise ; ces trous sont situés en dehors de la « zone mouillée » de l'ardoise. Un clou ne doit jamais percer deux ardoises sauf celles constituant une rive de tête débordante.

Le perçage de trous doit être réalisé à l'aide d'outils susceptibles de ne pas détériorer le matériau.

CHAPITRE 4

EXECUTION DES OUVRAGES DE COUVERTURE

4.1. – PRESCRIPTIONS GENERALES

4.1.1. – Recouvrement

Se reporter au **DTU 40 11**, le recouvrement étant fonction de la pente du toit et du site.

4.1.2. – Format

Il dépend du modèle traditionnel local.
En tous cas, la hauteur des ardoises doit être au moins égale à 3 fois la valeur du recouvrement.

4.1.3. – Bandes métalliques

La valeur du recouvrement entre ardoises et bandes métalliques doit être identique à celle du recouvrement des rangs d'ardoise (***DTU 40.41 à 40.45)***.

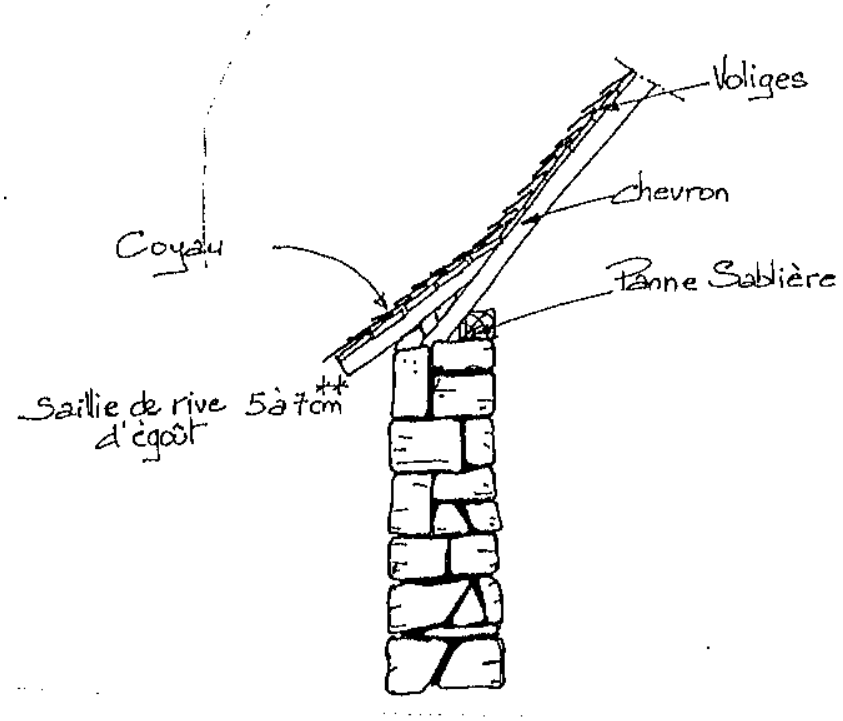
4.2. – EGOUT ET RIVES

La présence d'un coyau à l'égout du toit est fréquente et doit être conservée. Elle caractérise le système constructif traditionnel.

L'absence d'entrait libérait la totalité du volume du fenil, mais les poussées en pied de chevron devaient être reprises par les murs. Ce qui obligeait à positionner la panne sablière à l'intérieur du mur.

La rupture de pente du coyau permettait alors de couvrir le mur dans son épaisseur et de rejeter plus loin les eaux de pluies (schéma)

Les ardoises de rives et d'égout étaient souvent surdimensionnées, assurant une meilleure résistance au soulèvement.



Pour les détails d'égout, de rives, bandes métalliques, noquets, se reporter au **DTU 40.11.**

