

# Projet BATCOOL

Recensement de solutions innovantes pour améliorer le confort thermique des petits ruminants en bâtiment



MAISON Laure – MANI Aurélien – MERAVILLES Emilien – PETIT Aurore –  
RAMONGASSIE Damien – ROUX Victorine

# P R E S E N T A T I O N

---

Etudiants en 4ème à l'Ecole d'Ingénieurs de Purpan



# LE PROJET

## NOTRE ROLE

Recenser les adaptations présentes dans les bâtiments de petits ruminants des pays méditerranéens pour faire face à l'augmentation des températures estivales

1

## NOTRE OBJECTIF

Comprendre si certaines adaptations de ces modèles pourraient être réalisées en France

# DEROULEMENT DU PROJET

2



R echerche bibliographique



E laboration d'un Forms



E laboration d'un guide d'entretien



E ntretien Teams avec les experts



A nalyse Forms et entretiens

# EXPERTS CONTACTÉS

Pays	Nombre d'experts contactés
Espagne	9
Italie	2
Israël	2
Grèce	1
Turquie	1
Pays-Bas	1
Canada	2



**18 experts contactés**



**7 réponses positives**

# PAYS DES EXPERTS CONTACTÉS



# ORGANISATION SUITE AUX RÉPONSES

5

**5**  
réponses

3 Espagnols  
1 Italien  
1 Turque



**Analyse Forms**

*Objectifs ?*

*Réduire le temps d'entretien*



**6**  
entretiens

3 Espagnols  
1 Québécois  
1 Italien  
1 Turque



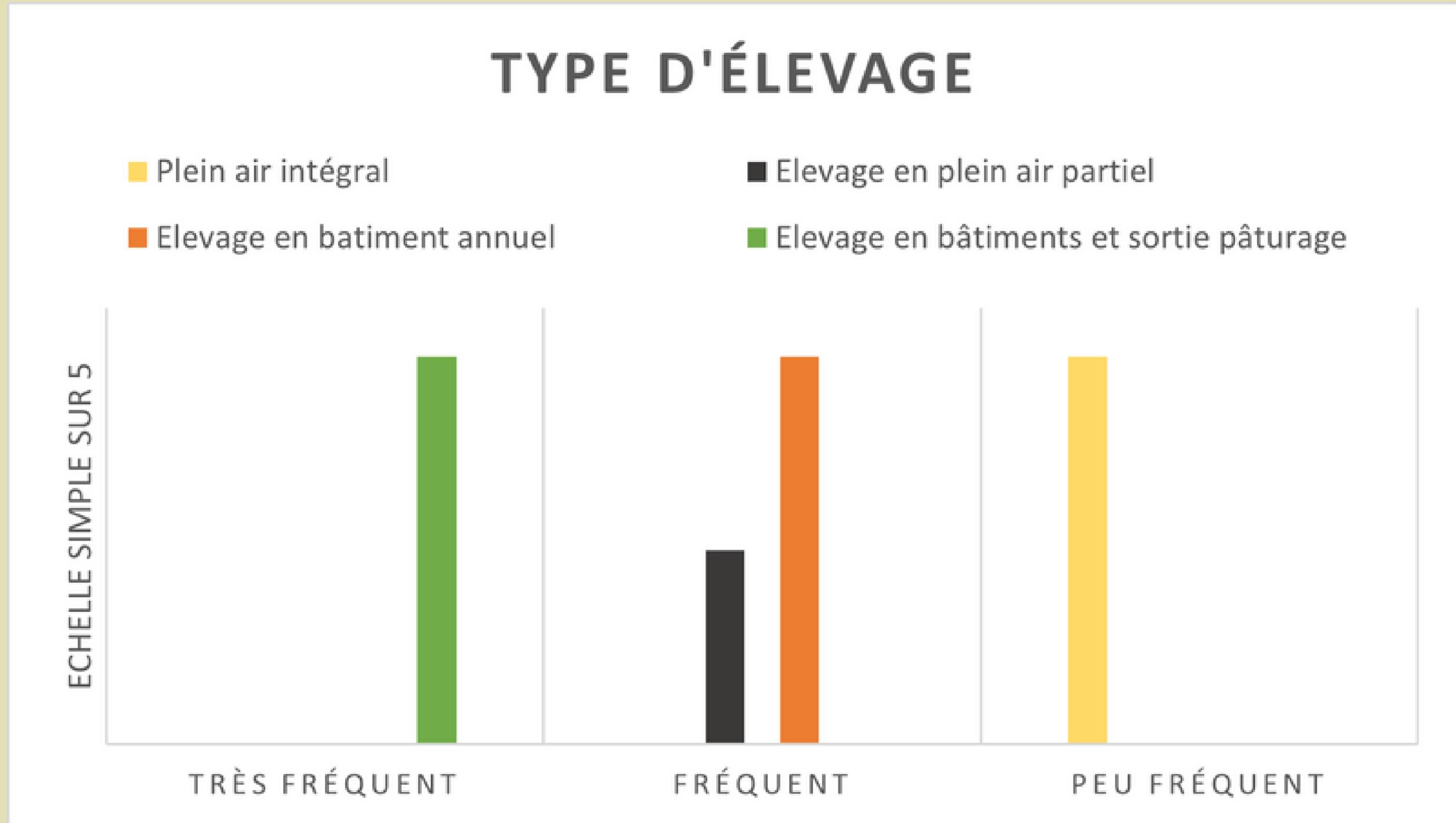
**Entretiens Teams**

*Objectifs ?*

*Faire un focus sur certains points du Forms*

# ANALYSES DES FORMS – TYPE D'ELEVAGE

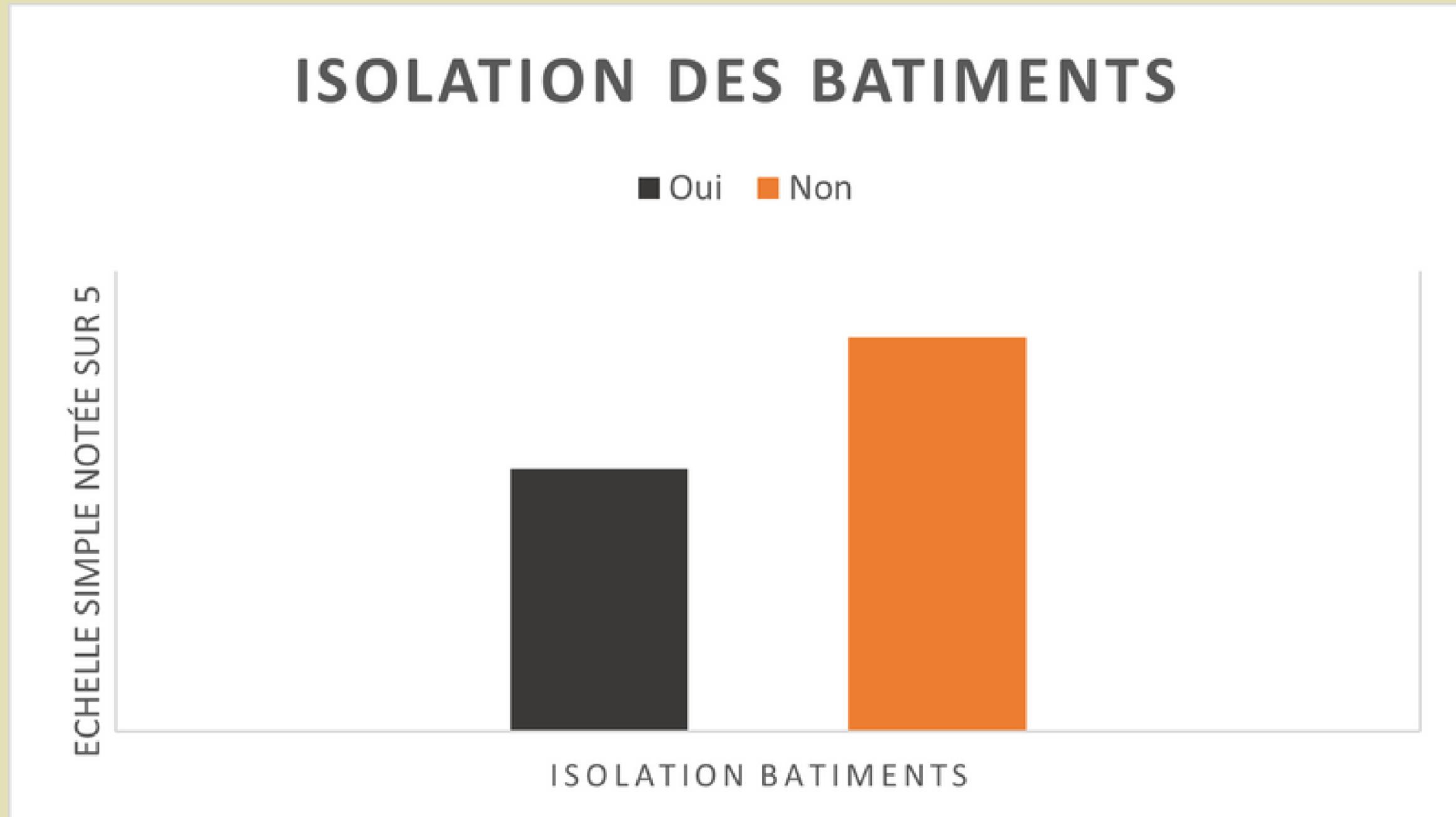
7



Source : Auteur, à partir des résultats du Forms

# ANALYSES DES FORMS – FOCUS BATIMENTS

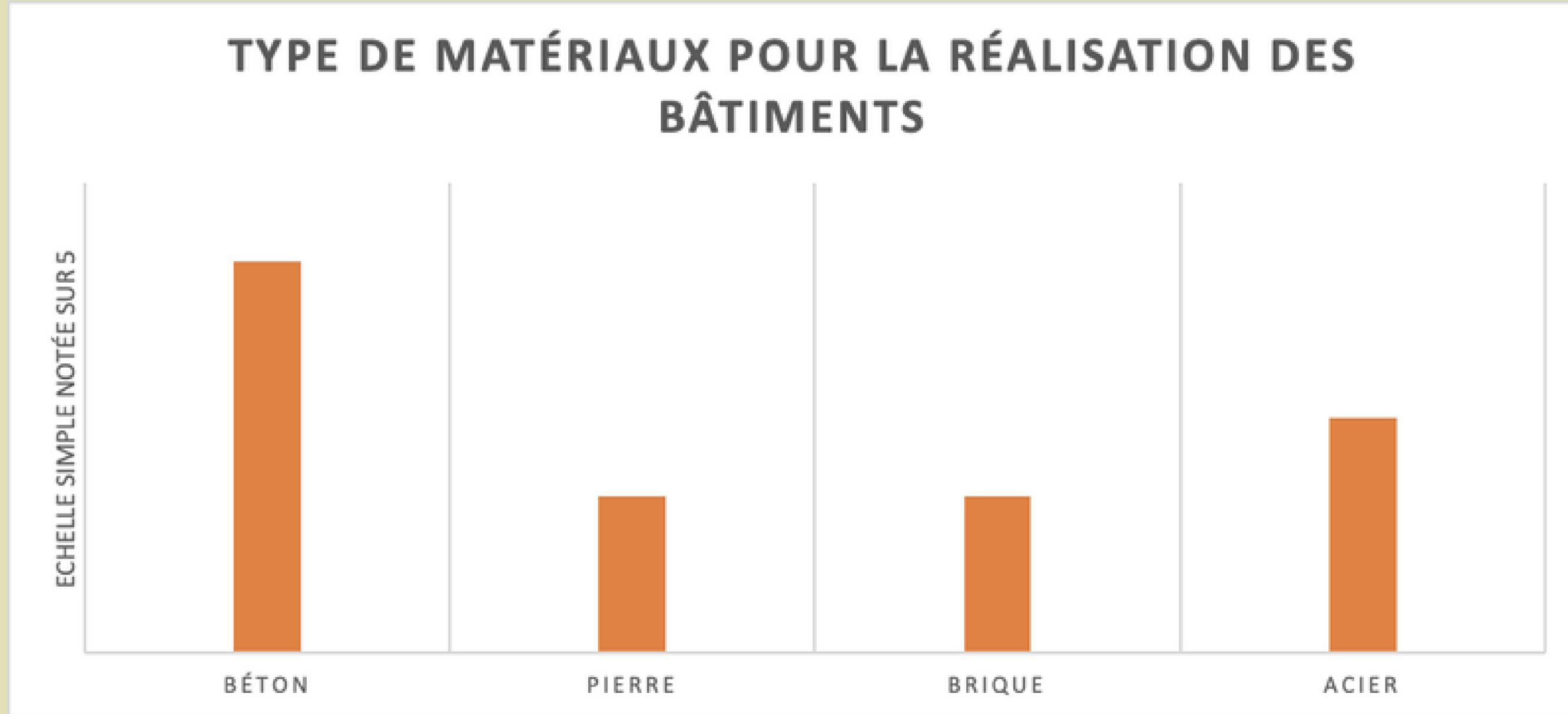
