



# Les toitures légères



Leçon préparée par le Centre de Compétences Reconstruction de la Coopération Suisse en Haïti, version révisée mars 2013.



# Les toitures légères

1. Les cyclones
2. Les formes du toit
3. La construction d'une charpente
4. Le contreventement du toit
5. L'ancrage du toit
6. La tôle de couverture
7. Les avant-toits



# 1. Les cyclones

Un toit doit résister à deux forces:

Le poids propre = négligeable

**La force du vent = la plus forte!**

En Haïti le plus important : **résister aux cyclones !**



En Haïti il y a plusieurs cyclones par année !

La toiture doit résister à l'arrachement !

Cinq règles :

**La forme de la toiture**

**La connexion des pièces de charpente**

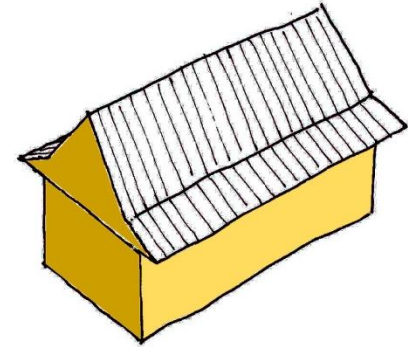
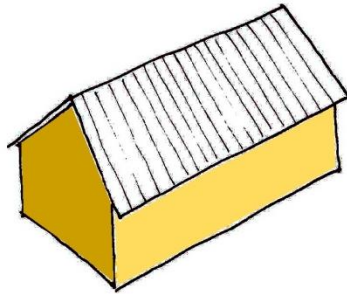
**Le contreventement du toit**

**L'ancrage de la toiture**

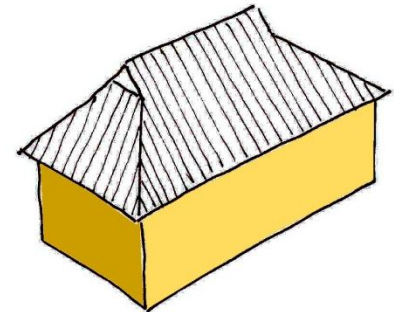
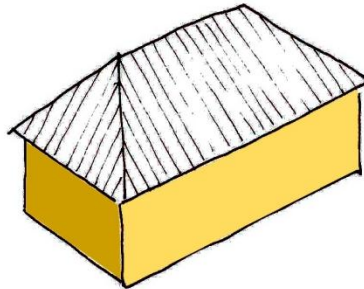
**La fixation des tôles**

## 2. Les formes du toit

Toits à deux pans



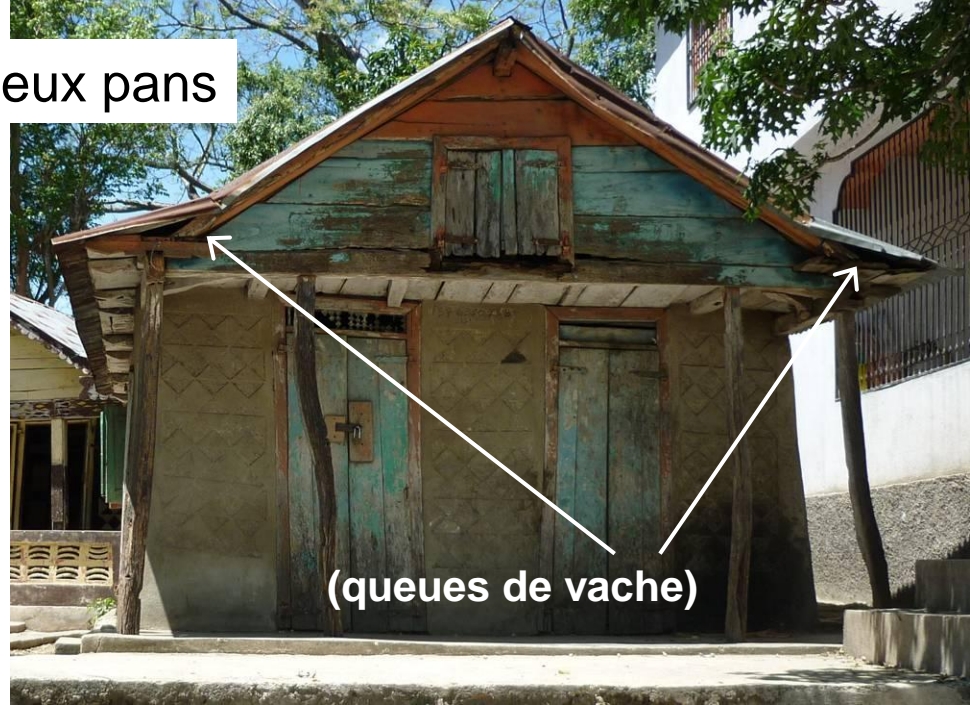
Toits à quatre pans



(normal)



Toits à deux pans



(queues de vache)

(normal)



Air chaud

(pignon et croupe)



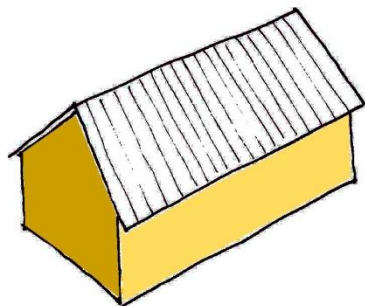
Toits à quatre pans



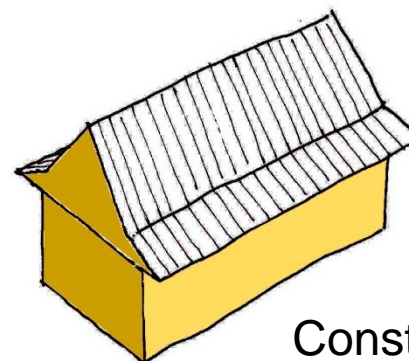
Attention:  
un tel toit offre une bonne ventilation, mais ne résiste pas bien aux cyclones.



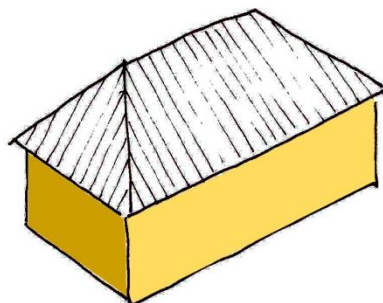
# Les avantages des différentes formes



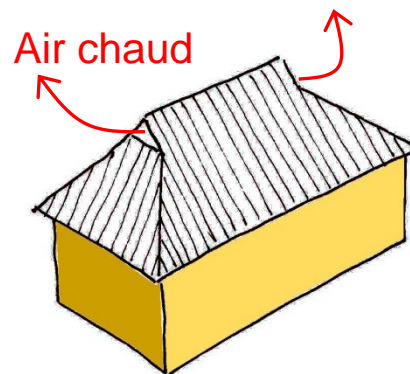
Construction très simple



Construction simple,  
bonne protection contre la pluie



Charpente difficile, mais  
Bonne résistance aux cyclones



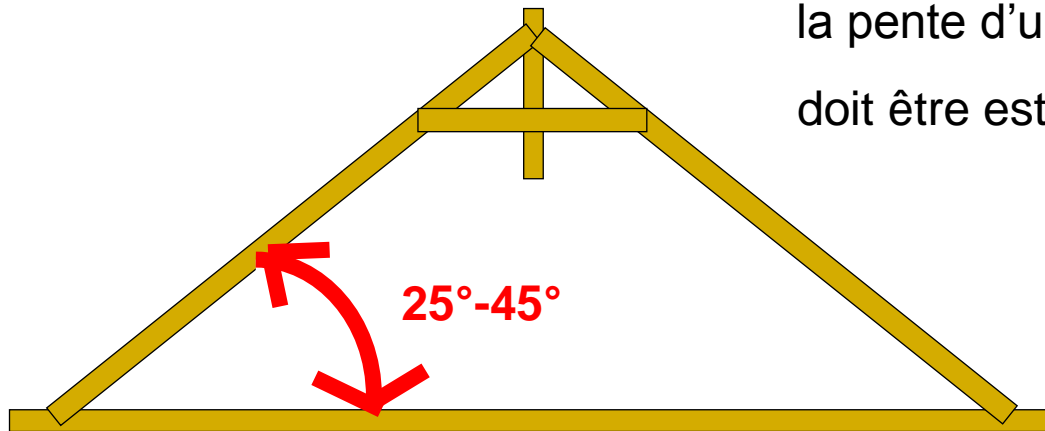
Charpente difficile, mais bonne ventilation  
et bonne résistance aux cyclones



# La forme doit résister au vent.

Le plus important en Haïti c'est la résistance aux cyclones !

Pour résister aux cyclones,  
la pente d'un toit à deux pans,  
doit être est entre : 25° et 45°.



**La pente idéale est entre 25° et 35° !**

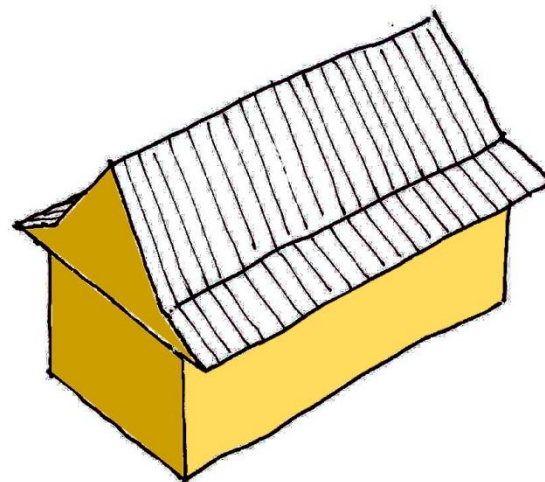
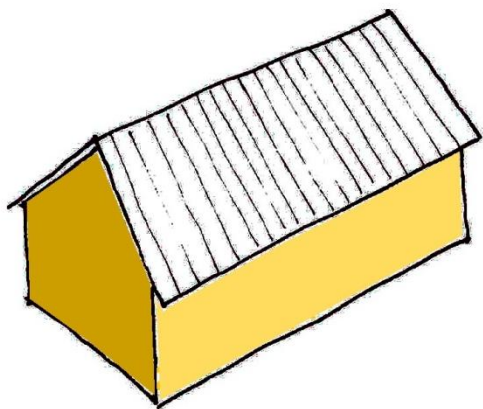


# 3. La construction d'une charpente

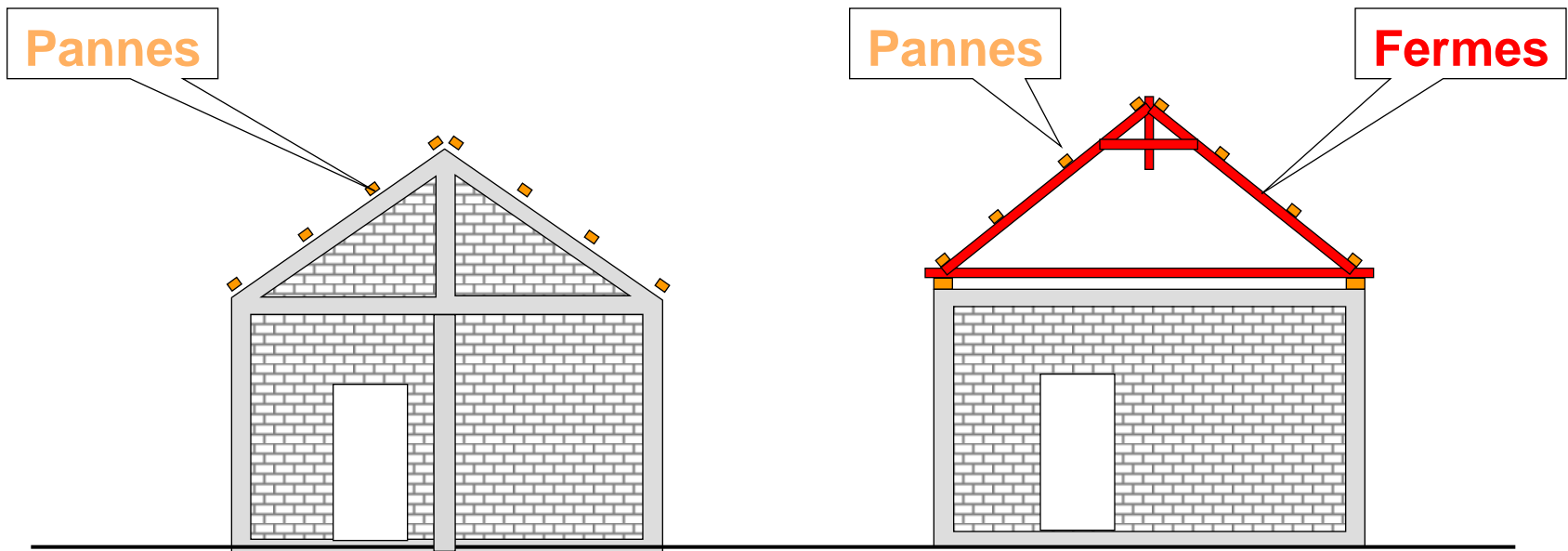




# La construction des toits à 2 pans

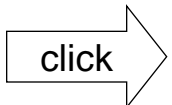


# Deux manières d'appuyer le toit



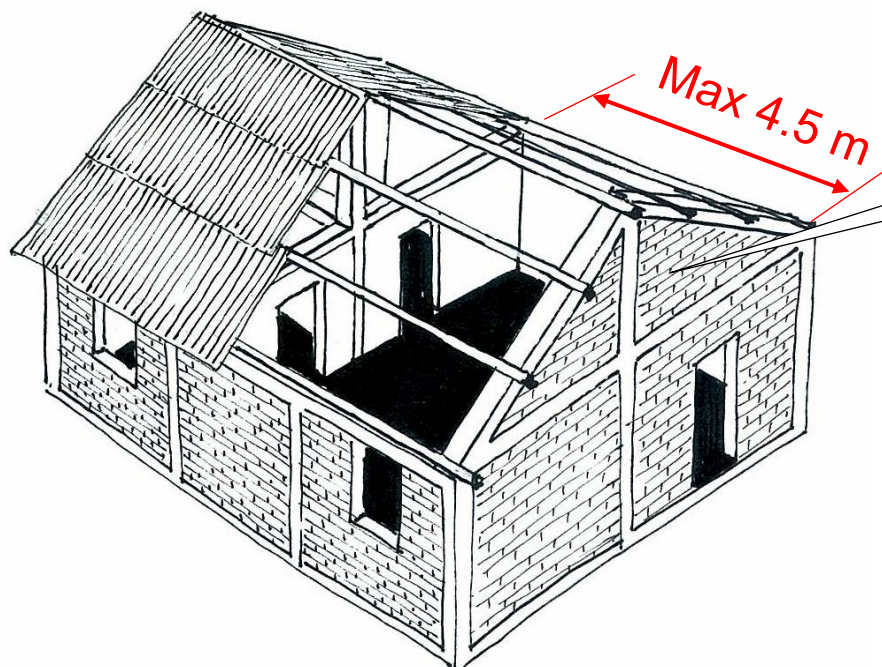
a) Directement sur les murs

b) En utilisant des fermes

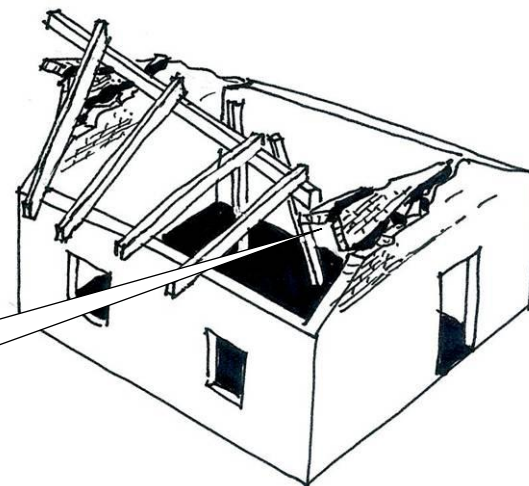




## a) Pannes directement sur les murs



Les murs pignon  
doivent être chaînés!