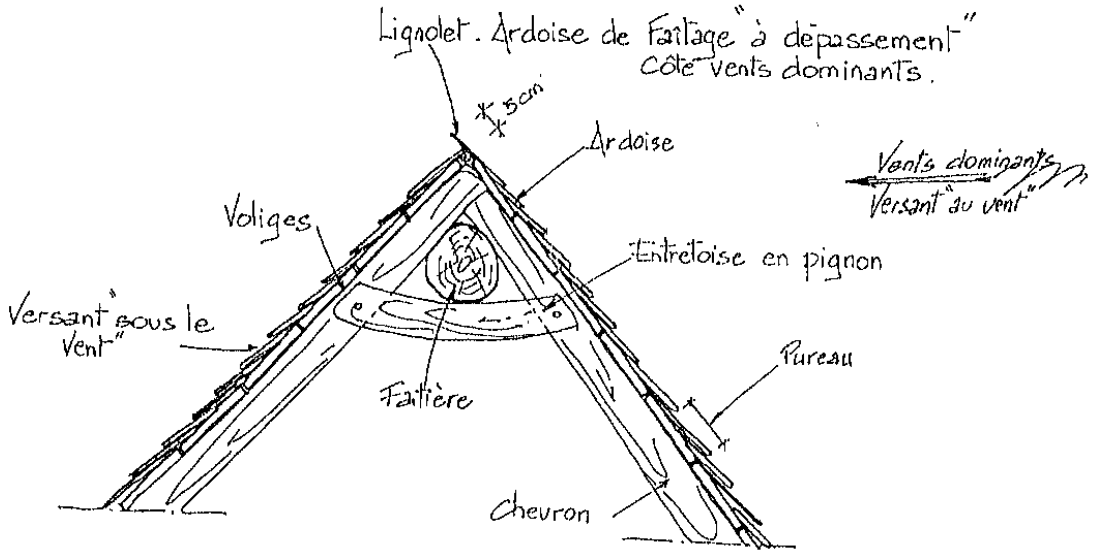
4.3. – FAITAGE

Le modèle du faîtage en lignolet sera privilégié.

La bande de garantie est indispensable à l'étanchéité et reste invisible.

Le lignolet est constitué par un débordement de 50 mm des ardoises du versant exposé au vent sur les ardoises du versant sous le vent.

La partie en tête du versant exposé au vent de pluie est traitée comme une rive de tête en ardoises, mais sans débordement du rang de doublage, ni du dernier rang. Les ardoises de ces deux rangs viennent buter sous les ardoises du lignolet.



4.4. – NOUES, ARETIERS, BRISURES, POINTS PARTICULIERS

Se reporter au **DTU 40 11.**

4.5. – PENETRATIONS

4.5.1. – Pénétrations, châssis, capotes, tuyaux.. ;

DTU 40 11 (lignes de raccordement)

4.5.2. – Lucarnes et ouvrages de toiture

Voir schémas.

Il est important de respecter l'adaptation du type de lucarne existante à l'ancienne destination.

