COLLECTION
GUIDE PRATIQUE

INSTITUT DE L'ELEVAGE idele

Référentiel de coûts raisonnés des bâtiments d'élevage de ruminants

Édition 2020

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RÉGIONS DE FRANCE

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

L'Europe s'engage en France
avec le FEADER

Objet du marché : MP 19-45
Lot 1 : Analyse des coûts régionaux raisonnés
de construction pour les bâtiments destinés aux ruminants
(bovins, ovins, caprins).

Rédaction : Bertrand Fagoo et Tanguy Morel (Institut de l'Élevage)
Crédits photo de couverture : Institut de l'Élevage • Réalisation : Beta Pictoris •
Mise en page : Florence Benoit (Institut de l'Élevage) •
N° réf. Idele : 0021 704 015 • Septembre 2021

Contacts :
Bertrand Fagoo : bertrand.fagoo@idele.fr
Tanguy Morel : tanguy.morel@idele.fr

Stéphanie Mardegan,
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises (DGPE) /
Service compétitivité et performance environnementale (SCPE) /
Sous-direction compétitivité (SDC) /
Bureau du financement des entreprises (BFE)

Depuis 2015, le Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCAE) est le dispositif conjoint de l'État et des Régions, adossé aux Programmes de Développement Rural Régionaux (PDRR), au service du financement des investissements de modernisation des exploitations agricoles vers la triple performance économique, environnementale et sociale.

Le PCAE est multi-financeurs ; il mobilise principalement la mesure 4, article 17 du Règlement (CE) de soutien au développement rural par le FEADER (RDR3) n°1305/2013 sur la période de programmation 2014-2020, dont les autorités de gestion sont les Conseils Régionaux (CR). Le Règlement de Développement Rural pour la programmation 2014-2020 spécifie que "l'État membre doit vérifier le caractère raisonnable des coûts présentés, qui sont évalués à l'aide d'un système approprié d'évaluation tel que des coûts de référence, la comparaison de différentes offres ou un comité d'évaluation".

En 2015, l'étude sur les bâtiments d'élevage de ruminants a été actualisée, et étendue aux bâtiments d'élevage de porcs, de volailles et de lapins, ainsi qu'aux agro-équipements en cultures végétales, afin de créer un référentiel complet des coûts raisonnés pour ces différents types de bâtiments et d'équipements agricoles. Ces études ont aussi intégré des notions de performance environnementale des matériels et aménagements présents dans les bâtiments, de façon à permettre d'objectiver la sélection des dossiers exigée par le Règlement de Développement Rural pour la programmation 2014-2020. Sur les recommandations de la Commission Européenne, il s'est agi d'actualiser les résultats des études de 2015.

En parallèle des travaux d'actualisation, il a été pris en compte à la demande du ministère d'intégrer en plus des indicateurs déjà existants de performance environnementale, un indicateur concernant le bien-être animal et la biosécurité dans les élevages. En effet, le bien-être animal a pris une importance croissante dans les projets de modernisation ou de constructions présentés par les éleveurs qui répondent à des objectifs de changement de pratiques d'élevage. Par ailleurs, le ministère de l'agriculture depuis le 1er janvier 2020 a mis en place un « Pacte biosécurité et bien-être animal » en élevage dans le cadre du Plan de relance de la France. Ce Pacte vise à soutenir les éleveurs dans l'adaptation de leur exploitation en matière de protection du bien-être animal et de la biosécurité en finançant des projets de construction ou de modernisation ainsi que des équipements éligibles au Pacte.

Le but du référentiel commandé par le MAA (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation) à l'Institut technique est d'établir les coûts raisonnés des constructions et aménagements dans les différents types de bâtiments d'élevage.

Cette étude présente d'abord la méthodologie retenue pour établir les coûts raisonnés, puis décrit les prix de construction et d'équipements de différents bâtiments types, puis les équipements complémentaires par ouvrage type. Elle aborde ensuite l'auto-construction et la déconstruction des bâtiments et se conclut par la présentation de la méthode d'actualisation des coûts mis en œuvre.

Les « coûts raisonnés » reflètent les coûts de construction et d'aménagements des bâtiments les plus fréquemment rencontrés dans une zone géographique et répondant au mieux au contexte de l'élevage dans celle-ci et aux attentes des éleveurs. Ils ne doivent pas être considérés comme un coût moyen, ni comme un coût plancher ou plafond. Ils doivent tenir compte des conditions de constructions et des moyens facilement mobilisables localement. Ils n'intègrent pas les coûts de fonctionnement.

Le coût de la réalisation de la mise à jour du référentiel est financé par les crédits de l'État et un cofinancement du FEADER de la programmation 2014-2020 au titre du Programme Spécifique du Réseau Rural National (PSRNN).

Conditions d'utilisation et de diffusion de l'étude

Les résultats de cette étude sont à l'usage des agents du ministère chargé de l'agriculture (administration centrale et services déconcentrés) et des élus et des agents des conseils régionaux, autorité de gestion des programmes régionaux de développement rural dont le PCAE.
Une diffusion plus large de ce document à l'état brut n'est pas recommandée. Une valorisation de terrain auprès des professionnels de l'Élevage est toutefois possible à l'initiative des auteurs du rapport et doit être menée sous leur expertise.

Toute diffusion et valorisation de l'étude au-delà des services du ministère ou des conseils régionaux devra en mentionner clairement la source (étude commanditée par le MAA et financée par le Réseau Rural).

SOMMAIRE Référentiel des coûts raisonnés des bâtiments d'élevage de ruminants

PARTIE 1

13 Le contexte et le descriptif de l'étude « Coûts raisonnés des bâtiments d'élevage de ruminants »

13 RAPPEL DU CONTEXTE DE L'ÉTUDE
13 PRESTATION RÉALISÉE
14 MOYENS HUMAINS
15 CONTENU DE L'ÉTUDE
15 MÉTHODOLOGIE DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE
15 PRÉCAUTIONS À PRENDRE DANS L'UTILISATION DES RÉSULTATS DE CETTE ÉTUDE
16 LE BÂTIMENT AU CŒUR DES EXPLOITATIONS
16 LE PROJET BÂTIMENT : UNE ÉTAPE CLÉ !
17 LES DIFFÉRENTS POSTES INCLUS
19 LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

PARTIE 2

21 Les bâtiments pour bovins

21 L'ABREUVEMENT ET LA PLACE À L'AUGE
- 21 L'abreuvement
- 22 L'accès à l'alimentation

22 LE LOGEMENT DES BOVINS
- 22 L'étable entravée
- 23 L'aire paillée intégrale
- 24 Le couchage associé à une aire d'exercice
- 32 Les annexes au bâtiment principal
- 33 Le logement des veaux d'élevage
- 36 Le logement des veaux de boucherie
- 40 Le logement des génisses et jeunes bovins
- 44 Le logement des vaches allaitantes
- 52 Le logement des vaches laitières

PARTIE 3

69 Les bâtiments pour petits ruminants

70 L'ABREUVEMENT
70 L'ACCÈS À L'AUGE
71 LES AIRES DE VIE
- 72 Les particularités du logement des ovins viande
- 73 Les particularités du logement des caprins
- 73 Les types de bâtiments retenus pour les chèvres et brebis
- 73 Les coûts par région

PARTIE 4

81 Les équipements complémentaires pour le logement des ruminants

PARTIE 5
87 Le bloc traite

87 EN ÉLEVAGE DE VACHES LAITIÈRES
87 La constitution du bloc traite
88 Les principales installations de traite
89 Les coûts par région

110 EN ÉLEVAGES DE CAPRINS ET OVINS LAIT
110 La constitution du bloc traite
110 Les principales installations de traite
111 Les coûts par région

126 LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES DES BLOCS TRAITE POUR VACHES, CHÈVRES ET BREBIS LAITIÈRES

128 LES ÉQUIPEMENTS EN LIEN AVEC LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

PARTIE 6
131 Le stockage des aliments

132 LES SILOS

132 LE STOCKAGE DE FOIN OU DE PAILLE EN BALLES CARRÉES OU RONDES EN BÂTIMENT

133 LA CUISINE DU ROBOT D'ALIMENTATION

133 LE STOCKAGE À PLAT DES CONCENTRÉS EN BÂTIMENT

133 LES COÛTS PAR RÉGION

138 LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

PARTIE 7
143 Le séchage en grange

144 LE PRINCIPE

145 LE TYPE DE BÂTIMENT LE PLUS FRÉQUEMMENT RENCONTRÉ

145 LES COÛTS PAR RÉGION

146 LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

147 LES COÛTS DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

PARTIE 8
149 La gestion des effluents d'élevage

150 LA GESTION DES EFFLUENTS SOLIDES

150 LA GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES
150 Les effluents liquides divers à stocker ou à traiter
151 Les fosses de stockage
153 Les traitements des effluents peu chargés

155 LES COÛTS PAR RÉGION

174 LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

176 LA COUVERTURE DES OUVRAGES DE STOCKAGE DES DÉJECTIONS

PARTIE 9
179 Les ateliers de transformation fermière agroalimentaire

180 LA CONCEPTION DES ATELIERS DE TRANSFORMATION
180 Les matériaux
180 Les sols
180 Les murs et plafonds

181 LES MAGASINS DE VENTE À LA FERME

182 LA GESTION DES EAUX USÉES ET DES DÉCHETS

182 LES SPÉCIFICITÉS DES ATELIERS DE TRANSFORMATION DE PRODUITS LAITIERS

182 LES SPÉCIFICITÉS DES ATELIERS DE TRANSFORMATION DE PRODUITS CARNÉS

183 LES COÛTS DES ATELIERS DE TRANSFORMATION
183 Les coûts de construction et d'aménagement des locaux de transformation en produits laitiers
188 Les coûts de construction et d'aménagement des locaux de transformation en produits carnés

PARTIE 10
191 Déconstruction, rénovation et auto-construction des bâtiments d'élevage

191 LA DÉCONSTRUCTION
192 Filières de tri et valorisation
192 Estimation de coûts de déconstruction par poste

193 LA RÉNOVATION
193 Des repères sur la rénovation des bâtiments d'élevage
193 Estimation de coûts de travaux de rénovation

199 L'AUTO-CONSTRUCTION
200 Estimation des temps de mise en œuvre de travaux en auto-construction

PARTIE 11
205 L'actualisation des données de l'étude

PARTIE 1

Le contexte et le descriptif de l'étude « Coûts raisonnés des bâtiments d'élevage de ruminants »

RAPPEL DU CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Afin d'objectiver la pertinence des coûts présentés par les porteurs de projet dans le cadre du Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations Agricoles (PCAE), la connaissance de « coûts de référence » est indispensable.
Cette étude vise à actualiser les données et à prendre en compte les évolutions depuis 2015. Elle est financée par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, pilotée par l'Institut de l'Élevage avec l'appui de l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA).

PRESTATION RÉALISÉE

L'objectif est d'actualiser l'étude de 2015 afin de :
- donner des repères de coûts régionalisés pour les services instruisant les demandes de subventions ;
- justifier des coûts retenus ;
- donner des éléments de raisonnement de coûts ;
- définir des indicateurs de performance des équipements.

MOYENS HUMAINS

Cette étude s'est appuyée sur un comité de pilotage pour valider les orientations (tableau 1).
Au niveau technique, elle a été pilotée par l'Institut de l'Élevage avec l'aide des conseillers bâtiments du réseau APCA implantés dans les régions (tableau 2).

TABLEAU 1 :
MEMBRES DU COMITÉ DE PILOTAGE DE L'ÉTUDE « COÛTS RAISONNÉS 2020 »

Animation du comité de pilotage	
Stéphanie Mardegan	DGPE/SCPE/SDC/BFE
Bertrand Fagoo et Tanguy Morel	Institut de l'Élevage
Membre du Comité de pilotage	
Agence de Services et de Paiement (ASP)	
DRAAF Bourgogne-Franche-Comté	
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA-BV)	
Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture	
Région Nouvelle-Aquitaine	
Chambre d'Agriculture de l'Aisne	
Fédération Nationale Bovine	
Fédération Nationale Ovine	

TABLEAU 2 :
PARTENAIRES TECHNIQUES IMPLIQUÉS DANS L'ÉTUDE « COÛTS RAISONNÉS 2020 »

Organismes	Noms
Institut de l'Élevage	Bertrand Fagoo
	Tanguy Morel
	Jean-Yves Blanchin
	Patrick Massabie
APCA	David Pereira - Animateur réseau APCA
Chambre d'Agriculture Haute-Loire	Didier Chazalon - Représentant de la région Auvergne-Rhône-Alpes
Chambre d'Agriculture Saône-et-Loire	Olivier Girard - Représentant de la région Bourgogne-Franche-Comté
Chambre d'Agriculture de Bretagne	Pierrick Eouzan - Représentant de la région Bretagne
Chambre d'Agriculture de l'Indre	Louis Thomas - Représentant de la région Centre-Val de Loire
Chambre d'Agriculture des Vosges	Jean-Marc Esteveny - Représentant de la région Grand Est
Chambre d'Agriculture de l'Aisne	Nicolas Lion - Représentant de la région Hauts-de-France
Chambre d'Agriculture de Normandie	Sylvain Kientz - Représentant de la région Normandie
Chambre d'Agriculture de la Creuse	Renaud Selles - Représentant de la région Nouvelle-Aquitaine
Chambre d'Agriculture de l'Aveyron	Patrick Sales - Représentant de la région Occitanie
Chambre d'Agriculture des Pays de Loire	Arnaud Bruel - Représentant de la région Pays de la Loire

Une aide complémentaire a été apportée par Fabien Pingitore (Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Atlantiques) et Christophe Béalu (Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres).

CONTENU DE L'ÉTUDE « COÛTS RAISONNÉS DES BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE DE RUMINANTS »

L'étude comprend une partie « technique » descriptive, puis fournit le détail des coûts des ouvrages et des équipements complémentaires.
Les ouvrages décrits dans l'étude sont :
- le logement des animaux en production : vaches laitières et allaitantes, jeunes animaux, brebis lait et viande et chèvres ;
- le bloc traite pour les vaches et petits ruminants laitiers ;
- les stockages de fourrages et de concentrés ;
- le stockage des déjections ;
- les ateliers de transformation.

MÉTHODOLOGIE DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE

La notion de « projet bâtiment » en élevage de ruminants est très complexe car il existe une grande diversité de situations liées aux contextes locaux (contraintes d'implantation, diversité de choix techniques,...). Au final, on rencontre peu de constructions « standards ».
Ainsi, pour bâtir les références de coûts, il est possible de s'appuyer sur des devis complets issus de projets réalisés qui seraient des « cas-types ». Cependant, c'est assez compliqué puisqu'il faut pouvoir s'assurer que le projet est représentatif et récupérer l'ensemble des factures.
L'autre possibilité consiste à définir des bâtiments et ouvrages représentatifs, permettant ensuite de lister l'ensemble des composantes indispensables pour reconstituer les coûts de ces constructions (figure 1).

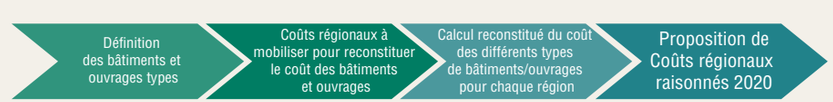
Selon les ouvrages et la connaissance ou non des coûts unitaires, les représentants régionaux ont utilisé l'une ou l'autre méthode.

Les coûts des ouvrages sont représentés dans cette étude selon trois catégories de prix : fourchette basse, prix le plus fréquent et fourchette haute.
La notion de coût le plus fréquent est le reflet des coûts constatés le plus couramment. Il ne doit pas être considéré comme un coût moyen, ni comme un coût plancher ou plafond. Les fourchettes basses et fourchettes hautes permettent de prendre en compte les conditions de constructions :
- la participation aux travaux sur certains postes du projet (maçonneries, bardages principalement) pour la fourchette basse ;
- les conditions d'implantation défavorables (zone urbaine, zone accidentée avec contraintes fortes de terrassement, faible densité d'élevage, etc…) pour la fourchette haute.

PRÉCAUTIONS À PRENDRE DANS L'UTILISATION DES RÉSULTATS DE CETTE ÉTUDE

Les résultats de cette étude sont à l'usage des agents en charge de l'instruction des dossiers correspondant à des dispositifs financiers mobilisant des crédits européens du FEADER. Les données sont présentées par ouvrage (logement, traite, stockages,…) pour faciliter l'instruction des dossiers. Pour un usage plus technique, il conviendrait d'assembler les ouvrages (par exemple logement + stockages déjections + traite), ce qui demande une expertise technique plus poussée par des

FIGURE 1 : MÉTHODOLOGIE DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE



conseillers spécialisés. Par ailleurs, les bâtiments décrits correspondent à des bases minimales sur lesquelles se greffent un certain nombre d'options complémentaires très variables selon les projets et les choix réalisés dans le fonctionnement du bâtiment. Ces équipements sont donc décrits à part et identifiables dans les devis des équipementiers.
Ce référentiel décrit la majeure partie des ouvrages et des équipements complémentaires mais, il ne peut être exhaustif ni anticiper les innovations techniques qui apparaissent sur le marché. D'autre part, certains coûts n'ont pas pu être renseignés faute de références suffisantes.
Quand toutes les configurations ne sont pas présentes ou suffisamment représentatives dans une région, il est alors possible de trouver des repères dans les régions voisines.

LE BÂTIMENT AU CŒUR DES EXPLOITATIONS

Les bâtiments d'élevage structurent les activités des exploitations agricoles. Ils sont construits pour plusieurs années (20 à 40 ans), ce qui constitue un engagement ayant un impact sur le plan financier à long terme. Ils doivent contribuer à la résilience des activités d'élevage en assurant la performance des exploitations sur les plans économiques, sociaux et environnementaux.
Ils occupent une place capitale :
• **pour l'éleveur** : ils sont le lieu de nombreuses activités et leur conception a un impact considérable sur le travail (temps, pénibilité, sécurité, efficacité), et les résultats technico-économiques de l'exploitation.

• **pour les animaux** : ils contribuent à les protéger des intempéries hivernales et de plus en plus des conditions chaudes estivales. Ils ont un impact sur leurs santé et bien-être.

• **pour la société** au sens large : les bâtiments ont une empreinte sur le territoire, le paysage et l'environnement.

LE PROJET BÂTIMENT : UNE ÉTAPE CLÉ !

La réflexion concernant les projets de bâtiments est complexe et la réussite des projets passe par la prise en compte de nombreux paramètres.
La figure 2 illustre les différents enjeux à prendre en compte lors de la construction ou l'aménagement d'un bâtiment.

FIGURE 2 : LES DIFFÉRENTS ENJEUX AUTOUR D'UN PROJET BÂTIMENT D'ÉLEVAGE (SOURCE : RMT BATICE)

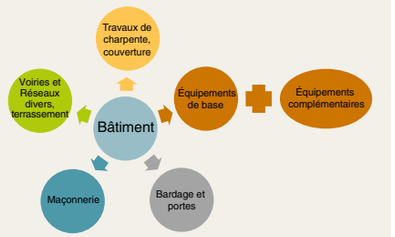
La prise en compte de l'ensemble de ces éléments nécessite un temps de réflexion important dans la genèse des projets et au final des arbitrages sur les solutions adoptées.

Il est important pour les porteurs de projet de se faire accompagner par des conseillers spécialisés en bâtiments d'élevage qui ont des connaissances sur les besoins des animaux, sur les systèmes d'élevage, les aspects constructifs et réglementaires.
Les démarches administratives (installations classées, permis de construire, dossiers éventuels de subventions) viennent ensuite finaliser cette réflexion.
L'ensemble de ces études engendrent des coûts variables selon la complexité des réflexions et des dossiers administratifs. Ces coûts ne sont pas inclus dans les chiffrages de l'étude « Coûts raisonnés 2020 ». Enfin, d'autres frais généraux peuvent également s'ajouter :
• l'assurance dommage ouvrage ;
• la coordination de chantier SPS (Service Protection Santé) ;
• la maîtrise d'œuvre pour le suivi de chantier.

LES DIFFÉRENTS POSTES INCLUS

Dans cette étude, le groupe de travail a déterminé les ouvrages les plus représentés en France et dans les régions.
Les bâtiments analysés sont des bâtiments standards, c'est-à-dire comportant les postes principaux qui se retrouvent dans les coûts des ouvrages, auxquels se rajoutent des équipements complémentaires (figure 3) parfois indispensables pour assurer le bon fonctionnement ou optionnels et répondant à de multiples critères (santé, bien-être animal, biosécurité, environnement, travail de l'éleveur).

FIGURE 3 : LES POSTES COMPRIS DANS LE CHIFFRAGE DU BÂTIMENT / OUVRAGE



Dans le coût des ouvrages, il existe des disparités plus ou moins grandes entre régions qui peuvent s'expliquer par des contraintes d'implantation, des conditions climatiques, des coûts unitaires ou par des habitudes constructives différentes.

Les postes principaux pour définir les coûts des ouvrages sont les suivants :
• **Voiries et Réseaux divers (VRD)** (photo 1) : ce poste comprend les terrassements et accès, la canalisation des eaux pluviales et des eaux usées, ainsi que l'alimentation en eau et électricité des bâtiments de logement des animaux et blocs traite. Les extensions éventuelles de réseaux sur la voie publique, la pose de nouveaux compteurs, la réserve incendie ne sont pas incluses alors qu'elles peuvent occasionner des surcoûts importants quand elles sont nécessaires.

Photo 1 : Selon les conditions d'implantation et les régions, le poste Voiries et Réseaux divers peut être très variable (crédit photo : Idele).

• **Maçonnerie et revêtements :** sont compris dans ce poste les massifs de fondations des bâtiments (dés de fondation), les murets et murs, les dallages, le rainurage, les revêtements des murs et les parois en panneaux sandwich des blocs traite ;

• **Charpente, couverture** (photo 2) : sont compris, la charpente, la couverture avec les éléments éventuels pour la ventilation en toiture (ouvertures en faîtage), la mise à la terre du bâtiment et de ses équipements, les plafonds de blocs traite.
La majorité des bâtiments sont construits en charpente bois, ou métallique ou encore mixte.
Mais il existe aussi d'autres types de structures, notamment les tunnels d'élevage (photo 3). Ce type de structure plus légère et moins coûteuse ne convient que pour des bâtiments de faible longueur avec une possibilité alors de ventilation de pignon à pignon.

Des bâtiments type tunnel d'élevage plus élaborés, avec notamment des pieds droits (photo 4) avec une ventilation transversale permettent de s'adapter à tout type de construction. Mais dans ce cas, les prix se rapprochent des bâtiments classiques.

• **Bardages, portes et fenêtres.**

• **Équipements de base :** les barrières, les abreuvoirs, les logettes pour les bâtiments concernés, les cornadis ou barres au garrot selon les bâtiments, l'équipement de traite. Il s'agit de l'équipement minimal sans lequel le bâtiment ne peut pas fonctionner.

Photo 2 : Une charpente bois avant la couverture (crédit photo : Idele).

Photo 3 : Le bâtiment tunnel simple, une solution alternative pour des bâtiments de faible longueur (crédit photo : Idele).

Photo 4 : Le bâtiment tunnel avec pieds droits, une solution alternative à la charpente, couverture classique (crédit photo : Idele).

Photo 5 : Le raclage automatique : un exemple d'équipement complémentaire indispensable en système lisier (crédit photo : Idele).

LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Selon les choix effectués par l'éleveur, des équipements complémentaires viendront se greffer à l'ouvrage et seront parfois indispensables au bon fonctionnement du système (par exemple des racleurs automatiques en conduite raclé lisier (photo 5)) ou optionnels pour améliorer tel ou tel aspect (bien-être animal, confort de travail, réduction des émissions d'ammoniac, etc...).
Les équipements complémentaires sont décrits en parallèle et sont donc à ajouter à l'investissement de base lorsqu'ils sont choisis.