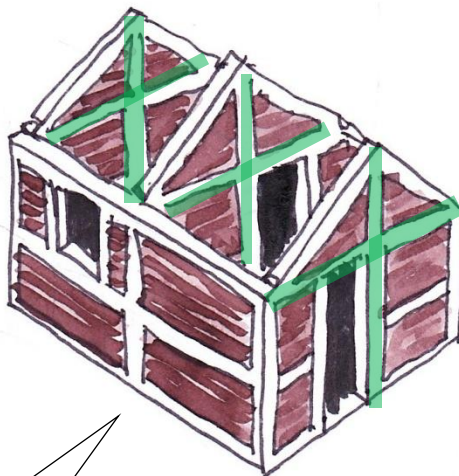
Autrement ça se casse  
durant un séisme



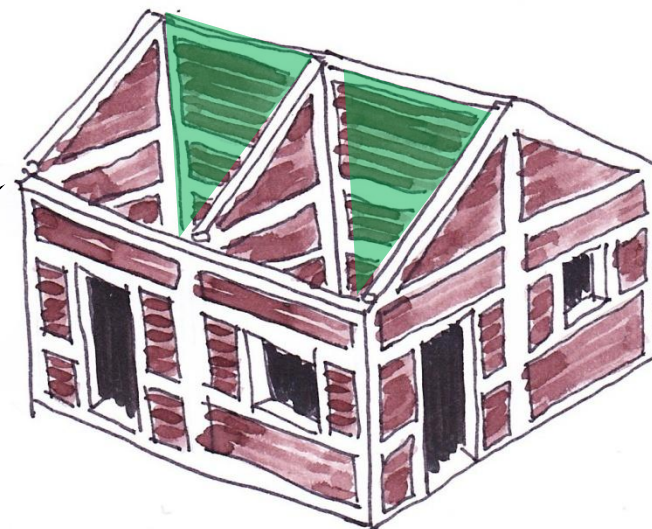
# Contreventement des pignons



Petit pignon (jusqu'à 50 cm):  
contreventement du pignon  
optionnel



Petit pignon (jusqu'à 1 m):  
contreventement du pignon  
par chaînage vertical

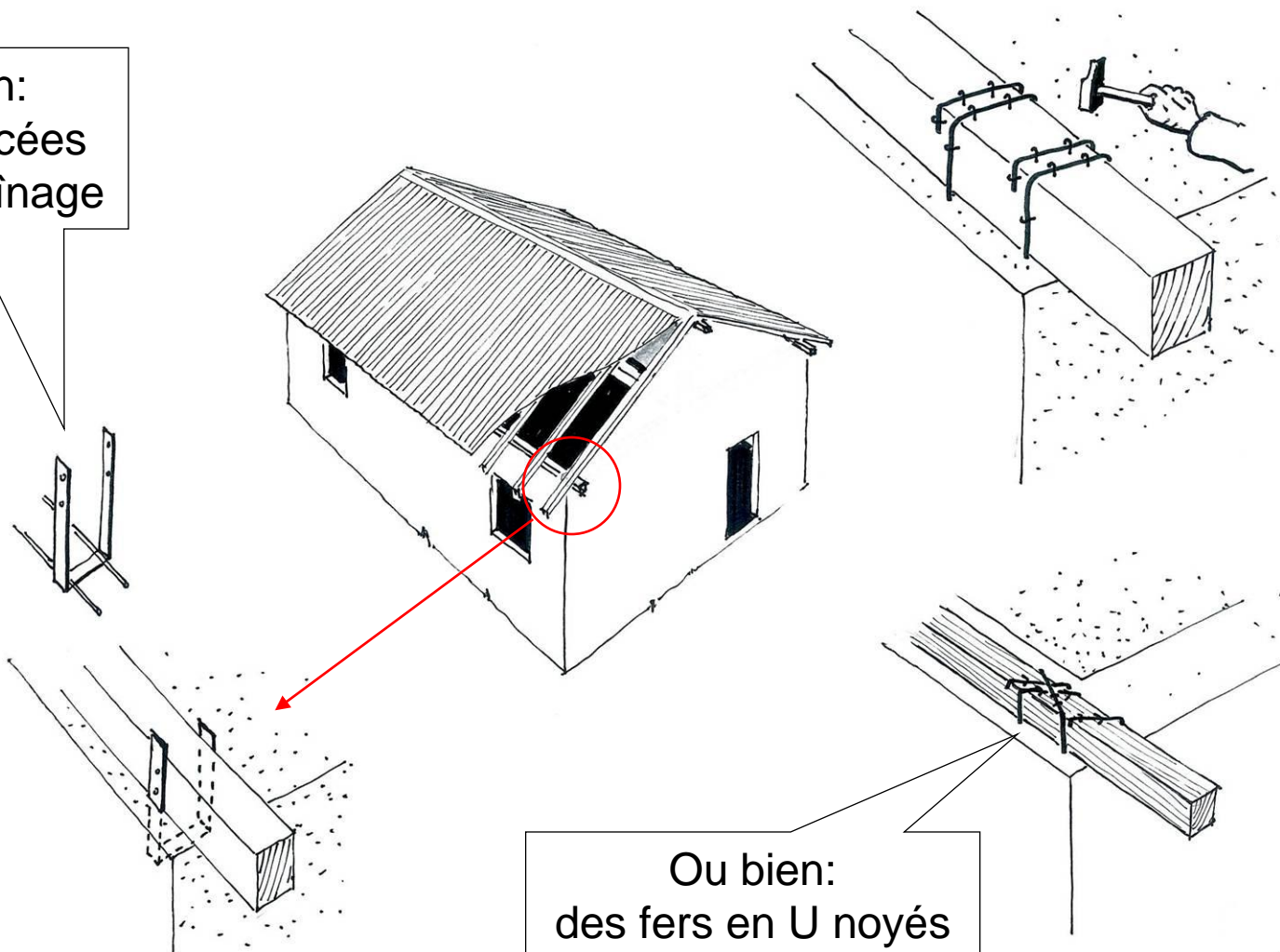


Grands pignons (au-delà de 1 m):  
il faut absolument des murs  
transversaux



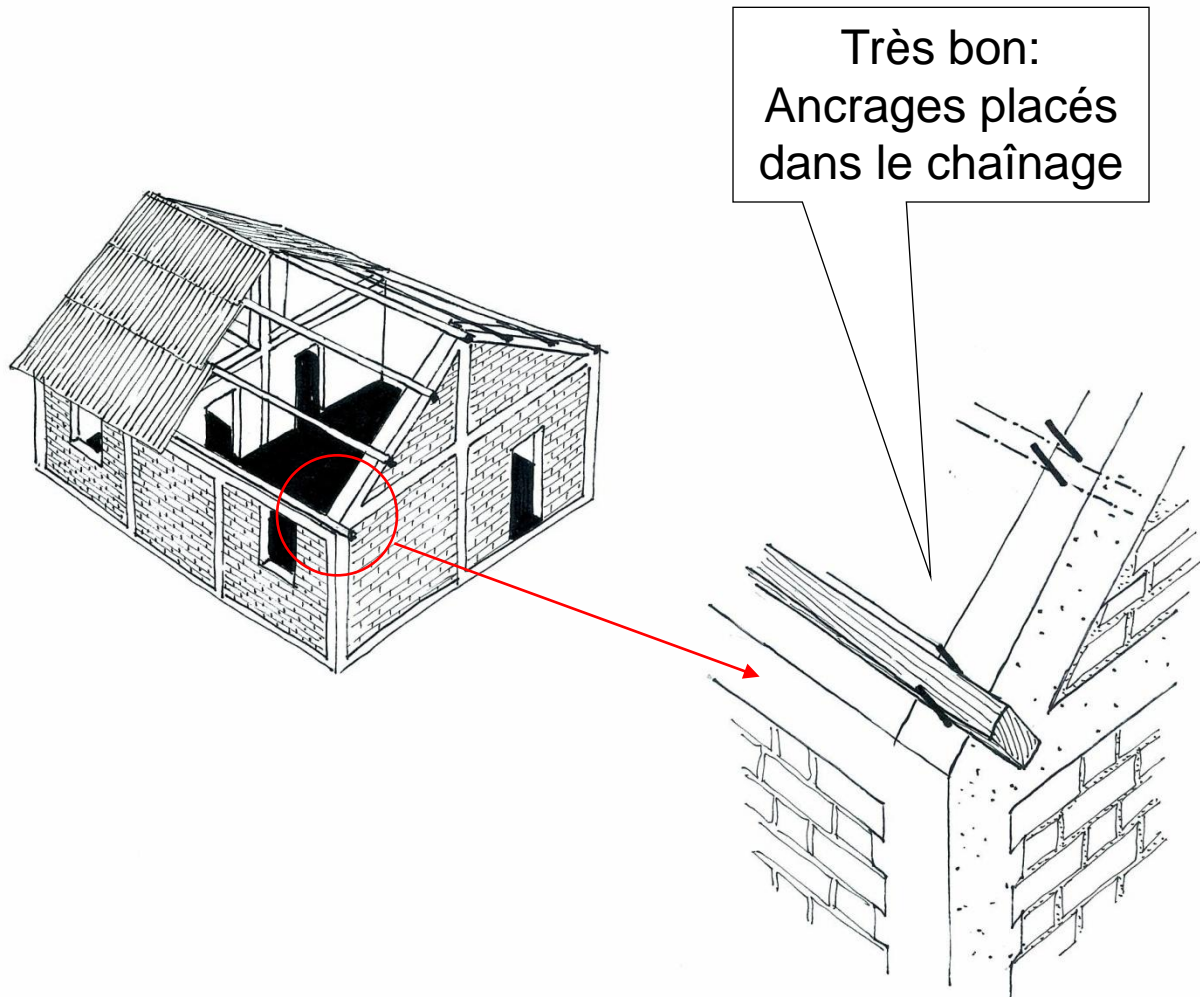
# Fixation des pannes sur les murs

Très bon:  
Ancres placées  
dans le chaînage



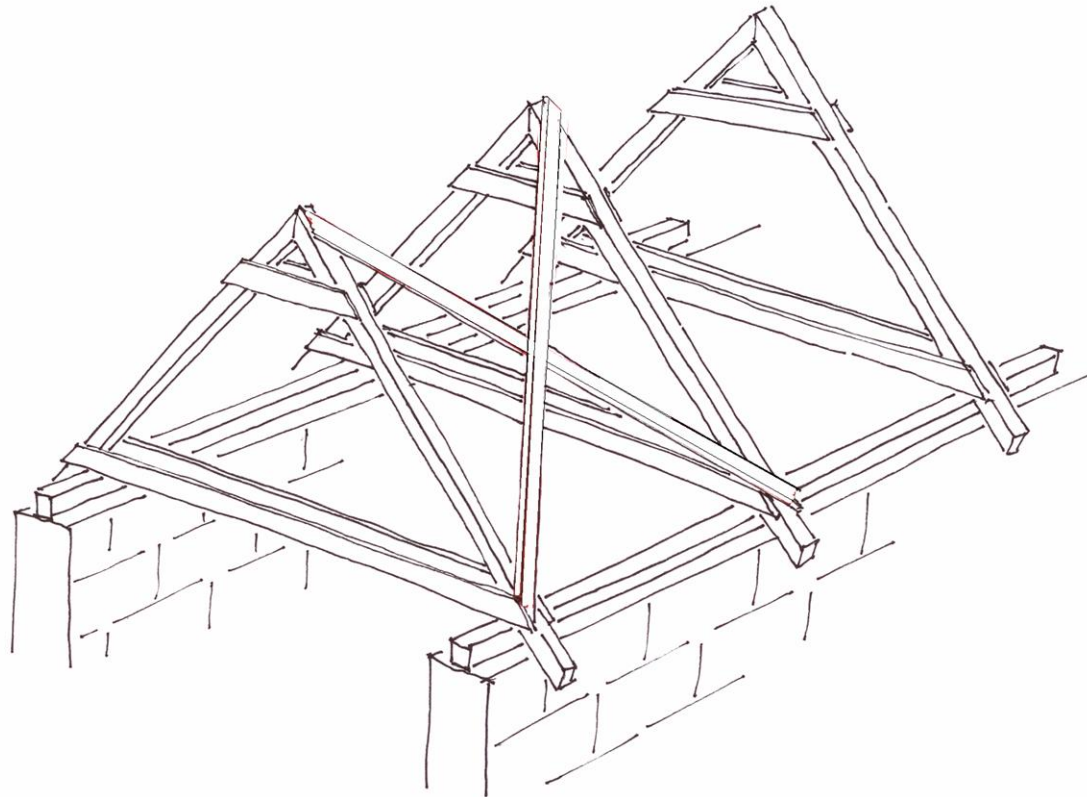
Ou bien:  
des fers en U noyés  
dans le chaînage

# Fixation des pannes sur les murs



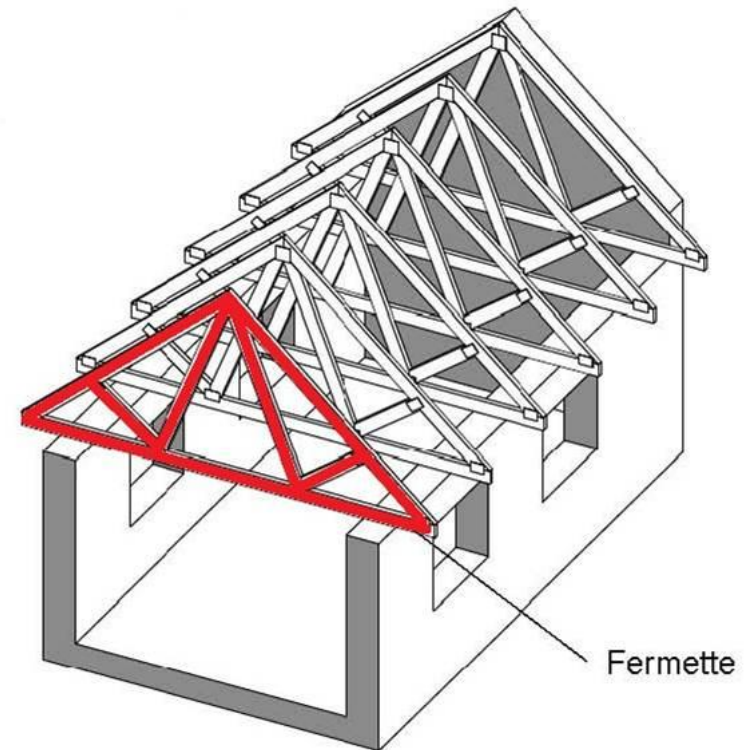
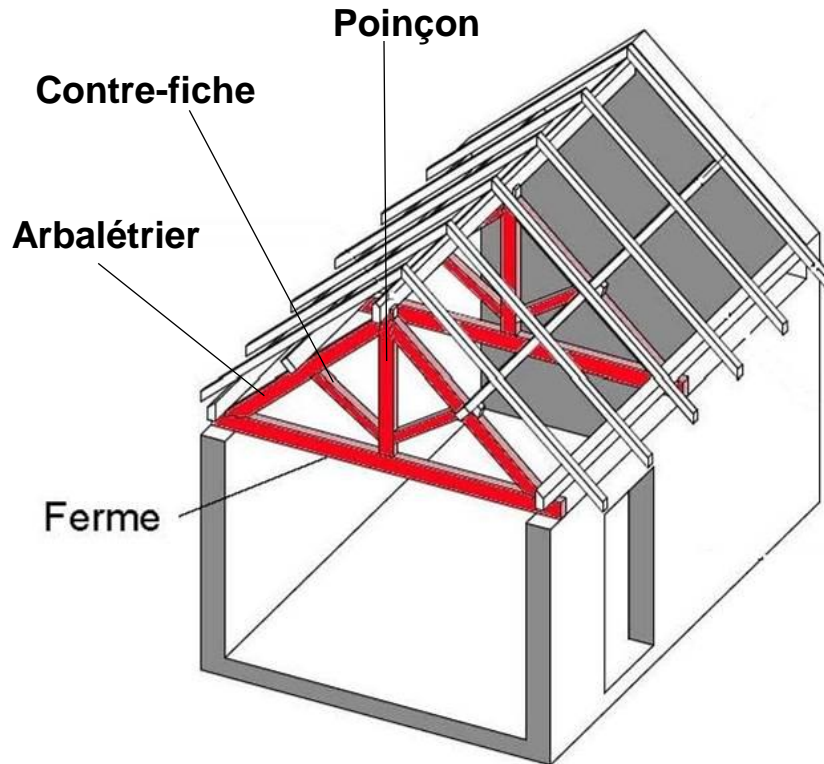