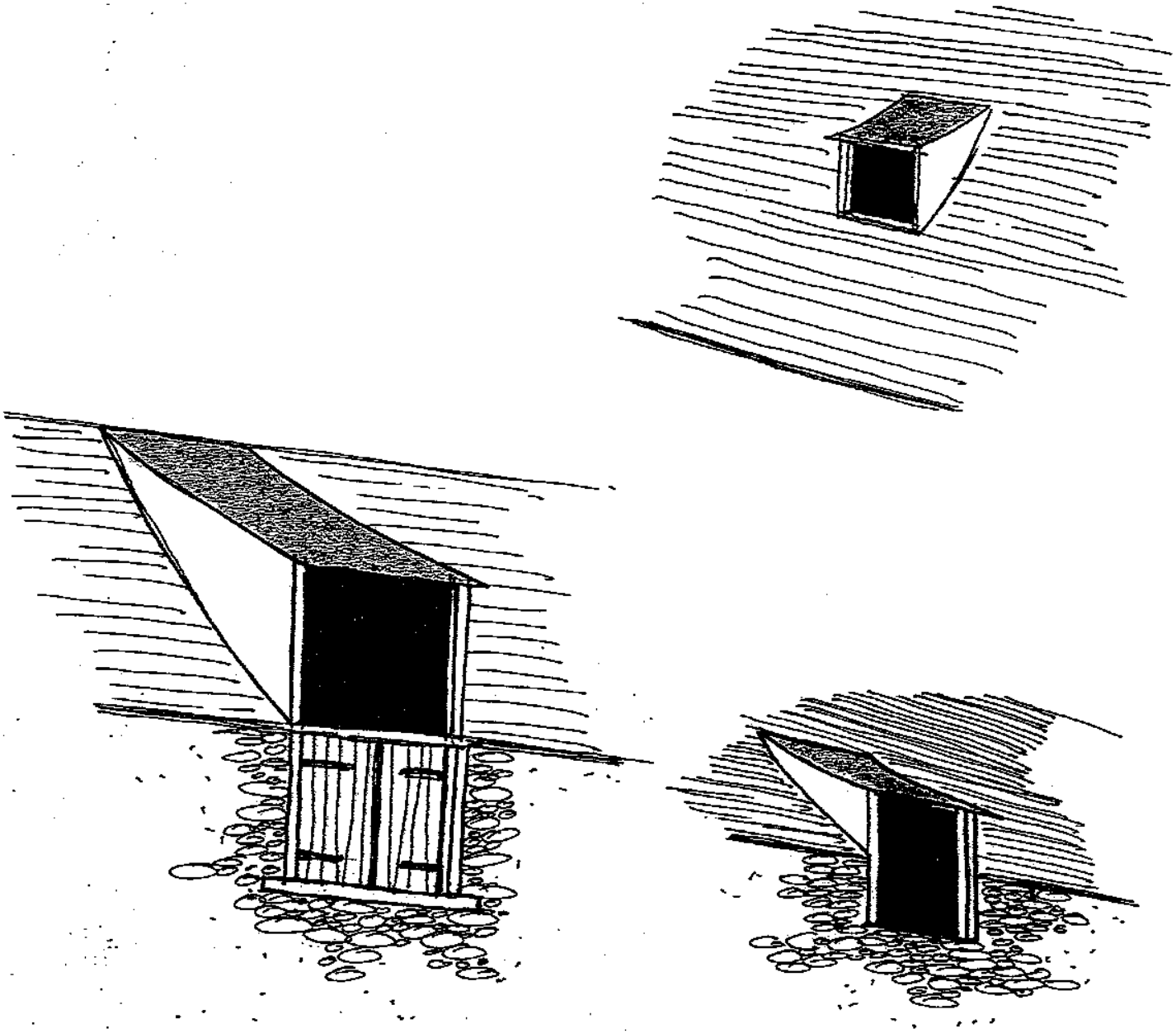
Les toitures des anciennes maisons d'habitation comportaient peu d'ouvertures et celles – ci étaient de dimension restreinte. Ce sont surtout les toits à forte pente qui en étaient pourvus compte tenu du volume disponible utilisé en grenier. Leur fonction était plus liée à l'aération qu'à l'éclairement et cela a donné lieu à des positions différentes.

- La lucarne à l'égout du toit ; généralement au droit du mur, elle est située au ras du plancher des combles, elle peut aussi couper l'égout par une allège.

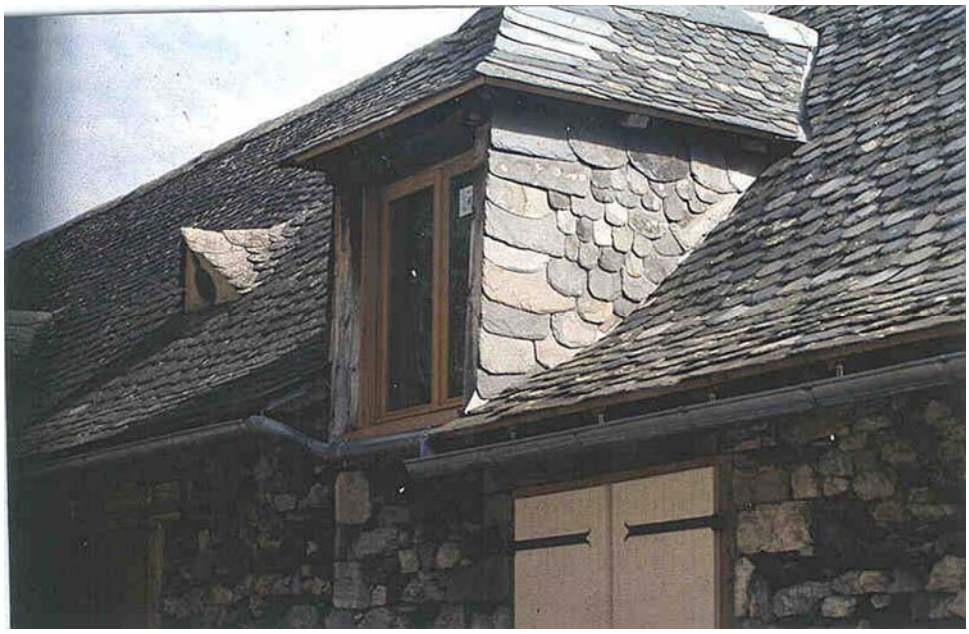
- La lucarne en pleine toiture ; elle se situe généralement à la limite du coyau ce qui est toujours une hauteur normale d'allège pour accéder à l'ouverture.