9



Source : Auteur, à partir des résultats du Forms

# ANALYSES DES FORMS – FOCUS BATIMENTS

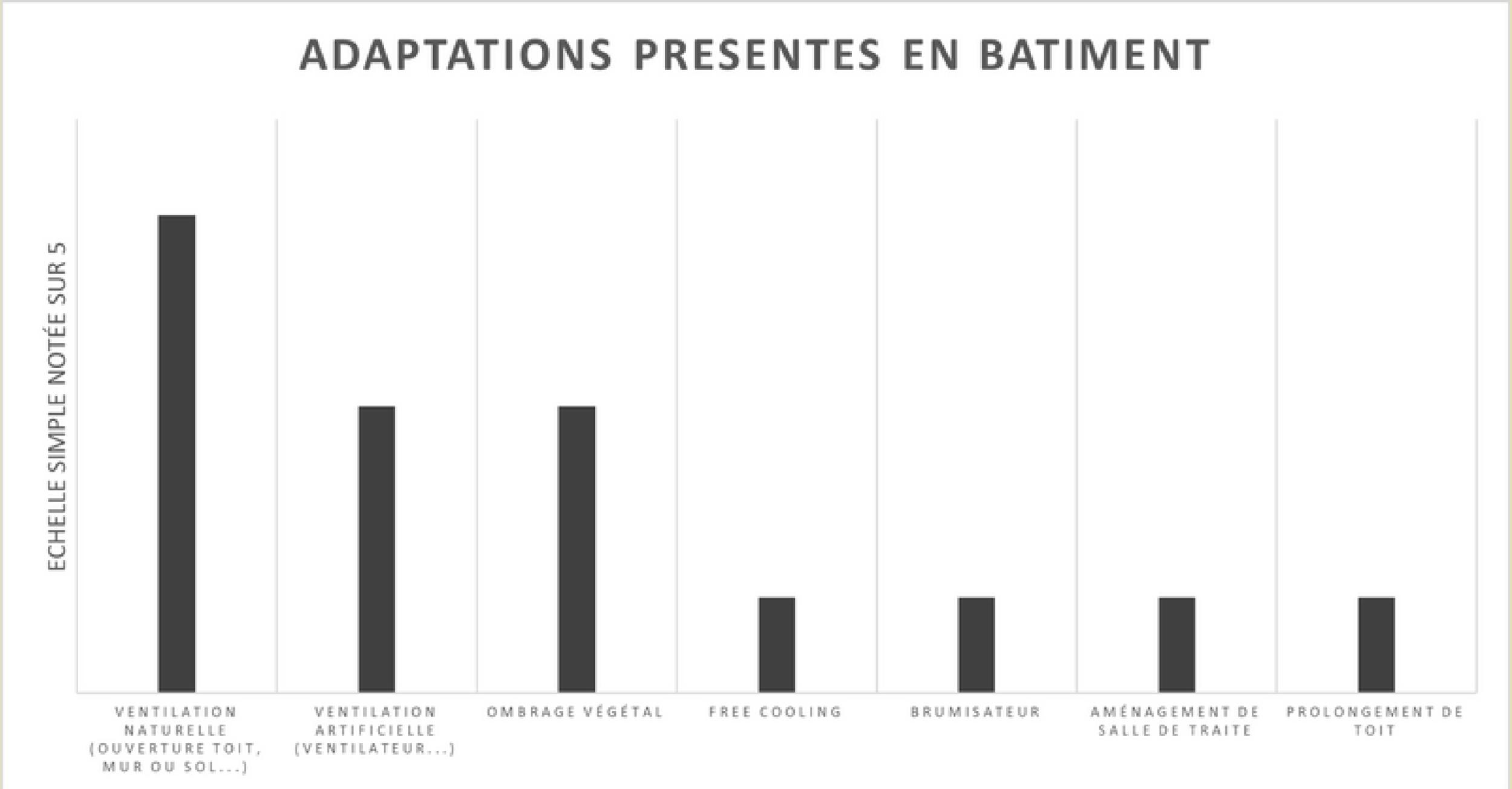
11



Source : Auteur, à partir des résultats du Forms

# ANALYSES DES FORMS - ADAPTATIONS

13



Source : Auteur, à partir des résultats du Forms

# ANALYSES DES FORMS - ADAPTATIONS

15

Critères de mise en place de l'adaptation



■ Economique   ■ Efficacité prouvée   ■ Environnemental

Source : Auteur, à partir des résultats du Forms

# RECAPITULATIF DES RESULTATS DU FORMS



## STRESS THERMIQUE ANIMAUX

- ↓ Capacité ingestion
- Modification habitudes alimentaires
- ↑ Besoin en eau
- ↑ Fréquence respiratoire



Solutions pour réduire ce stress?

## RÉDUIRE LE STRESS THERMIQUE

- Accès à l'eau facile
- ↑ Mouvements d'air dans le bâtiment