## b) Construction d'un toit avec des fermes





# Fermes et fermettes

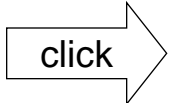
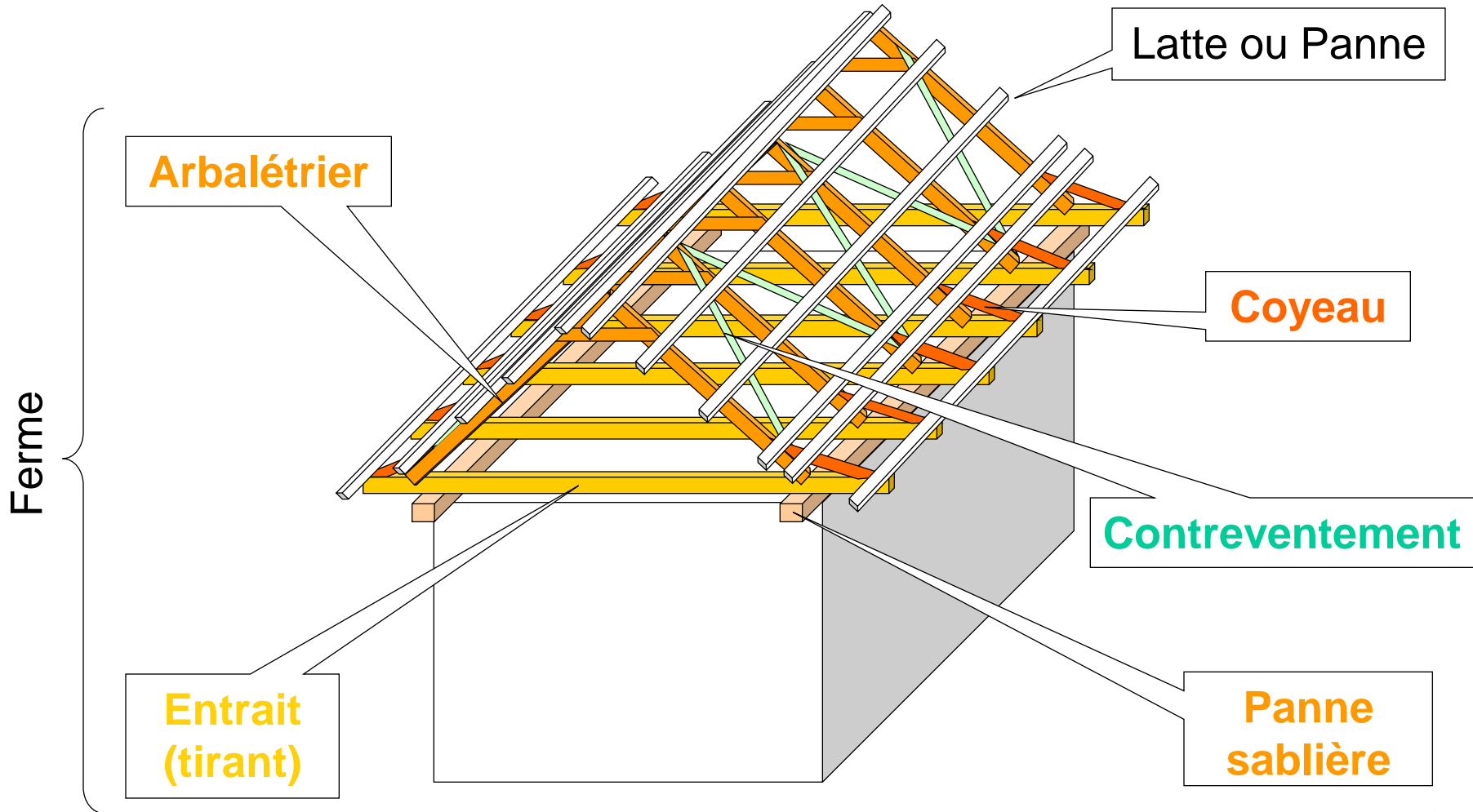


Les fermes peuvent aussi être plus complexes

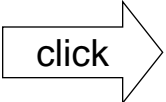
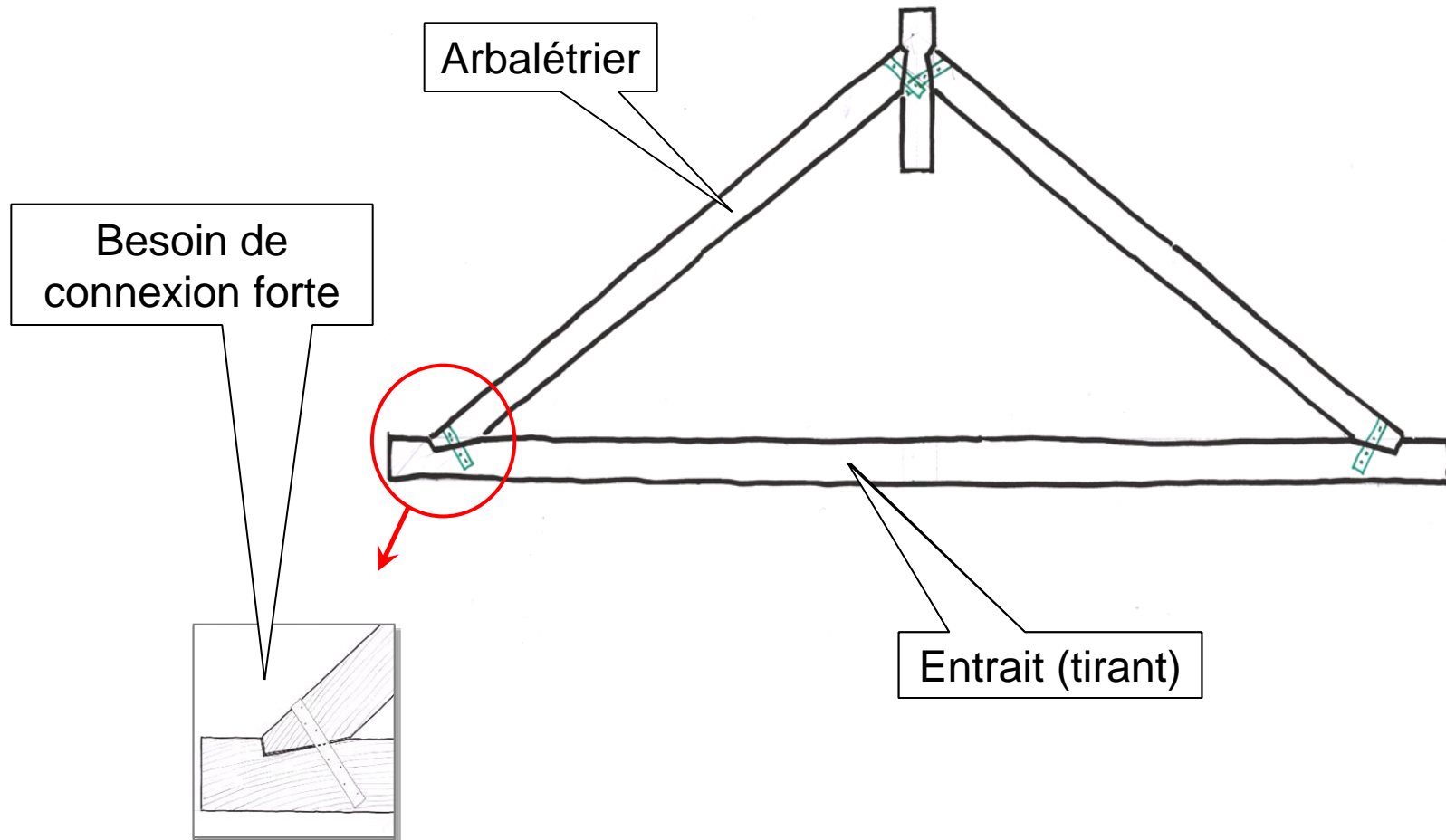


## Les fermes

# Terminologie d'un toit avec des fermes



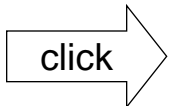
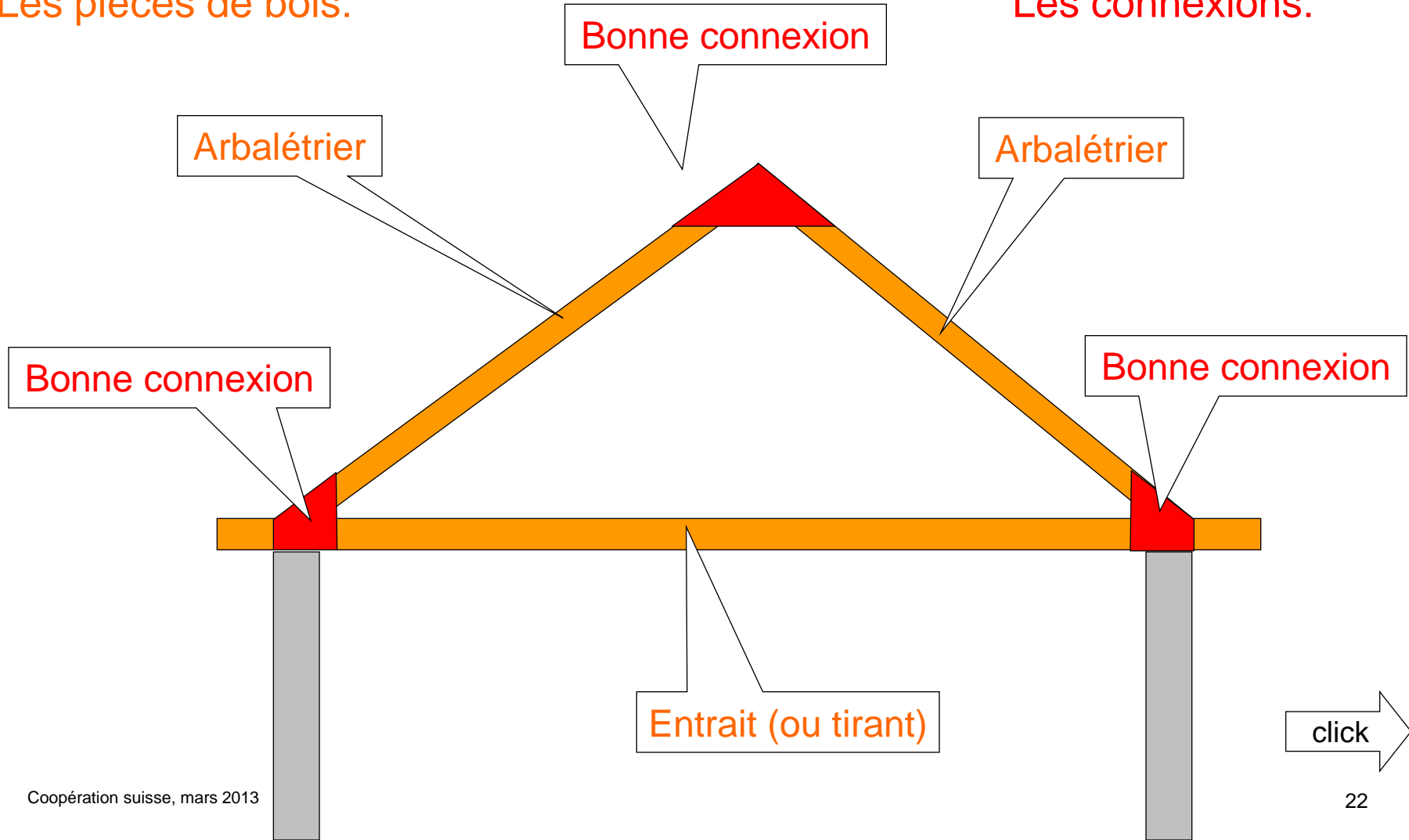
# L'entrait fonctionne comme une chaîne



# Éléments constitutifs d'une ferme

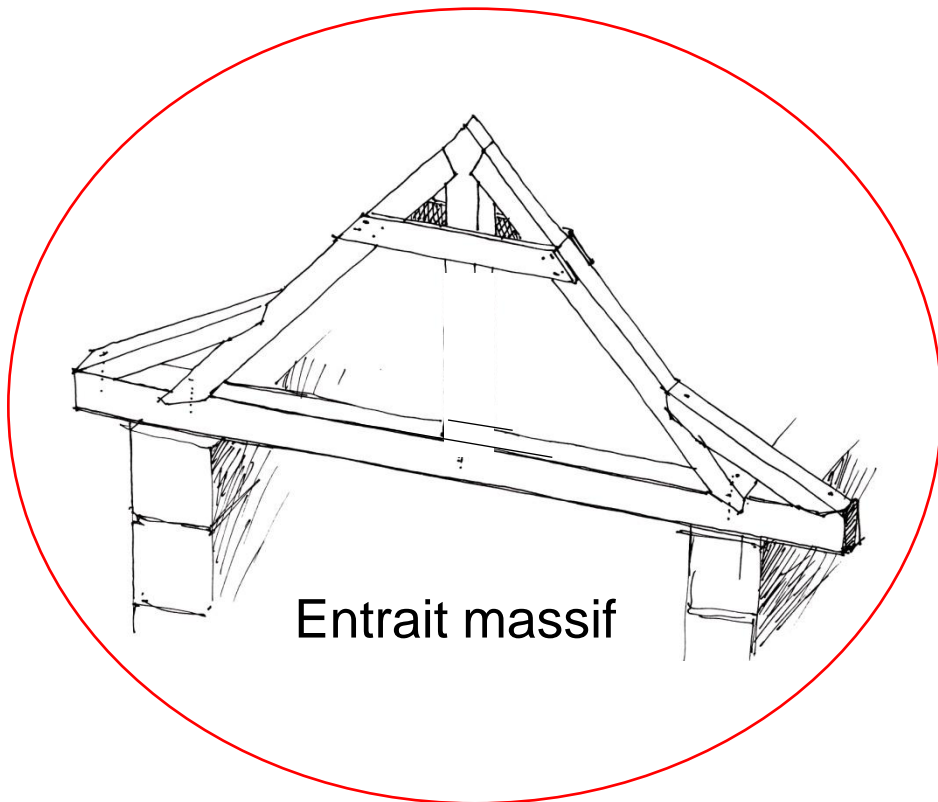
Les pièces de bois:

Les connexions:

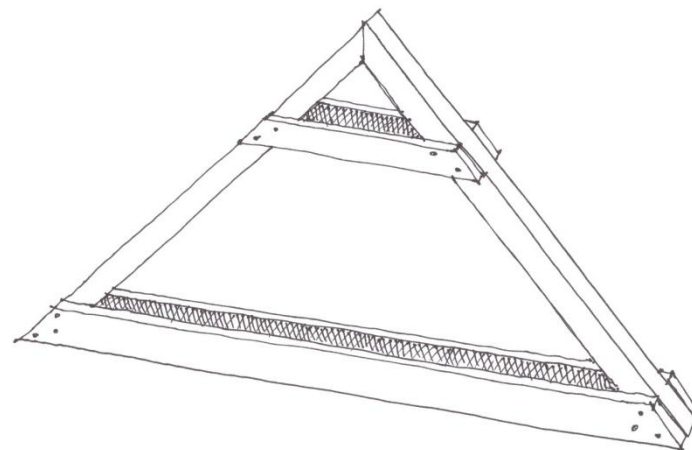




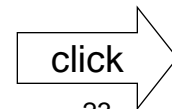
# Deux manières de construire une ferme



Entrait massif

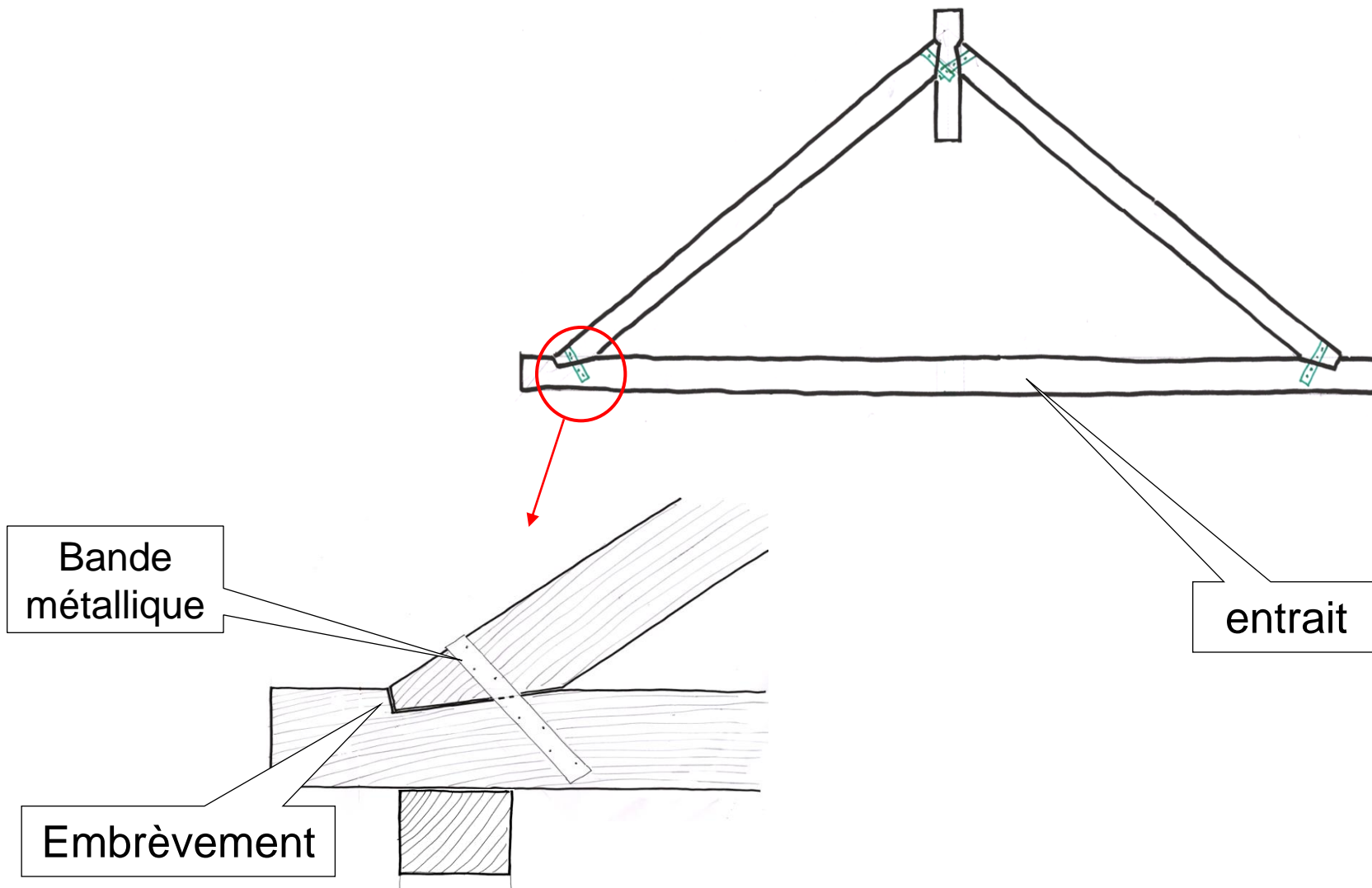


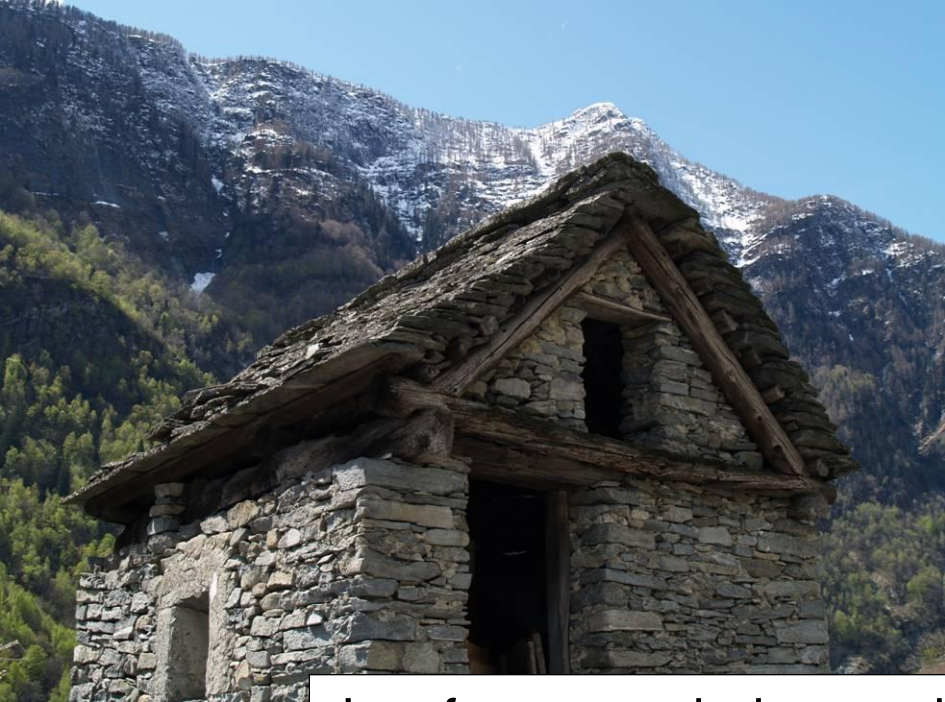
Entrait moisant



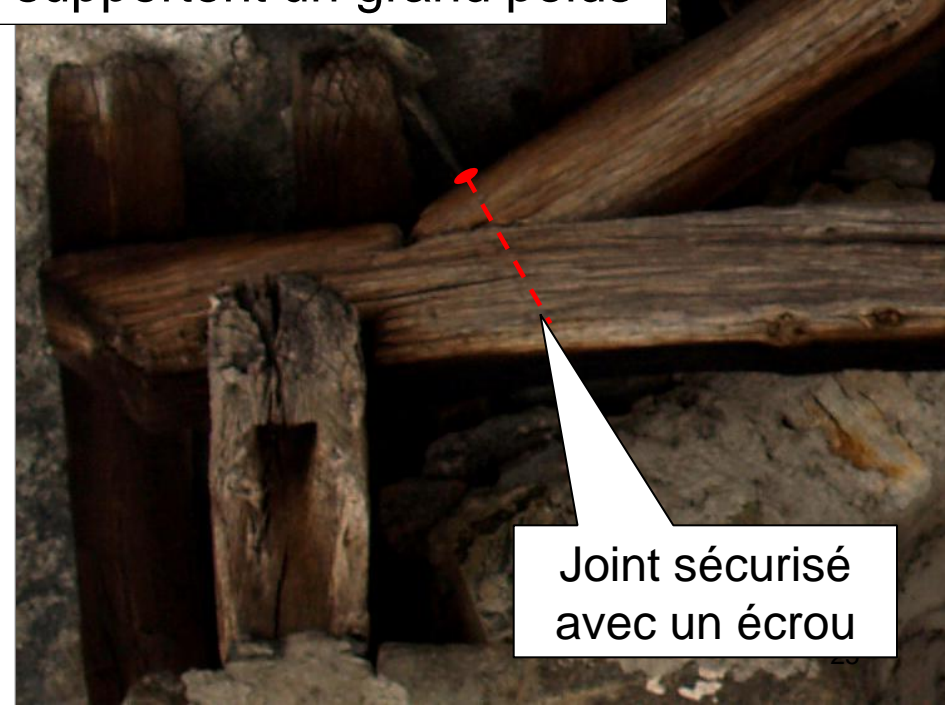
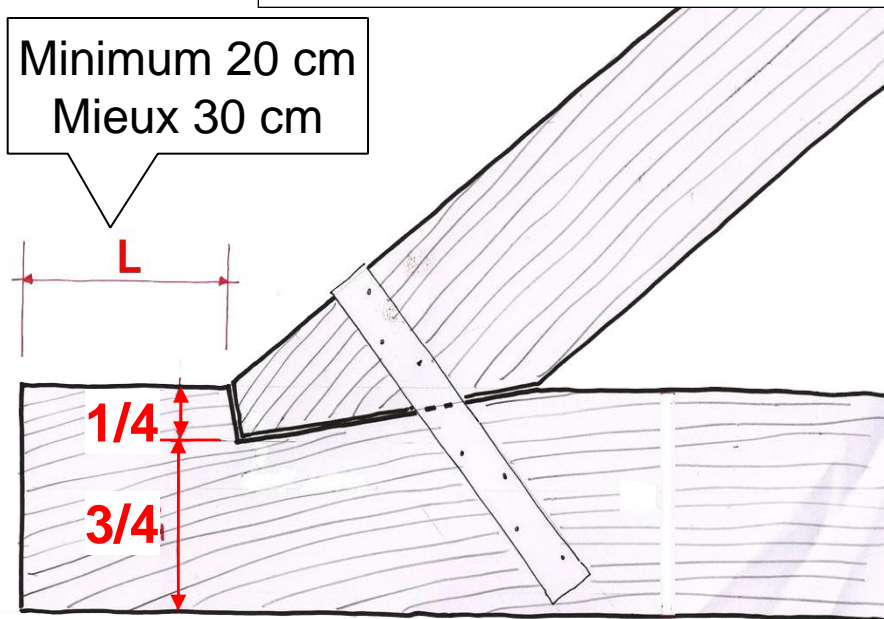


# Entrait en bois massif





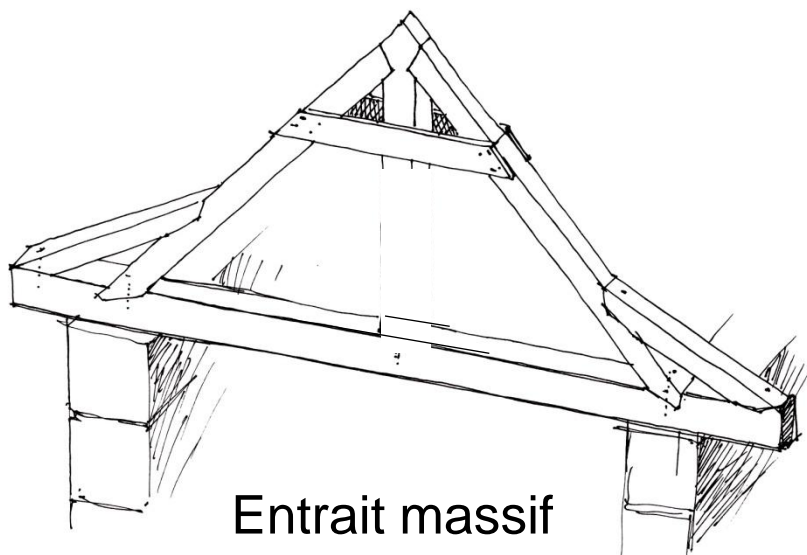
Les fermes en bois massif supportent un grand poids



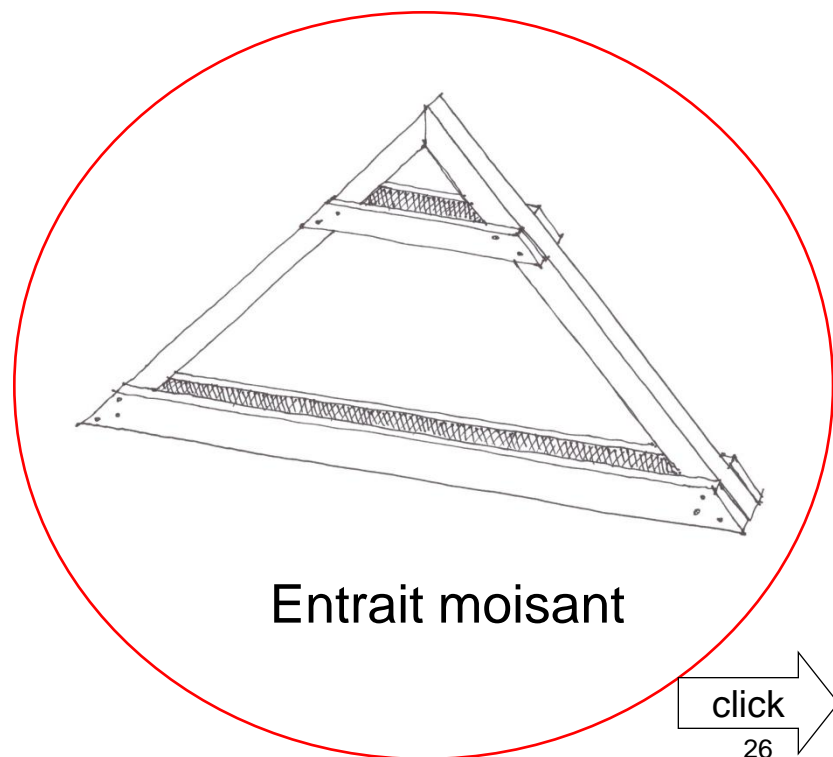
Joint sécurisé  
avec un écrou



# Deux manières de construire une ferme



Entrait massif



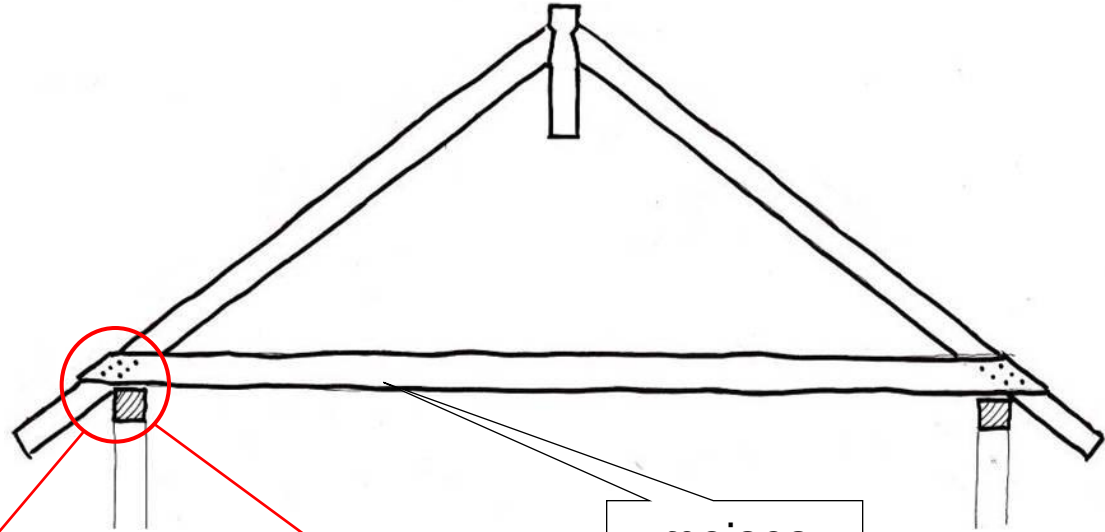
Entrait moisant



# Entrait composé de deux moises

Mettre un maximum  
de clous.

Minimum 3 clous  
par côté !



moises

Entraits des  
deux côtés

click



# Connexion entrait - arbalétrier

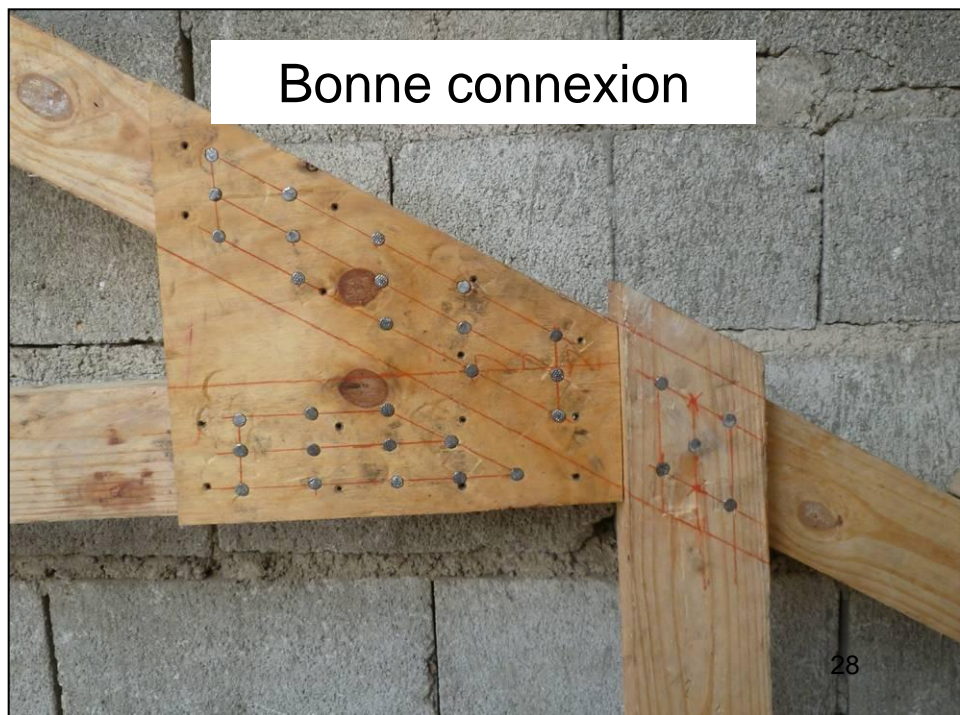


**NON:** Pas assez de clous

Minimum (contreplaque petite)



Bonne connexion





# Clous dans le faîte

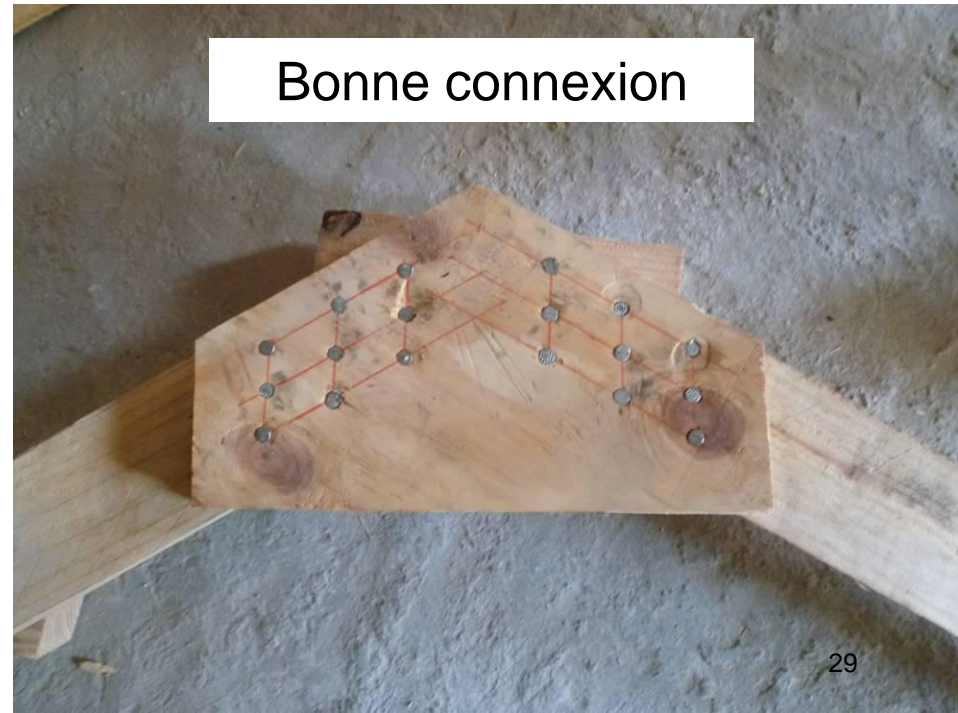
**NON:** Pas assez de clous



Minimum (pas de contre-plaque)



Bonne connexion



voici une ferme trop faible

1 clou

2 clous

2 clous

# voici une ferme solide

Plaque avec clous

Plaque avec clous

Plaque avec clous

Plaque avec clous

Notez le nombre de clous !