- Les doubles rangs de lucarne ; la plus haute étant de petite dimension, cette disposition permettait une meilleure ventilation, elle doit être maintenue en cas de restauration en conservant les proportions.

- Les toitures des dépendances et en particulier des granges ne comportent pas de lucarnes en pleine toiture, seules des portes d'accès couvertes à une ou deux pentes existaient ; ce sont les lucarne fenières.



LUCARNES FENIERES RAMPANTES



(Lucarne Fenière transformée)

Lorsque l'aménagement des combles nécessite la création de lucarnes, il faut bien s'inspirer du modèle local et leur conserver les dimensions d'origine.

Compte tenu des modifications de volume qu'elles occasionnent, leur nombre et leur positionnement dans la toiture dépendent de l'équilibre architectural du bâti.

Les ouvertures des lucarnes à deux ou trois pentes sont de proportion rectangulaire et verticale (maximum : 60/80.) Celles des lucarnes fenières plus généreuses sont plus hautes que larges.

CHAPITRE 5

VENTILATION EN SOUS FACE DE LA COUVERTURE

La ventilation de la sous face de la couverture doit être assurée.

Dans le cas d'une ventilation dite « naturelle », les dispositions à prendre doivent être telles que l'air frais soit introduit près de l'égout et sorte près du faîtage ou de la rive de tête. La valeur de section des entrées et de sorties d'air ainsi que la répartition des orifices sont fonction de l'exposition du site, de la pente de la toiture, du mode d'utilisation du volume du comble …

5.1. – CHATIERES

Elles sont soudées sur une alaise de même métal (zinc ou cuivre.)

Le façonnage de l'alaise, la pose et les raccordements sont exécutés suivant les dispositions de l'Article 4.9. du DTU 40.11.

5.2. – OUTEAUX (HOUTEAUX)

5.2.1. – Outeau Plat

Il est constitué par deux tringles en 40 x 40 relevées au – dessus de deux chevrons successifs par deux autres tringles de 40 x 40 en chandelles perpendiculaires au versant.

La hauteur du outeau est d'environ 0,30 à 0,50 mètre suivant la pente et la longueur du versant.

Cette petite charpente est exécutée de telle façon que le devant des pieds de chandelles soit dans l'alignement du pureau avec les 50 mm de retrait pour le débordement de l'ardoise.

Les jouées du outeau plat sont bardées d'ardoises (bardelis.)

Le dessus reçoit un support bois et est recouvert d'ardoises du même modèle avec un recouvrement déterminé par le pente de l'outeau.

Les égouts et rives sont exécutés conformément à l'article 4.2.. Toutefois, la rencontre avec la couverture du versant se fait par tranchis circulaire dit « queue d'aronde » dont le rayon est sensiblement égal à 4 pureaux augmentés de 3 cm.

5.2.2. – Outeau triangulaire

Le outeau triangulaire s'observe beaucoup plus rarement dans le Couserans ; lorsqu'il existe, il est en général de très petite dimension et sert de ventilation.

Il est constitué par un chevalet triangulaire placé perpendiculairement au versant et par deux tasseaux de même longueur placés sur le support en bois du versant de telle façon que :

- La base du chevalet et les deux tasseaux forment un triangle isocèle.

Sur prescriptions des documents particuliers du marché, la charpente des outeaux plats et triangulaires est exécutée par le couvreur au cours de la pose des ardoises.

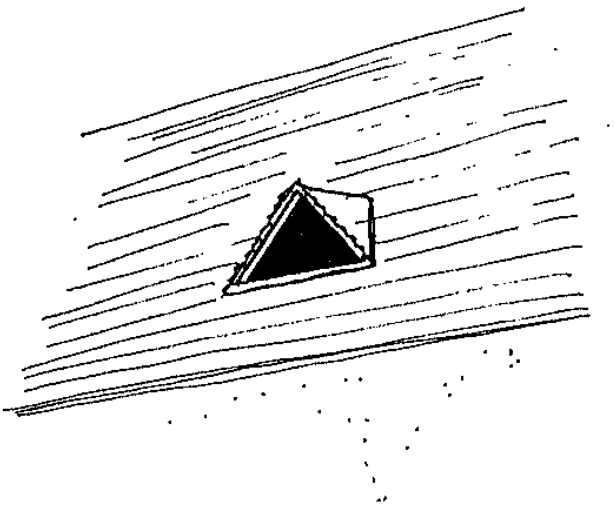
La couverture du outeau est constituée par deux noues à un tranchis.