UNE BONNE VENTILATION DES BÂTIMENTS, UNE NÉCESSITÉ POUR LA SANTÉ DES RUMINANTS MAIS PAS QUE…

Dans un bâtiment d'élevage, l'air se charge en vapeur d'eau, gaz, microorganismes et poussières. Pour maintenir une ambiance saine et préserver la santé des animaux, il est important d'éliminer ces éléments en renouvelant régulièrement l'air du bâtiment. Un air de qualité sera aussi bénéfique pour la santé de ceux qui y travaillent et pour la pérennité des installations et équipements d'élevage.

L'hiver, à l'exception des plus jeunes animaux, les ruminants craignent peu le froid puisque la rumination produit beaucoup de chaleur. Cependant, si l'air circule trop vite et que l'humidité est excessive, cela diminue fortement le pouvoir isolant du pelage et donc les températures perçues, avec des risques importants sur la santé des animaux.

L'été, les ruminants craignent également l'humidité et doivent s'adapter dès que les températures dépassent 21 à 25 °C. En période de fortes chaleurs, si l'air circule plus rapidement à l'intérieur des bâtiments, cela contribuera à diminuer la température perçue par les animaux, leur apportant ainsi un meilleur confort thermique.

La prise en compte de ces considérations est essentielle dans la conception des bâtiments. L'exposition au vent, la réflexion sur la structure du bâtiment et le choix des matériaux mis en œuvre sont déterminants pour la santé et le bien-être des animaux.

La ventilation naturelle est la priorité en élevage de ruminants puisqu'elle ne consomme pas d'énergie, mais parfois il est nécessaire d'avoir recours à la ventilation mécanique.
Pour améliorer le renouvellement de l'air, il est possible d'utiliser l'extraction (extraction de l'air vicié), la surpression (entrée d'air frais extérieur dans le bâtiment). Pour aider les animaux à dissiper la chaleur, des ventilateurs apportant des vitesses d'air vers les animaux l'été peuvent également s'avérer utiles dans certains bâtiments.

Ainsi, durant l'hiver, le bâtiment vise à protéger les animaux des intempéries, à préserver les prairies et les parcours alors qu'en été, quand les animaux y ont accès, le bâtiment doit constituer une zone de confort en ressemblant de plus en plus à un parasol, avec des bardages plus modulables.

POUR EN SAVOIR PLUS

La ventilation des bâtiments d'élevage de ruminants
Institut de l'Élevage - Juin 2020

Shelt-air : outil de dimensionnement des ouvertures ventilantes en ventilation naturelle
Site web - Mars 2021

Adapter les bâtiments d'élevage laitier aux conditions chaudes estivales
CNIEL - Décembre 2020

PARTIE 2

Les bâtiments pour bovins

L'ABREUVEMENT ET LA PLACE À L'AUGE

L'abreuvement

Une eau propre et en quantité suffisante doit être fournie aux animaux en permanence avec un accès facilité.
Un point d'eau pour 10 bovins (un abreuvoir = un point d'eau, un abreuvoir collectif = deux points d'eau), avec un débit minimal de 10 litres par minute est une recommandation usuelle (photo 6).

Pour les vaches laitières, l'abreuvement est le plus souvent collectif (photo 7) avec un besoin de 6 cm de longueur d'accès à l'eau l'hiver et 10 cm en période chaude, avec un débit de 15 à 20 litres par minute.

Les abreuvoirs doivent être répartis dans l'ensemble du bâtiment. Une vache laitière doit avoir un accès à un point d'eau dans un rayon de 20 m dans un espace dégagé. Les bacs polyéthylène coûtent moins cher, mais sont plus difficiles à nettoyer alors que les bacs inox sont faciles d'entretien,

Photo 6 : Exemple d'abreuvoir individuel pour une case à veaux (crédit photo : Idele).

Photo 7 : L'abreuvoir collectif des vaches laitières doit être très accessible (crédit photo : Idele).

résistent aux chocs mécaniques et se fixent plus facilement sur les murs. Quant aux bacs basculants ou à vidange, ils sont plus pratiques pour le nettoyage.

En complément du réseau, l'eau peut provenir d'un forage, ou de la récupération de l'eau de pluie nécessitant filtration, traitement et analyse régulière de sa qualité.
Enfin, l'eau du pré-refroidisseur de lait peut être utilisée pour abreuver les vaches laitières en complément de l'eau du réseau.

POUR EN SAVOIR PLUS

• **Abreuvement des bovins allaitants en bâtiment** Institut de l'Élevage - Décembre 2009

• **Abreuver des vaches laitières** GIE Élevages de Bretagne - 2018

• **L'abreuvement des vaches laitières en bâtiment** Chambres d'agriculture Nord-Pas-de-Calais et Institut de l'Élevage - 2008

L'accès à l'alimentation

Concernant la zone d'affouragement, son aménagement est essentiel pour favoriser la valorisation de l'alimentation distribuée. Dans le cas général, la largeur de la place à l'auge recommandée dépend de l'âge du bovin et se situe entre 40 et 75 cm par animal.

Une place à l'auge par animal est indispensable quand des fourrages riches sont distribués et rationnés afin de s'assurer que chacun ait sa part.

Dans certaines exploitations, la place à l'auge peut être réduite quand l'alimentation est à volonté toute la journée. La ration est alors soit distribuée à l'auge soit en libre-service directement au silo (système de plus en plus rare) ou apportée sous forme de cubes découpés dans les silos à l'auge (système plus récent). Cet aspect concerne principalement certains ateliers de vaches laitières ou de bovins à l'engraissement qui ont besoin d'une alimentation fourragère riche en énergie tout au long de la journée.

Deux systèmes prédominants d'accès à l'auge existent :
• le cornadis autobloquant permet de répondre à une distribution plus individualisée avec une fonction ponctuelle de contention,
• la barre au garrot est un système plus simple et économique pour une ration distribuée à volonté.

Le revêtement de l'auge est la plupart du temps en béton lissé pour faciliter le nettoyage. Des revêtements de type résine époxy ou PVC existent et permettent d'avoir un sol plus facile à entretenir et une meilleure longévité.

POUR EN SAVOIR PLUS

• **Concevoir une table d'alimentation pour les bovins**
Chambre d'agriculture des Hauts-de-France et Institut de l'Élevage - 2008

LE LOGEMENT DES BOVINS

L'étable entravée

Le nombre de projets pour ce type de bâtiment est quasiment nul, hormis dans les régions de montagne ou de haute montagne où le foncier est un obstacle à la construction de stabulations de grandes dimensions.
En étable entravée (figure 4), l'aire de repos se confond avec l'aire d'affouragement (et avec la partie traite dans le cas d'étables entravées pour vaches laitières). Les animaux sont à l'attache durant l'hivernage et la période de traite.

Le point de vigilance sera la longueur des stalles de couchage : les dimensions de stalles (de 1,80 à 2,10 m) doivent être adaptées au gabarit des animaux pour leur permettre de se tenir debout, de faire les mouvements pour se lever et se coucher sans se blesser, sans éprouver de la douleur ou de la peur. Non seulement les stalles doivent être confortables pour les vaches, mais elles doivent aussi faciliter l'entretien et la traite pour les intervenants. Le positionnement de la barre d'attache avec la chaîne est également un élément important pour éviter les blessures.

Le couchage peut être géré en système fumier, avec un paillage suffisant, ou en système lisier. En lisier, un matelas est nécessaire (caractéristiques développées pour un couchage en logettes en page 30) sur lequel sera apporté chaque jour un produit asséchant (paille hachée, poudre de paille, anas de lin, sciure, etc...) afin de limiter les frottements contre une surface en textile et permettre un bon entretien de cette surface.

L'aire paillée intégrale

Dans ce système, l'aire de couchage se confond avec l'aire d'exercice. Deux aménagements sont fréquemment rencontrés pour faciliter l'accès à l'auge :

• soit l'accès à la table d'alimentation se fait depuis une stalle d'auge autonettoyante (de 1,20 m de largeur pour les veaux de moins de 3 mois jusqu'à 1,90 à 2,5 m pour les bovins adultes). Cette stalle n'est pas raclée et les urines et les bouses se mélangent à la litière (figure 5 et photo 8).

• soit l'accès à la table d'alimentation se fait directement depuis l'aire paillée sans stalle, ou avec une marche courte pour les pattes avant, de 60 cm de large environ (figure 6 et photo 9).

Ce type de logement est peu conseillé en vaches laitières comme logement principal en raison de la difficulté à maintenir des animaux propres et de la quantité de paille nécessaire (plus de 10 kg/vache par jour).

FIGURE 4 : VUE EN COUPE D'UNE ÉTABLE ENTRAVÉE

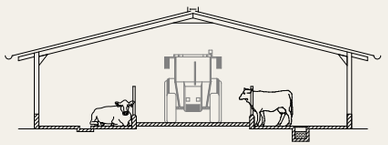


FIGURE 5 : VUE EN COUPE D'UNE AIRE PAILLÉE INTÉGRALE AVEC STALLE D'AUGE

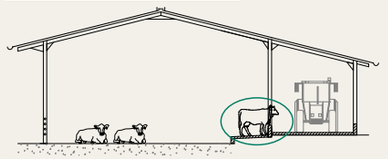


Photo 8 : Aire paillée intégrale avec stalle d'auge de 1,80 m (crédit photo : Idele).

FIGURE 6 : VUE EN COUPE D'UNE AIRE PAILLÉE INTÉGRALE AVEC MARCHE COURTE

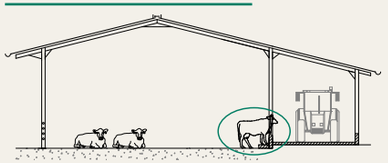


Photo 9 : Aire paillée intégrale avec marche d'auge courte (crédit photo : Idele).

La consommation élevée de paille induit des coûts de fonctionnement importants plus particulièrement dans les régions où celle-ci est rare. En revanche, ce type de logement peut être présent en appoint d'un bâtiment en logettes par exemple pour loger les vaches les plus fragiles ou les vaches taries.

En revanche, pour les élèves, les vaches allaitantes et les jeunes bovins, cette organisation représente la majorité des stabulations puisqu'elle est économe en maçonnerie et en équipements, et ne nécessite pas d'ouvrages de stockage des effluents à partir du moment où le fumier est accumulé deux mois sous les animaux.

Pour garantir une bonne propreté des animaux et assurer le bien-être de ces derniers, les surfaces d'aire de vie par animal doivent être bien dimensionnées.

La consommation de paille est plus élevée comparativement à l'ensemble des autres configurations de logements de bovins. En cas de pénurie ou de coût élevé de la paille, des produits de substitution ou de complément peuvent être utilisés comme le miscanthus, la sciure, les copeaux de bois, etc…

En vaches laitières principalement, la majorité des logements différencie la partie aire de couchage de la partie zone de circulation appelée également aire d'exercice.

POUR EN SAVOIR PLUS

• **Aire paillée : une technique simple avec le bon mode d'emploi** Chambre d'agriculture des Hauts-de-France et Institut de l'Élevage - Janvier 2010

Le couchage associé à une aire d'exercice

1 - Les aires d'exercice

Les aires d'exercice doivent être suffisamment larges et confortables pour permettre la circulation fluide du troupeau et l'expression du comportement naturel des animaux (photo 10).

Elles doivent être dimensionnées en conséquence pour faciliter :
• l'accès à l'alimentation ;
• la circulation des animaux et l'accès au couchage ;
• l'interaction entre les animaux.

Dans certaines situations, nous pouvons aussi rencontrer des aires d'exercices complémentaires à l'extérieur (photo 11).

Photo 10 : Une vache à l'aise pour exprimer son comportement naturel (crédit photo : Idele).

Photo 11 : Une aire d'exercice extérieure en complément des aires de circulation intérieures (crédit photo : Idele).

Un bon entretien des sols est indispensable pour favoriser la propreté des animaux (notamment de leurs pieds) et éviter les glissades.

Les sols doivent permettre un déplacement confortable des bovins. Il existe différents types de traitements de ces sols afin de les rendre moins glissants :
• sur bétons frais : bouchardage (empreintes), grattage (balayage), désactivation (procédé consistant à faire apparaître les graviers en surface) ;
• sur bétons durcis : rainurage, scarification (enlèvement de la laitance en surface de béton), décapage thermique, désactivation, coulage d'asphalte ou pose d'un tapis en caoutchouc.

Deux grands types d'aires d'exercice existent et peuvent à l'occasion se combiner :
• les **aires d'exercices sur sols pleins** (photo 12), en béton rainuré le plus souvent mais également en sol béton recouverts de tapis (pour limiter la proportion de sols durs) ou en asphalte (quelques réalisations) ;
• les **aires d'exercices sur sols ajourés**, de type caillebotis béton (photo 13) éventuellement recouverts de tapis également ajourés.

Photo 12 : Sols pleins avec raclage automatique (crédit photo : Idele).

Les sols pleins sont adaptés pour le raclage des lisiers ou fumiers. Ils sont nettoyés mécaniquement soit au tracteur (en système fumier principalement), soit par des racleurs automatiques (fumier ou lisier), soit par des robots de nettoyage (lisier uniquement).

Les sols caillebotis ne sont adaptés uniquement que pour la gestion du lisier. Les urines sont directement évacuées vers la fosse sous le bâtiment et les bouses sont évacuées via le piétinement des animaux et souvent également par un raclage mécanique (racleur léger à câble ou corde ou robot racleur).

Chaque système possède ses avantages et inconvénients et le choix reste un compromis à adapter à l'exploitation concernée. Les sols pleins raclés permettent un investissement souvent moins coûteux (dépendant aussi du choix du type de fosse) et réduisent les dégagements d'ammoniac dans le bâtiment lorsque le raclage est fréquent. Les sols caillebotis évitent ou limitent les raclages quotidiens, réduisent l'humidité, l'emprise au sol et les frais de mécanisation.

Différents systèmes d'entretien des sols existent, du raclage tracteur, en passant par le raclage automatique et le robot collecteur à lisier.

Photo 13 : Sols caillebotis permettant de drainer les urines et nettoyés par un robot racleur (crédit photo : Idele).

Concernant les racleurs mécanisés, trois formes existent :
• forme en « V » permettant de pousser des charges lourdes (type fumier) ;
• forme droite en système lisier (déconseillée en système fumier) (photo 14) ;
• forme en « U », intermédiaire entre les deux premiers.

Photo 14 : Racleur droit pour le raclage de lisier (crédit photo : Idele).

L'entraînement de ces racleurs peut être :

• hydraulique : adapté pour des charges lourdes mais limité en temps de déplacements donc en longueur de bâtiment. La puissance du racleur impose la présence de l'éleveur lors du raclage en présence d'animaux.

• électrique, à l'aide d'une chaîne, d'un câble ou d'une corde : conseillé plutôt en système lisier.

Pour les systèmes fumier, l'égouttage sur grille ou sur caillebotis avant le stockage facilite le stockage en tas du fumier (photo 15).

Comme solutions alternatives aux racleurs, des robots sont disponibles sur le marché :
• des robots racleurs principalement pour des sols caillebotis ;
• des robots collecteurs à lisier. Ils ont pour fonction de ramasser le lisier puis de le vidanger dans une fosse ou une pré-fosse. L'absence de vague de lisier devant le racleur, qui évite de salir les pattes des animaux, est un atout pour cet équipement de même que le nettoyage facilité de l'ensemble des couloirs et passages transversaux en plain-pied limitant ainsi les contraintes de maçonnerie (photo 16).

Photo 15 : Grille d'égouttage du fumier pour faciliter son stockage (crédit photo : Idele).

Photo 16 : Le robot collecteur de lisier, une innovation récente (crédit photo : Idele).

L'hydrocurage (ou flushing) est une autre solution, moins répandue, pour le nettoyage des sols pleins. Ce procédé consiste à entraîner les déjections à l'aide d'une lame d'eau recyclée lâchée en amont des aires d'exercice obligatoirement en pente. Le produit récupéré subit ensuite une séparation de phase naturelle ou mécanique, avec un recyclage d'une partie de la phase liquide pour alimenter la chasse d'eau.

POUR EN SAVOIR PLUS

• Le transfert des déjections
Chambres d'agriculture de Bretagne et GIE Lait Viande de Bretagne - 2011

DES SOLS CONTRIBUANT À RÉDUIRE LES ÉMISSIONS D'AMMONIAC

Des solutions aujourd'hui émergent pour réduire les émissions d'ammoniac au sein des bâtiments pour les systèmes en gestion de lisier principalement. Une augmentation significative du nombre de passages des racleurs est favorable à la réduction des émissions. Une des autres voies envisagées est de séparer le plus vite possible les urines des bouses et/ou de limiter les interactions entre l'air et les déjections.
Dans le bâtiment, l'objectif est de limiter le mélange des bouses et des urines pour **éviter le contact air/déjections et réduire ainsi les émissions d'ammoniac**.
Au niveau des sols, différentes options sont aujourd'hui possibles mais avec des surcoûts importants comparativement aux sols pleins ou caillebotis classiques, rendant ainsi leur vulgarisation plus difficile :

• Les caillebotis équipés de clapets sous leur face inférieure
L'objectif est que le lisier s'accumule dans les fentes du caillebotis et s'écoule en exerçant une pression sur le clapet lorsque la fente est pleine. Ce dispositif réduit ainsi les surfaces de contact entre les déjections stockées en fosse et l'air ambiant.

• Les plaques béton préfabriquées pleines rainurées ou les tapis rainurés
Les rainures permettent de drainer les urines et de les séparer des bouses. Un racleur équipé d'ergots permet le nettoyage des rainures et le drainage des urines (photo 17).

• Le canal central collectant les urines
Il s'agit d'un procédé permettant, par la réalisation de pentes et la pose d'un canal central, de séparer les urines des bouses. Un racleur spécifique équipé d'une buse vient nettoyer le canal. Cette technique n'est concevable qu'en bâtiment neuf et techniquement difficile à mettre en œuvre.

D'autres innovations visent aujourd'hui à collecter encore plus rapidement et distinctement les urines, mais elles ne sont pas encore répandues sur le marché.

Photo 17 : Plaques bétonnées drainant les urines (crédit photo : Idele).

POUR EN SAVOIR PLUS

Impact des sols de circulation sur la santé des pieds des vaches : comment l'évaluer, le diagnostiquer et l'améliorer ?
Institut de l'Élevage - Décembre 2017

La propreté des sols des bâtiments pour vaches laitières : préconisation d'entretien et perspectives d'amélioration
Institut de l'Élevage - Octobre 2017

Les sols mixtes dans les bâtiments pour vaches laitières, la combinaison des avantages
Institut de l'Élevage - Octobre 2017

2 - Les aires de couchage associées à une aire d'exercice

Les aires de couchage associées à une aire d'exercice sont de deux types : aire paillée (photo 18) ou logettes (photo 19). Au moment de la phase de conception d'une stabulation, le choix du type de couchage est un élément essentiel qui a un impact fort sur le confort et la santé des animaux, la conduite du troupeau, la pénibilité et la charge de travail, l'organisation des circuits et la gestion des déjections.

Les aires de couchage doivent être bien dimensionnées et de surface suffisante pour favoriser la tranquillité, le repos et l'expression du comportement naturel des animaux.

Photo 18 : Logement en aire paillée associé à une aire d'exercice sur caillebotis (crédit photo : Idele).

Photo 19 : Couchage en logettes avec une aire d'exercice en sols pleins (crédit photo : Idele).

TABLEAU 3 :
COMPARATIF ENTRE UN LOGEMENT EN AIRE PAILLÉE ET UN LOGEMENT EN LOGETTES

	Avantages	Inconvénients
Aire paillée	• Couchage sans contraintes • Bâtiment plus simple et plus évolutif • Investissement moins onéreux • Gestion plus simple des effluents	• Consommation de paille importante • Besoin de mécanisation important lié à la gestion du paillage et des fumiers • Coût de fonctionnement élevé • Davantage de poussière et d'humidité dans le bâtiment • Du temps à dégager pour le curage des aires paillées • Risques plus élevés de mammites d'environnement
Logettes	• Propreté des animaux • Animaux plus calmes • Accès au bloc traite facilité • Meilleure maîtrise des mammites d'environnement si les logettes sont correctement entretenues • Travail régulier • Travail moindre en conduite lisier grâce à une moindre utilisation de litière et une automatisation du raclage	• En logettes en conduite « fumier » : travail important et difficulté de gestion des fumiers « mous » • Investissement plus important • Adaptation parfois délicate des vaches et des génisses à la mise en route • Davantage de boiteries et de blessures si le confort n'est pas suffisant • Davantage d'équipements (tubulaires, matelas, racleurs…) qui vieillissent dans le temps • Exigences liées à la gestion des lisiers (mixage, stockage)

• LE LOGEMENT EN AIRE PAILLÉE AVEC AIRE D'EXERCICE

Dans ce type de logement, le fond de l'aire paillée est réalisé le plus souvent en terre battue ou en craie broyée. Le dallage sous l'aire paillée est uniquement indispensable quand le sous-sol est humide (dans ce cas, un drainage sous la dalle est conseillé).

L'aire paillée est disposée de deux manières :
• soit **en contrebas** de 30 à 50 cm par rapport à l'aire d'exercice. Dans ce cas, les déjections raclées seront du lisier sauf si l'on paille le couloir derrière l'auge (figure 7).
• soit **au même niveau** que l'aire d'exercice pour produire du fumier sur la partie raclée (figure 8).

Une variante est l'aire paillée bétonnée en pente également appelée **pente paillée** (avec environ 6 à 8 % de pente). Ce type de logement évite une accumulation de fumier qui descend sous le poids des animaux. Le fumier est ensuite raclé en dehors du bâtiment puis stocké sur une fumière. Ce système de logement nécessite du poids au mètre carré afin que le fumier descende et sera donc plus adapté à des animaux lourds comme les taurillons. Il est peu conseillé pour les jeunes animaux, ainsi que pour les vaches laitières pour des raisons de difficulté de maîtrise de la propreté.

FIGURE 7 : VUE EN COUPE D'UNE AIRE PAILLÉE AVEC AIRE D'EXERCICE LISIER

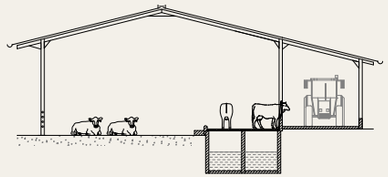
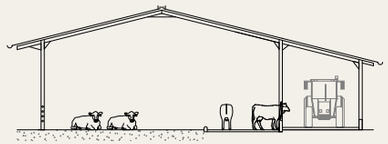


FIGURE 8 : VUE EN COUPE D'UNE AIRE PAILLÉE AVEC AIRE D'EXERCICE FUMIER



La présence d'une aire de circulation distincte de la zone de couchage permet d'accroître la propreté des animaux et de réduire les consommations en paille comparativement à une aire paillée intégrale (tableau 4).

TABLEAU 4 :
CONSOMMATIONS DE PAILLE INDICATIVES PAR CATÉGORIE DE BOVINS ET PAR TYPE DE LOGEMENT (EN KG/ANIMAL/JOUR)

	Vaches laitières	Vaches allaitantes	Jeunes bovins	Veaux
Étable entravée en conduite fumier	2 à 3	2 à 4	2,0	1,0
Étable entravée en conduite lisier	0,3 à 0,5	0,3	0,2	0,1
Aire paillée intégrale	10 à 12	7 à 8	5,0	2,0
Pente paillée	5 à 6	5	4	1,0
Aire paillée avec aire d'exercice raclée en fumier	8 à 10	6 à 8	4 à 5	1,2
Aire paillée avec aire d'exercice gérée en lisier (raclé ou caillebotis)	7 à 9	6 à 8	3 à 5	1,0
Logettes paillées raclées en fumier	3 à 5	3 à 4	2,0	1,0
Logettes gérées en lisier (raclé ou caillebotis)	0,3 à 0,5	0,3	0,2	0,1

Le paillage des zones de couchage est soit manuel, soit réalisé à l'aide de pailleuses à turbine ou « éparpilleuses » derrière tracteur ou sur télescopique. L'automatisation ou la robotisation de cette tâche se développe depuis peu.