Plaques pour pouvoir  
mettre assez de clous

click



# Clouage



Pas comme ça!

Les clous doivent mordre sur une même profondeur dans toutes les pièces.

Pour clouer une planche de 1" sur une autre pièce, il faut un clou de 2".

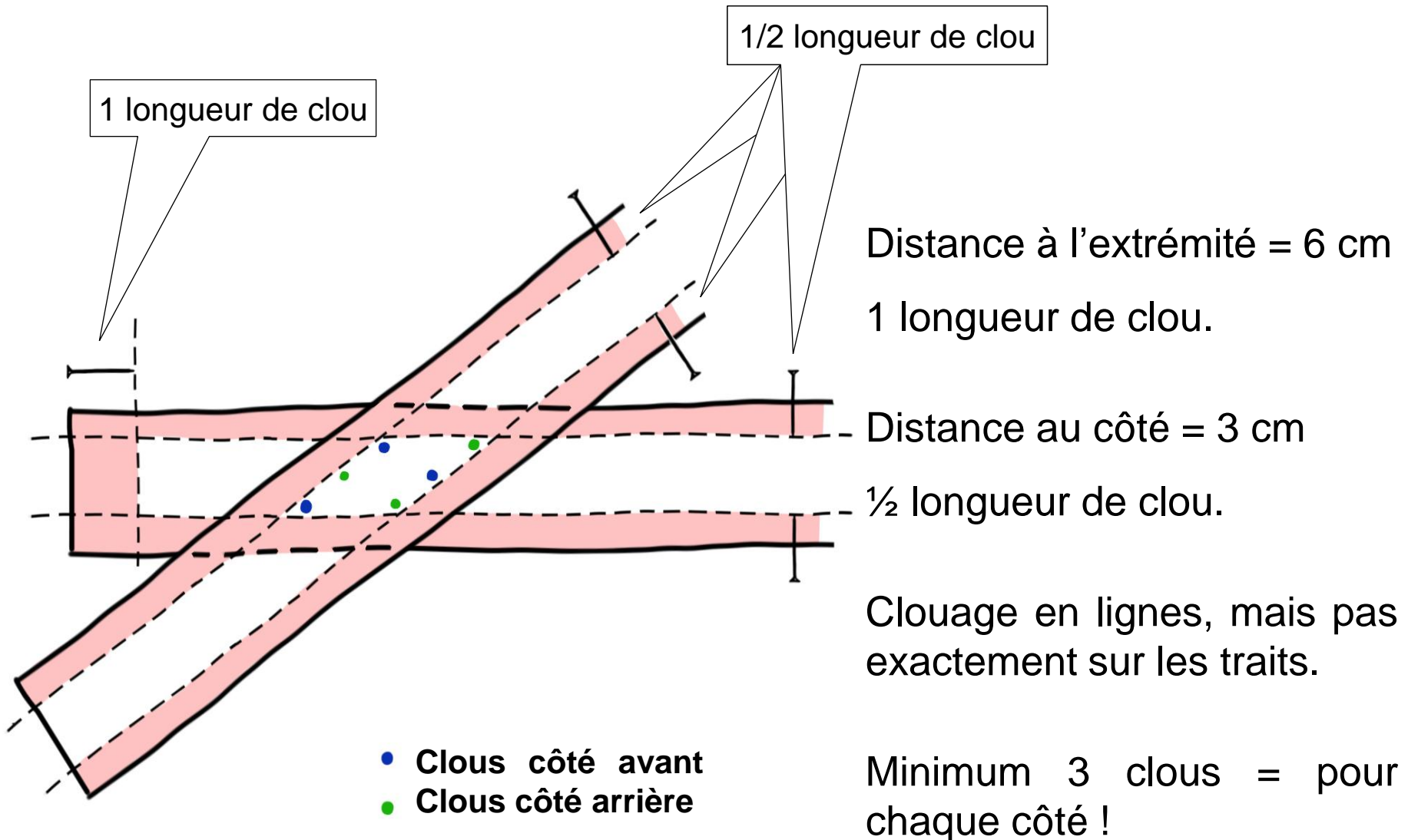
Pour une pièce de 2", il faut des clous de 4".

Les clous plus gros que 4" font éclater le bois.

Si les clous risquent de dépasser, prenez des clous un peu plus courts.

Utilisez des clous 1/8" !

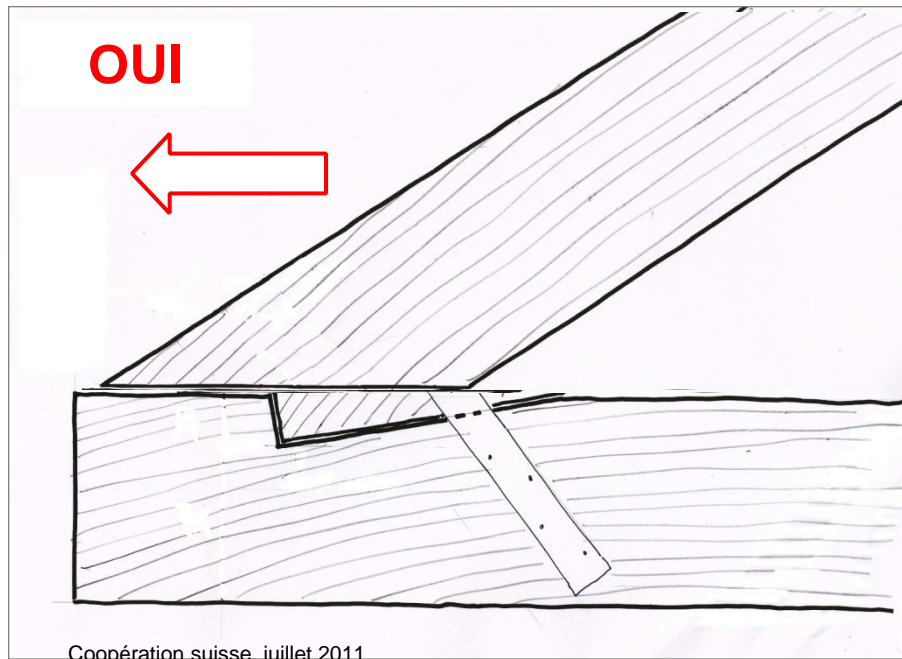
# Zone de clouage





## Ne faites jamais ça:

L'arbalétrier va glisser sur l'entrait.  
Les clous ne peuvent pas le retenir.





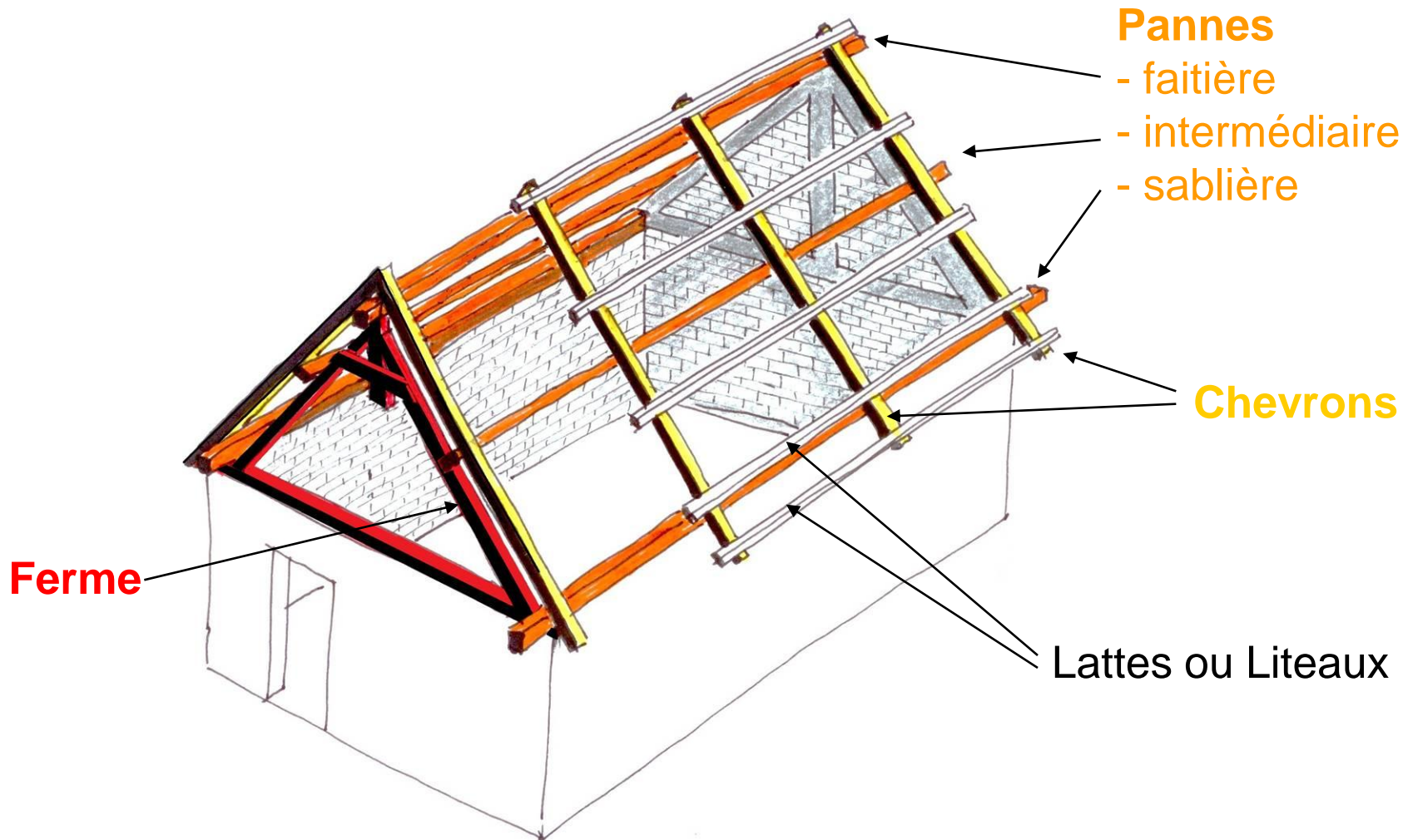
# Ne faites jamais ça:

Cette connexion est trop faible,  
même avec une plaque en fer.



Seulement 2 clous: **insuffisant**

# Rappel de la terminologie





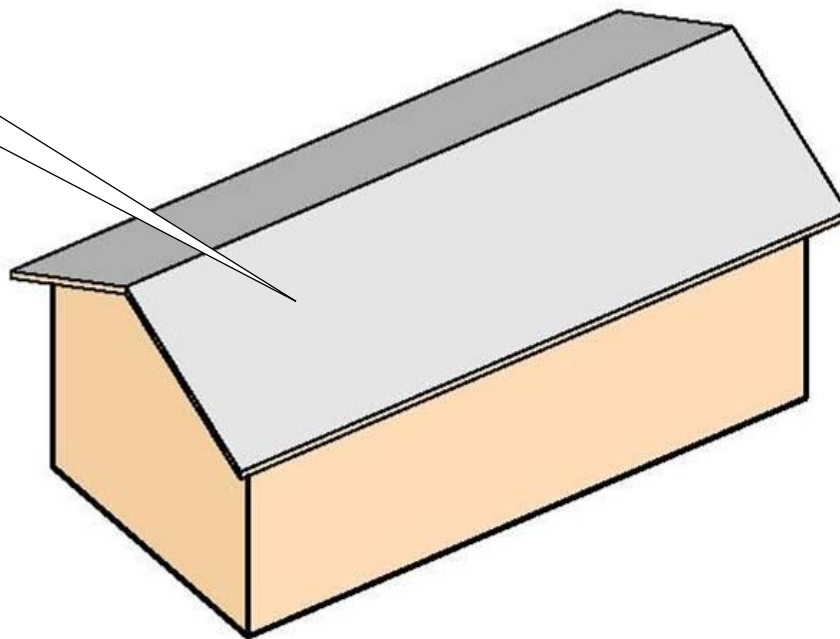
# Questions:

1. Qu'est-ce qu'une ferme?
2. Qu'est-ce qu'un entrain (appelé aussi 'tirant')?
3. Combien de clous faut-il dans les nœuds d'une ferme?
4. Pourquoi utilise-t-on des plaques pour connecter les différentes parties d'une ferme?
5. Qu'est-ce qu'un arbalétrier?
6. Quelle est la longueur des clous qu'il faut utiliser dans une ferme?