- soit un faîtage à lignolet
- soit un faîtage métallique à une bande.

En raccordement sur le versant, le faîtage métallique comporte une tête rapportée et soudée.

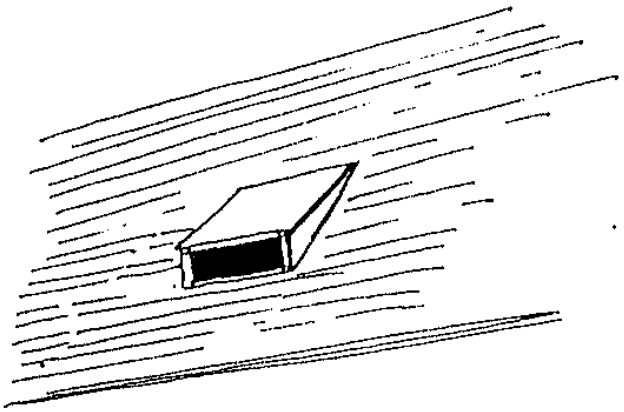
LES HOUTEAUX

LES HOUTEAUX



Houteau

Les toitures à forte pente possèdent ce type d'ouverture de petite dimension soit triangulaire, soit horizontale, leur fonction de ventilation peut se changer en éclairage par l'adjonction d'un vitrage fixe, mais il convient de ne pas en modifier les dimensions.



Houteau

Les toitures à forte pente possèdent ce type d'ouverture de petite dimension soit triangulaire, soit horizontale, leur fonction de ventilation peut se changer en éclairage par l'adjonction d'un vitrage fixe, mais il convient de ne pas en modifier les dimensions.

CHAPITRE 6

AUTRES OUVRAGES

DESCENTES D'EAUX PLUVIALES CROCHETS A NEIGE

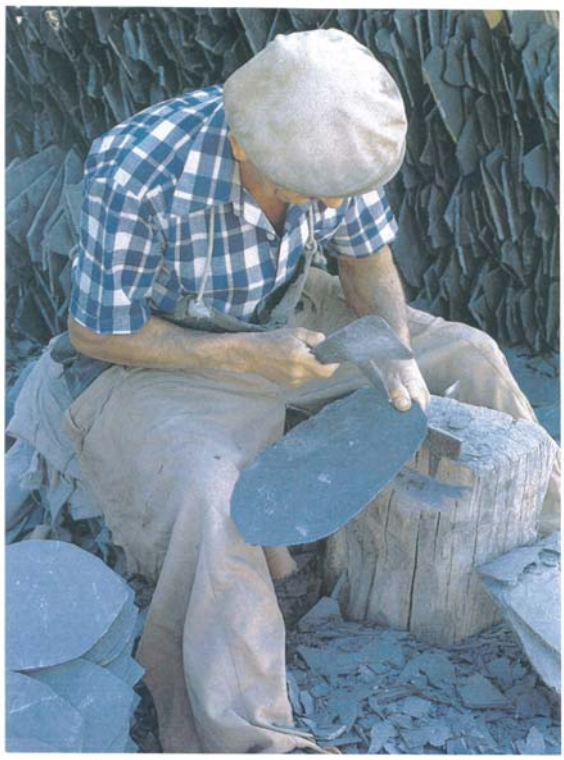
Si l'on ne prévoit pas de descente d'eaux, (souvent peu compatibles avec des granges très typées) et si l'on est dans le domaine privé, il faudra prévoir un drain en pied de mur.