- Mise en place ombrage
- ↓ Réduire manipulation des animaux en temps chauds et humides

14

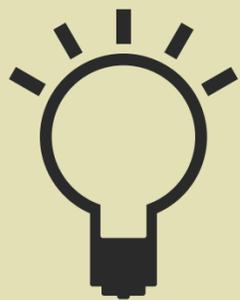
## ADAPTATIONS

- ⊕ - Ventilation artificielle et naturelle
- Ombrage
- ⊖ - Free cooling sauf au sud de l'Espagne



Pourquoi?

- Cout achat et entretien raisonnables
- Facilité d'installation et gestion pour son efficacité
- Cout achat et entretien +++



# FICHES ADAPTATIONS

16

1

BATIMENTS

*Dimensions,  
matériaux,  
isolations*

2

TOITURES

*Types de toits,  
ouvertures*

3

VENTILATION

*Ventilation  
naturelle et  
artificielle*

4

SOL

*Type de sol,  
litière*

5

AMBIANCE

*Brumisation et  
free cooling*

# RÉALISATION DES FICHES ADAPTATIONS

## RECTO

ADAPTATION <span>6</span>	
Utilisé en :  	Pays utilisant l'adaptation
Critères de confort thermique	
Description des adaptations	Photos
Bénéfices perçus	

## VERSO

ADAPTATION <span>6</span>	
	Types d'adaptations appartenant à cette famille
Comparaison d'adaptations	

# RÉALISATION DES FICHES ADAPTATIONS

## RECTO



### ADAPTATION

6

**RÉFÉRENCE DES MESURES BÂTIMENTS :**  
Rapport de la Chambre d'Agriculture Charente-Maritime et Deux-Sèvres :  
Référentiel de conception et de prix de Bâtiments Caprins

Adaptabilité et mise en place

Atouts et inconvénients

Commentaires et avis

Photos et complémentaires



## VERSO



### ADAPTATION

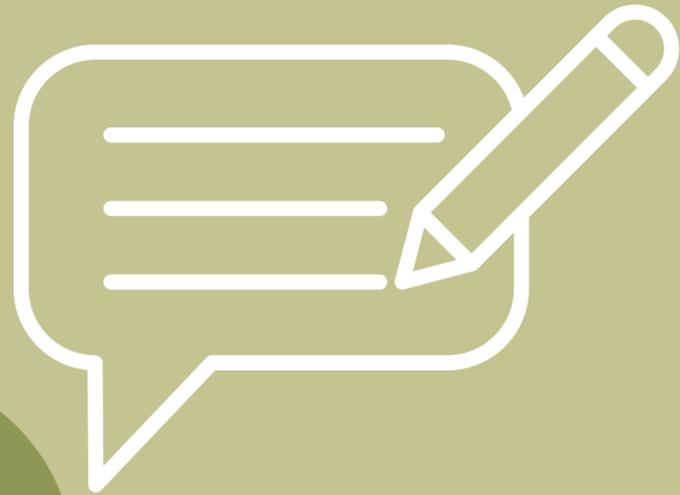
6



Bibliographie



# RÉFLEXIONS SUR LA TOITURE ET LE BÂTIMENT



- 1) Réaliser avant son implantation
- 2) Adapter le bâtiment aux conditions pédoclimatiques du milieu