Des variantes sont possibles en substitution de la paille. Sciure, copeaux de bois, bois déchiqueté, écorces, compost issu du fumier de l'exploitation, miscanthus broyé, etc… sont autant de produits envisagés pour remplacer la paille pas toujours disponible ou trop coûteuse.

Ces matériaux sont soit compactés (litière en anaérobie), soit ils nécessitent un malaxage quotidien voire biquotidien avec un outil de type vibroculteur, herse rotative ou cultivateur, mais nécessite un curage qu'une à trois fois par an selon la zone climatique. Néanmoins, dans la plupart des cas, la surface de couchage par animal doit être supérieure à un système « classique » sur paille (de 8 à 25 m²) et les bâtiments doivent être extrêmement ouverts pour évacuer l'humidité voire ventilés mécaniquement en toute saison (photo 20).

• LE LOGEMENT EN LOGETTES

Les logettes sont des séparations permettant un couchage libre mais individuel de chaque animal. Leur aménagement doit assurer un couchage confortable pour le bovin, sans entraver sa liberté de lever et de coucher (photo 21).

Les bâtiments équipés de logettes peuvent être gérés en système fumier, en système lisier ou en gestion mixte avec par exemple du fumier produit au niveau de logettes paillées et du lisier derrière l'auge. La différence de quantité de paille détermine le type de déjections produit : en vaches laitières par exemple, à moins de 1 kg de paille hachée par vache et par jour, il sera produit du lisier alors qu'à plus de 3 kg de paille entière par vache et par jour, il sera produit du fumier mou à compact voire compact selon le type d'alimentation (plus ou moins humide).

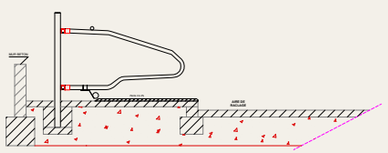
Les sols de logettes sont le plus souvent réalisés en béton. Le béton a l'avantage d'être facile à mettre en œuvre et à entretenir.

Photo 20 : Le couchage sur litière malaxée, une alternative à la paille (crédit photo : Idele).

Photo 21 : Des logettes fortement paillées pour assurer le confort de couchage (crédit photo : Idele).

Pour offrir un minimum de confort, il doit être recouvert avec suffisamment de paille en gestion sous forme de fumier, d'un tapis ou d'un matelas en conduite lisier (figure 9). Les tapis sont constitués d'un seul et même matériau. Les matelas sont constitués d'une enveloppe en tissu ou caoutchouc protégeant un ou plusieurs matériaux de confort (latex, billes de caoutchouc, mousse de polyéthylène). Ils sont en général plus épais et plus souples que des tapis et donc plus confortables. Ils viennent accroître le confort en logettes paillées et sont très fréquents en conduite lisier. Les tapis et les matelas doivent être recouverts par un matériau absorbant

FIGURE 9 : LOGETTES AVEC SOL BÉTON ET MATELAS

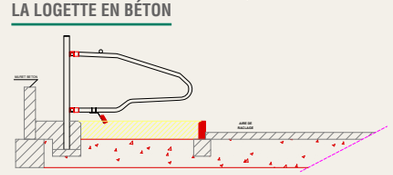


(sciure, copeaux, poudre de paille, anas de lin, paille broyée, etc…) pour limiter les frottements et irritations.

En lieu et place du béton, d'autres types de sols de logettes existent notamment le bois, le bitume ou l'asphalte mais de façon assez rare.

En revanche, une autre conception, la logette creuse (figure 10), est également présente dans les projets. L'objectif du couchage en logette creuse est de faire reposer l'animal sur un matelas naturel épais (20 à 30 cm) et souple. Les matériaux utilisés sont alors soit un mélange à base de paille broyée et de chaux, soit du sable, de la sciure, des copeaux, du compost ou des produits solides issus de la séparation de phase du lisier qui permet par pressage ou tamisage de récupérer la phase solide. La logette creuse offre plus de confort, avec moins de glissance et d'abrasivité. Toutefois, le mode d'emploi est plus exigeant pour assurer un fonctionnement satisfaisant.

FIGURE 10 : LA LOGETTE CREUSE, UNE VARIANTE DE LA LOGETTE EN BÉTON



Le nombre de logettes est défini en fonction de l'effectif maximum présent, avec un minimum d'une logette par bovin. Différentes organisations sont possibles pour l'implantation des logettes : logettes dos à dos (figure 11) ou face à face (figure 12), le plus souvent deux à trois rangées (figure 13) mais des configurations en quatre ou six rangées de logettes sont également fréquentes dans certains bâtiments pour vaches laitières à effectifs importants.

L'agencement des logettes dépendra de différents facteurs : la taille du troupeau et des lots, la disposition du terrain, le choix du type de déjection, le positionnement du bloc traite, les évolutions possibles, etc…

FIGURE 11 : VUE EN COUPE DE DEUX RANGÉES DE LOGETTES DOS À DOS

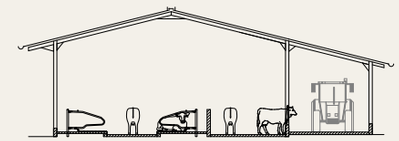


FIGURE 12 : VUE EN COUPE DE DEUX RANGÉES DE LOGETTES FACE À FACE

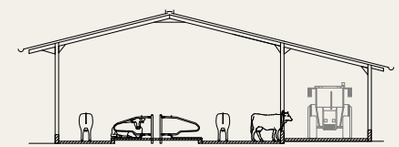
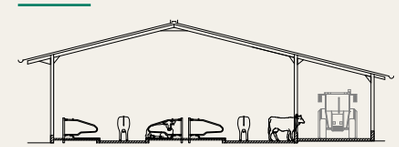


FIGURE 13 : VUE EN COUPE DE TROIS RANGÉES DE LOGETTES



POUR EN SAVOIR PLUS

• **Des vaches allaitantes en logettes, c'est possible !** Institut de l'Élevage - Avril 2021
• **Concevoir et installer des logettes** Chambres d'agriculture de Bretagne - Avril 2012

Les annexes au bâtiment principal

1 - L'aire paillée complémentaire

En annexe à un logement en logettes pour vaches laitières, il est fortement conseillé d'aménager une aire paillée complémentaire pour permettre aux animaux les plus fragiles de se refaire une santé. Le nombre de places souhaitable est de 10 à 15 % de l'effectif du troupeau.

2 - Les box d'isolement

Les box/cases d'isolement (photo 22) doivent être conçus pour permettre la contention individuelle, les vêlages, les inséminations, la quarantaine et l'infirmerie. Ils sont équipés d'un abreuvoir et idéalement d'un cornadis anti-pendaison et d'une barrière de contention avec l'option césarienne/tétée.

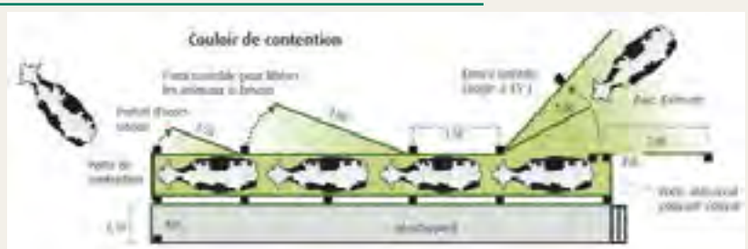
2 - La contention collective

La contention collective (figure 14) sera surtout nécessaire en élevages allaitants et en engraissement de jeunes bovins. Elle contribue fortement à l'augmentation de la sécurité et à l'amélioration des conditions de travail.

Toute installation de contention fixe ou mobile doit nécessairement s'organiser avec un parc d'attente, un couloir de contention et une cage de contention. L'embarquement peut également être géré à partir de ce couloir.

Photo 22 : Des box d'isolement bien conçus (crédit photo : Chambre d'Agriculture de l'Aisne).

FIGURE 14 : VUE EN PLAN D'UN PARC DE CONTENTION COLLECTIVE
SOURCE : LA CONTENTION DES BOVINS – GIE LAIT-VIANDE RHÔNE-ALPES



POUR EN SAVOIR PLUS

Installation de contention et d'embarquement des bovins
GIE Élevages de Bretagne et Institut de l'Élevage - Septembre 2014

Comment construire une installation de contention des bovins ?
MSA - 2008

Bâtiment et collecte des gros bovins
GIE Lait Viande de Bretagne - Décembre 2010

Le logement des veaux

Le logement des veaux est différent suivant les élevages.

En élevage allaitant, le veau est élevé avec sa mère jusqu'au sevrage (8-9 mois en général).

En troupeau laitier, certaines initiatives visent à élever les premières semaines le veau avec sa mère ou avec une vache nourrice. Dans ce cas, le logement s'assimile à celui des vaches allaitantes, avec des parcs pour isoler les veaux sur une partie de la journée et en les libérant uniquement pour la tétée.

Mais plus généralement en atelier laitier, pour des considérations sanitaires, le veau est isolé rapidement de sa mère. Le logement individuel est alors privilégié lors des premières semaines de vie (deux à trois semaines). Dans tous les cas, l'élevage en groupes est obligatoire après 8 semaines. Des réflexions portent aujourd'hui sur le logement dès la naissance par groupes de deux pour développer plus rapidement les interactions sociales.

Ce logement individuel ou par deux est conseillé dans des bâtiments dédiés (« pouponnières », photo 23), ou dans des niches positionnées à l'extérieur (photo 24).

Le logement à l'extérieur limite la transmission des pathogènes facilitée au sein d'un bâtiment avec toutefois des conditions de travail moins confortables pour l'éleveur.

Une fois passé l'âge de deux à trois semaines, les veaux sont plus résistants et sont généralement élevés en groupes. Le logement se fait alors soit en cases extérieures (« igloo ») avec une courette extérieure ou abritée (photo 25), soit dans un bâtiment dédié en cases collectives paillées (photo 26).

Photo 23 : Bâtiment dédié pour le logement individuel des veaux (pouponnière) (crédit photo : Idele).

Photo 24 : Niches individuelles extérieures (crédit photo : Idele)

Photo 25 : Cases collectives (igloos extérieurs) avec une courette abritée (crédit photo : Idele)

Photo 26 : Nurserie spécifique en cases collectives paillées (crédit photo : Idele)

Le logement collectif des veaux est quasi exclusivement de l'aire paillée, avec éventuellement une stalle de blocage derrière l'auge (figure 15). Les lots sont de petite taille pour être homogènes. Des couloirs de service à l'arrière et sur les pignons permettent d'éloigner les jeunes animaux des parois froides.

Les recommandations dimensionnelles conseillées sont indiquées dans les tableaux 5 et 6.

Pour le logement individuel et en extérieur, les coûts sont de portée nationale puisque les variations entre régions sont minimes (tableau 7).

En revanche, pour le logement en nurserie spécifique en box paillés, les variantes régionales en termes de coûts sont plus importantes (tableau 8).

FIGURE 15 : LOGEMENT DES VEAUX DE 2/3 SEMAINES À 6 MOIS EN BOX COLLECTIFS PAILLÉS

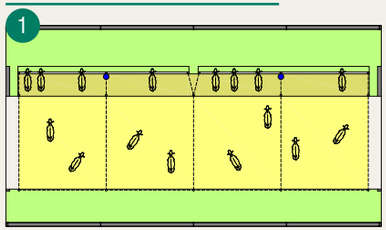


TABLEAU 5 : RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LES VEAUX EN CASES INDIVIDUELLES

Largeur (m)	Longueur (m)	Hauteur (m)
1,00 à 1,20	1,60 à 1,80	1,20

Source : Chambres d'agriculture de la Charente-Maritime et des Deux-Sèvres et Idele.

TABLEAU 6 : RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LES VEAUX EN AIRES PAILLÉES

Âge des veaux	Aire paillée (m²)	Aire paillée avec quai		Longueur d'auge (m)
		Surface paillée (m²)	Longueur du quai (m)	
0 à 15 jours	1,60	1,50	1,00	0,40
15 jours à 3 mois	2,00	1,50 à 2,00	1,20	0,40
Après sevrage : 3 à 6 mois	2,00 à 3,00	2,00 à 2,50	1,20 à 1,50	0,40 à 0,50

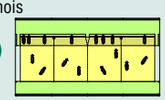
TABLEAU 7 : COÛT, À LA PLACE, DU LOGEMENT INDIVIDUEL OU DU LOGEMENT À L'EXTÉRIEUR POUR LES VEAUX

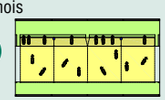
Type de logements des veaux	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Case individuelle en bâtiment (uniquement l'équipement, sans bâtiment)	405 €	450 €	494 €				■	Facilite les conditions de travail comparativement à un logement en extérieur
Nurserie mono pente semi-ouverte ou fermée en panneaux sandwichs (cases à veaux non comprises)	270 €	318 €	366 €	■	■		■	Combine avantages sanitaires et conditions de travail
Niche extérieure individuelle sans courette	320 €	408 €	497 €	■	■			Sans courette, ce logement est adapté uniquement pour les veaux très jeunes
Plus-value plateforme bétonnée pour niche et accès 3,5*1,5 m	215 €	243 €	272 €				■	
Niche extérieure sans courette avec plateforme	535 €	652 €	768 €	■	■		■	
Niche extérieure avec courette	437 €	517 €	598 €	■	■			Logement jusqu'à 8 semaines maximum
Plus-value plateforme bétonnée pour niche/courette et accès 5*1,50 m	331 €	349 €	367 €				■	
Niche extérieure avec courette et plateforme	768 €	867 €	965 €	■	■		■	
Niche 2 places extérieure avec courette	675 €	775 €	875 €	■	■			Facilite les interactions sociales dès le plus jeune âge en limitant les risques sanitaires comparativement à de plus grands groupes
Plus-value plateforme bétonnée pour niche, courette et accès 5*3 m	309 €	330 €	350 €				■	
Niche 2 places avec courette avec plateforme	984 €	830 €	1 225 €	■	■		■	
Cases collectives type Igloo avec aire d'exercice (5/6 veaux)	387 €	476 €	565 €	■	■			Logement en groupes favorisant les interactions sociales
Plus-value plateforme bétonnée pour cases, courette et accès 8 m*3 m (igloo 5/6 veaux)	167 €	186 €	206 €				■	
Plus-value couverture zone de travail courette et accès 5,5 m*3 m (igloo 5/6 veaux)	200 €	235 €	270 €				■	
Cases collectives type Igloo avec aire d'exercice (5/6 veaux) et aménagement extérieur	754 €	897 €	1 040 €	■	■		■	

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

TABLEAU 8 :
COÛT DE LA NURSERIE SPÉCIFIQUE EN CASES PAILLÉES

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
			Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
Aire paillée intégrale pour veaux 2-3 s. à 6 mois	Avec stalle d'auge	15															
		25	1 634 €	1 989 €	2 346 €	1 778 €	2 208 €	2 606 €				1 691 €	2 065 €	2 436 €	1 801 €	2 225 €	2 623 €
		50				1 583 €	1 962 €	2 313 €	1 529 €	1 824 €	2 151 €						
1 		70	1 371 €	1 662 €	1 956 €							1 365 €	1 639 €	1 930 €			
		100	1 288 €	1 559 €	1 834 €				1 347 €	1 607 €	1 892 €						

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
			Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
Aire paillée intégrale pour veaux 2-3 s. à 6 mois	Avec stalle d'auge	15										2 796 €	3 726 €	4 406 €			
		25				1 951 €	2 538 €	2 993 €	2 418 €	2 952 €	3 463 €	2 213 €	2 906 €	3 429 €			
		50	1 831 €	2 246 €	2 639 €	1 681 €	2 142 €	2 523 €	1 901 €	2 302 €	2 701 €	1 827 €	2 364 €	2 784 €			
1 		70							1 730 €	2 087 €	2 447 €						
		100							1 624 €	1 952 €	2 288 €						

Manque de références pour des coûts représentatifs

Le logement des veaux de boucherie

La production de veaux de boucherie s'effectue essentiellement à partir des veaux mâles des exploitations laitières soit de race pure (65 %) soit croisés (35 %). Les bâtiments sont majoritairement sur caillebotis (plus de 90 %). Les veaux sont élevés en groupe de 5, 7 ou 8. La tendance actuelle est 7 ou 8 veaux par parc. La surface par animal est de 1,8 m² sur caillebotis. Un aménagement particulier appelé « babybox » permet de maintenir les veaux séparés durant le premier mois de présence. Les bâtiments en parcs paillés sont conçus avec des surfaces plus grandes. Les fourchettes de prix sont similaires puisque généralement les frais moindres de maçonnerie sont compensés par des coûts de bâtiment plus importants. La quasi-totalité des bâtiments sont isolés et ventilés mécaniquement.

85 % des bâtiments sont en dur et 15 % sont de type tunnels isolés.

L'apport de lait et d'aliments solides est réalisé alternativement, soit dans une auge réversible ou dite « 2 en 1 », soit dans deux auges placées à l'opposé du parc. Cet apport de lait à l'auge représente les deux tiers des places en France alors que l'apport au seau compte pour 1/5 des places et le DAL (Distributeur Automatique de Lait) seulement pour 1/8.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bâtiment veaux de boucherie
Institut de l'Élevage - Juillet 2015

Les chiffres clés de la filière veau de boucherie en Bretagne
Chambres d'agriculture de Bretagne - 2019

Projets collaboratifs autour des bâtiments de demain Veau de boucherie
Institut de l'Élevage - Décembre 2019

Repères techniques et économiques en élevage de veau de boucherie
Institut de l'Élevage - Août 2019

1 - Les types de bâtiments retenus

La taille de l'atelier moyen en France est de 350 places de veaux avec deux lots produits par an. L'atelier est soit dans un même bâtiment, soit dans plusieurs bâtiments.

Trois types de bâtiments ont été retenus :

- Un **bâtiment en « dur » sur caillebotis** de 320 places réparties en 40 parcs de 8 veaux avec une pré-fosse sous caillebotis de 80 cm de profondeur (figures 16 et 19) ;
- Un **bâtiment type tunnels isolés sur caillebotis** de 336 places réparties dans trois tunnels juxtaposés de 16 parcs de 7 veaux chacun. Chaque tunnel dispose d'une pré-fosse sous caillebotis de 35 cm de profondeur (figures 17 et 20).
- Un **bâtiment en "dur" sur paille** de 280 places (figures 18 et 21).

FIGURE 16 : VUE EN PLAN D'UN BÂTIMENT EN « DUR » DE VEAUX DE BOUCHERIE EN CAILLEBOTIS

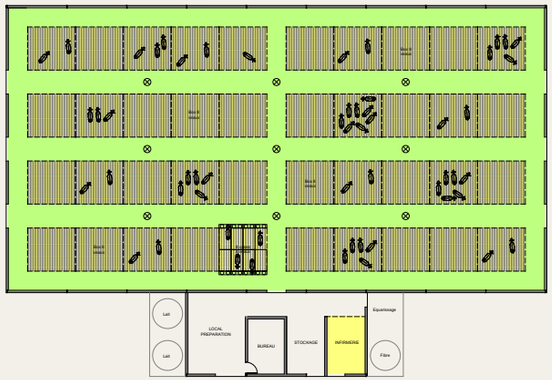


FIGURE 17 : VUE EN PLAN D'UN BÂTIMENT TYPE TUNNELS DE VEAUX DE BOUCHERIE EN CAILLEBOTIS

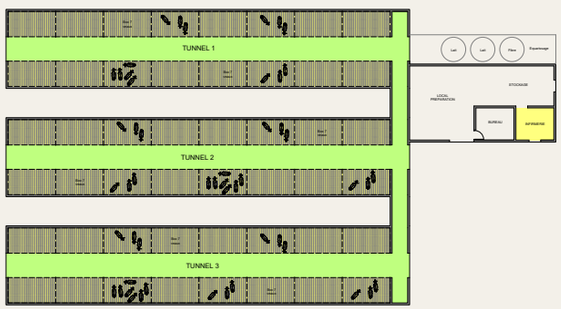


FIGURE 18 : VUE EN PLAN D'UN BÂTIMENT EN « DUR » DE VEAUX DE BOUCHERIE EN AIRE PAILLÉE

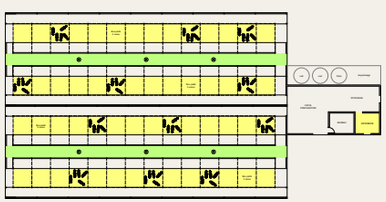


FIGURE 19 : VUE EN COUPE D'UN BÂTIMENT EN « DUR » DE VEAUX DE BOUCHERIE SUR CAILLEBOTIS

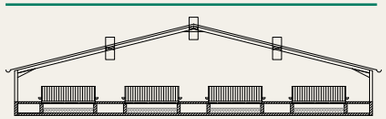


FIGURE 20 : VUE EN COUPE D'UN BÂTIMENT TYPE TUNNELS DE VEAUX DE BOUCHERIE

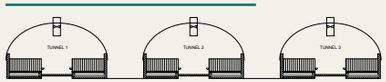
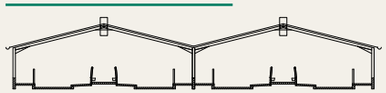


FIGURE 21 : VUE EN COUPE D'UN BÂTIMENT VEAUX DE BOUCHERIE EN AIRE PAILLÉE



2 - Les coûts

Cette filière d'élevage n'est pas présente dans toutes les régions. Les coûts de construction et d'équipements sont donc présentés sur un niveau national dans le tableau 9.

3 - Les locaux annexes

Pour assurer le fonctionnement de l'atelier veaux de boucherie, des locaux annexes sont nécessaires. En premier lieu, un bloc technique comprenant la salle de préparation du lait (40 m²), une zone de stockage des aliments fibreux (30 m²) et un local bureau/vestiaire/pharmacie (20 m²). Il faut de plus, une zone infirmerie pour isoler les animaux malades (5 % de l'effectif soit 30 m² pour un atelier de 300 places).

Enfin une zone d'équarrissage avec dalle béton est nécessaire. Une cloche à cadavres ou un grillage de protection assure la protection vis-à-vis des nuisibles.

TABLEAU 9 :
EXEMPLE DE COÛTS D'INVESTISSEMENTS D'UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE DE VEAUX DE BOUCHERIE AVEC LES ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES

Nature de l'investissement	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
Bâtiment neuf avec bloc technique et équipements*	Place	1 000 €	1 342 €	1 800 €
Bâtiment neuf avec équipements sans bloc technique*	Place	486 €	969 €	1 400 €
dont :				
Ventilation (sans régulation)	Place	11 €	13 €	14 €
Ventilation économe	Place	39 €	47 €	55 €
Entrée d'air (volets régulés)	Place	7 €	12 €	16 €
Isolation laine de verre pour tunnel	Place	31 €	55 €	79 €
Bâche camion pour tunnel	Place	21 €	28 €	33 €
Couverture + isolation bâtiment dur	Place	40 €	62 €	73 €
Auge	Place	28 €	37 €	53 €
Façade barres au garrot + auge	Place	51 €	80 €	125 €
Caillebotis	Place	71 €	84 €	93 €
Chaudière biomasse	Place	110 €	132 €	155
ou chaudière gaz	Place	39 €	44 €	46 €
et/ou panneaux solaires thermiques	Place	182 €	188 €	193 €
Automate de préparation	Place	50 €	55 €	61 €
Bac mélangeur	Place	22 €	28 €	33 €
Distribution automatique	Place	178 €	201 €	222 €

* Ce tarif comprend le bâtiment, la maçonnerie et les équipements de base. Un pré-stockage sous les caillebotis est compris mais le lisier est évacué très rapidement vers une fosse extérieure (non comprise : voir partie fosses de stockage) afin de limiter les émissions d'ammoniac.