Les crochets à neige seront mise en œuvre conformément au 40.11

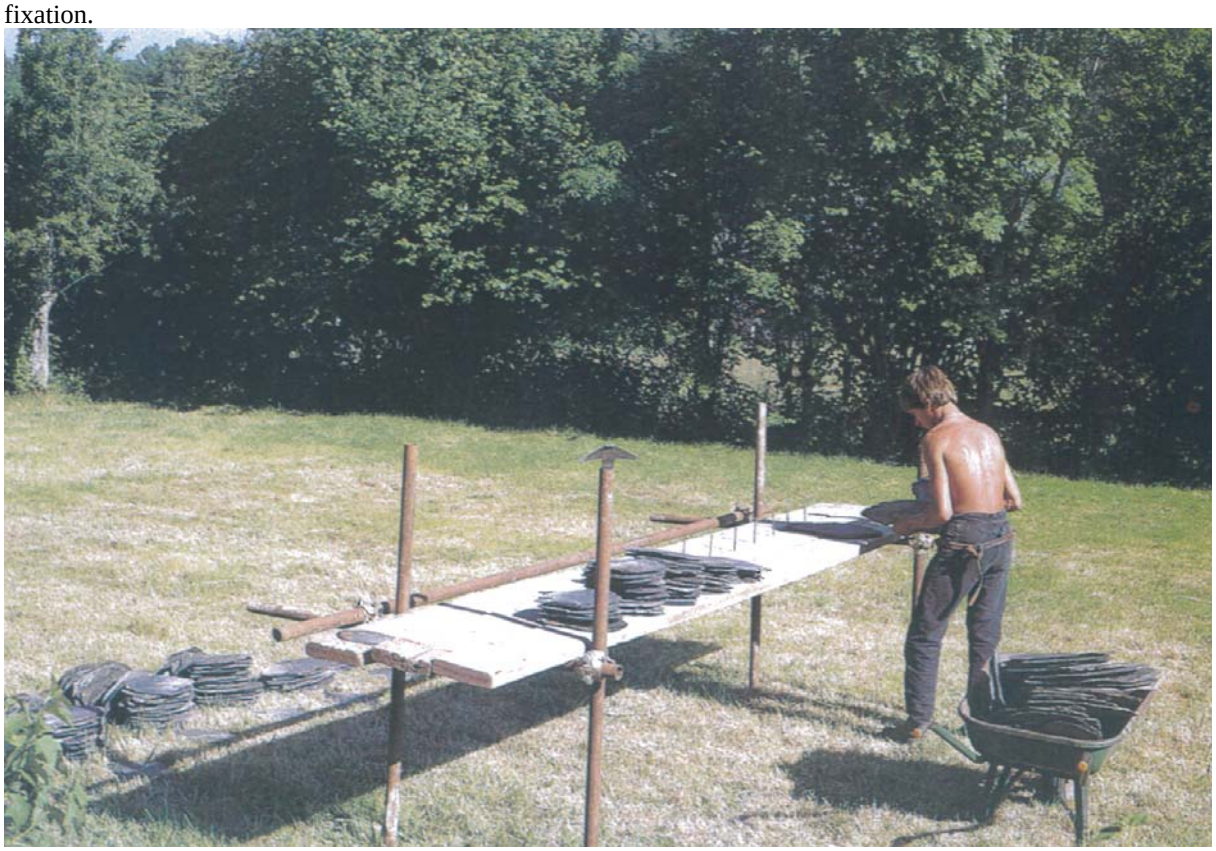
Arrêt de neige (barre de châtaignier).

l’extraction
Carrier débitant un bloc de schiste en répartons à l’aide d’une masse et de gros burins

le fendage des répartons en plaques minces de 5 à 20 mm avec un ciseau et une massette. Les ardoises sont ensuite taillées dans ces plaques



La coupe. Taille de l'ardoise sur l'enclume à deux pointes à l'aide d'un taillant. Avec le même outil, le carrier effectue les trous ou les encoches nécessaires à la fixation.



Le tri. Les clous fixés sur des planches sont placés à une certaine distance du bord qui croît de 2 cm en 2 cm..La longueur comprise entre le bord de la planche et le clou détermine la catégorie dans laquelle est placée l'ardoise.

POSE AUX CLOUS

RECOUVREMENTS MINIMAUX (mm) EN FONCTION DE LA REGION

ET DE LA PENTE DES CHEVRONS

Pentes	REGION III (*)		
	Projection horizontale du rampant (m)		
	1 ≤ 5.50	5.50 < 1 ≤ 11.00	11.00 < 1 ≤ 16.50
20			
22.5			
25			
27.5			
30			
32.5			
35	153		
37.5	145		
40	137	153	
45	122	135	153
50	112	122	132
55	105	112	120
60	98	104	110
70	90	95	100
80	85	89	92
90	82	84	97
100	78	81	84
120	74	76	78
140	72	74	76
170	69	71	72
200	68	69	71
250	66	68	69
300	66	68	69
375	66	67	67
> 375	64	65	66

Site normal ou protégé