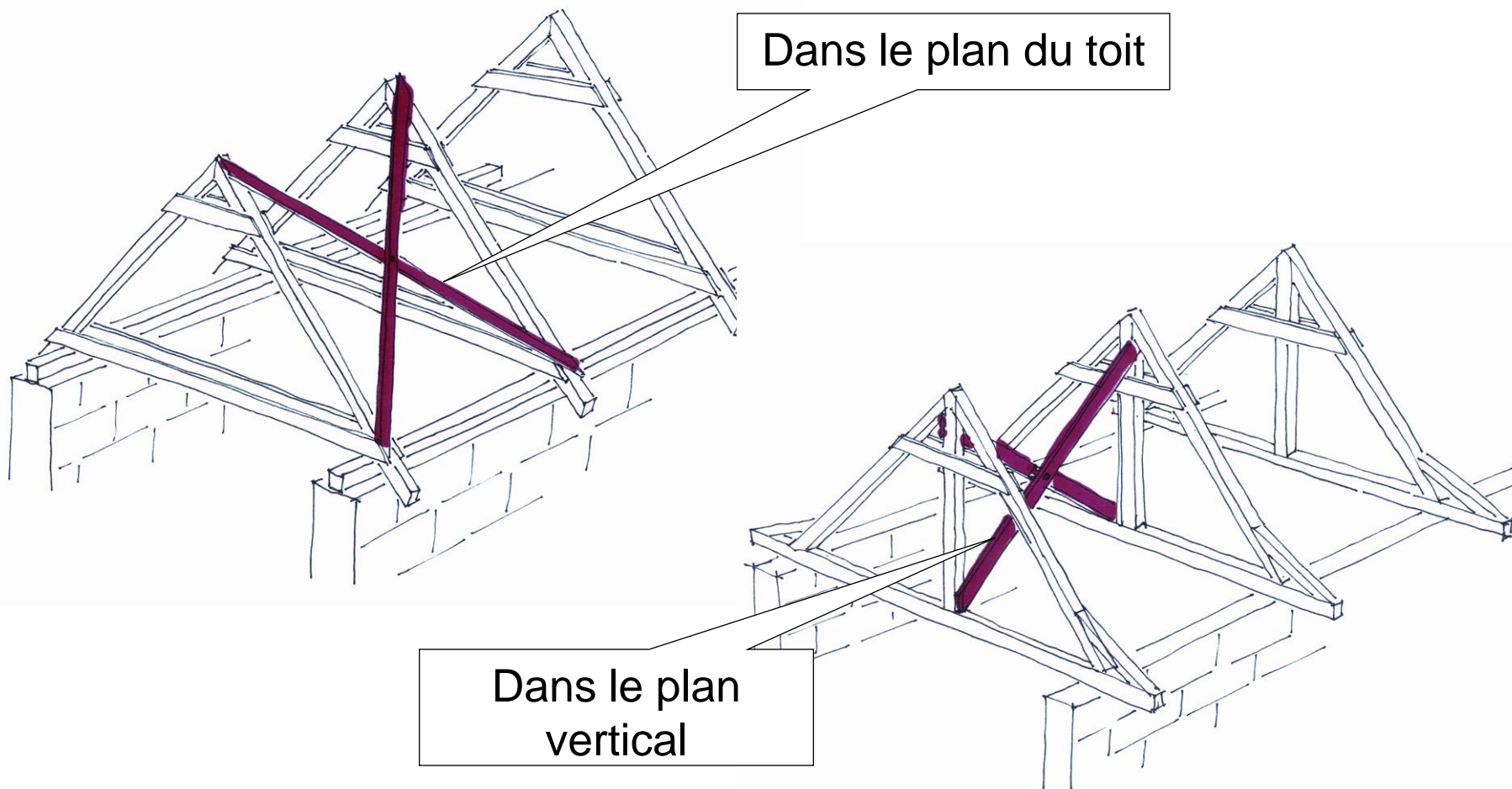


## 4. Le contreventement du toit

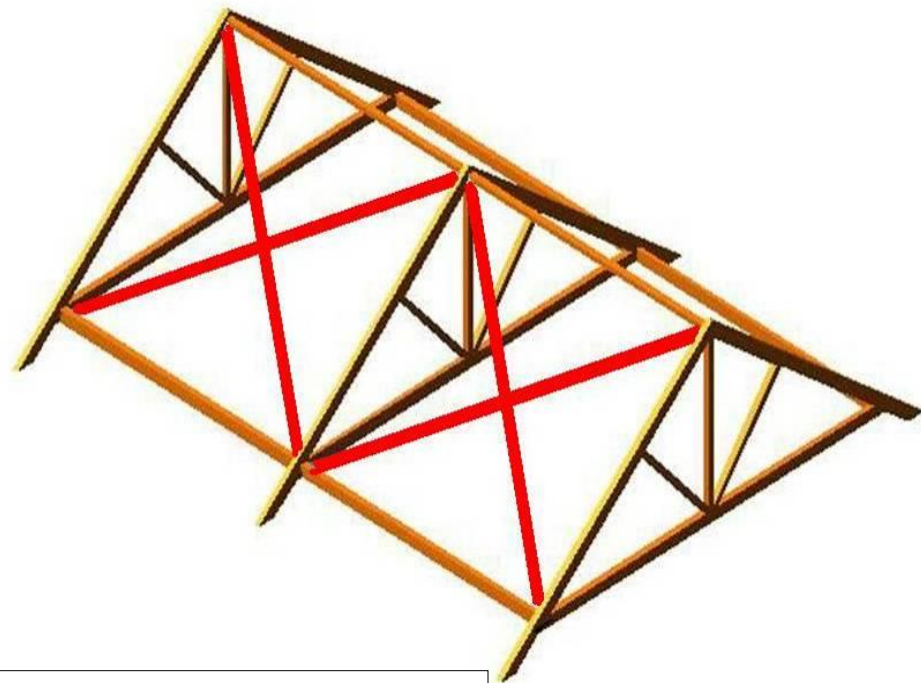
Contreventement



Dans un toit à deux pans, le contreventement interne est nécessaire



Le contreventement peut être posé de deux manières



Le contreventement dans le plan du toit



Le contreventement  
dans un plan vertical

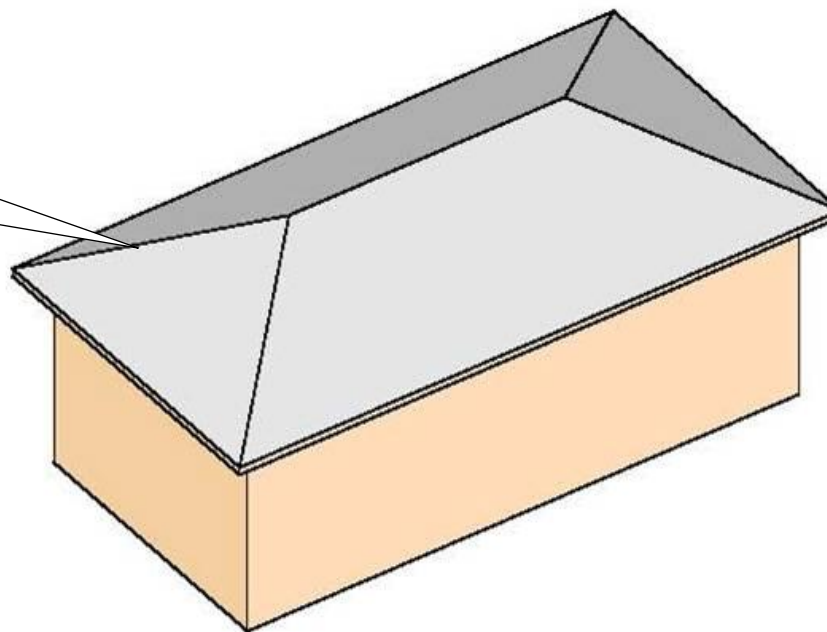




Le contreventement  
dans le plan vertical



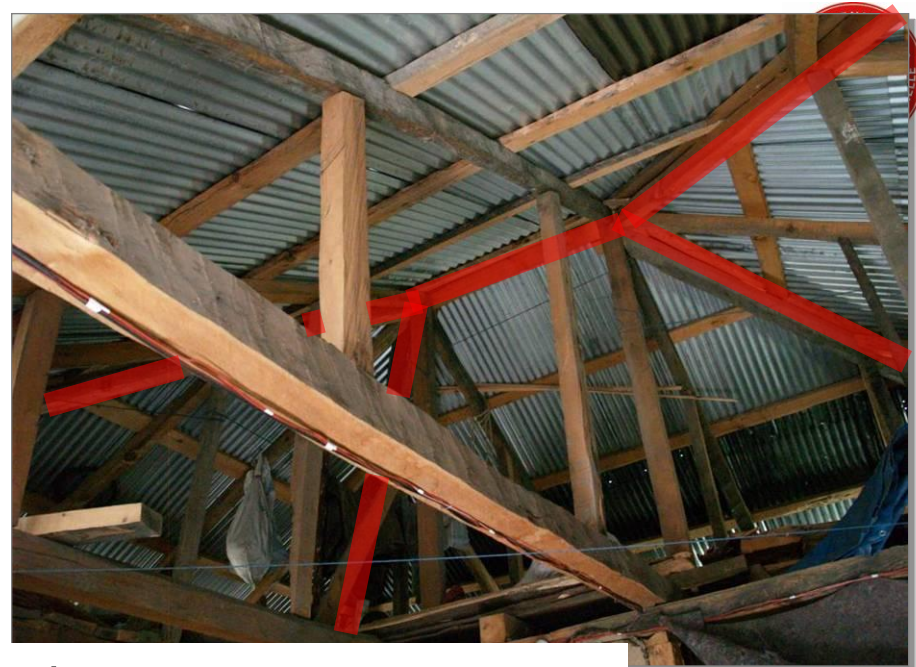
Les arêtiers poussent  
contre la sablière, qu'il  
faut donc renforcer



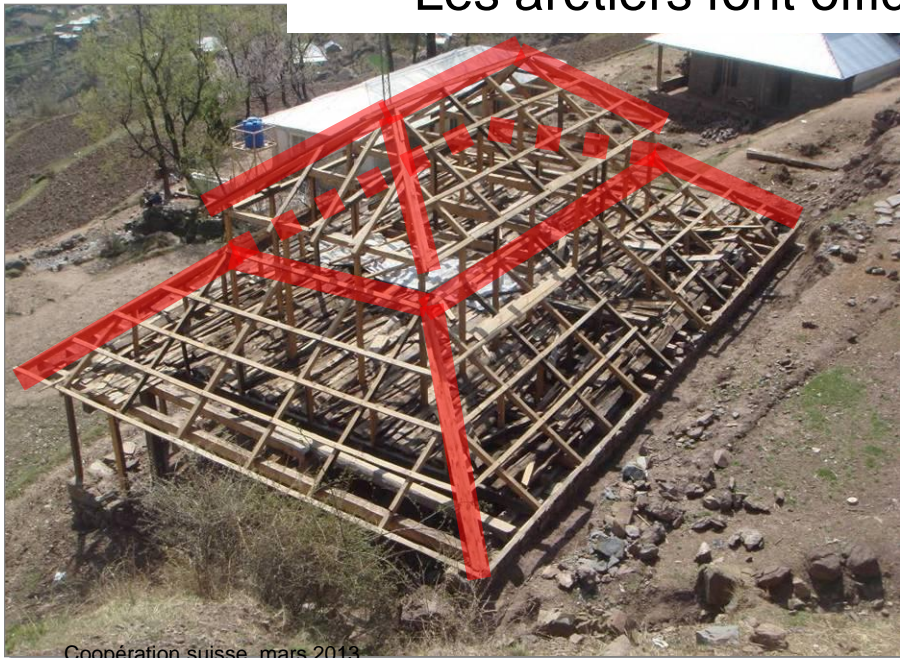
Les toits à quatre pans sont partiellement contreventés par les arêtiers.

Mais il faut renforcer la sablière pour reprendre les efforts induits par l'arêtier.

Et il faut encore ajouter un contreventement traditionnel (plan du toit ou plan vertical).



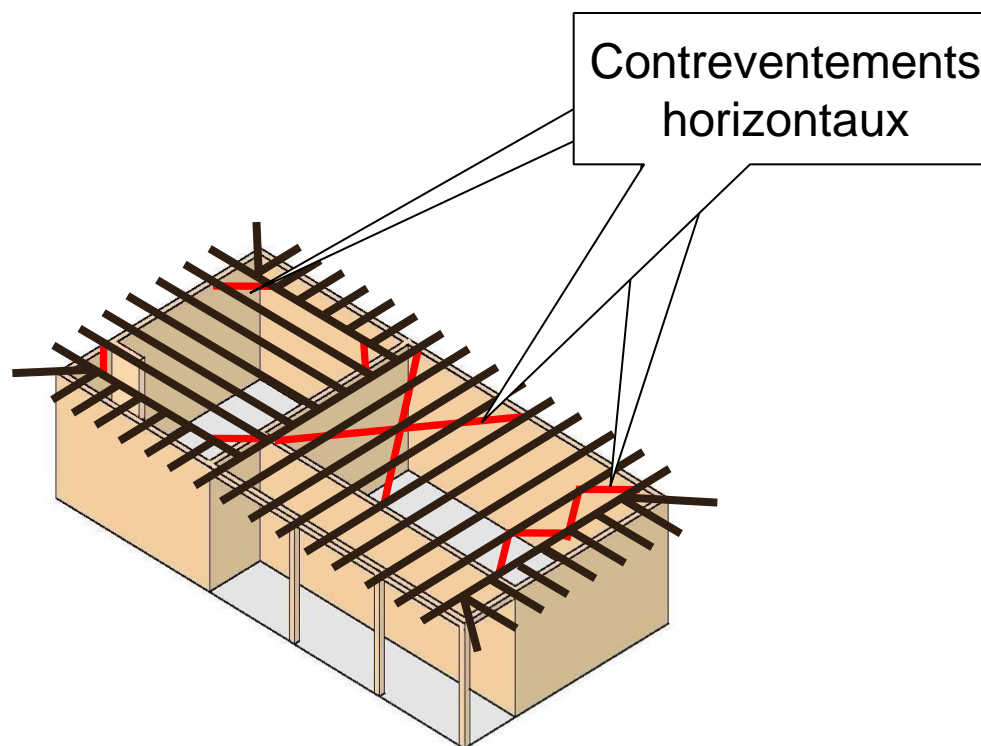
Les arêtiers font office de contreventement



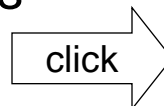
click

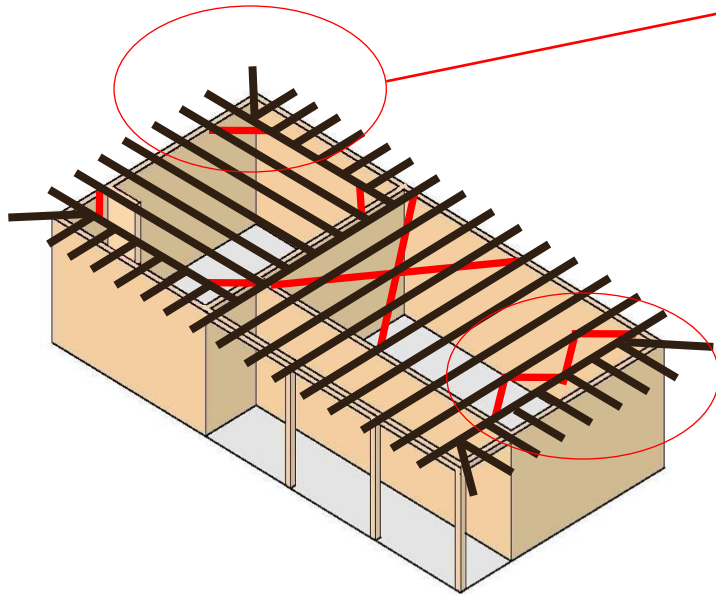


# Contreventement horizontal

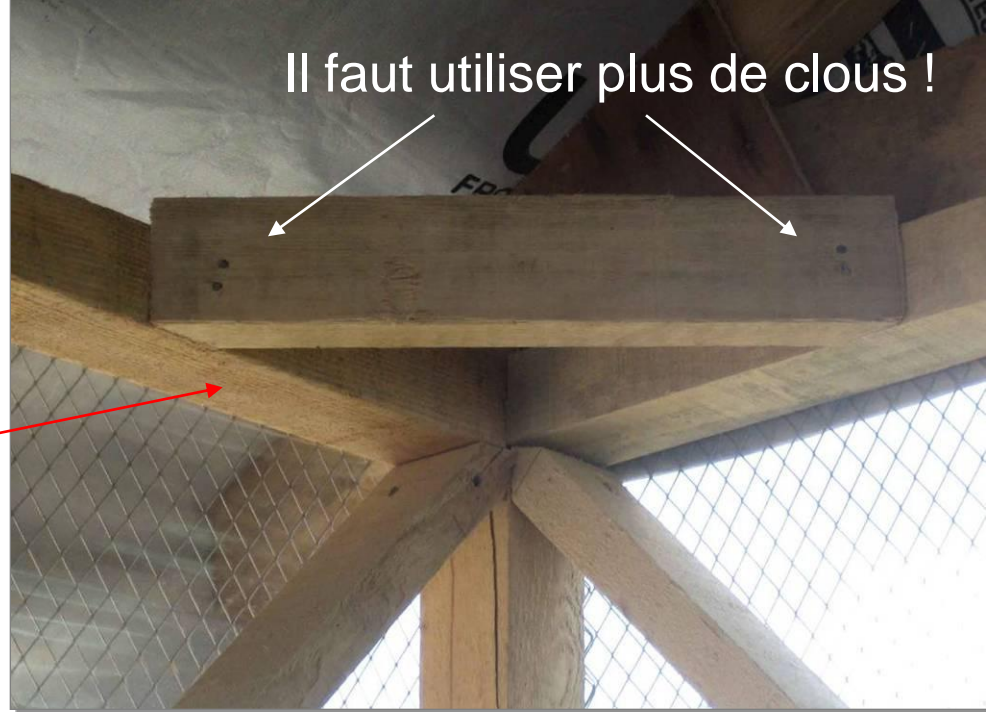


Pour donner plus de rigidité à la maison, il est utile d'ajouter des contreventements dans les planchers ou les toits plats





Il faut utiliser plus de clous !



Ces contreventements horizontaux sont trop longs. Il vaut mieux utiliser des pièces plus courtes, dans les angles.





# Questions:

1. Pourquoi place-t-on des contreventements dans les toits à deux pans.
2. Où est-ce qu'on place les contreventements?
3. Est-ce utile de mettre des contreventements aussi dans le plafond?