19



OBJECTIF ? Maximiser le confort thermique des animaux

# FICHE CONSTRUCTION DU BÂTIMENT

## TAILLE

### CARACTERISTIQUES

Largeur, longueur, hauteur :  
influencent circulation air

## MATÉRIAUX

### CARACTERISTIQUES

Conductivité : rôle important  
pour le confort thermique

## ISOLATION

### CARACTERISTIQUES

Fibre de verre, fibre minérale,  
cellulose, polystyrène extrudé,  
polyuréthane et panneaux  
sandwichs

20



Moyen le plus efficace pour  
protéger les petits ruminants  
des mauvaises conditions  
climatiques

### ATOUS ET INCONVENIENTS



- Réduction du stress  
thermique  
- Maintien de la  
production en période de  
forte chaleur



Si trop fermé, peu de  
renouvellement d'air

# FICHE TOITURE

## TOIT (monopente, bipente, toiture d'usine)

### OBJECTIFS

- Protéger des intempéries
- Limiter la condensation
- Ventiler

### BENEFICES

- MONOPENTE: favorise l'isolation
- BIPENTE: création d'ouverture favorisant la ventilation

### CONTRAINTE

MONOPENTE: problématique lors des pluies → réflexion sur l'orientation des bâtiments

## OUVERTURE (faiène, dôme éclairant ventilé, écailles en toiture)

### OBJECTIFS

- Air régénéré : ambiance saine
- Accroître l'effet cheminé

### BENEFICES

Effet cheminé favorisé et favorise la ventilation naturelle

### CONTRAINTE

- Bâtiments doivent être adaptés (dimensions)
- Luminosité variable
- Entrée d'eau possible

# FICHE VENTILATION

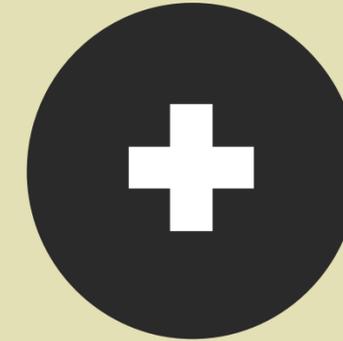
## NATURELLE

### FONCTIONNEMENT

Combinaison effet vent et effet de cheminée → renouveler air bâtiment

### TYPES DE VENTILATION

- Démontage du bardage
  - Panneaux articulés
- Bardage ajouré coulissant
  - Bardage décalé
  - Lames réglables
  - Guillotines



Evacuation de l'humidité et des poussières

Limiter les risques de prolifération bactérienne et des maladies respiratoires

# FICHE VENTILATION

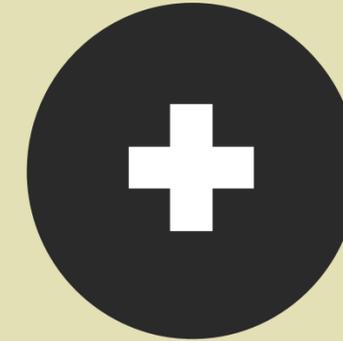
## ARTIFICIELLE

### FONCTIONNEMENT

Création d'un courant d'air et variation de la vitesse

### TYPES DE VENTILATION

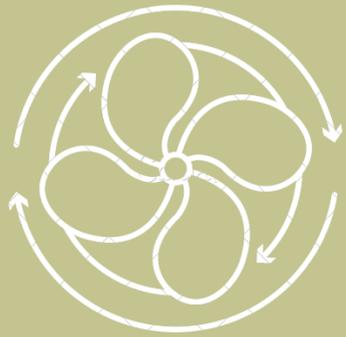
- Ventilateur à **flux horizontal** d'ancienne génération et de nouvelle génération (sans grilles)
- Ventilateur à **flux orienté**
- Ventilateur à pâles, avec **flux incliné**
- Ventilateur à grandes pâles à **flux vertical**