TABLEAU 10 :
LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES EN ÉLEVAGE DE VEAUX DE BOUCHERIE

Nature de l'investissement	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
Pistolet WIFI	Unité	2 400 €	3 700 €	5 000 €
Mélangeuse fixe	Unité	7 500 €	7 800 €	8 400 €
Chariot distributeur fibre	Unité	10 000 €	12 200 €	15 000 €
Chariot mélangeur distributeur	Unité	15 000 €	18 500 €	22 000 €
Chaîne à pastilles/vis à spires	Place	37 €	48 €	67 €
Chariot automoteur	Unité	7 500 €	9 300 €	11 000 €

4 - Les équipements complémentaires

La distribution du lait se fait le plus souvent manuellement à l'aide d'une canne équipée d'un compteur volumétrique. Des solutions de gestion des quantités via WIFI existent aussi. Enfin, cette distribution peut être automatisée avec un appareil qui assure le transfert vers les auges en respectant les quantités programmées. Cela peut aussi être réalisé par un chariot automoteur.

Pour l'aliment fibreux, des solutions d'automatisation sont disponibles et comprennent une mélangeuse fixe à partir de laquelle le produit est convoyé soit par l'intermédiaire de chaînes (vis ou pastilles), soit par un chariot distributeur. Il existe aussi des chariots qui assurent à la fois le mélange et la distribution (tableau 10).

Le logement des génisses et jeunes bovins

La majorité des bâtiments de génisses et jeunes bovins sont en aire paillée intégrale compte tenu de la simplicité de construction (photo 27). Toutefois, dans une optique de réduction de la consommation de paille ou pour faciliter l'adaptation des génisses à leur futur logement quand elles seront adultes, des configurations en logettes sont également rencontrées.

Les recommandations dimensionnelles conseillées sont indiquées dans les tableaux 11, 12 et 13.

Photo 27 : Les bâtiments en aire paillée intégrale sont majoritaires pour les génisses et jeunes bovins (crédit photo : Idele)

TABLEAU 11 :
RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LES GÉNISSES EN AIRE PAILLÉE

	Stabulation litière accumulée avec ou sans quai		Stabulation litière accumulée avec aire d'exercice		Linéaire d'auge
Âge en mois	Aire paillée (m²)	Longueur du quai (m)	Aire de couchage (m²)	Aire d'exercice (m²)	Avec cornadis (m)
6 à 12	3,5 à 4	de 1,40 jusqu'à 2,00	2,5 à 3	de 1,50 à 3,00	0,50
12 à 18	4 à 5		3 à 3,5		0,60
18 à 24	5 à 7		3,5 à 4		0,66
24 et plus	7 à 8		4 à 5		0,66 à 0,71

Source : Chambres d'agriculture de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et Idele.

TABLEAU 12 :
RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LES GÉNISSES EN STABULATION À LOGETTES

Âge en mois	Largeur de la logette (m)	Longueur de la logette face à un mur (m)	Aire d'exercice (m²)
6 à 12	0,80	2,10 à 2,20	2,00
12 à 18	0,90	2,20 à 2,30	2,50
18 à 24	1,05 à 1,15	2,30 à 2,50	3,00
24 et plus	1,20	2,60 à 3,00	3,50

Source : Chambres d'agriculture de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et Idele.

TABLEAU 13 :
RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LES JEUNES BOVINS À L'ENGRAISSEMENT

Âge en mois	Litière accumulée 100 %		Pente paillée		Place à l'auge avec barre au garrot (m)
	Aire paillée (m²)	Longueur du quai (m)	Aire de couchage (m²)	Aire d'exercice (m²)	
6 à 12	3,50 à 4,00	1,80	2,50 à 3,00	1,50	0,50
12 à 18	4,00 à 5,00	1,80	3,00 à 4,00	2,00	0,60

1 - Les types de bâtiments retenus

4 types de bâtiments ont été retenus dans l'étude pour cette catégorie d'animaux :
- aire paillée intégrale pour des génisses ou jeunes bovins de plus de 6 mois (figure 22),
- aire paillée avec aire d'exercice raclée (figure 23),
- logettes deux rangées face à face raclées (figure 24),
- logettes deux rangées dos à dos raclées (figure 25).

FIGURE 22 : VUE EN PLAN AIRE PAILLÉE INTÉGRALE

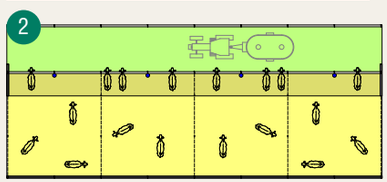


FIGURE 23 : VUE EN PLAN AIRE PAILLÉE RACLÉE

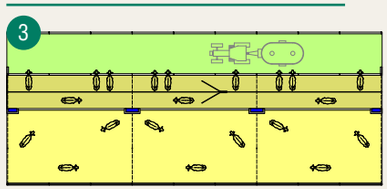


FIGURE 24 : VUE EN PLAN DE LOGETTES FACE À FACE

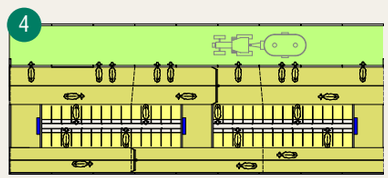
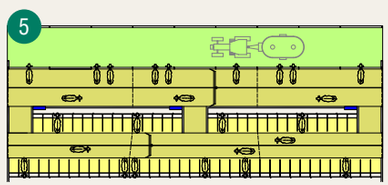


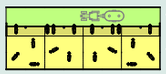
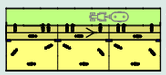
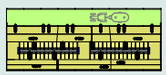
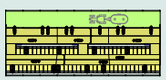
FIGURE 25 : VUE EN PLAN DE LOGETTES DOS À DOS

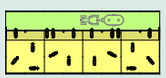
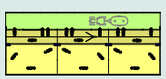
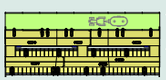


2 - Les coûts par région

Les coûts de construction de stabulations pour génisses et jeunes bovins sont indiqués dans le tableau 14.

TABLEAU 14 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR GÉNISSES ET JEUNES BOVINS, PAR RÉGION

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Aire paillée intégrale	Avec stalle d'auge	25	2 209 €	2 715 €	3 203 €	2 532 €	3 098 €	3 669 €									
		50				2 364 €	2 898 €	3 430 €	1 792 €	2 171 €	2 558 €	1 908 €	2 308 €	2 722 €	2 285 €	2 855 €	3 372 €
2 		70	1 821 €	2 227 €	2 619 €	2 251 €	2 765 €	3 271 €	1 619 €	1 969 €	2 317 €	1 717 €	2 042 €	2 404 €			
		100	1 692 €	2 064 €	2 424 €				1 526 €	1 860 €	2 186 €	1 622 €	1 909 €	2 244 €	2 045 €	2 511 €	2 960 €
Aire paillée + aire d'exercice	Raclée	25	2 220 €	2 738 €	3 230 €	2 593 €	3 148 €	3 729 €									
		50				2 414 €	2 941 €	3 480 €	1 844 €	2 182 €	2 571 €	1 951 €	2 364 €	2 788 €	2 234 €	2 799 €	3 304 €
3 		70	1 834 €	2 253 €	2 651 €	2 294 €	2 802 €	3 314 €	1 645 €	1 964 €	2 310 €	1 753 €	2 093 €	2 465 €	2 000 €	2 464 €	2 905 €
		100	1 705 €	2 092 €	2 458 €				1 539 €	1 848 €	2 171 €	1 654 €	1 958 €	2 303 €			
Logettes deux rangées face à face	Raclée	25	2 414 €	3 074 €	3 638 €	3 183 €	4 037 €	4 788 €				2 821 €	3 617 €	4 283 €	2 945 €	3 766 €	4 456 €
		50				2 774 €	3 517 €	4 168 €	2 125 €	2 628 €	3 104 €	2 281 €	2 902 €	3 432 €			
4 		70	1 852 €	2 356 €	2 781 €	2 532 €	3 209 €	3 801 €	1 929 €	2 394 €	2 824 €	2 146 €	2 721 €	3 215 €	2 263 €	2 867 €	3 385 €
		100	1 688 €	2 146 €	2 531 €				1 786 €	2 217 €	2 614 €						
Logettes deux rangées dos à dos	Raclée	25	2 210 €	2 815 €	3 330 €	2 677 €	3 399 €	4 027 €				2 343 €	2 987 €	3 532 €	2 481 €	3 165 €	3 741 €
		50				2 443 €	3 107 €	3 678 €	2 002 €	2 479 €	2 928 €	2 029 €	2 572 €	3 039 €			
5 		70	1 867 €	2 376 €	2 806 €	2 295 €	2 921 €	3 457 €	1 843 €	2 297 €	2 710 €	1 935 €	2 447 €	2 889 €	2 059 €	2 608 €	3 076 €
		100	1 752 €	2 230 €	2 631 €				1 776 €	2 220 €	2 617 €						

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Aire paillée intégrale	Avec stalle d'auge	25							3 139 €	3 879 €	4 576 €						
		50	2 459 €	2 993 €	3 532 €	1 916 €	2 561 €	3 023 €	2 614 €	3 186 €	3 746 €	2 602 €	3 398 €	4 011 €	2 170 €	2 510 €	2 836 €
2 		70							2 489 €	3 017 €	3 544 €	2 341 €	3 015 €	3 554 €	1 765 €	2 016 €	2 298 €
		100				1 726 €	2 266 €	2 669 €	2 352 €	2 839 €	3 332 €				1 670 €	1 970 €	2 325 €
Aire paillée + aire d'exercice	Raclée	25							3 225 €	3 975 €	4 687 €						
		50	2 561 €	3 074 €	3 621 €				2 670 €	3 253 €	3 825 €	2 730 €	3 563 €	4 205 €			
3 		70							2 536 €	3 076 €	3 613 €	2 447 €	3 149 €	3 711 €			
		100							2 393 €	2 892 €	3 394 €						
Logettes deux rangées face à face	Raclée	25							3 624 €	4 575 €	5 399 €						
		50	2 982 €	3 808 €	4 501 €				2 908 €	3 635 €	4 279 €	2 657 €	3 627 €	4 286 €			
4		70							2 759 €	3 438 €	4 044 €	2 343 €	3 173 €	3 745 €			
		100							2 579 €	3 203 €	3 763 €						
Logettes deux rangées dos à dos	Raclée	25							3 453 €	4 363 €	5 149 €	2 625 €	3 566 €	4 213 €			
		50				2 166 €	2 902 €	3 423 €	2 781 €	3 474 €	4 089 €						
5 		70							2 610 €	3 247 €	3 817 €	2 348 €	3 163 €	3 733 €			
		100				1 929 €	2 538 €	2 987 €	2 474 €	3 068 €	3 604 €						

POUR EN SAVOIR PLUS

• **Concevoir un bâtiment d'engraissement taurillons**
Chambre d'agriculture des Hauts-de France et Institut de l'Élevage - 2011

Le logement des vaches allaitantes

La particularité en élevage allaitant est que le veau est élevé dans le même bâtiment que sa mère avec toutefois des possibilités d'isolement (photo 28).

Les élevages allaitants se sont massivement équipés de bâtiments en aires paillées intégrales ou en aires paillées avec accès à une aire d'exercice. Dans un contexte d'adaptation de leurs installations aux exigences environnementales couplée à la nécessité de modernisation, les éleveurs de vaches allaitantes ont privilégié à l'époque des bâtiments simples, les plus économes à l'investissement en visant principalement à ne gérer que des déjections solides. Aujourd'hui, dans les systèmes fortement herbagers, avec le renchérissement des coûts de fonctionnement des bâtiments, le logement en logettes s'étudie de plus en plus.

La réflexion sur le type de couchage doit s'accompagner d'une réflexion autour des équipements permettant l'isolement des animaux autour du vêlage et de la reproduction notamment. Les fonctionnalités du bâtiment doivent ainsi permettre de manipuler facilement les animaux en toute sécurité.

La surface affectée aux veaux dépendra du système d'élevage et de la période de vêlage. Si les veaux naissent à l'automne ou en fin d'hiver avant la sortie au pâturage, les besoins en surface seront différents et le dimensionnement du bâtiment devra en tenir compte.

Selon les configurations, les box à veaux sont soit placés entre les lots de vaches, soit sur l'arrière (figures 27 et 28).

Les recommandations dimensionnelles conseillées sont indiquées dans le tableau 15.

Photo 28 : Isolement des veaux (crédit photo : Idele)

TABLEAU 15 :
RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LES VACHES ALLAITANTES

Stabulation litière accumulée 100 %		Stabulation litière accumulée avec exercice	
Aire paillée (m²)	Longueur du quai (m)	Aire de couchage (m²)	Aire d'exercice (m²)
9 à 10	1,80 à 2,00	5 à 6	3

Stabulation à logettes				Auge	Case à veaux
Largeur de la logette (m)	Longueur de la logette face au mur (m)	Longueur en face-à-face (m)	Aire d'exercice (m²)	Avec cornadis (m)	Aire paillée (m²)
1,20 à 1,25	2,75 à 3,00	5,00 à 5,50	4	0,75	1,5 à 3*

* Voire plus suivant la période de vêlage

Source : Chambres d'agriculture de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et Idele.

1 - Les types de bâtiments retenus

Trois organisations ont été retenues dans l'étude :

• 1 type de bâtiment en **étable entravée**, seulement rencontré en zone de montagne avec des contraintes foncières importantes (figure 26)

• 1 type de bâtiments en **aire paillée intégrale avec box intercalé** (figure 27)

• 5 types de bâtiments **avec box à l'arrière** :
- aire paillée intégrale (figure 28) ;
- aire paillée avec aire d'exercice raclée (figure 29) ;
- aire paillée avec aire d'exercice caillebotis (figure 30) ;
- logettes raclées deux rangées (figure 31)
- logettes caillebotis deux rangées (figure 32).

FIGURE 26 : VUE EN PLAN D'UNE ÉTABLE ENTRAVÉE POUR VACHES ALLAITANTES

6

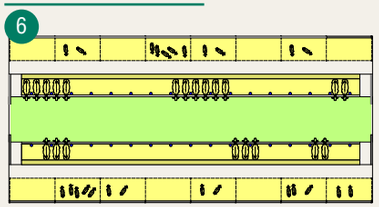


FIGURE 27 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE POUR VACHES ALLAITANTES AVEC BOX À VEAUX ARRIÈRE

7

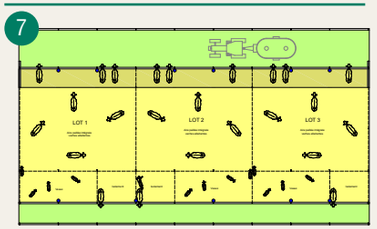


FIGURE 28 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE POUR VACHES ALLAITANTES AVEC BOX À VEAUX INTERCALÉS

8

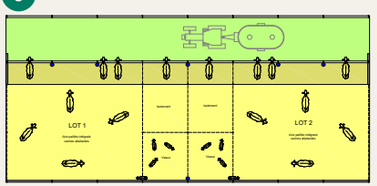


FIGURE 29 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE RACLÉE VACHES ALLAITANTES AVEC BOX À VEAUX À L'ARRIÈRE

9

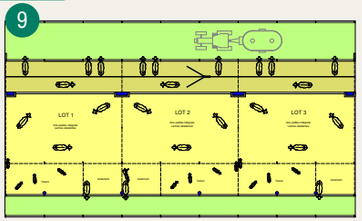


FIGURE 30 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE CAILLEBOTIS VACHES ALLAITANTES AVEC BOX À VEAUX À L'ARRIÈRE

10

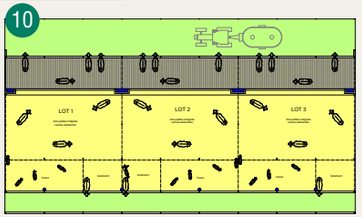


FIGURE 31 : VUE EN PLAN DE LOGETTES FACE À FACE RACLÉES POUR VACHES ALLAITANTES AVEC BOX À VEAUX À L'ARRIÈRE

11

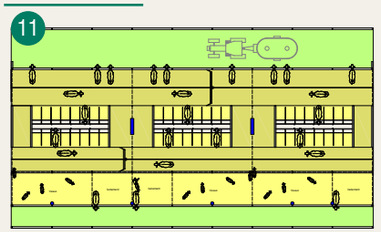
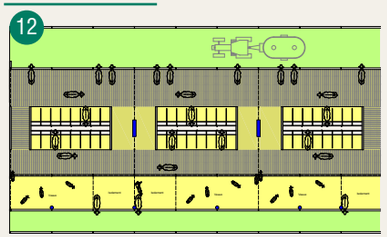


FIGURE 32 : VUE EN PLAN DE LOGETTES FACE À FACE CAILLEBOTIS POUR VACHES ALLAITANTES AVEC BOX À VEAUX À L'ARRIÈRE

12



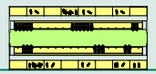
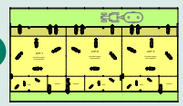
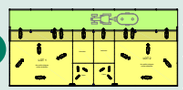
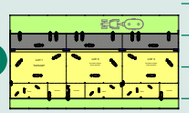
2 - Les coûts par région

Les coûts de construction de stabulations pour vaches allaitantes sont indiqués dans le tableau 16.

TABLEAU 16 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS VACHES ALLAITANTES, PAR RÉGION

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Étable entravée		30															
6		40															
		50															
Aire paillée intégrale avec box à l'arrière	Avec stalle d'auge	40				3 331 €	3 952 €	4 651 €	3 037 €	3 535 €	4 162 €	2 868 €	3 374 €	3 977 €	3 868 €	4 640 €	5 472 €
		60	3 141 €	3 669 €	4 317 €				2 855 €	3 318 €	3 901 €				3 178 €	3 759 €	4 417 €
		80							2 736 €	3 178 €	3 734 €	2 660 €	3 076 €	3 618 €			
7		100	2 866 €	3 335 €	3 915 €	2 853 €	3 372 €	3 957 €	2 664 €	3 092 €	3 631 €	2 556 €	2 928 €	3 439 €	2 949 €	3 466 €	4 066 €
		130				2 733 €	3 227 €	3 783 €									
		170				2 661 €	3 140 €	3 679 €									
Aire paillée intégrale avec box intercalés	Avec stalle d'auge	30													3 791 €	4 354 €	5 123 €
		40				3 697 €	4 465 €	5 263 €	3 476 €	4 025 €	4 759 €	2 869 €	3 357 €	3 963 €			
		60	3 428 €	3 869 €	4 564 €				3 183 €	3 687 €	4 353 €				3 347 €	3 769 €	4 422 €
8		80							3 037 €	3 517 €	4 151 €	2 705 €	3 134 €	3 696 €			
		100	3 216 €	3 609 €	4 253 €	3 272 €	3 965 €	4 664 €	2 949 €	3 416 €	4 029 €	2 623 €	3 022 €	3 563 €	3 198 €	3 573 €	4 189 €
		130				3 165 €	3 840 €	4 514 €									
		170				3 102 €	3 765 €	4 424 €									
Aire paillée + aire d'exercice	Raclée	40				3 242 €	3 885 €	4 573 €	2 983 €	3 456 €	4 067 €	2 788 €	3 305 €	3 891 €			
		60	3 109 €	3 645 €	4 290 €				2 801 €	3 239 €	3 806 €						
		80							2 682 €	3 099 €	3 640 €	2 579 €	3 018 €	3 545 €			
9		100	2 843 €	3 319 €	3 898 €	2 806 €	3 340 €	3 919 €	2 611 €	3 014 €	3 537 €	2 474 €	2 874 €	3 373 €			
		130				2 696 €	3 203 €	3 755 €									
		170				2 631 €	3 122 €	3 657 €									
Aire paillée + aire d'exercice	Caillebotis	40				3 328 €	3 905 €	4 597 €	3 080 €	3 483 €	4 100 €						
		60	3 305 €	3 805 €	4 481 €				2 898 €	3 267 €	3 839 €						
		80							2 779 €	3 127 €	3 673 €						
10		100	3 039 €	3 479 €	4 089 €	2 892 €	3 360 €	3 943 €	2 708 €	3 042 €	3 570 €						
		130				2 783 €	3 223 €	3 779 €									
		170				2 717 €	3 141 €	3 681 €									
Logettes deux rangées	Raclées	40				3 794 €	4 673 €	5 497 €	3 279 €	3 863 €	4 534 €						
		60	3 375 €	4 075 €	4 787 €				3 014 €	3 554 €	4 167 €						
		80							2 924 €	3 448 €	4 040 €						
11		100	3 121 €	3 758 €	4 408 €	3 130 €	3 847 €	4 512 €	2 852 €	3 363 €	3 939 €						
		130				3 019 €	3 709 €	4 348 €									
		170				2 953 €	3 627 €	4 250 €									
Logettes deux rangées	Caillebotis	40				5 196 €	5 500 €	6 490 €	3 739 €	4 060 €	4 770 €						
		60	3 939 €	4 450 €	5 238 €				3 332 €	3 662 €	4 297 €						
		80							3 162 €	3 504 €	4 107 €						
12		100	3 684 €	4 135 €	4 860 €	3 733 €	4 145 €	4 870 €	3 035 €	3 382 €	3 962 €						
		130				3 445 €	3 888 €	4 563 €									
		170				3 272 €	3 734 €	4 378 €									

TABLEAU 16 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS VACHES ALLAITANTES, PAR RÉGION (SUITE)

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Étable entravée	Sans	30															
6 		40															
		50										4 500 €	4 940 €	5 928 €			
Aire paillée intégrale avec box à l'arrière	Avec stalle d'auge	40	3 682 €	4 358 €	5 108 €	3 216 €	3 993 €	4 694 €	4 118 €	4 869 €	5 699 €	4 375 €	5 912 €	7 487 €	2 530 €	2 740 €	3 180 €
		60	3 267 €	3 843 €	4 494 €	3 201 €	3 912 €	4 596 €	3 812 €	4 474 €	5 231 €	3 978 €	5 233 €	6 606 €	2 190 €	2 580 €	2 830 €
		80				3 036 €	3 688 €	4 336 €									
7 		100	3 208 €	3 782 €	4 421 €	3 056 €	3 725 €	4 381 €	3 599 €	4 192 €	4 892 €	3 783 €	4 925 €	6 223 €			
		130							3 453 €	4 002 €	4 665 €	3 679 €	4 736 €	5 972 €	2 350 €	2 760 €	3 310 €
		170							3 354 €	3 877 €	4 516 €	3 611 €	4 617 €	5 816 €			
Aire paillée intégrale avec box intercalés	Avec stalle d'auge	30	3 801 €	4 392 €	5 149 €	3 505 €	4 401 €	5 180 €									
		40				3 272 €	4 054 €	4 766 €	4 618 €	5 219 €	6 108 €	3 707 €	4 734 €	5 975 €	2 330 €	3 180 €	4 107 €
		60	3 997 €	4 648 €	5 451 €	3 156 €	3 881 €	4 559 €	4 422 €	4 959 €	5 797 €	3 454 €	4 328 €	5 490 €	2 680 €	3 030 €	3 650 €
8 		80															
		100	3 656 €	4 222 €	4 942 €	3 133 €	3 840 €	4 520 €	4 270 €	4 757 €	5 556 €	3 359 €	4 175 €	5 307 €	2 240 €	2 580 €	2 760 €
		130				3 056 €	3 725 €	4 381 €	4 173 €	4 629 €	5 402 €	3 293 €	4 069 €	5 180 €			
		170							4 117 €	4 555 €	5 314 €	3 251 €	4 001 €	5 099 €			
Aire paillée + aire d'exercice	Raclée	40							4 033 €	4 807 €	5 629 €	4 327 €	5 802 €	7 261 €	2 394 €	2 980 €	3 427 €
		60				3 201 €	3 912 €	4 596 €	3 748 €	4 434 €	5 186 €	3 945 €	5 175 €	6 477 €	2 300 €	2 700 €	3 132 €
		80															
9		100				3 011 €	3 637 €	4 274 €	3 551 €	4 170 €	4 867 €	3 756 €	4 890 €	6 136 €	3 070 €	3 445 €	3 996 €
		130				2 771 €	3 316 €	3 888 €	3 415 €	3 991 €	4 653 €	3 657 €	4 716 €	5 915 €			
		170							3 322 €	3 871 €	4 510 €	3 592 €	4 607 €	5 777 €			
Aire paillée + aire d'exercice	Caillebotis	40							4 126 €	4 846 €	5 676 €	4 449 €	5 912 €	7 391 €			
		60				3 264 €	3 912 €	4 595 €	3 840 €	4 473 €	5 233 €	4 066 €	5 285 €	6 608 €			
		80															
10 		100				3 074 €	3 636 €	4 272 €	3 644 €	4 209 €	4 913 €	3 876 €	4 998 €	6 267 €			
		130				2 834 €	3 315 €	3 887 €	3 508 €	4 029 €	4 699 €	3 777 €	4 825 €	6 046 €			
		170							3 415 €	3 909 €	4 556 €	3 713 €	4 716 €	5 908 €			
Logettes deux rangées	Raclées	40							4 765 €	5 785 €	6 765 €	4 534 €	6 299 €	7 862 €			
		60				3 474 €	4 370 €	5 122 €	4 178 €	5 040 €	5 881 €	4 000 €	5 442 €	6 755 €			
11		80															
		100							3 927 €	4 719 €	5 499 €	3 825 €	5 183 €	6 449 €			
		130							3 785 €	4 534 €	5 279 €	3 733 €	5 029 €	6 254 €			
		170							3 688 €	4 410 €	5 132 €	3 675 €	4 932 €	6 131 €			
Logettes deux rangées	Caillebotis	40							4 982 €	5 798 €	6 781 €	4 967 €	6 615 €	8 237 €			
		60				4 232 €	4 752 €	5 581 €	4 386 €	5 058 €	5 902 €	4 413 €	5 745 €	7 117 €			
12		80															
		100							4 153 €	4 747 €	5 533 €	4 235 €	5 485 €	6 812 €			
		130							4 012 €	4 563 €	5 314 €	4 144 €	5 332 €	6 618 €			
		170							3 914 €	4 440 €	5 168 €	4 088 €	5 236 €	6 496 €			

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Des cases à veaux et des zones d'isolement fonctionnelles** Chambre d'agriculture du Centre, du Limousin et Institut de l'Élevage - Septembre 2014
- **Pour des veaux allaitants en bonne santé** Institut de l'Élevage - Novembre 2017
- **Concevoir une aire paillée intégrale pour vaches allaitantes** Chambre d'agriculture des Hauts-de-France - 2011

3 - Cas particulier des salles de tétée (veaux sous la mère)

Principalement situé dans le Sud-Ouest et dans l'Aveyron, l'élevage de veaux sous la mère est très spécifique et localisé.