## 5. L'ancrage du toit

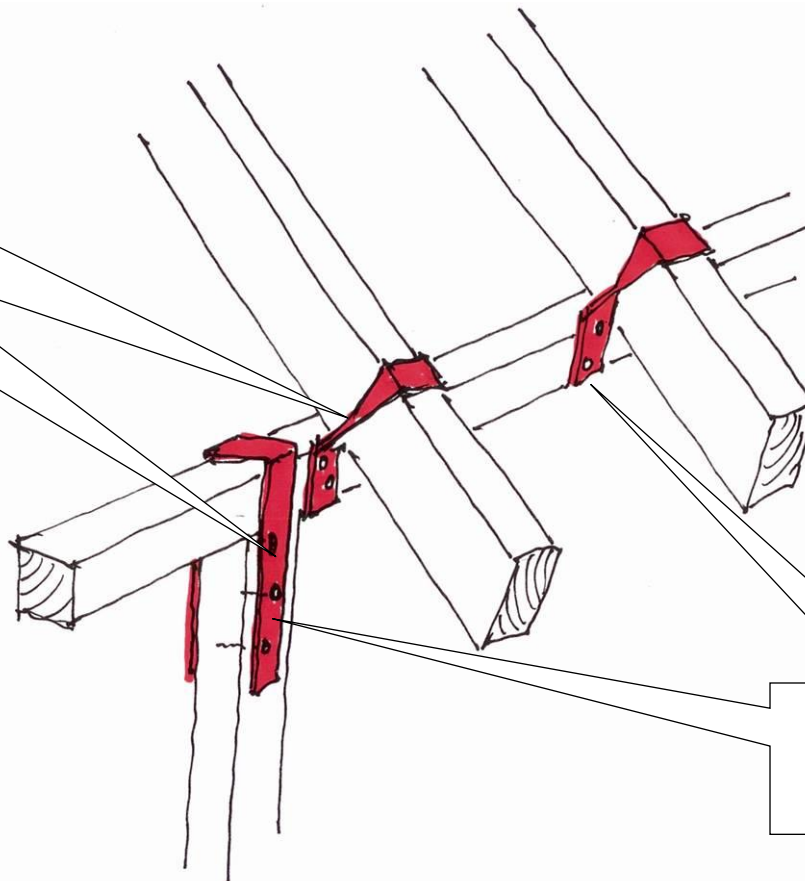
Pour éviter que la toiture s'envole il faut :  
**Bien ancrer le toit aux murs ou poteaux !**





# Les sangles

Utilisez des sangles  
en fer (acier) et non  
en aluminium



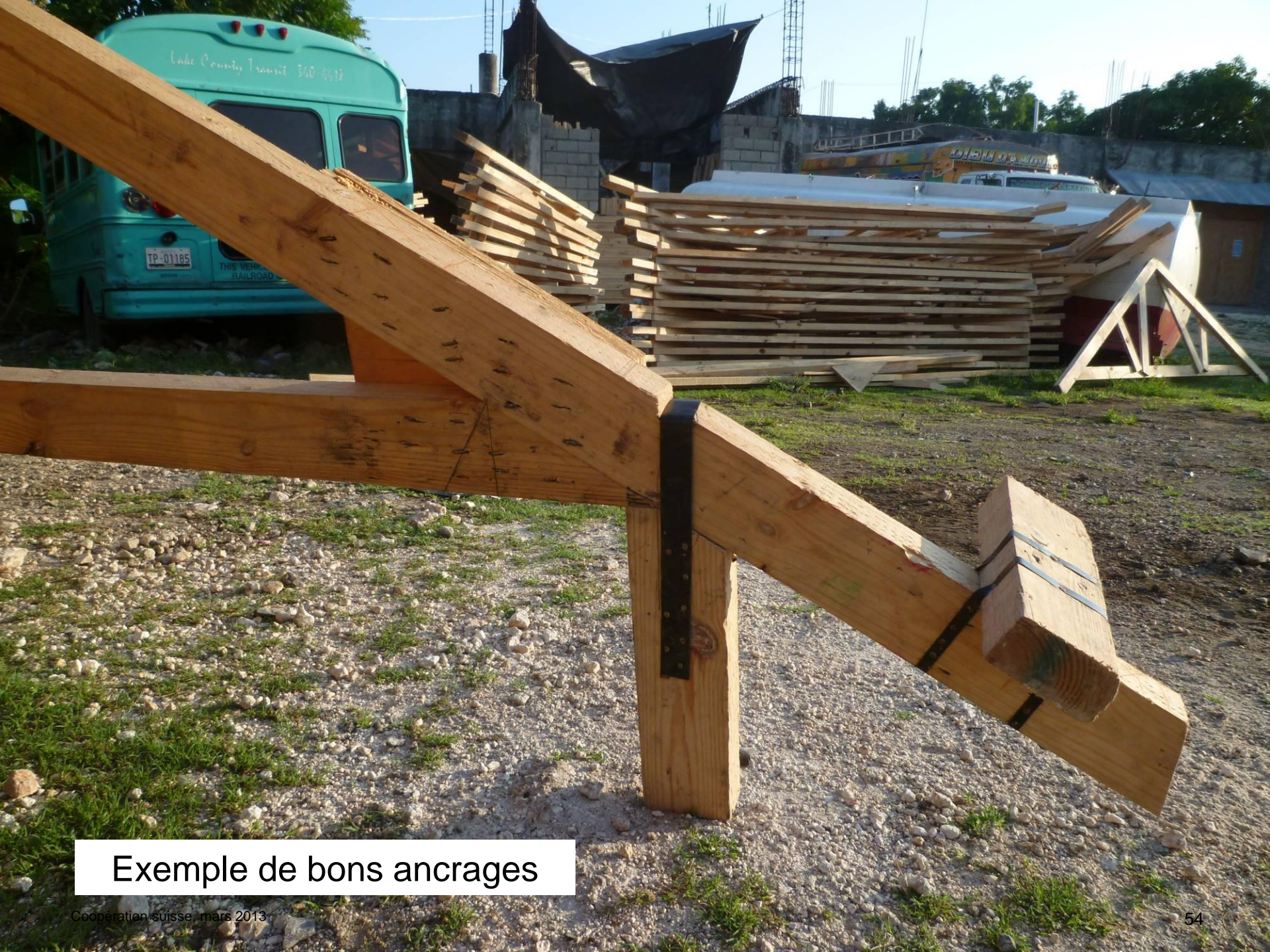
Utilisez assez  
de clous

L'épaisseur minimale des sangles est de 2 mm (jauge 13).  
Le nombre de clous est plus important que l'épaisseur d'acier.

C'est mieux de placer les sangles comme ça...

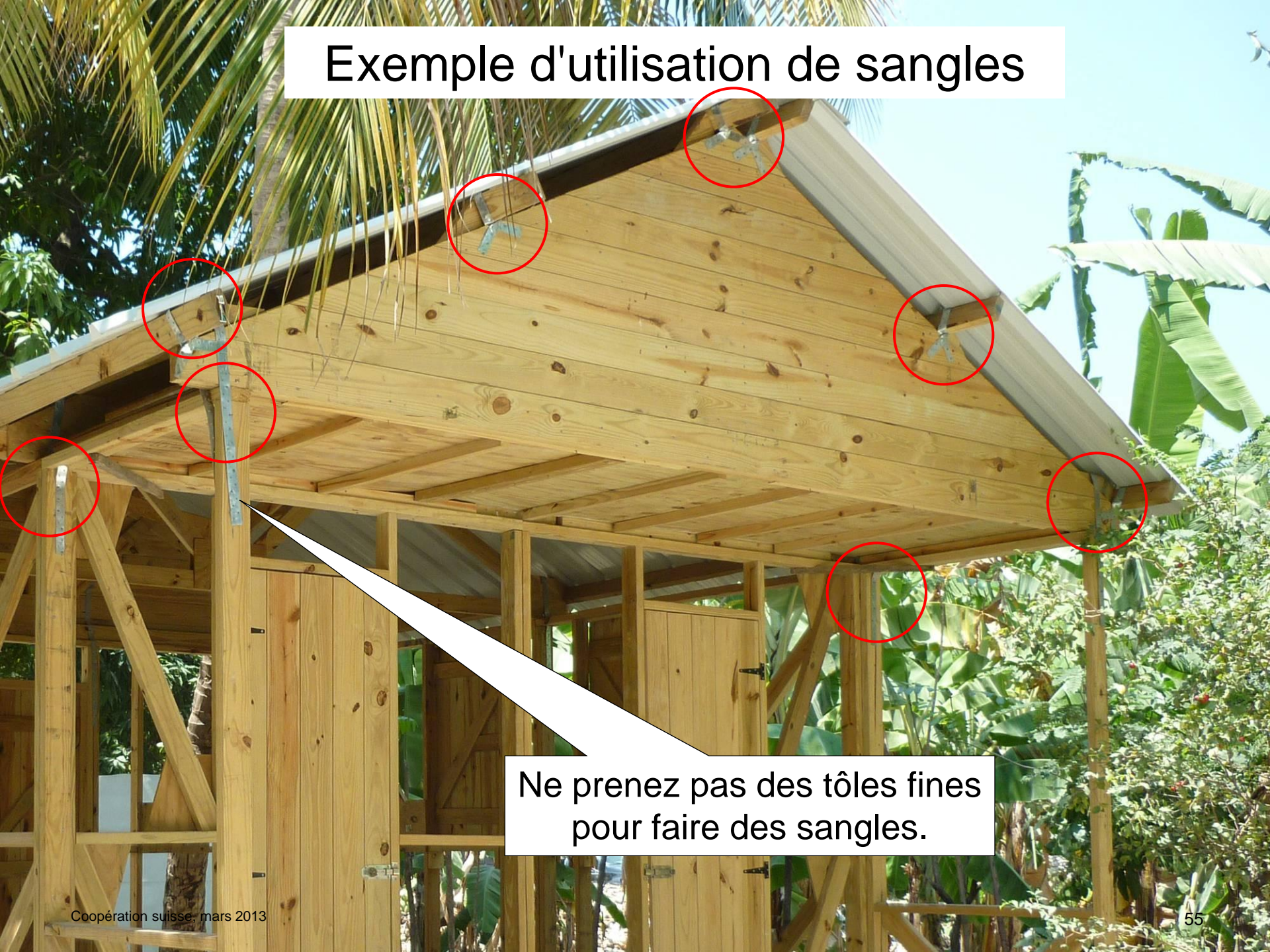
... que comme ça

Utilisez des sangles pour renforcer le toit contre les cyclones



Exemple de bons ancrages

# Exemple d'utilisation de sangles



Ne prenez pas des tôles fines pour faire des sangles.

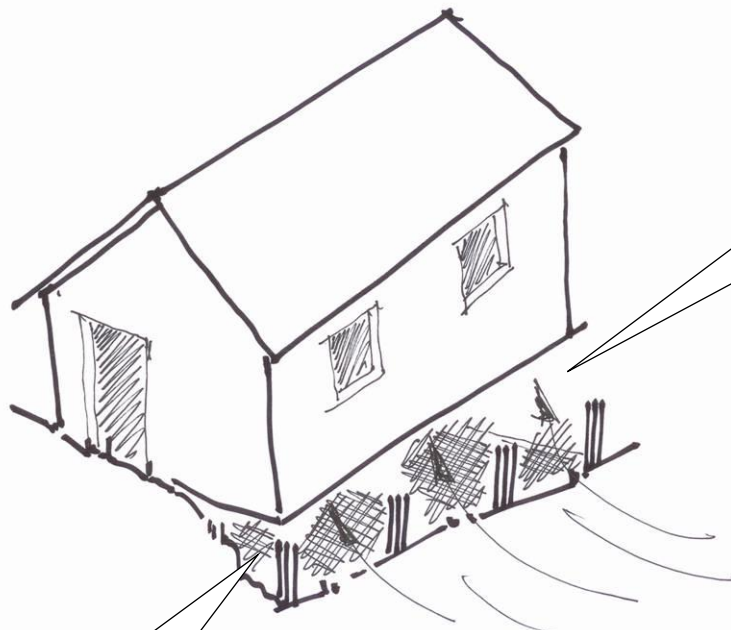
# Attention à la construction légère

Sangles aussi en bas  
des poteaux !

Autrement la maison entière va s'envoler

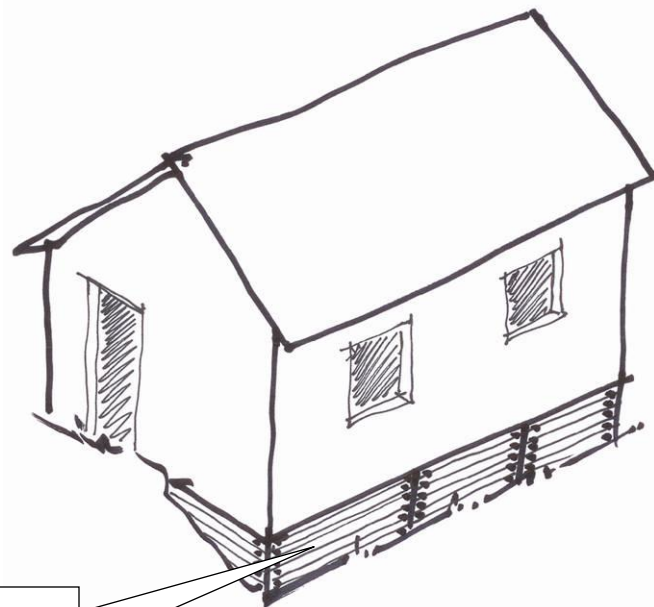


# En parlant de cyclones:



Ne laissez pas de vide  
sous la maison.  
Le vent peut faire effet de  
levier

Attachez bien  
la maison



Fermez le vide  
avec des planches



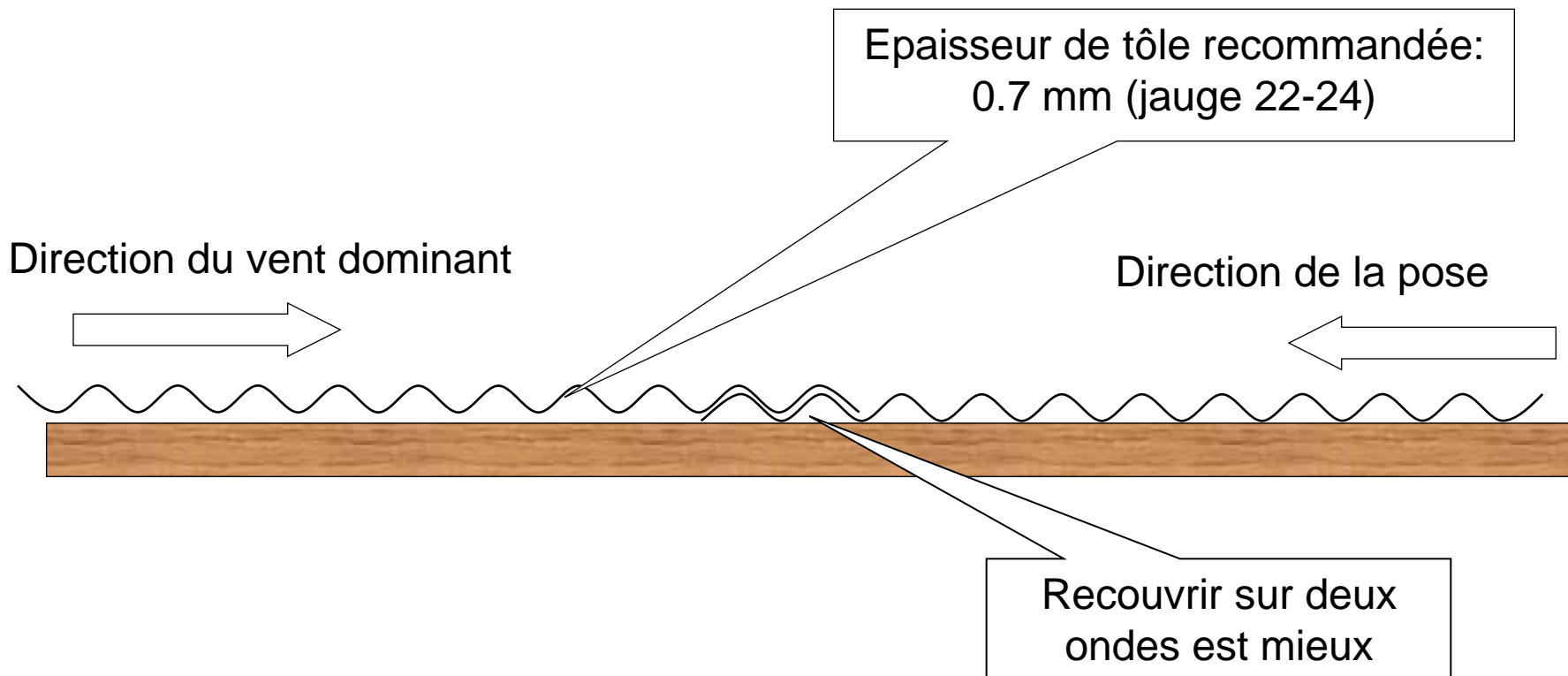
# Questions:

1. Pourquoi faut-il fixer la structure du toit avec des sangles?
2. Les sangles peuvent-elles être en tôle d'aluminium?
3. Combien de clous faut-il mettre dans une sangle?
4. Quelle est l'épaisseur minimale d'une sangle?
5. Où faut-il mettre les sangles?