Evacuation de l'humidité et des poussières

Limiter les risques de prolifération bactérienne et des maladies respiratoires

# RÉFLEXIONS SUR LA VENTILATION



**VENTILATION NATURELLE** : Panneaux articulés, très simple à mettre en place mais qui nécessite une ouverture importante

24



**VENTILATION ARTIFICIELLE** : Ventilateur à flux horizontal permet une vitesse d'air élevée au niveau du flan de l'animal

# FICHE SOL

## SOL *(Béton et terre battue)*

### OBJECTIFS

- Limiter les risques
- Détecter des chaleurs
- Comportement naturel des animaux

### BENEFICES

- Terre battue : € --
- Résilience aux fortes chaleurs, perméable
- Béton : nettoyage ++, hygiène ++, durée de vie ++

### CONTRAINTES

- Terre battue : hygiène --
- Béton : sol imperméable, variation de chaleur

## LITIÈRE *(Paille, sciure, sable, litière)*

### OBJECTIFS

- Hygiène du milieu
- Confort des animaux

### BENEFICES

- Paille: bonne isolation → + ↑ épaisseur, + ↑ chaleur
- Sciure et sable : absorption des liquides et hygiène ++

### CONTRAINTES

- Paille : +/- poussières, +/- absorbant
- Sciure/sable : faible épaisseur → isolation --

# RÉFLEXIONS SUR LE SOL



Adaptation facile pour tous les types de bâtiments  
mais prévoir le choix du sol à la conception du  
bâtiment

26



- 1) Faire évoluer le type de sol dans les bâtiments
- 2) Faire évoluer la litière au cours de l'année

# FICHE AMBIANCE EN BÂTIMENT

## BRUMISATION

### FONCTIONNEMENT

Projection eau sous forme de brouillard

### BENEFICES

- Ambiance peu agressive
- ↓ développement maladies

### AVANTAGES / INCOVENIENTS

-  - Réduction rapide de la température corporelle
- Entretien ++
-  - Consommation en eau ++
- Problème sur la production

## FREE-COOLING

### FONCTIONNEMENT

Utilisation directe de l'air extérieur pour refroidir un local. Par effet de vaporisation  
↓ T° ambiante

### BENEFICES

- Ambiance peu agressive
- ↓ développement maladies

### AVANTAGES / INCOVENIENTS

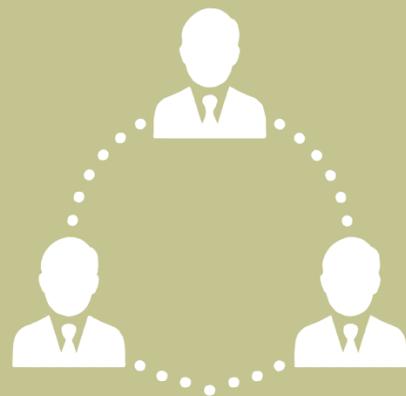
-  - Refroidissement efficace
- Cout installation élevé
-  - Faible efficacité lors des fortes chaleurs

# RÉFLEXIONS SUR L'AMBIANCE DU BÂTIMENT



Adaptation facile pour tous les types de bâtiments

28



Maitriser la gestion de ces techniques : éviter un taux d'hygrométrie trop important pour éviter problème de production (qualité du lait)



MERCI POUR  
VOTRE ATTENTION



# BIBLIOGRAPHIE

Ministère de l'agriculture d'Espagne. 2019. « CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR OVINO Y CAPRINO EN ESPAÑA 2019 ». p. 22

Mulas, Miguel. 2016. L'agriculture espagnole, 2ième bénéficiaire de la PAC en Europe [En ligne]. www.euractiv.fr. Disponible sur : < <https://www.euractiv.fr/section/agriculture-alimentation/infographic/lagriculture-espagnole-2ieme-beneficiaire-de-la-pac-en-europe/> > (Consulté le 14 octobre 2021).

ABC color. [s d]. Gestion et nutrition des moutons dans le Chaco - Licencié Víctor Arrúa (\*) - ABC Rural - ABC Color [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/manejo-y-nutricion-de-ovejas-en-el-chaco--lic-victor-arrua--1478987.html> > (Consulté le 20 octobre 2021).

Benoît, BARON. 2018. « Panorama de la filière caprine ». p. 52.