Les ressources présentées dans ce document proviennent de la Chambre d'agriculture de la Corrèze et du Comité Interprofessionnel du Veau sous la mère (CIVO).

Un veau sous la mère est un jeune animal de boucherie abattu entre 3 et 5,5 mois d'âge. Afin que les veaux sous la mère soient labellisables, l'âge à l'abattage doit être compris entre 91 et 168 jours et les poids carcasses entre 85 et 170 kg.

Jusqu'à leur départ à l'abattoir, les veaux sont allaités deux fois par jour par leur mère naturelle, et/ou le cas échéant une mère adoptive. Selon les élevages, un complément sous forme de poudre de lait peut également être distribué.

Deux filières existent :
- la viande de veau rosée (exemple : veau du Ségala), avec un bâtiment qui, de par sa conception, est identique à celui des vaches allaitantes (se référer au chapitre correspondant) ;
- la viande de veau blanche : dans ce cas, les bâtiments sont spécifiques avec l'aménagement de salles de tétée et des équipements adaptés (barrières en inox, etc…). Cette spécificité est développée dans cette partie.

• CONCEPTION DES BÂTIMENTS AVEC SALLE DE TÉTÉE

Concernant la salle de tétée et le logement des veaux, l'utilisation de l'inox ou du bois (Azobé) est préférée à la barrière galvanisée en raison de l'apparition de rouille prématurée qui, si elle est léchée, peut être à l'origine d'un changement de couleur de la viande.

Quatre principaux types d'aménagements sont rencontrés en France :
- aire paillée avec salle de tétée « classique » (figure 33),
- aire paillée avec salle de tétée compartimentée (figure 34),
- aire paillée avec salle de tétée en logettes alternées (figure 35),
- aire paillée avec salle de tétée en épi (figure 36).

Le dimensionnement de la salle de tétée est adapté à la taille des lots.

FIGURE 33 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE AVEC VEAUX SOUS LA MÈRE ET SALLE DE TÉTÉE « CLASSIQUE »

13

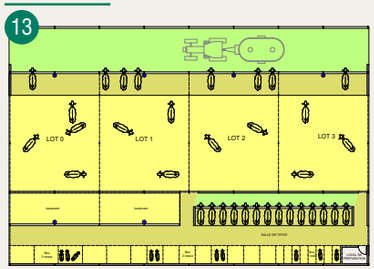


FIGURE 34 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE AVEC VEAUX SOUS LA MÈRE ET SALLE DE TÉTÉE COMPARTIMENTÉE

14

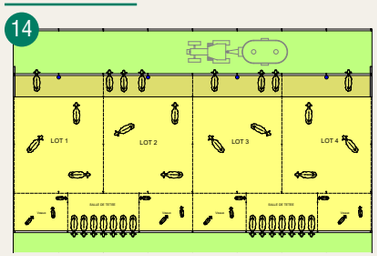


FIGURE 35 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE AVEC VEAUX SOUS LA MÈRE ET SALLE DE TÉTÉE EN LOGETTES INTERCALÉES

15

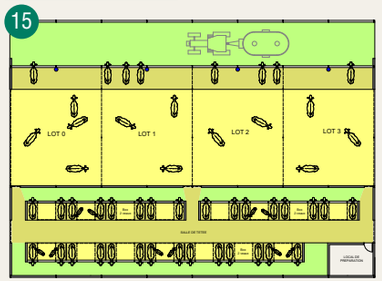
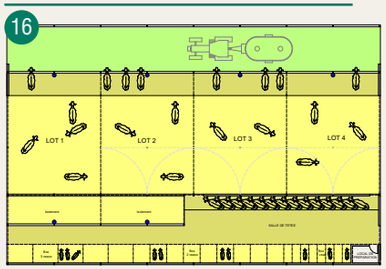


FIGURE 36 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE AVEC VEAUX SOUS LA MÈRE ET SALLE DE TÉTÉE EN ÉPI

16



• INTÉRÊT ET COÛTS DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES D'AMÉNAGEMENTS

Les différentes organisations spatiales de la salle de tétée présentent chacune des avantages et inconvénients avec des coûts variables selon l'aménagement retenu (tableau 17).

Le coût de la salle de tétée comprend l'investissement dans le bâtiment et son aménagement. Il conviendra d'y ajouter le logement des vaches en aire paillée. Dans ce cas, il est possible de prendre pour référence le logement des vaches laitières en aire paillée.

TABLEAU 17 :
INTÉRÊT ET COÛTS DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES D'AMÉNAGEMENTS D'UNE SALLE DE TÉTÉE
SOURCE : CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA LOZÈRE ET CIVO

Type de salle de tétée	Intérêts	Limites	Coût spécifique de la salle de tétée
« Classique » 13	• Blocage des vaches facilité • Possibilité de repasse sur des mères ou des laitières	• Besoin d'être attentif lors de la tétée • Nombre de veaux limité en même temps	500 à 700 € / place de veau
Compartimentée 14	• Manipulation réduite des veaux • Gain de temps à la tétée	• Difficulté d'alloter au moment de la tétée	400 à 600 € / place de veau
En logettes alternées 15	• Aucune manipulation des veaux lors de la tétée • Possibilité d'un grand nombre de veaux en même temps • Organisation du travail optimisée • Gain de temps à la tétée • Remplacement facilité	• Animaux moins dociles (moins de manipulation) • Difficulté d'intégrer des tantes (ou vaches nourrices) sauf équipements particuliers • Nécessité d'une salle de tétée de grande dimension • Investissement important	800 à 1 200 € / place de veau
En épi 16	• Investissement faible • Gain de place • Adoption des veaux facilitée • Diminution des risques de coups de pied	• Manipulation importante des veaux • Remplacement difficile	500 à 700 € / place de veau

Le logement des vaches laitières

Dans un élevage laitier, le logement des vaches en production, mais aussi celui des vaches taries qui sont logées à part puisqu'elles n'ont pas les mêmes besoins alimentaires doivent être pris en considération.

Les recommandations dimensionnelles (hors système de litière malaxée) sont proposées dans le tableau 18.

1 - Les types de bâtiments retenus

18 types de bâtiments ont été retenus dans l'étude pour cette catégorie d'animaux :

- étable entravée (figure 37)
- aire paillée intégrale (figure 38)
- aire paillée avec aire d'exercice raclée (figure 39)
- aire paillée avec aire d'exercice caillebotis (figure 40)
- logettes 2 rangées dos à dos 100 % raclées (figure 41)
- logettes 2 rangées dos à dos raclées mixte (caillebotis/raclées) (figure 42)
- logettes 2 rangées face à face raclées (figure 43)
- logettes 2 rangées face à face caillebotis (figure 44)
- logettes 3 rangées raclées (figure 45)
- logettes 3 rangées caillebotis (figure 46)
- logettes 4 rangées dos à dos raclées avec une allée d'affourragement centrale (figure 47)
- logettes 4 rangées dos à dos caillebotis avec une allée d'affourragement centrale (figure 48)
- logettes 4 rangées dos à dos raclées avec deux allées d'affourragement (figure 49)
- logettes 4 rangées dos à dos caillebotis avec 2 allées d'affourragement (figure 50)
- logettes 4 rangées face à face raclées avec 2 allées d'affourragement (figure 51)
- logettes 4 rangées face à face caillebotis avec 2 allées d'affourragement (figure 52)
- logettes 6 rangées face à face raclées avec 2 allées d'affourragement (figure 53)
- logettes 6 rangées face à face caillebotis avec 2 allées d'affourragement (figure 54).

FIGURE 37 : VUE EN PLAN D'UNE ÉTABLE ENTRAVÉE POUR VACHES LAITIÈRES

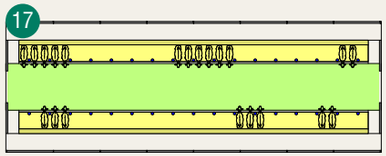


FIGURE 38 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE INTÉGRALE POUR VACHES LAITIÈRES

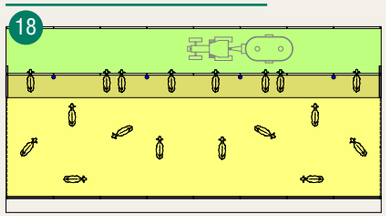


TABLEAU 18 : RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LE LOGEMENT DES VACHES LAITIÈRES (PAR VACHE)

Stabulation litière accumulée 100 % (1)		Stabulation paillée avec aire d'exercice	
Aire paillée (m²) (1)	Longueur du quai (m)	Aire de couchage (m²)	Aire d'exercice (m²)
9 à 11	1,80 à 2,00	6 à 8	À partir de 2,8

(1) Déconseillé en stabulation permanente

Stabulation à logettes				Linéaire d'auge	
Largeur de la logette (m)	Longueur de la logette face au mur (m)	Longueur en face-à-face (m)	Aire d'exercice (m²)	Sans cornadis (m)	Avec cornadis (m)
1,20 à 1,25	2,75 à 3,00	5,00 à 5,50	À partir de 4	0,50 à 0,60	0,66 à 0,75

Source : Chambres d'agriculture de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et Idele.

FIGURE 39 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE RACLÉE POUR VACHES LAITIÈRES

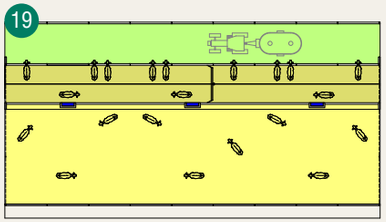


FIGURE 40 : VUE EN PLAN D'UNE AIRE PAILLÉE CAILLEBOTIS POUR VACHES LAITIÈRES

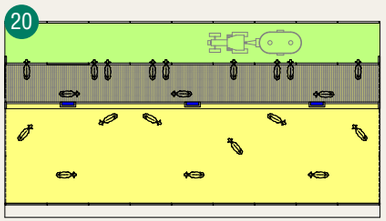


FIGURE 41 : VUE EN PLAN DE 2 RANGÉES DE LOGETTES DOS À DOS RACLÉES POUR VACHES LAITIÈRES

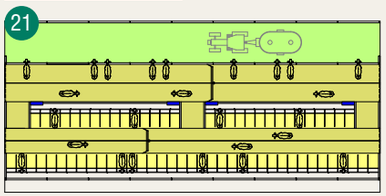


FIGURE 42 : VUE EN PLAN DE 2 RANGÉES DE LOGETTES DOS À DOS MIXTE POUR VACHES LAITIÈRES

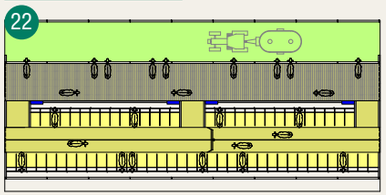


FIGURE 43 : VUE EN PLAN DE 2 RANGÉES DE LOGETTES FACE À FACE RACLÉES POUR VACHES LAITIÈRES

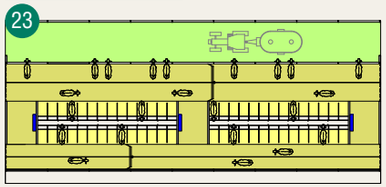


FIGURE 44 : VUE EN PLAN DE 2 RANGÉES DE LOGETTES FACE À FACE CAILLEBOTIS POUR VACHES LAITIÈRES

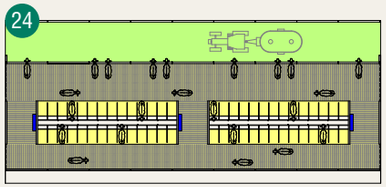


FIGURE 45 : VUE EN PLAN DE 3 RANGÉES DE LOGETTES RACLÉES POUR VACHES LAITIÈRES

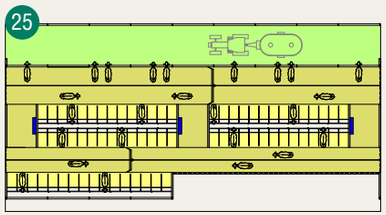
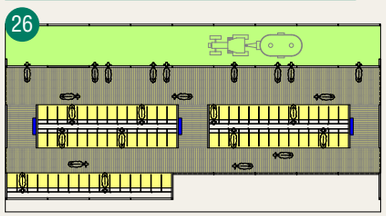


FIGURE 46 : VUE EN PLAN DE 3 RANGÉES DE LOGETTES CAILLEBOTIS POUR VACHES LAITIÈRES



Pour les plus grands troupeaux, l'allongement du bâtiment n'étant pas toujours possible, le bâtiment est donc élargi avec soit un couloir d'affourragement central, soit deux couloirs d'affourragement latéraux (figures 47 à 54).

FIGURE 47 : VUE EN PLAN DE 4 RANGÉES DE LOGETTES DOS À DOS RACLÉES POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 1 ALLÉE D'AFFOURRAGEMENT

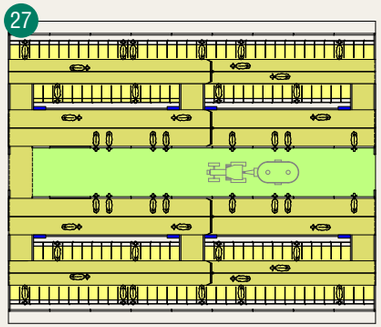


FIGURE 48 : VUE EN PLAN DE 4 RANGÉES DE LOGETTES DOS À DOS CAILLEBOTIS POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 1 ALLÉE D'AFFOURRAGEMENT

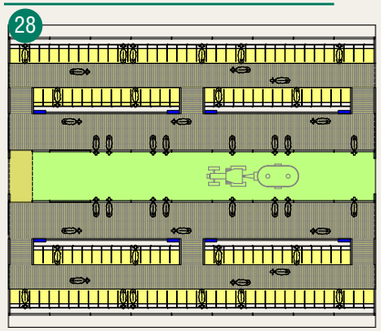


FIGURE 49 : VUE EN PLAN DE 4 RANGÉES DE LOGETTES DOS À DOS RACLÉES POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 2 ALLÉES D'AFFOURRAGEMENT

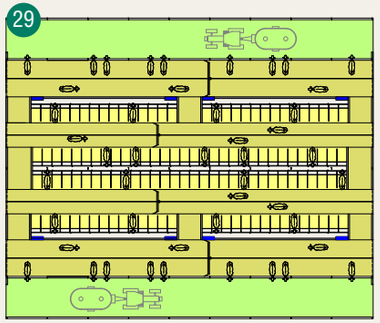


FIGURE 50 : VUE EN PLAN DE 4 RANGÉES DE LOGETTES DOS À DOS CAILLEBOTIS POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 2 ALLÉES D'AFFOURRAGEMENT

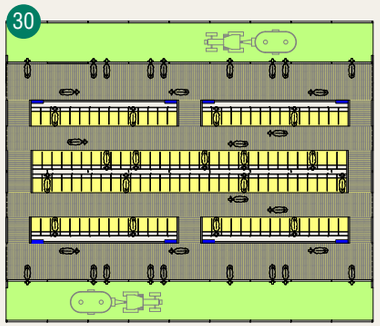


FIGURE 51 : VUE EN PLAN DE 4 RANGÉES DE LOGETTES FACE À FACE RACLÉES POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 2 ALLÉES D'AFFOURRAGEMENT

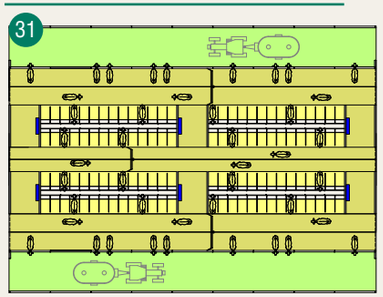


FIGURE 52 : VUE EN PLAN DE 4 RANGÉES DE LOGETTES FACE À FACE CAILLEBOTIS POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 2 ALLÉES D'AFFOURRAGEMENT

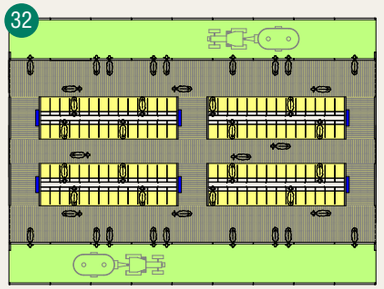


FIGURE 53 : VUE EN PLAN DE 6 RANGÉES DE LOGETTES FACE À FACE RACLÉES POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 2 ALLÉES D'AFFOURRAGEMENT

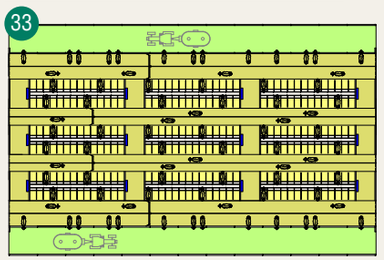
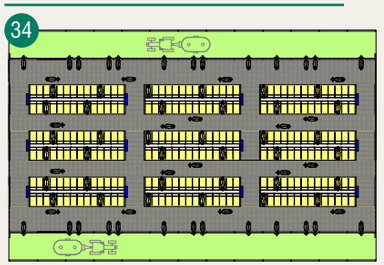
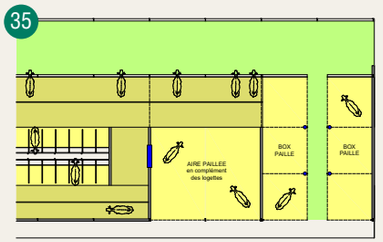


FIGURE 54 : VUE EN PLAN DE 6 RANGÉES DE LOGETTES FACE À FACE CAILLEBOTIS POUR VACHES LAITIÈRES AVEC 2 ALLÉES D'AFFOURRAGEMENT



En parallèle, le coût des aires paillées supplémentaires en complément des logettes, ainsi que le coût de box d'isolement, sont répertoriés également dans l'étude. Une illustration d'aménagement est présentée en figure 55.

FIGURE 55 : VUE EN COUPE D'UN BÂTIMENT AVEC AIRE PAILLÉE COMPLÉMENTAIRE ET BOX PAILLÉS POUR VACHES LAITIÈRES



2 - Les coûts par région

Les coûts de construction de stabulations pour vaches laitières sont indiqués dans le tableau 19. La plupart des bâtiments types ont été chiffrés avec des rideaux sur les longs pans (solution technique de plus en plus répandue pour les bâtiments de vaches laitières).