## 6. Fixation des tôles

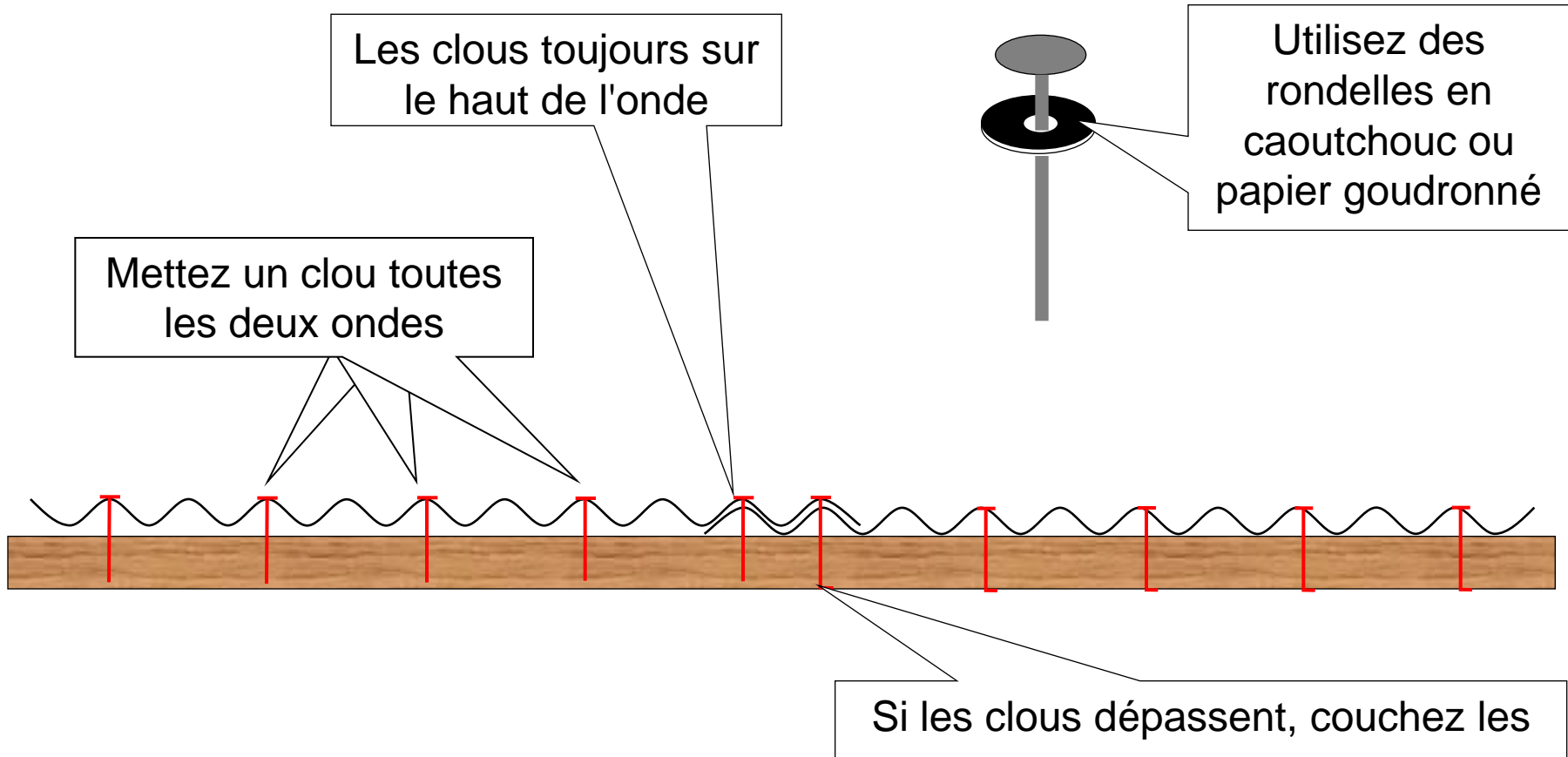


# Sens de la pose des tôles et leur épaisseur



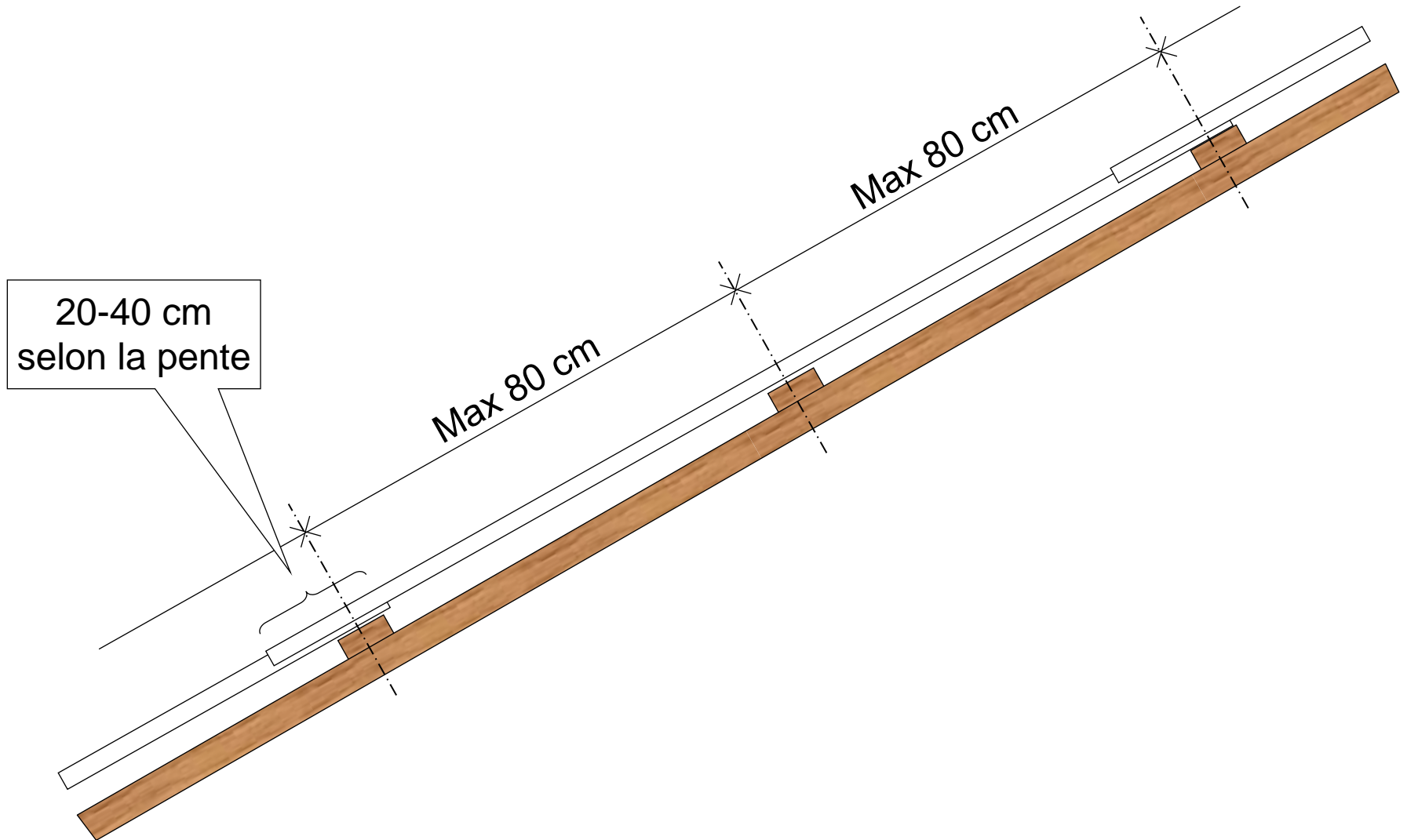
Les tôles plus fines résistent moins longtemps.  
N'utilisez jamais des tôles plus fines que 0.4 mm (jauge 28)

# Fixation des tôles



Percez les trous avec une perceuse,  
ne percez pas directement avec les clous.

# Distance entre les pannes





## Petit rappel :

### **Ordre des pièces à fixer entre elles :**

Tôles sur lattes

Lattes sur chevrons

Chevrons (ou fermes) sur pannes

Pannes (ou fermes) sur les murs (poteaux)



# Questions:

1. Dans quelle direction pose-t-on les tôles ondulées?
2. De combien faut-il les recouvrir? (Dans le sens horizontal et dans le sens vertical).
3. Quelle est l'épaisseur idéale pour les tôle galvanisée?
4. Combien de clous faut-il mettre pour fixer les tôles?
5. Où est-ce qu'on place les clous?
6. Pourquoi est-il mieux de placer des rondelles en caoutchouc ou papier goudronné entre les clous et la tôle?
7. **Quel sont les 5 règles pour résister aux cyclones**

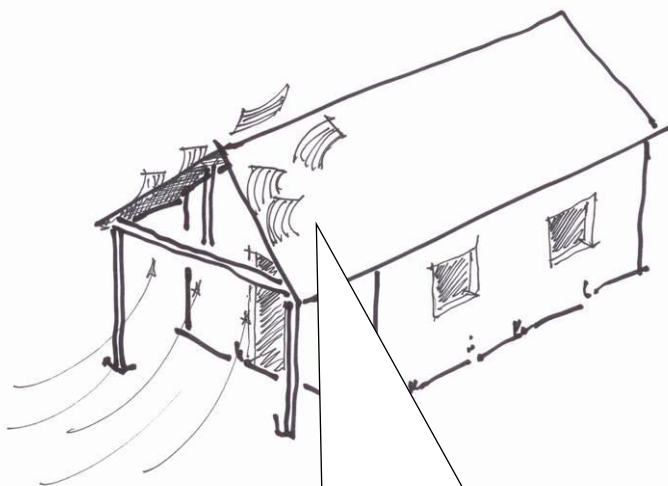


# 7. Les avant-toits





# Détachez les avant-toits !



Le vent risque de s'accrocher ici et détruire le toit entier

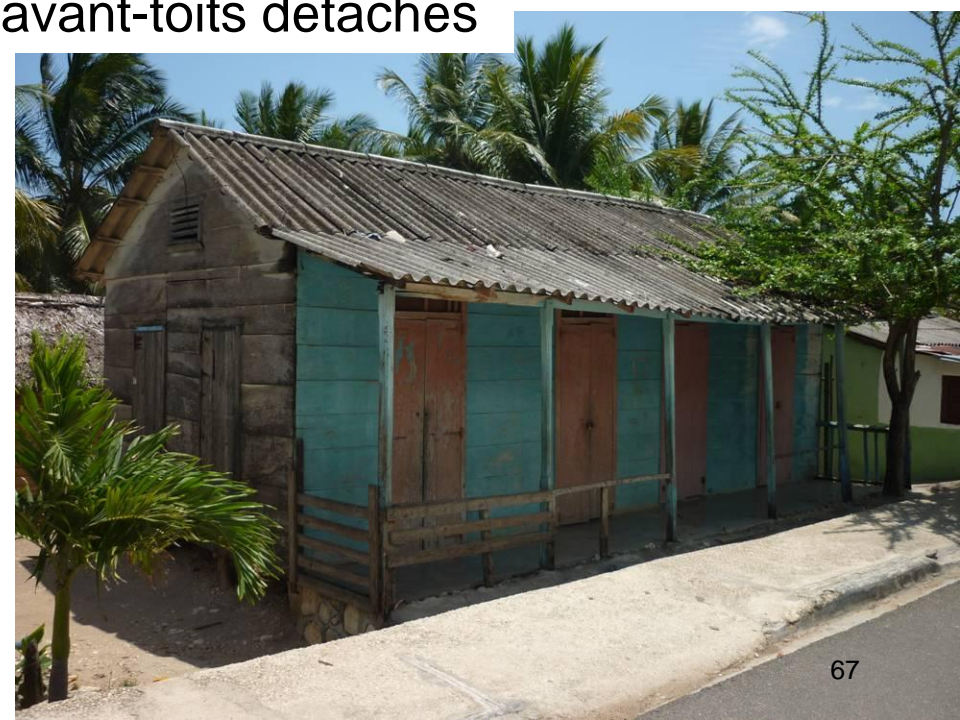


Le vent peut arracher l'avant-toit sans détruire le toit

Faites des avant-toits détachés qui peuvent être arrachés par les cyclones sans endommager le toit principal.



Bons exemples d'avant-toits détachés





Bon exemple d'un avant-toit détaché



**Mauvais exemple: le vent va s'attaquer au toit entier**



**Mauvais exemple: le vent va s'attaquer au toit entier**

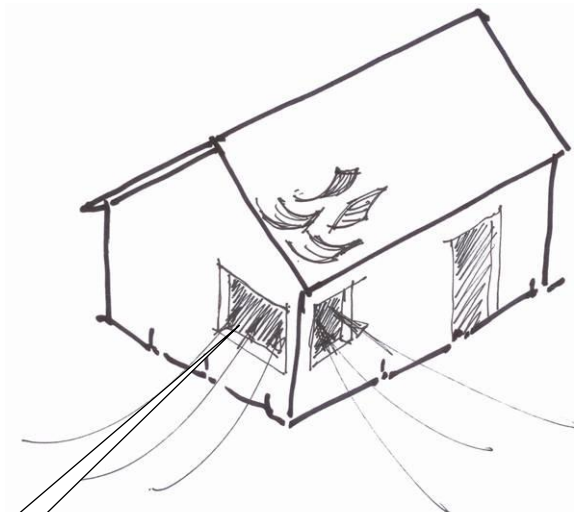
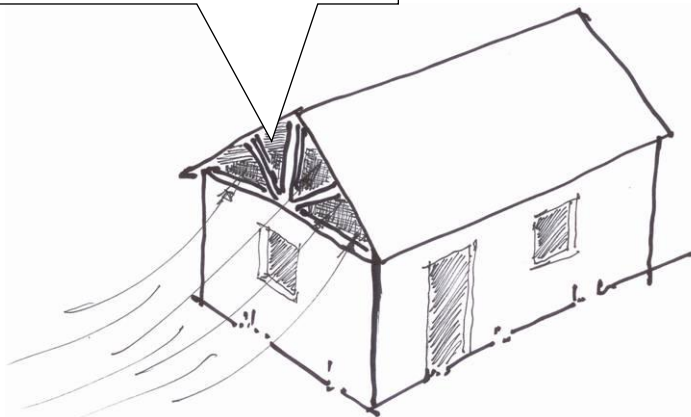


Si cet avant-toit est bien arrimé, et puisqu'il est fermé, il pourrait peut-être résister

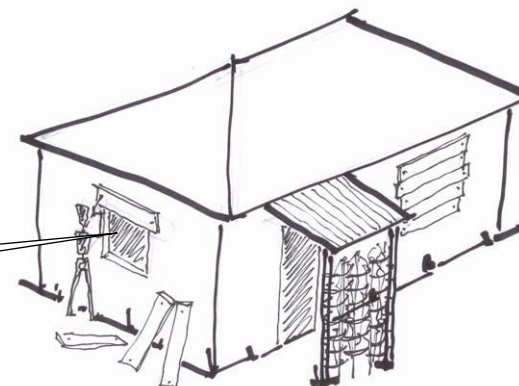


# Évitez les grandes ouvertures où le vent peut s'attaquer à la maison

Ne laissez pas les  
pignons ouverts



Fermez les grandes ouvertures avec des  
planches quand le cyclone s'approche





# Questions:

1. Pourquoi faut-il détacher les avant-toits du toit principal?
2. Pourquoi les grandes ouvertures sont-elles dangereuses lors d'un cyclone?
3. Que peut-on faire quand un cyclone s'approche?



# Auteurs

Cette leçon a été préparée par Tom Schacher du

**Centre de Compétence Reconstruction**  
de la  
**Coopération suisse en Haïti**

pour le compte de

**l'Institut National de la Formation Professionnelle**

sur la base technique pourvue par le

**Ministère des Travaux Publics, Transports et  
Communications**

Version révisée par Nadia Carlevaro du CCR

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.



# Copyright

La présentation ainsi que toutes les illustrations sont protégées par une licence

**C** (Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique)

**b Paternité** — Vous devez attribuer l'oeuvre de la manière indiquée par l'auteur de l'oeuvre ou le titulaire des droits (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l'oeuvre).

**n Pas d'utilisation commerciale** — Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette oeuvre à des fins commerciales.

**a Partage à l'Identique** — Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette oeuvre, vous n'avez le droit de distribuer votre création que sous un contrat identique ou similaire à celui-ci.