Canada, Agriculture et Agroalimentaire. 2003. « Rapports d'inventaire pour le marché des viandes rouges ». Disponible sur : < <https://agriculture.canada.ca/fr/secteurs-agricoles-du-canada/production-animale/information-marche-viandes-rouges/inventaires> > (Consulté le 23 octobre 2021).

Canada Statistique. 2020. « Un portrait de l'agriculture canadienne ». Disponible sur : < <https://www150.statcan.gc.ca/n1/ca-ra2006/articles/snapshot-portrait-fra.htm> > (Consulté le 23 octobre 2021).

DUE A. 2020. Stalla ovini e caprini | Impianti completi pecore e capre [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.antoniniduea.it/it/prodotti/stalla-ovini-e-caprini/> > (Consulté le 20 octobre 2021).

Gourvenement CANADA. 2008. « Système d'information sur les marchés de l'industrie agricole (SIMIA) ». Disponible sur : < [https://aimis-simia.agr.gc.ca/rp/index-fra.cfm?action=rR&promptLevel=1&pdctc=&r=743&debugcodes=0&p\\_825=N&p\\_819=2021&p\\_827=3&p\\_823=1&report\\_format\\_type\\_code=45&p\\_817=4&btnNext=Suivant#wb-cont](https://aimis-simia.agr.gc.ca/rp/index-fra.cfm?action=rR&promptLevel=1&pdctc=&r=743&debugcodes=0&p_825=N&p_819=2021&p_827=3&p_823=1&report_format_type_code=45&p_817=4&btnNext=Suivant#wb-cont) > (Consulté le 23 octobre 2021).

Ministère de l'Agriculture. 2015. « Agriculture en Grèce ». Disponible sur : < [https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/fichepays2014-GRECE\\_cle8b1132.pdf](https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/fichepays2014-GRECE_cle8b1132.pdf) >  
Ministère de l'agriculture d'Espagne. 2019. « CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR OVINO Y CAPRINO EN ESPAÑA 2019 ». p. 22.

Ministère de l'agriculture Israël. 2019. « Agriculture en Israël ». p. 4.

Mulas, Miguel. 2016. L'agriculture espagnole, 2ième bénéficiaire de la PAC en Europe [En ligne]. www.euractiv.fr. Disponible sur : < <https://www.euractiv.fr/section/agriculture-alimentation/infographic/lagriculture-espagnole-2ieme-beneficiaire-de-la-pac-en-europe/> > (Consulté le 14 octobre 2021).

OCDE. 2020. Politiques agricoles : suivi et évaluation 2020 [En ligne]. OECD, (Politiques agricoles : suivi et évaluation). Disponible sur : < [https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/politiques-agricoles-suivi-et-evaluation-2020\\_10578a8d-fr](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/politiques-agricoles-suivi-et-evaluation-2020_10578a8d-fr) > (Consulté le 23 octobre 2021). ISBN : 978-92-64-50329-8.

Direction général du trésor. 2020. « Agriculture et agroalimentaire - ITALIE | Direction générale du Trésor ». Disponible sur : < <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/IT/agriculture-et-agroalimentaire> > (Consulté le 13 octobre 2021).

Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture. 2019. « Italie ». Disponible sur : < <https://agriculture.gouv.fr/italie-0> > (Consulté le 13 octobre 2021).

Mipaaf. 2018. LA COMPETITIVITÀ DELLA FILIERA OVINA IN ITALIA [En ligne]. Disponible sur : < [file:///C:/Users/MAISON/Downloads/Report\\_filiera\\_ovina\\_RRN\\_DEF.pdf](file:///C:/Users/MAISON/Downloads/Report_filiera_ovina_RRN_DEF.pdf) >

Università di Milano, et Associazione Regionale Allevatori della Lombardia. 2020. « Le schede tecniche di DEMOCAPRA sul benessere animale in riferimento allo stress termico ». Dans : Ruminantia - Web Magazine del mondo dei Ruminanti [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.ruminantia.it/le-schede-tecniche-di-democapra-sul-benessere-animale-in-riferimento-allo-stress-termico/> > (Consulté le 14 octobre 2021).

Villanovo. 2021. « Temps et climat en Italie | Villanovo ». Disponible sur : < <https://www.villanovo.fr/guides/italie/temps-et-climat> > (Consulté le 28 octobre 2021).