TABLEAU 19 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR VACHES LAITIÈRES, PAR RÉGION

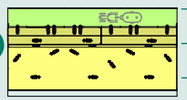
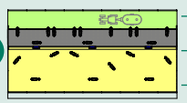
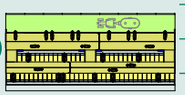
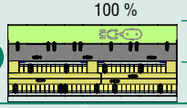
Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Étable entravée	(y compris lactoduc)	30															
17		50															
		80															
Aire paillée intégrale	Stalle d'auge	30															
18		50	2 850 €	3 349 €	3 986 €	2 846 €	3 362 €	3 997 €	2 516 €	2 909 €	3 453 €				3 079 €	3 599 €	4 284 €
		70				2 650 €	3 125 €	3 713 €									
		100	2 441 €	2 850 €	3 388 €												
Aire paillée + aire d'exercice	Raclée	30															
19 		50	2 896 €	3 440 €	4 092 €	2 982 €	3 599 €	4 279 €	2 616 €	3 074 €	3 650 €	2 883 €	3 562 €	4 239 €	3 212 €	3 818 €	4 544 €
		80							2 294 €	2 697 €	3 199 €	2 628 €	3 208 €	3 817 €	2 904 €	3 415 €	4 063 €
		100	2 482 €	2 937 €	3 492 €	2 559 €	3 082 €	3 662 €	2 157 €	2 538 €	3 010 €	2 499 €	3 029 €	3 579 €			
		150	2 364 €	2 793 €	3 321 €	2 456 €	2 956 €	3 511 €									
Aire paillée + aire d'exercice	Caillebotis	30															
20 		50	3 084 €	3 545 €	4 218 €	3 054 €	3 594 €	4 273 €	2 716 €	3 117 €	3 701 €	2 930 €	3 541 €	4 215 €	3 242 €	3 760 €	4 473 €
		80							2 394 €	2 740 €	3 251 €	2 675 €	3 188 €	3 793 €	2 933 €	3 357 €	3 993 €
		100	2 670 €	3 042 €	3 617 €	2 630 €	3 078 €	3 656 €	2 258 €	2 581 €	3 062 €	2 547 €	3 009 €	3 579 €			
		150	2 552 €	2 898 €	3 446 €	2 527 €	2 951 €	3 506 €									
Logettes deux rangées dos à dos	Raclée 100 % lisier	30															
21 		50	3 107 €	3 793 €	4 497 €	3 354 €	4 180 €	4 960 €	2 874 €	3 581 €	4 241 €				3 148 €	4 027 €	4 772 €
		80													2 869 €	3 659 €	4 333 €
		100	2 707 €	3 304 €	3 913 €	2 928 €	3 651 €	4 327 €	2 479 €	3 117 €	3 688 €				2 739 €	3 488 €	4 128 €
		150	2 591 €	3 161 €	3 744 €	2 824 €	3 519 €	4 171 €	2 340 €	2 953 €	3 491 €						
Logettes deux rangées dos à dos	Raclée mixte (fumier/ lisier) ou caillebotis 100 %	30															
22 		50	3 295 €	3 898 €	4 623 €	3 432 €	4 176 €	4 955 €							3 173 €	3 973 €	4 707 €
		80													2 894 €	3 605 €	4 268 €
		100	2 895 €	3 409 €	4 039 €	3 006 €	3 647 €	4 322 €							2 764 €	3 434 €	4 064 €
		150	2 779 €	3 266 €	3 869 €	2 901 €	3 515 €	4 166 €									
Logettes deux rangées face à face	Raclée	30															
23		50	3 326 €	4 150 €	4 923 €	3 936 €	4 915 €	5 840 €	3 082 €	3 904 €	4 625 €	3 392 €	4 460 €	5 285 €	3 372 €	4 401 €	5 219 €
		80										3 007 €	3 944 €	4 670 €	2 994 €	3 898 €	4 617 €
		100	2 828 €	3 532 €	4 186 €	3 112 €	3 883 €	4 605 €	2 329 €	2 977 €	3 519 €				2 826 €	3 675 €	4 352 €
		150	2 641 €	3 298 €	3 906 €	2 895 €	3 609 €	4 278 €	2 189 €	2 810 €	3 320 €						
		200															

TABLEAU 19 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR VACHES LAITIÈRES, PAR RÉGION (SUITE)

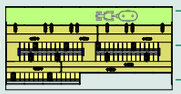
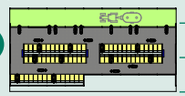
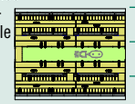
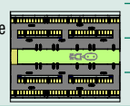
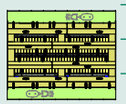
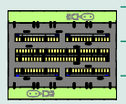
Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Logettes deux rangées face à face	Caillebotis	30															
		50	3 939 €	4 517 €	5 363 €	4 240 €	4 931 €	5 858 €	3 429 €	4 075 €	4 830 €	3 593 €	4 426 €	5 244 €	3 372 €	4 401 €	5 219 €
		80										3 199 €	3 912 €	4 631 €	3 146 €	3 821 €	4 525 €
24		100	3 409 €	3 870 €	4 604 €	3 387 €	3 899 €	4 624 €	2 635 €	3 129 €	3 701 €				2 826 €	3 675 €	4 352 €
		150	3 209 €	3 636 €	4 315 €	3 160 €	3 625 €	4 296 €	2 495 €	2 962 €	3 502 €						
		200															
Logettes 3 rangées	Raclée	50				3 445 €	4 331 €	5 197 €	2 524 €	3 131 €	3 758 €						
		60	2 642 €	3 307 €	3 969 €							2 801 €	3 612 €	4 335 €	3 482 €	4 550 €	5 398 €
25 		100	2 298 €	2 874 €	3 449 €	2 928 €	3 675 €	4 410 €	2 076 €	2 587 €	3 104 €	2 670 €	3 436 €	4 123 €	2 544 €	3 194 €	3 833 €
		150	2 188 €	2 737 €	3 285 €	2 801 €	3 513 €	4 215 €	1 933 €	2 411 €	2 894 €				2 347 €	2 931 €	3 517 €
		200															
Logettes 3 rangées	Caillebotis	50				3 727 €	4 345 €	5 211 €	2 814 €	3 271 €	3 897 €						
		60	3 151 €	3 610 €	4 332 €							2 980 €	3 580 €	4 303 €	2 824 €	3 314 €	4 004 €
26 		100	2 783 €	3 164 €	3 797 €	3 195 €	3 690 €	4 425 €	2 350 €	2 720 €	3 238 €	2 847 €	3 404 €	4 092 €	2 634 €	3 056 €	3 694 €
		150	2 673 €	3 028 €	3 633 €	3 065 €	3 528 €	4 230 €	2 201 €	2 543 €	3 025 €				2 433 €	2 799 €	3 385 €
		200															
Logettes 4 rangées dos à dos allée d'affourage-ment centrale	Raclée	70	2 779 €	3 407 €	4 031 €	3 011 €	3 755 €	4 447 €									
		100							2 558 €	3 170 €	3 747 €				2 635 €	3 382 €	3 998 €
		150							2 365 €	2 926 €	3 457 €				2 514 €	3 220 €	3 804 €
27 		200	2 284 €	2 787 €	3 292 €	2 457 €	3 056 €	3 612 €	2 148 €	2 670 €	3 151 €				2 390 €	3 056 €	3 609 €
		300	2 154 €	2 624 €	3 098 €	2 333 €	2 899 €	3 425 €									
Logettes 4 rangées dos à dos allée d'affourage-ment centrale	Caillebotis	70															
		100															
		150															
28 		200															
		300															
Logettes 4 rangées dos à dos 2 allées d'affourage-ment	Raclée	60															
		100	2 655 €	3 246 €	3 841 €	2 953 €	3 655 €	4 330 €	2 611 €	3 213 €	3 800 €				2 664 €	3 415 €	4 041 €
		160							2 365 €	2 926 €	3 457 €				2 497 €	3 190 €	3 770 €
29 		200	2 299 €	2 802 €	3 311 €	2 531 €	3 136 €	3 710 €	2 148 €	2 670 €	3 151 €				2 424 €	3 102 €	3 667 €
		300	2 196 €	2 672 €	3 157 €	2 428 €	3 009 €	3 558 €									
Logettes 4 rangées dos à dos 2 allées d'affourage-ment	Caillebotis	60															
		100															
		150															
30 		200															
		300															

TABLEAU 19 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR VACHES LAITIÈRES, PAR RÉGION (SUITE)

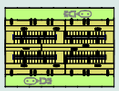
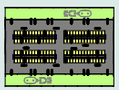
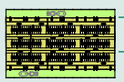
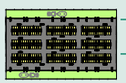
Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Logettes 4 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Raclée	50															
		100	2 402 €	2 973 €	3 514 €	3 097 €	3 838 €	4 548 €	2 555 €	3 185 €	3 764 €				2 805 €	3 655 €	4 325 €
		150							2 055 €	2 564 €	3 022 €						
31 		200	2 219 €	2 742 €	3 239 €	2 435 €	3 006 €	3 553 €							2 411 €	3 127 €	3 694 €
		250				2 262 €	2 787 €	3 292 €	1 881 €	2 356 €	2 775 €				2 333 €	3 022 €	3 569 €
		300	2 077 €	2 563 €	3 025 €												
Logettes 4 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Caillebotis	50															
		100															
		150															
32 		200															
		300															
Logettes 6 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Raclée	80															
		100	2 338 €	2 909 €	3 440 €	3 117 €	3 923 €	4 653 €	2 433 €	3 056 €	3 613 €				2 448 €	3 213 €	3 798 €
		150							2 082 €	2 617 €	3 090 €				2 272 €	2 971 €	3 510 €
33 		200	2 084 €	2 577 €	3 043 €	2 683 €	3 363 €	3 983 €	1 935 €	2 435 €	2 871 €				2 184 €	2 850 €	3 365 €
		300	1 995 €	2 463 €	2 907 €	2 605 €	3 260 €	3 860 €									
Logettes 6 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Caillebotis	80															
		100															
		200															
34 		250															
		300															
Aire paillée en complément de logettes		7													2 780 €	3 417 €	4 027 €
		15	2 427 €	2 867 €	3 389 €	2 554 €	3 074 €	3 640 €	2 490 €	2 971 €	3 515 €				2 658 €	3 290 €	3 898 €
35		30															
Box d'isolement / contention		3													6 758 €	7 901 €	9 111 €
		6	6 036 €	6 807 €	7 864 €	5 648 €	6 487 €	7 510 €	6 105 €	7 600 €	8 800 €				6 484 €	7 617 €	8 821 €

TABLEAU 19 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR VACHES LAITIÈRES, PAR RÉGION (SUITE)

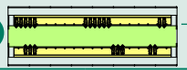
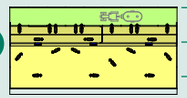
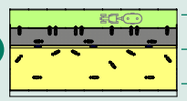
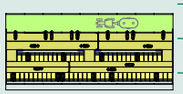
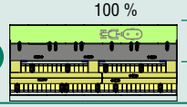
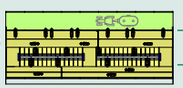
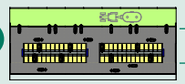
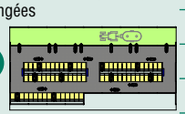
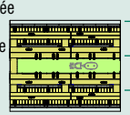
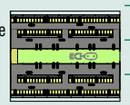
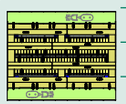
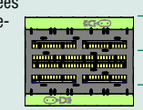
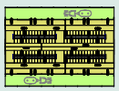
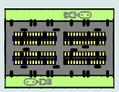
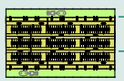
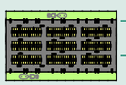
Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Étable entravée	(y compris lactoduc)	30							9 000 €	10 000 €	12 000 €						
		50															
17 		80							8 500 €	9 250 €	10 000 €						
Aire paillée intégrale	Stalle d'auge	30							3 979 €	4 723 €	5 609 €	3 120 €	4 169 €	5 238 €			
		50							3 439 €	4 025 €	4 778 €						
18		70															
		100															
Aire paillée + aire d'exercice	Raclée	30				3 693 €	4 590 €	5 461 €	4 227 €	5 103 €	6 059 €	3 784 €	5 214 €	6 593 €			
		50	3 274 €	4 089 €	4 863 €	3 314 €	4 023 €	4 784 €	3 696 €	4 415 €	5 241 €	3 387 €	4 591 €	5 824 €	3 055 €	3 320 €	3 784 €
19 		80				3 081 €	3 685 €	4 381 €	3 360 €	3 982 €	4 726 €	3 156 €	4 231 €	5 380 €	2 782 €	3 280 €	3 850 €
		100	2 991 €	3 696 €	4 395 €				3 190 €	3 763 €	4 466 €						
		150															
Aire paillée + aire d'exercice	Caillebotis	30				3 799 €	4 637 €	5 518 €	4 267 €	5 055 €	6 001 €	3 979 €	5 275 €	6 666 €			
		50	3 316 €	4 043 €	4 808 €	3 420 €	4 070 €	4 841 €	3 649 €	4 256 €	5 051 €	3 581 €	4 651 €	5 896 €			
20 		80				3 187 €	3 732 €	4 438 €	3 400 €	3 933 €	4 667 €	3 348 €	4 291 €	5 452 €			
		100	3 033 €	3 651 €	4 340 €				3 230 €	3 715 €	4 408 €						
		150															
Logettes 2 rangées dos à dos	Raclée 100 % lisier	30				3 928 €	5 395 €	6 403 €	4 112 €	5 504 €	6 511 €	4 148 €	6 019 €	7 527 €			
		50	3 188 €	3 985 €	4 717 €	3 368 €	4 562 €	5 408 €	3 409 €	4 579 €	5 410 €	3 528 €	5 033 €	6 304 €			
		80				3 247 €	4 384 €	5 197 €	3 177 €	4 273 €	5 046 €	3 199 €	4 514 €	5 657 €			
21 		100	2 930 €	3 627 €	4 289 €	3 180 €	4 281 €	5 075 €	3 005 €	4 048 €	4 777 €						
		150							2 887 €	3 894 €	4 595 €						
Logettes 2 rangées dos à dos	Raclée mixte (fumier/ lisier) ou caillebotis 100 %	30				4 041 €	5 445 €	6 463 €	4 153 €	5 454 €	6 451 €	4 308 €	6 060 €	7 576 €			
		50	3 224 €	3 942 €	4 665 €	3 479 €	4 612 €	5 468 €	3 449 €	4 531 €	5 352 €	3 679 €	5 072 €	6 351 €			
		80				3 359 €	4 433 €	5 257 €	3 217 €	4 225 €	4 988 €	3 345 €	4 552 €	5 702 €			
22 		100	2 966 €	3 584 €	4 237 €	3 292 €	4 331 €	5 134 €	3 046 €	3 999 €	4 719 €						
		150							2 927 €	3 845 €	4 537 €						
Logettes 2 rangées face à face	Raclée	30				4 389 €	6 056 €	7 189 €	4 313 €	5 920 €	7 007 €	4 877 €	7 064 €	8 756 €			
		50	3 690 €	4 619 €	5 472 €	3 425 €	4 662 €	5 527 €	3 720 €	5 125 €	6 061 €	4 017 €	5 723 €	7 095 €			
		80	3 368 €	4 174 €	4 941 €	3 201 €	4 344 €	5 148 €	3 193 €	4 397 €	5 194 €	3 418 €	4 920 €	6 171 €	3 136 €	3 718 €	3 907 €
23 		100				3 136 €	4 245 €	5 030 €	3 029 €	4 174 €	4 926 €						
		150							2 820 €	3 890 €	4 589 €						
		200							2 795 €	3 862 €	4 556 €						

TABLEAU 19 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR VACHES LAITIÈRES, PAR RÉGION (SUITE)

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Logettes 2 rangées face à face	Caillebotis	30				4 804 €	6 262 €	7 437 €	4 472 €	5 782 €	6 842 €	5 732 €	7 595 €	9 394 €			
		50	3 903 €	4 584 €	5 429 €	3 799 €	4 849 €	5 751 €	3 874 €	4 993 €	5 902 €	4 791 €	6 205 €	7 673 €			
		80	3 579 €	4 139 €	4 899 €	3 565 €	4 526 €	5 367 €	3 332 €	4 279 €	5 052 €	4 139 €	5 369 €	6 709 €			
24 		100							3 166 €	4 057 €	4 786 €						
		150							2 953 €	3 778 €	4 454 €						
		200							2 929 €	3 748 €	4 419 €						
Logettes 3 rangées	Raclée	50							3 086 €	3 954 €	4 744 €	3 227 €	4 734 €	5 941 €			
		60	2 844 €	3 578 €	4 294 €	3 031 €	3 927 €	4 712 €	2 761 €	3 523 €	4 228 €	3 000 €	4 400 €	5 560 €			
		100				2 797 €	3 579 €	4 295 €	2 613 €	3 323 €	3 987 €	2 761 €	4 004 €	5 068 €			
25		150				2 607 €	3 305 €	3 966 €	2 496 €	3 167 €	3 801 €						
		200	2 614 €	3 253 €	3 903 €				2 418 €	3 063 €	3 676 €						
Logettes 3 rangées	Caillebotis	50							3 210 €	3 839 €	4 629 €	3 768 €	4 925 €	6 130 €			
		60	2 981 €	3 475 €	4 191 €	3 366 €	4 095 €	4 880 €	2 880 €	3 417 €	4 121 €	3 522 €	4 589 €	5 748 €			
		100				3 118 €	3 740 €	4 456 €	2 732 €	3 216 €	3 881 €	3 276 €	4 190 €	5 254 €			
26 		150	2 749 €	3 151 €	3 801 €	2 607 €	3 305 €	3 966 €	2 614 €	3 063 €	3 696 €						
		200							2 535 €	2 961 €	3 574 €						
Logettes 4 rangées dos à dos allée d'affourage-ment centrale	Raclée	70							3 219 €	4 326 €	5 102 €	3 760 €	5 332 €	6 547 €			
		100	2 920 €	3 655 €	4 319 €				2 892 €	3 885 €	4 577 €	3 157 €	4 373 €	5 363 €			
		150										2 868 €	3 955 €	4 874 €			
27 		200	2 591 €	3 206 €	3 783 €				2 665 €	3 577 €	4 211 €						
		300							2 518 €	3 381 €	3 978 €						
Logettes 4 rangées dos à dos allée d'affourage-ment centrale	Caillebotis	70															
		100	3 064 €	3 525 €	4 163 €												
		150															
28 		200	2 729 €	3 082 €	3 635 €												
		300															
Logettes 4 rangées dos à dos 2 allées d'affourage-ment	Raclée	60							3 745 €	4 992 €	5 896 €	3 920 €	5 511 €	6 762 €			
		100	2 919 €	3 635 €	4 296 €				3 065 €	4 103 €	4 839 €	3 297 €	4 545 €	5 573 €			
		160							2 837 €	3 805 €	4 485 €	2 930 €	4 024 €	4 955 €			
29 		200	2 656 €	3 276 €	3 868 €				2 669 €	3 585 €	4 222 €						
		300							2 553 €	3 435 €	4 045 €						
Logettes 4 rangées dos à dos 2 allées d'affourage-ment	Caillebotis	60															
		100	3 046 €	3 518 €	4 156 €												
		150															
30 		200	2 782 €	3 160 €	3 729 €												
		300															

Manque de références pour des coûts représentatifs

TABLEAU 19 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR VACHES LAITIÈRES, PAR RÉGION (SUITE)

Types de logement	Aire d'exercice	Effect.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Logettes 4 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Raclée	50							3 547 €	4 848 €	5 729 €	4 133 €	5 905 €	7 255 €			
		100	3 156 €	3 913 €	4 628 €				3 072 €	4 203 €	4 958 €	3 412 €	4 770 €	5 853 €			
		150							2 656 €	3 620 €	4 262 €	2 949 €	4 113 €	5 078 €			
31 		200	2 846 €	3 496 €	4 130 €				2 516 €	3 429 €	4 035 €						
		250							2 351 €	3 202 €	3 764 €						
		300							2 330 €	3 177 €	3 736 €						
Logettes 4 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Caillebotis	50															
		100	3 348 €	3 889 €	4 598 €												
		150															
32 		200	3 036 €	3 472 €	4 101 €												
		300															
Logettes 6 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Raclée	80										3 470 €	5 017 €	6 197 €			
		100	2 765 €	3 424 €	4 046 €	2 711 €	3 745 €	4 431 €	3 142 €	4 318 €	5 099 €	2 933 €	4 135 €	4 998 €			
		150							2 613 €	3 575 €	4 211 €	2 589 €	3 623 €	4 443 €			
33 		200	2 497 €	3 058 €	3 608 €	2 515 €	3 433 €	4 058 €	2 465 €	3 374 €	3 972 €						
		300							2 372 €	3 247 €	3 820 €						
Logettes 6 rangées face à face 2 allées d'affourage-ment	Caillebotis	80															
		100	2 945 €	3 406 €	4 024 €	3 062 €	3 919 €	4 641 €									
		200															
34 		250	2 677 €	3 040 €	3 587 €	2 870 €	3 611 €	4 272 €									
		300															
Aire paillée en complément de logettes		7	2 801 €	3 273 €	3 839 €	3 033 €	3 949 €	4 655 €				2 897 €	3 675 €	4 548 €			
35		15				2 911 €	3 798 €	4 502 €	2 771 €	3 677 €	4 333 €	2 575 €	3 297 €	4 109 €			
		30										2 531 €	3 254 €	4 066 €			
Box d'isolement / contention		3				7 588 €	9 653 €	11 207 €				6 879 €	7 770 €	8 885 €			
		6										6 550 €	7 431 €	8 541 €			

Manque de références pour des coûts représentatifs

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Des vaches laitières en bonne santé** Institut de l'Élevage - Décembre 2018
- **L'observatoire des prix des bâtiments vaches laitières** Chambre d'agriculture de Bretagne et GIE Élevages de Bretagne - Février 2021
- **Bâtir pour le troupeau laitier** BTPL - 2018
- **Recommandations internationales pour le logement de la vache laitière et de la génisse de remplacement** Commission Internationale du Génie Rural - 2014
- **Programme bien-être animal** Danone - Avril 2021

PARTIE 3

Les bâtiments pour petits ruminants

Le logement des petits ruminants, caprins et ovins, est quasi exclusivement sur litière paillée intégrale, avec une conduite en un seul lot plutôt pour des troupeaux à effectifs réduits, et une conduite en plusieurs lots pour les plus gros troupeaux.
Localement mais très rarement et plutôt en bergeries laitières, des bâtiments en caillebotis peuvent être construits dans des zones où la paille est une denrée rare.

En élevage laitier, quand les troupeaux grossissent, il est conseillé de loger à part, dans un (des) bâtiment(s) dédié(s), les jeunes animaux pour limiter les risques sanitaires (photo 29).

Les petits ruminants craignant davantage les variations de température que les bovins, il est de plus en plus fréquent de construire des bâtiments isolés en toiture afin de tamponner les variations de températures et de limiter l'impact du rayonnement en période estivale.
Le dallage sous l'aire paillée est uniquement indispensable quand le sous-sol est humide (dans ce cas, un drainage sous la dalle est conseillé).

Photo 29 : Un logement indépendant pour les jeunes animaux est conseillé en troupeau laitier (crédit photo : Idele)

L'ABREUVEMENT

L'eau doit :
- être **à volonté** et **accessible** ;
- ne pas être trop froide ;
- être **propre** : les abreuvoirs doivent être inspectés et nettoyés tous les jours ;
- ne pas avoir de **goût** ;
- avoir une bonne **qualité bactériologique**.

L'idéal est de disposer de bacs linéaires à niveau constant d'environ 15 cm de large sur 1 à 2 m de long. Les abreuvoirs à pipette ou palette existent également. Ils peuvent être rapidement sales s'ils sont placés trop bas.

Des recommandations d'usage sont présentées dans les tableaux 20 et 21.

TABLEAU 20 :
RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR L'ABREUVEMENT DES CHEVRETTES ET DES CHÈVRES

Types d'animaux	Nombre d'abreuvoirs à prévoir	Hauteur de pose conseillée
Chevrettes sevrées	1 pour 25 à 30 chevrettes	1,00 à 1,10 m du sol avec marchepied
Chèvres	1 pour 25 chèvres	

TABLEAU 21 :
RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR L'ABREUVEMENT DES AGNEAUX ET DES BREBIS

	Nombre d'abreuvoirs à prévoir	Hauteur de pose conseillée
Agneaux < 20 kg au démarrage	1 pour 10 animaux	environ 40 cm du sol
Agneaux > 20 kg en croissance	1 pour 40 à 50 animaux	environ 40 cm du sol
Brebis	1 pour 40 à 50 animaux	60 à 80 cm du sol

L'ACCÈS À L'AUGE

Une place par animal à l'auge est nécessaire. Pour des chèvres ou des brebis adultes, il faut compter 3 animaux par mètre d'auge. Pour des animaux en fin de gestation, on peut réduire à 2,5 animaux par mètre d'auge, voire 2 places au mètre pour des animaux de gros gabarit.
Concernant les agneaux de plus de deux mois, 4 places au mètre d'auge sont préconisées.

La distribution du fourrage peut se faire de deux manières :
- à l'aide d'un ou de plusieurs couloirs d'affouragement (photo 30) ;

Photo 30 : L'allée d'affouragement centrale, un aménagement classique en bâtiment pour petits ruminants (crédit photo : Idele)

- à l'aide d'un tapis ou de plusieurs tapis d'alimentation. L'installation de tapis d'alimentation génère un coût d'investissement plus élevé en matériel mais permet la réduction de la surface du bâtiment (photo 31), limitant ainsi son coût et réduisant ainsi le volume du bâtiment, ce qui favorise le renouvellement de l'air.

Photo 31 : Le tapis d'alimentation permet la réduction de la largeur du bâtiment (crédit photo : Idele)

LES AIRES DE VIE

Des surfaces d'aire de vie suffisantes permettent aux animaux d'être logés confortablement tout en leur permettant d'exprimer leur comportement naturel (photo 32).

Photo 32 : Exemple d'une aire de vie bien dimensionnée (crédit photo : Idele)

Les recommandations dimensionnelles conseillées des aires de vie sont indiquées dans le tableau 22.

TABLEAU 22 :
RECOMMANDATIONS DIMENSIONNELLES POUR LES CAPRINS ET LES OVINS

Type d'animaux et âge en mois	Aire paillée (m^2)	Longueur d'auge (m)
Chèvre	1,65 à 2,00	0,33 à 0 40
Chevrette de 7 mois et plus	1,00 à 1,20	0,25 à 0,33
Chevrette au sevrage	0,50	0,25
Chevreau de 1 mois	0,25 à 0,30	0,20
Bouc	2,00 à 2,50	0,40
Brebis	1,20 à 1,50	0,33 à 0,40
Brebis avec agneau	1,50 à 2,50	0,33 à 0,40
Agneau à l'engraissement	0,50	0,25
Agnelle de reproduction	0,70	0,33
Bélier	2,00	0,40

Source : Chambres d'agriculture de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et Idele.

Pour une litière de qualité, la quantité de paille est une variable d'ajustement importante. La fréquence de paillage est à moduler en fonction de la densité des animaux, de leur état physiologique (mise bas), des conditions météorologiques et de la conduite globale du troupeau (recours ou non au pâturage par exemple). En termes de quantités journalières, les préconisations sont les suivantes :

- chèvres adultes : 1 kg/chèvre ;
- chevreaux : 300 g/animal ;
- chevrettes : 800 g/animal ;
- case d'agnelage : 1 kg/case ;
- agneaux après sevrage : 300 à 400 g/m² ;
- brebis : 400 à 500 g/m².

Les particularités du logement des ovins viande

1 - Besoins en cases d'agnelages

L'aménagement des cases d'agnelages peut être temporaire (pour des petits effectifs) ou permanent sur une partie du logement.

Selon la prolificité et les races, le nombre de cases d'agnelage à prévoir varie :

- de 5 à 20 % de l'effectif en lutte naturelle,
- de 15 à 30 % de l'effectif en lutte synchronisée,
- de 40 à 50 % de l'effectif en insémination artificielle.

L'aménagement et l'accès aux cases doivent être pensés dès la conception du bâtiment (tableau 23).

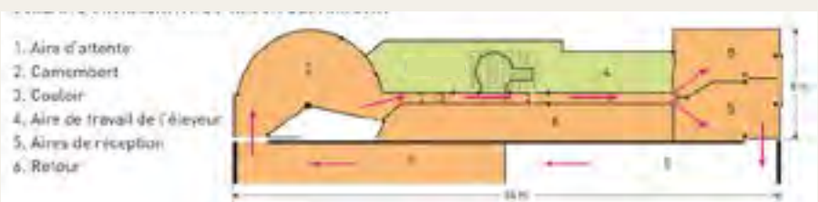
2 - Contention des ovins

En élevages ovins allaitants notamment, le parc de contention est un équipement incontournable afin de faciliter le travail de l'éleveur et la gestion du troupeau. Celui-ci est formé de six zones différenciées (figure 56) : les aires d'attente, le « camembert » (= l'entonnoir ou la cornue), le couloir de contention, l'aire de travail de l'éleveur, les aires de réception et le retour des animaux.

TABLEAU 23 :
NOMBRE DE CASES D'AGNELAGE À PRÉVOIR, PERMETTANT UN PASSAGE EN CASE DE TOUTES LES BREBIS, EN FONCTION DES RACES

Cases d'agnelage	Races de petit et moyen format	Races de grand format
Nombre de cases pour 100 brebis en lutte naturelle	5 à 10 (prolificité < 160)	10 à 20 (prolificité > 160)
Nombre de cases pour 100 brebis sur synchronisation	15 à 20 (prolificité < 160)	20 à 30 (prolificité > 160)
Nombre de cases pour 100 agnelles	30	30

FIGURE 56 : ORGANISATION DU CIRCUIT DES ANIMAUX POUR LA CONTENTION DES OVINS



Les particularités du logement des caprins

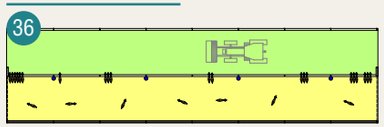
En élevage caprin, la spécificité par rapport au logement des ovins est la réalisation parfois d'une stalle d'auge. De 90 cm à 1 m de large, elle permet aux animaux de grimper et de manger toujours au même niveau.

Les types de bâtiments retenus pour les chèvres et brebis

Nous avons identifié différents aménagements possibles, avec, comme option, l'aménagement de couloirs de service à l'arrière et en pignon, le long des zones de couchage.
Ces couloirs de service augmentent le coût des bâtiments mais améliorent la fonctionnalité et éloignent les animaux des parois froides (et chaudes) extérieures.

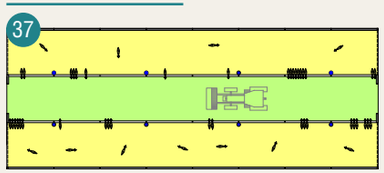
- **Affouragement latéral avec un portique :** ce mode de logement est rencontré uniquement dans les plus petits troupeaux (< 50 à 80 brebis ou chèvres). L'affouragement assez large permet un stockage tampon de quelques boules ou balles de fourrage (figure 57).

FIGURE 57 : VUE DE PLAN D'UN AFFOURAGEMENT LATÉRAL - UN PORTIQUE



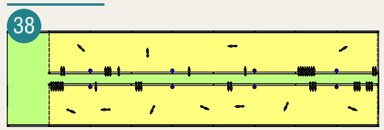
- **Affouragement central avec un portique :** il s'agit du bâtiment le plus classique et le plus représenté (figure 58).

FIGURE 58 : VUE DE PLAN D'UN AFFOURAGEMENT CENTRAL - UN PORTIQUE



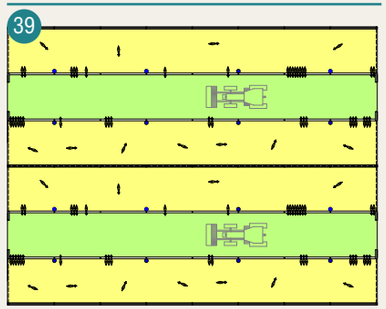
- **Affouragement central avec tapis de distribution et un portique :** l'aménagement d'un tapis d'alimentation réduit la largeur du bâtiment mais nécessite l'aménagement d'une travée supplémentaire pour distribuer le fourrage sur le tapis (figure 59).

FIGURE 59 : VUE DE PLAN D'UN AFFOURAGEMENT CENTRAL AVEC TAPIS DE DISTRIBUTION - UN PORTIQUE



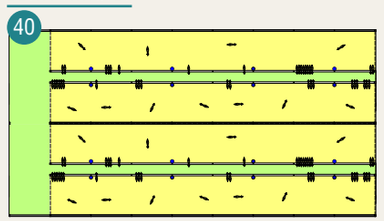
- **Deux couloirs d'alimentation et 4 lots** (en option : couloirs de service) – **deux portiques :** c'est une configuration rencontrée pour éviter de construire des bâtiments très longs et difficiles à implanter pour de plus grands troupeaux (>300/400 chèvres). Deux portiques (bâtiments bipentes) sont accolés (figure 60).

FIGURE 60 : VUE DE PLAN DE DEUX COULOIRS D'ALIMENTATION ET QUATRE LOTS - DEUX PORTIQUES



- **Deux couloirs d'alimentation et 4 lots** (en option : couloirs de service) a**vec une travée latérale** pour alimenter les tapis et deux portiques (figure 61).

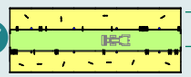
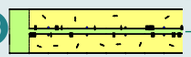
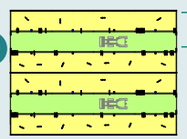
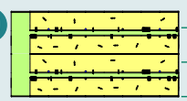
FIGURE 61 : VUE DE PLAN DE DEUX COULOIRS D'ALIMENTATION AVEC TAPIS ET QUATRE LOTS - TRAVÉE LATÉRALE POUR ALIMENTER LES TAPIS - DEUX PORTIQUES



Les coûts par région

Les coûts de construction de stabulations pour ovins et caprins sont indiqués dans le tableau 24.

TABLEAU 24 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR OVINS ET CAPRINS, PAR RÉGION

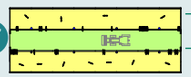
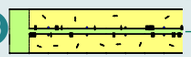
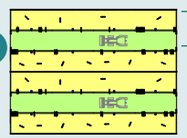
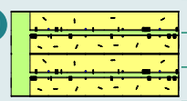
Types de logement	Affourage-ment	Effect.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire*			Centre-Val de Loire**			Hauts-de-France**		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Aire paillée intégrale	1 couloir latéral	50										891 €	1 100 €	1 302 €			
		70															
36		100							778 €	941 €	1 114 €						
		200															
Aire paillée intégrale	1 couloir central	50										921 €	1 101 €	1 308 €			
		150										812 €	964 €	1 144 €			
37 		200							581 €	700 €	827 €	662 €	772 €	916 €	584 €	722 €	853 €
		300							516 €	621 €	733 €						
		500															
Aire paillée intégrale	1 couloir central avec tapis	50															
		150															
38 		200															
		300							550 €	633 €	739 €						
		500															
Aire paillée intégrale	2 couloirs (4 lots)	150															
		250															
39 		550													470 €	554 €	652 €
		800															
Aire paillée intégrale	2 couloirs (4 lots) avec tapis	250							499 €	578 €	673 €						
		500							446 €	513 €	596 €						
40 		700															
		1000															
		1500															
		2000															

Manque de références pour des coûts représentatifs

Manque de références pour des coûts représentatifs

* Toiture non isolée
** Toiture isolée

TABLEAU 24 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE STABULATIONS POUR OVINS ET CAPRINS, PAR RÉGION (SUITE)

Types de logement	Affourage-ment	Effect.	Grand Est**			Bourgogne-Franche-Comté**			Auvergne-Rhône-Alpes*			Occitanie***			Nouvelle-Aquitaine**		
			Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Aire paillée intégrale	1 couloir latéral	50							1 135 €	1 410 €	1 671 €	1 079 €**	1 405 €**	1 663 €**			
		70	988 €	1 207 €	1 432 €	976 €	1 234 €	1 466 €				984 €**	1 278 €**	1 513 €**			
36		100				856 €	1 069 €	1 269 €	907 €	1 123 €	1 328 €	930 €	1 219 €	1 444 €			
		200							773 €	954 €	1 126 €						
Aire paillée intégrale	1 couloir central	50	937 €	1 133 €	1 343 €	676 €	847 €	1 003 €	1 217 €	1 461 €	1 729 €						
		150				642 €	785 €	919 €	950 €	1 127 €	1 333 €	750 €**	963 €**	1 139 €**			
37 		200							789 €	925 €	1 093 €	714 €	918 €	1 086 €	696 €	757 €	878 €
		300															
		500							685 €	795 €	938 €				602 €	654 €	760 €
Aire paillée intégrale	1 couloir central avec tapis	50	653 €	777 €	901 €				1 427 €	1 725 €	2 020 €						
		150							912 €	1 085 €	1 260 €						
38 		200				690 €	829 €	962 €	729 €	857 €	989 €				700 €	760 €	882 €
		300										635 €	796 €	933 €			
		500							598 €	694 €	794 €	579 €	722 €	844 €	560 €	611 €	710 €
Aire paillée intégrale	2 couloirs (4 lots)	150							1 115 €	1 326 €	1 567 €						
		250				574 €	676 €	789 €	871 €	1 019 €	1 203 €						
39 		550							692 €	793 €	934 €	591 €	662 €	780 €	635 €	691 €	800 €
		800										520 €	620 €	731 €	549 €	597 €	690 €
Aire paillée intégrale	2 couloirs (4 lots) avec tapis	250				662 €	795 €	922 €	838 €	973 €	1 127 €						
		500							654 €	741 €	851 €				553 €	602 €	700 €
40 		700										517 €	622 €	725 €			
		1000										483 €	582 €	680 €	498 €	542 €	625 €
		1500										456 €	546 €	636 €			
		2000										443 €	528 €	615 €			

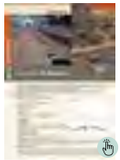
* Toiture non isolée
** Toiture isolée
*** Toiture et murs isolés

En région Occitanie, certains bâtiments de petits ruminants sont construits en tunnels non isolés. Une économie de 44 % est réalisée dans ce cas-là.

POUR EN SAVOIR PLUS

Un super outil pour créer ses bâtiments: Equip'innov
Inn'ovin - Mars 2021

Conception de bergerie
Chambre d'agriculture des Hauts-de-France - Mars 2015



Des agneaux en bonne santé : bonnes pratiques d'élevage en bergerie adaptée Institut de l'Élevage - Juillet 2015

Le logement des moutons
Institut de l'Élevage - Mars 2005

S'équiper pour travailler moins en production ovine
Institut de l'Élevage - Octobre 2011

Référentiel de conception et de prix de bâtiments caprins Charente-Maritime et Deux-Sèvres Chambres d'agriculture Charente-Maritime et Deux-Sèvres - Octobre 2018

Plus de confort pour les chèvres... plus de lait pour l'éleveur
Chambres d'agriculture Ille-et-Vilaine - Juin 2009

Améliorer les conditions de travail en élevage caprin
Institut de l'Élevage - Mars 2021

Conception et utilisation des bâtiments d'élevage pour des chèvres et chevrettes en bonne santé
Institut de l'Élevage - Octobre 2021

PARTIE 4

Les équipements complémentaires pour le logement des ruminants

En plus des coûts des bâtiments décrits préalablement, des équipements complémentaires, soit indispensables au bon fonctionnement du bâtiment, soit optionnels viennent s'ajouter à l'investissement de base. Vous les trouverez dans le tableau 25 avec leur coût le plus fréquent et leur description.

LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR LE LOGEMENT DES RUMINANTS PARTIE 4

TABLEAU 25 :
COÛT DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR LE LOGEMENT DES RUMINANTS

Type d'équipement	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Brosse automatique	Unité	1 799 €	2 181 €	2 637 €	■				Équipement permettant l'enrichissement du milieu
Tapis couloirs de circulation avec pose	m²	83 €	103 €	108 €	■				Limite la station et le déplacement des vaches uniquement sur des sols durs
Sol en asphalte	m²	36 €	41 €	47 €	■				Sol coulé sur une dalle béton limitant les glissades des animaux
Tapis simple de couchage posé (logettes paillées)	Place	83 €	103 €	108 €	■				Améliore le confort de couchage en complément de la paille
Matelas de couchage logettes posé	Place	169 €	189 €	212 €	■			■	Améliore le confort de couchage si, au quotidien, l'apport de litière est suffisant. Facilite le travail en option "lisier" par rapport aux logettes paillées
Matelas de couchage logettes avec échangeur de chaleur, posé	Place	400 €	500 €	600 €	■			■	Améliore le confort de couchage avec un apport suffisant de litière. Contribue à évacuer les calories (échangeur de chaleur) lorsque la vache est couchée pour améliorer son confort
Rideaux de ventilation sans station météo	m²	64 €	95 €	131 €	■				Permet la modulation de la ventilation naturelle selon la météo et les saisons
Plus-value rideaux de ventilation sans station météo/bardage classique	m²	30 €	57 €	89 €	■				Permet la modulation de la ventilation naturelle selon la météo et les saisons
Station météo pour gérer l'ouverture des rideaux	Unité	1 500 €	1 631 €	1 763 €	■				Permet l'automatisation de l'ouverture et de la fermeture des rideaux en fonction de la température, du vent, de la pluie…
Filet anti-oiseaux pour protéger les ouvertures	m²	12 €	12 €	16 €		■			Protège les ouvertures de l'intrusion des oiseaux dans le bâtiment
Bardage bois mobile coulissant	m²	60 €	70 €	80 €	■				Permet la modulation de la ventilation naturelle selon la météo et les saisons
Guillotine en matériaux translucides	m²	161 €	169 €	176 €	■				Permet la modulation de la ventilation naturelle selon la météo et les saisons
Automatisation ouverture guillotine	Unité	820 €	863 €	905 €	■			■	Permet l'automatisation de l'ouverture et de la fermeture des guillotines en fonction de la température, du vent, de la pluie…
Porte à enroulement en filet brise-vent	m²	143 €	158 €	173 €				■	Facilite le travail de l'éleveur grâce à l'ouverture automatique
Surcoût toiture isolée (au m² de surface au sol du bâtiment)	m²	22 €	25 €	29 €	■				Réduit le rayonnement de la toiture du bâtiment en période estivale, limite les variations thermiques en toute saison
Ventilateurs en extraction avec les entrées d'air par volet avec régulation	Unité	1 500 €	1 850 €	2 000 €	■				Permet l'extraction de l'air vicié en l'absence de ventilation naturelle possible
Ventilateurs verticaux à flux horizontal (ancienne génération) avec régulation	Unité	1 300 €	1 500 €	1 800 €	■				Apporte des vitesses d'air l'été pour dissiper la chaleur
Ventilateurs verticaux à flux horizontal avec moteur économe en énergie (nouvelle génération) avec régulation	Unité	1 625 €	2 014 €	2 353 €	■		■		Apporte des vitesses d'air l'été pour dissiper la chaleur, assiste la ventilation naturelle, avec de meilleures performances par rapport aux anciennes générations de ventilateur
Ventilateurs horizontaux à flux vertical (pales) avec régulation	Unité	5 756 €	7 850 €	9 944 €	■				Apporte des vitesses d'air l'été pour dissiper la chaleur, assiste la ventilation naturelle
Gaine de ventilation à pression positive avec régulation	m	275 €	322 €	369 €	■				Assure l'entrée d'air frais extérieur pour faciliter le renouvellement de l'air
Douchage à l'auge ou en aire d'attente avec pilotage	m	70 €	105 €	140 €	■				En complément de la ventilation mécanique pour abaisser directement la température des animaux en période de forte chaleur
Plus-value brumisation sur ventilateur à flux horizontal avec pilotage	Unité	650 €	694 €	738 €	■				En complément de la ventilation mécanique pour abaisser la température de l'environnement de l'animal
Circulateur pour eau d'abreuvement	Unité	1 400 €	1 511 €	1 667 €	■			■	Mise en circulation de l'eau d'abreuvement pour faciliter son renouvellement (conserver la flaveur) et limiter les risques de gel (en option : réchauffage complémentaire)
Compteur d'eau à lecture directe	Unité	203 €	250 €	297 €			■		Facilite la détection de fuite et la vérification de la consommation

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

TABLEAU 25 :
COÛT DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR LE LOGEMENT DES RUMINANTS (SUITE)

Type de logements	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Racleur hydraulique pour un couloir en système fumier	Unité	14 653 €	16 875 €	19 098 €	■	■	■	■	Raclage automatique en système fumier raclé, amélioration de la propreté, réduction du travail et de l'énergie consommée par rapport à un raclage au tracteur
Racleur à câble ou à corde pour un couloir en système lisier avec réservations pour scellements poulies	Unité	10 351 €	12 490 €	14 629 €	■	■	■	■	Raclage automatique en système fumier raclé, amélioration de la propreté, réduction du travail et de l'énergie consommée par rapport à un raclage au tracteur
Racleur hydraulique pour deux couloirs en système fumier	Unité	23 828 €	26 328 €	28 273 €	■	■	■	■	Raclage automatique en système fumier raclé, amélioration de la propreté, réduction du travail et de l'énergie consommée par rapport à un raclage au tracteur
Racleur à chaîne pour deux couloirs en système fumier	Unité	22 720 €	24 418 €	27 220 €	■	■	■	■	Raclage automatique indispensable en système lisier raclé, amélioration de la propreté, réduction du travail et de l'énergie consommée par rapport à un raclage au tracteur
Racleur à câble ou à corde pour deux couloirs en système lisier	Unité	19 927 €	21 705 €	23 483 €	■	■	■	■	Raclage automatique indispensable en système lisier raclé, amélioration de la propreté, réduction du travail et de l'énergie consommée par rapport à un raclage au tracteur
Robot racleur pour caillebotis	Unité	13 000 €	14 333 €	16 000 €	■	■	■	■	Raclage automatique indispensable en logettes et caillebotis pour assurer la propreté des animaux
Robot racleur pour sols pleins	Unité	20 875 €	21 938 €	23 000 €	■	■	■	■	Raclage automatique des sols pleins, amélioration de la propreté, réduction du travail et de l'énergie consommée par rapport à un raclage au tracteur
Robot aspirateur ou collecteur de lisier	Unité	26 889 €	29 389 €	35 000 €	■	■	■	■	Raclage automatique indispensable en système lisier raclé, amélioration de la propreté, réduction du travail et de l'énergie consommée par rapport à un raclage au tracteur
Brosse mécanique attelée pour l'entretien des logettes	Unité	2 400 €	2 900 €	3 400 €				■	Facilite le nettoyage des logettes
Nettoyeur et distributeur de litière asséchante pour l'entretien des logettes - conducteur marchant	Unité	4 667 €	5 833 €	7 000 €				■	Facilite le nettoyage des logettes et l'apport de litière
Nettoyeur et distributeur de litière automoteur pour logettes	Unité	13 333 €	21 000 €	28 667 €				■	Facilite le nettoyage des logettes et l'apport de litière
Cage de contention	Unité	6 026 €	6 915 €	7 804 €	■			■	Contention en sécurité, réduction du stress de l'animal
Cage de parage	Unité	3 208 €	4 986 €	6 764 €	■			■	Contention en sécurité, réduction du stress de l'animal
Barrière d'insémination pour vaches ou génisses	Unité	538 €	650 €	761 €	■			■	Contention en sécurité, réduction du stress de l'animal
Parc de contention équipé non couvert	Unité	15 000 €	18 723 €	35 000 €	■			■	Contention en sécurité, réduction du stress de l'animal
Quai de chargement	Unité	2 500 €	3 000 €	3 500 €	■			■	Contention en sécurité, réduction du stress de l'animal
Caméra	Unité	4 420 €	6 746 €	7 525 €	■			■	Favorise la surveillance des animaux et leur suivi
Fosse de récupération des eaux de pluie enterrée et préfabriquée en béton 10 m³	Unité	1 563 €	1 857 €	2 125 €			■		Récupération des eaux de pluie pour le lavage
Réserve de récupération des eaux de pluie enterrée et en béton 70/100 m³	m³	200 €	250 €	350 €			■		Récupération des eaux de pluie pour l'abreuvement et/ou le lavage
Réserve de récupération des eaux de pluie enterrée en acier	m³	150 €	190 €	220 €			■		Récupération des eaux de pluie pour l'abreuvement
Filtration, traitement des eaux de pluie et surpresseur	Unité	5 000 €	10 000 €	12 000 €		■	■		Filtration et traitement des eaux de pluie avant abreuvement
Caillebotis avec clapets de fermeture des fentes	m²	88 €	105 €	122 €	■	■	■		Réduction des émissions d'ammoniac par réduction des échanges entre l'air et le stockage des effluents
Plaques pleines béton préfabriquées avec drainage des urines sur sol avec longrine	m²	75 €	85 €	95 €	■	■	■		Réduction des émissions d'ammoniac par séparation des urines et bouses
Plaques pleines béton préfabriquées avec drainage des urines sur fosse	m²	60 €	65 €	70 €	■	■	■		Réduction des émissions d'ammoniac par séparation des urines et bouses
Tapis rainurés pour drainage des urines	m²	80 €	85 €	90 €	■	■	■		Réduction des émissions d'ammoniac par séparation des urines et bouses

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

PARTIE 5

Le bloc traite

EN ÉLEVAGE DE VACHES LAITIÈRES

La constitution du bloc traite

Le bloc traite se compose d'une zone technique avec :

- un local de stockage du lait,
- un local des machines (pompe à vide, chauffe-eau, compresseur, réserve de stockage des produits d'hygiène, etc...),
- un lieu de traite (soit machine à traire classique, soit robot de traite),
- une aire d'attente ou une zone d'accès au(x) robot(s).

Ces zones d'attente ou d'accès sont parfois réduites dans certaines configurations quand les vaches attendent avant la traite dans des couloirs de circulation ou que le robot se raccorde à un bâtiment bénéficiant déjà de zones d'accès bien dimensionnées.

Le bloc traite comprend une partie bâtiment, le matériel de traite et d'autres équipements selon les installations. Dans le chiffrage de la partie bâtiment, sont compris les postes réseaux, terrassement/accès/canalisations, maçonnerie, charpente, couverture, bardages et revêtements.

Les autres équipements comprennent les tubulaires (par exemple les barrières pour l'aménagement de l'aire d'attente), la barrière poussante permettant en aire d'attente d'orienter les vaches vers la traite, la station de relevage des eaux usées et bien sûr le matériel de traite.

En traite conventionnelle, le matériel de traite est équipé de décrochage automatique mais les compteurs à lait et l'identification constituent une option dans l'optique d'un meilleur suivi individuel de la production.

Enfin, le tank à lait, parfois en location selon les régions et laiteries, n'est pas intégré dans le chiffrage des blocs traite.

Les principales installations de traite

1 - Les salles de traite conventionnelles

• LES SALLES DE TRAITE « CLASSIQUES » EN ÉPI 30 OU 50/60° ET LA TRAITE PARALLÈLE PAR L'ARRIÈRE (TPA)

Sauf exception, les blocs traite sont équipés de deux quais avec le trayeur positionné en contrebas. Le plus souvent, l'équipement est doublé avec des postes de traite (double équipement) sur chaque quai et un lactoduc monté en ligne basse c'est-à-dire positionné plus bas que la mamelle de la vache. En épi 50/60° ou TPA, des salles de traite sont parfois équipées en simple équipement. Le poste est fixé sur un bras pivotant qui permet de traire alternativement les vaches d'un côté puis de l'autre. Cette option nécessite de positionner le lactoduc en hauteur et de prévoir davantage de vaches sur les quais pour obtenir les mêmes cadences qu'en double équipement.

Voici les différents types d'installations rencontrées :

• L'**épi 30°** (figure 62) : le branchement des faisceaux trayeurs se fait latéralement. Avec un seul couloir de retour, la largeur du bâtiment est limitée (6,50 m environ). Pour les plus grandes installations, la longueur de la fosse de traite devient relativement longue.

• L'**épi 50/60°** (figure 63) : les vaches sont également positionnées en épi sur le quai de traite mais davantage inclinées (80 cm entre chaque mamelle contre 120 cm en épi 30°). Le bâtiment est donc moins long mais plus large d'1 m. Le branchement des faisceaux trayeurs se fait entre les pattes arrière des vaches.

• La **salle de traite parallèle par l'arrière (TPA)** (figure 64) : les vaches sont positionnées perpendiculairement (90°) par rapport à la fosse de traite et un dégagement rapide est aménagé sur l'avant grâce à une contention escamotable. Le bâtiment est plus large (11 à 12 m) qu'en salle de traite en épi mais moins long. La sortie des animaux est plus rapide mais les zones de dégagement plus importantes (sorties rapides) engendrent des exigences supplémentaires en termes de nettoyage.

• LA SALLE DE TRAITE ROTATIVE INTÉRIEURE OU EXTÉRIEURE

Le choix d'une salle de traite rotative est une option que l'on retrouve davantage pour les troupeaux de plus de 120 vaches afin de limiter les déplacements des trayeurs. Soit le trayeur se poste à l'intérieur de la plateforme (traite en épi ou par l'arrière, figure 65), soit le trayeur se positionne à l'extérieur de la plateforme pour brancher (traite par l'arrière, figure 66).

Pour toutes les installations, le nombre de postes de traite choisis dépendra du nombre de vaches à traire, du nombre de trayeurs et du temps de traite souhaité. Le type de salle de traite choisi est un compromis entre le coût d'investissement (plus élevé pour les salles de traite rotatives et à un degré moindre pour les TPA par rapport aux traites en épi), l'ergonomie de traite, la longueur de la fosse de traite, la circulation des animaux, l'emprise au sol du bloc traite et les préférences de l'éleveur…

FIGURE 62 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE EN ÉPI 30° EN VACHES LAITIÈRES AVEC UN COULOIR DE RETOUR

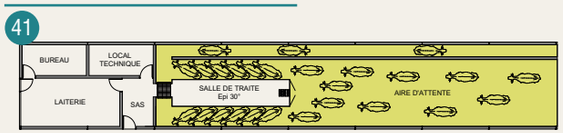


FIGURE 63 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE EN ÉPI 50° EN VACHES LAITIÈRES AVEC DEUX COULOIRS DE RETOUR

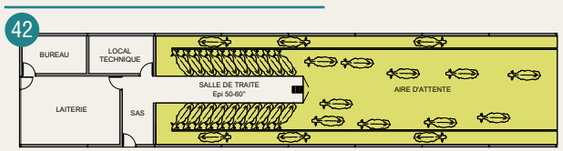


FIGURE 64 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE EN TPA EN VACHES LAITIÈRES

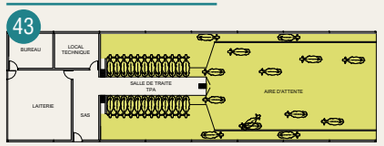


FIGURE 65 : VUE EN PLAN D'UNE SALLE DE TRAITE ROTATIVE EN TRAITE INTÉRIEURE EN VACHES LAITIÈRES

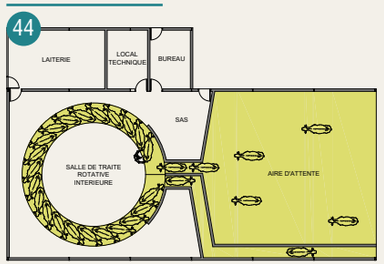


FIGURE 66 : VUE EN PLAN D'UNE SALLE DE TRAITE ROTATIVE EN TRAITE EXTÉRIEURE EN VACHES LAITIÈRES

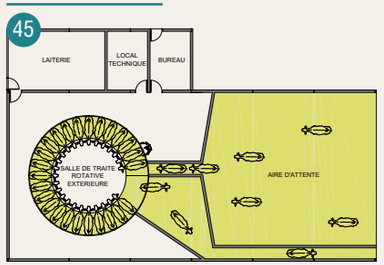
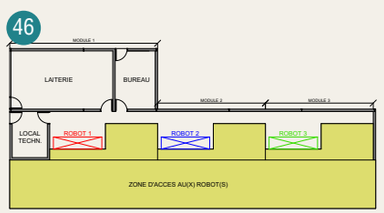


FIGURE 67 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE ROBOTISÉE EN VACHES LAITIÈRES



2 - Le robot de traite

Le robot de traite permet la traite volontaire de l'animal tout au long des 24 heures, avec un nombre de traites de 1,5 à 4 traites par jour selon les vaches en fonction de leur production et de leur stade de lactation.

Chaque module (figure 67) permet la traite de 50 à 75 vaches selon l'emplacement du robot (circulation plus fluide avec des accès larges), la vitesse de traite des vaches (débit de lait en litres/min), l'accès ou non au pâturage (en période de pâturage, les fréquences de traite diminuent et nécessitent un robot pas trop chargé) et la volonté de l'éleveur de privilégier soit une production importante par stalle (très exigeante en suivi du troupeau), soit une souplesse dans son utilisation (un nombre limité de vaches par stalle permet de compenser les imprévus éventuels : pannes, retards de traite, etc…).

Le choix du robot par rapport à la traite conventionnelle prend en compte les aspects financiers bien sûr (coûts annuels d'investissement et de fonctionnement plus élevés en traite robotisée), le mode d'astreinte souhaité (à heures fixes ou non), la pénibilité du travail et la possibilité avec la traite robotisée d'individualiser plus facilement le suivi des vaches avec des indicateurs disponibles… En plus de l'achat du(des) robot(s), d'autres équipements sont souvent indispensables : cellules de stockage des aliments, groupe électrogène, porte de tri...

Les coûts par région

Les coûts de construction de salles de traite sont indiqués, par région, dans les tableaux 26 à 35. Les coûts des équipements complémentaires sont répertoriés dans le tableau 43.

TABLEAU 26 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN BRETAGNE

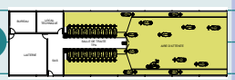
Types de salles de traite pour vaches laitières	Bretagne				Bretagne							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE (Simple Équipement)												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE (Double Équipement)	**145 454 €**	76 514 €	49 000 €	19 940 €	**172 639 €**	103 699 €	49 000 €	19 940 €	**193 379 €**	124 439 €	49 000 €	19 940 €
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE												
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE												
EPI 50° 2*8 DE												
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE	**201 709 €**	103 930 €	76 968 €	20 811 €	**238 106 €**	140 327 €	76 968 €	20 811 €	**266 171 €**	168 392 €	76 968 €	20 811 €
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8												
TPA 2*10	**224 117 €**	100 039 €	99 731 €	24 347 €	**258 560 €**	134 482 €	99 731 €	24 347 €	**285 456 €**	161 378 €	99 731 €	24 347 €
TPA 2*12												
TPA 2*14												
TPA 2*16	**309 613 €**	122 239 €	161 955 €	25 419 €	**353 396 €**	166 022 €	161 955 €	25 419 €	**384 200 €**	196 826 €	161 955 €	25 419 €
TPA 2*20												
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur												
Roto 28 places intérieur												
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur	**352 957 €**	110 791 €	218 891 €	23 275 €	**384 551 €**	142 385 €	218 891 €	23 275 €	**413 028 €**	170 862 €	218 891 €	23 275 €
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur												
Roto 40 places extérieur	**511 260 €**	133 292 €	346 500 €	31 468 €	**549 283 €**	171 315 €	346 500 €	31 468 €	**583 546 €**	205 578 €	346 500 €	31 468 €
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle	**227 242 €**	63 312 €	129 135 €	34 795 €	**245 627 €**	81 697 €	129 135 €	34 795 €	**261 966 €**	98 036 €	129 135 €	34 795 €
Robot deux stalles	**352 472 €**	79 869 €	220 468 €	52 135 €	**376 589 €**	103 986 €	220 468 €	52 135 €	**397 387 €**	124 784 €	220 468 €	52 135 €
Robot trois stalles												
Robot quatre stalles												

Épi 30°

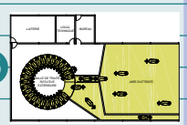
41

Épi 50°

42

43 

44

45 

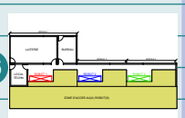
46 

TABLEAU 27 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN NORMANDIE

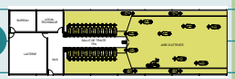
Types de salles de traite pour vaches laitières	Normandie				Normandie							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE												
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE	**161 419 €**	88 117 €	72 000 €	1 302 €	**194 639 €**	121 337 €	72 000 €	1 302 €	**218 906 €**	145 604 €	72 000 €	1 302 €
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE	**189 041 €**	102 429 €	85 000 €	1 612 €	**226 769 €**	140 157 €	85 000 €	1 612 €	**254 800 €**	168 188 €	85 000 €	1 612 €
EPI 50° 2*8 DE	**193 425 €**	105 883 €	85 000 €	2 542 €	**233 033 €**	145 491 €	85 000 €	2 542 €	**262 131 €**	174 589 €	85 000 €	2 542 €
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE	**234 752 €**	127 520 €	105 000 €	2 232 €	**281 554 €**	174 322 €	105 000 €	2 232 €	**316 419 €**	209 187 €	105 000 €	2 232 €
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8	**193 689 €**	101 519 €	90 000 €	2 170 €	**230 408 €**	138 238 €	90 000 €	2 170 €	**258 055 €**	165 885 €	90 000 €	2 170 €
TPA 2*10	**222 990 €**	110 572 €	110 000 €	2 418 €	**262 801 €**	150 383 €	110 000 €	2 418 €	**292 877 €**	180 459 €	110 000 €	2 418 €
TPA 2*12	**253 179 €**	120 451 €	130 000 €	2 728 €	**295 981 €**	163 253 €	130 000 €	2 728 €	**328 632 €**	195 904 €	130 000 €	2 728 €
TPA 2*14												
TPA 2*16	**307 484 €**	139 136 €	165 000 €	3 348 €	**356 472 €**	188 124 €	165 000 €	3 348 €	**394 096 €**	225 748 €	165 000 €	3 348 €
TPA 2*20	**342 853 €**	158 947 €	180 000 €	3 906 €	**398 125 €**	214 219 €	180 000 €	3 906 €	**440 969 €**	257 063 €	180 000 €	3 906 €
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur												
Roto 28 places intérieur	**379 756 €**	138 764 €	240 000 €	992 €	**422 700 €**	181 708 €	240 000 €	992 €	**459 042 €**	218 050 €	240 000 €	992 €
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur												
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur	**429 486 €**	148 060 €	280 000 €	1 426 €	**473 787 €**	192 361 €	280 000 €	1 426 €	**512 259 €**	230 833 €	280 000 €	1 426 €
Roto 40 places extérieur	**465 428 €**	158 002 €	306 000 €	1 426 €	**512 578 €**	205 152 €	306 000 €	1 426 €	**553 608 €**	246 182 €	306 000 €	1 426 €
Roto 50 places extérieur	**577 348 €**	175 736 €	400 000 €	1 612 €	**629 292 €**	227 680 €	400 000 €	1 612 €	**674 828 €**	273 216 €	400 000 €	1 612 €
Robot une stalle	**223 186 €**	64 356 €	140 000 €	18 830 €	**244 219 €**	85 389 €	140 000 €	18 830 €	**261 296 €**	102 466 €	140 000 €	18 830 €
Robot deux stalles	**356 504 €**	82 344 €	240 000 €	34 160 €	**383 478 €**	109 318 €	240 000 €	34 160 €	**405 342 €**	131 182 €	240 000 €	34 160 €
Robot trois stalles	**489 823 €**	100 333 €	340 000 €	49 490 €	**522 738 €**	133 248 €	340 000 €	49 490 €	**549 387 €**	159 897 €	340 000 €	49 490 €
Robot quatre stalles												

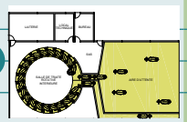
Épi 30°

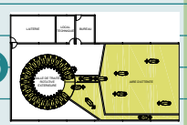
41

Épi 50°

42

43 

44 

45 

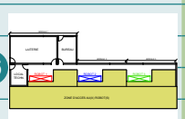
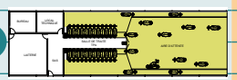
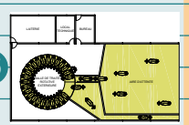
46 

TABLEAU 28 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE VACHES LAITIÈRES EN PAYS DE LA LOIRE

Types de salles de traite pour vaches laitières	Pays de la Loire				Pays de la Loire							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE												
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE	**169 504 €**	85 153 €	72 000 €	12 351 €	**198 023 €**	113 672 €	72 000 €	12 351 €	**220 757 €**	136 407 €	72 000 €	12 351 €
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE	**195 466 €**	97 822 €	85 000 €	12 644 €	**227 794 €**	130 150 €	85 000 €	12 644 €	**253 824 €**	156 180 €	85 000 €	12 644 €
EPI 50° 2*8 DE	**200 099 €**	101 516 €	85 000 €	13 584 €	**234 380 €**	135 797 €	85 000 €	13 584 €	**261 540 €**	162 956 €	85 000 €	13 584 €
EPI 30° 2*10 DE	**219 532 €**	109 594 €	97 000 €	12 938 €	**255 538 €**	145 601 €	97 000 €	12 938 €	**284 658 €**	174 721 €	97 000 €	12 938 €
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE	**239 705 €**	121 474 €	105 000 €	13 231 €	**279 463 €**	161 231 €	105 000 €	13 231 €	**311 709 €**	193 478 €	105 000 €	13 231 €
EPI 50° 2*12 DE	**242 832 €**	123 250 €	105 000 €	14 582 €	**283 410 €**	163 828 €	105 000 €	14 582 €	**316 175 €**	196 594 €	105 000 €	14 582 €
TPA 2*6												
TPA 2*8	**206 620 €**	97 006 €	90 000 €	19 614 €	**238 374 €**	128 760 €	90 000 €	19 614 €	**264 126 €**	154 512 €	90 000 €	19 614 €
TPA 2*10	**226 289 €**	106 381 €	100 000 €	19 908 €	**260 572 €**	140 664 €	100 000 €	19 908 €	**288 705 €**	168 797 €	100 000 €	19 908 €
TPA 2*12	**265 800 €**	115 540 €	130 000 €	20 260 €	**302 502 €**	152 242 €	130 000 €	20 260 €	**332 950 €**	182 690 €	130 000 €	20 260 €
TPA 2*14												
TPA 2*16	**320 209 €**	134 362 €	165 000 €	20 847 €	**362 018 €**	176 171 €	165 000 €	20 847 €	**397 252 €**	211 405 €	165 000 €	20 847 €
TPA 2*20	**354 495 €**	153 061 €	180 000 €	21 434 €	**401 362 €**	199 927 €	180 000 €	21 434 €	**441 347 €**	239 913 €	180 000 €	21 434 €
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur												
Roto 28 places intérieur	**441 763 €**	132 264 €	280 000 €	29 498 €	**475 883 €**	166 385 €	280 000 €	29 498 €	**509 161 €**	199 662 €	280 000 €	29 498 €
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur	**386 980 €**	123 012 €	245 000 €	18 968 €	**417 972 €**	154 004 €	245 000 €	18 968 €	**448 772 €**	184 804 €	245 000 €	18 968 €
Roto 32 places extérieur	**419 319 €**	132 351 €	268 000 €	18 968 €	**452 475 €**	165 507 €	268 000 €	18 968 €	**485 576 €**	198 608 €	268 000 €	18 968 €
Roto 36 places extérieur	**454 005 €**	142 037 €	282 000 €	29 968 €	**489 349 €**	177 381 €	282 000 €	29 968 €	**524 825 €**	212 857 €	282 000 €	29 968 €
Roto 40 places extérieur	**487 618 €**	151 650 €	306 000 €	29 968 €	**525 141 €**	189 173 €	306 000 €	29 968 €	**562 975 €**	227 007 €	306 000 €	29 968 €
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle	**223 636 €**	60 306 €	130 000 €	33 330 €	**240 721 €**	77 391 €	130 000 €	33 330 €	**256 200 €**	92 870 €	130 000 €	33 330 €
Robot deux stalles	**348 046 €**	79 386 €	220 000 €	48 660 €	**369 986 €**	101 326 €	220 000 €	48 660 €	**390 251 €**	121 591 €	220 000 €	48 660 €
Robot trois stalles	**502 457 €**	98 467 €	340 000 €	63 990 €	**529 250 €**	125 260 €	340 000 €	63 990 €	**554 302 €**	150 312 €	340 000 €	63 990 €
Robot quatre stalles												





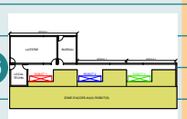


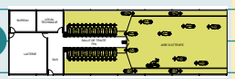
TABLEAU 29 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Types de salles de traite pour vaches laitières	Centre-Val de Loire				Centre-Val de Loire							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE												
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE												
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE												
EPI 50° 2*8 DE	**200 906 €**	101 518 €	85 000 €	14 388 €	**234 354 €**	134 966 €	85 000 €	14 388 €	**261 348 €**	161 960 €	85 000 €	14 388 €
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8												
TPA 2*10												
TPA 2*12	**266 288 €**	115 169 €	130 000 €	21 119 €	**302 362 €**	151 243 €	130 000 €	21 119 €	**332 611 €**	181 492 €	130 000 €	21 119 €
TPA 2*14												
TPA 2*16												
TPA 2*20												
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur												
Roto 28 places intérieur												
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur												
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur												
Roto 40 places extérieur												
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle	**226 758 €**	64 468 €	128 960 €	33 330 €	**245 047 €**	82 757 €	128 960 €	33 330 €	**261 598 €**	99 308 €	128 960 €	33 330 €
Robot deux stalles	**378 590 €**	80 930 €	249 000 €	48 660 €	**401 818 €**	104 158 €	249 000 €	48 660 €	**422 650 €**	124 990 €	249 000 €	48 660 €
Robot trois stalles												
Robot quatre stalles												

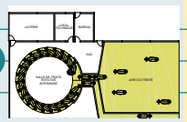
41 Épi 30°

42 Épi 50°

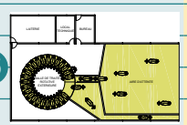
43



44



45



46

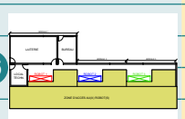


TABLEAU 30 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN HAUTS-DE-FRANCE

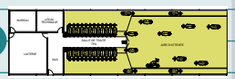
Types de salles de traite pour vaches laitières	Hauts-de-France				Hauts-de-France							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE												
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE												
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE	**197 791 €**	99 691 €	85 000 €	13 100 €	**231 126 €**	133 026 €	85 000 €	13 100 €	**257 731 €**	159 631 €	85 000 €	13 100 €
EPI 50° 2*8 DE	**178 484 €**	79 184 €	85 000 €	14 300 €	**238 165 €**	138 865 €	85 000 €	14 300 €	**265 938 €**	166 638 €	85 000 €	14 300 €
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8												
TPA 2*10												
TPA 2*12	**270 277 €**	119 252 €	130 000 €	21 025 €	**308 755 €**	157 730 €	130 000 €	21 025 €	**340 301 €**	189 276 €	130 000 €	21 025 €
TPA 2*14												
TPA 2*16												
TPA 2*20	**361 281 €**	158 756 €	180 000 €	22 525 €	**410 949 €**	208 424 €	180 000 €	22 525 €	**452 633 €**	250 108 €	180 000 €	22 525 €
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur												
Roto 28 places intérieur	**412 603 €**	142 828 €	240 000 €	29 775 €	**452 317 €**	182 542 €	240 000 €	29 775 €	**488 826 €**	219 051 €	240 000 €	29 775 €
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur												
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur	**464 100 €**	153 725 €	280 000 €	30 375 €	**505 486 €**	195 111 €	280 000 €	30 375 €	**544 508 €**	234 133 €	280 000 €	30 375 €
Roto 40 places extérieur												
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle	**240 124 €**	66 794 €	140 000 €	33 330 €	**259 908 €**	86 578 €	140 000 €	33 330 €	**277 224 €**	103 894 €	140 000 €	33 330 €
Robot deux stalles	**375 114 €**	86 454 €	240 000 €	48 660 €	**400 693 €**	112 033 €	240 000 €	48 660 €	**423 100 €**	134 440 €	240 000 €	48 660 €
Robot trois stalles	**510 104 €**	106 114 €	340 000 €	63 990 €	**541 478 €**	137 488 €	340 000 €	63 990 €	**568 975 €**	164 985 €	340 000 €	63 990 €
Robot quatre stalles												

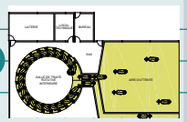
Épi 30°

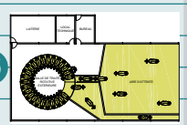
41

Épi 50°

42

43 

44 

45 

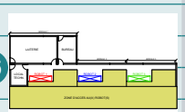
46 

TABLEAU 31 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN RÉGION GRAND EST

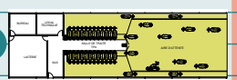
Types de salles de traite pour vaches laitières	Grand Est				Grand Est							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE												
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE												
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE												
EPI 50° 2*8 DE												
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8	**170 000 €**	80 000 €	90 000 €	- €	**180 000 €**	90 000 €	90 000 €	- €	**198 000 €**	108 000 €	90 000 €	- €
TPA 2*10												
TPA 2*12	**220 000 €**	85 000 €	135 000 €	- €	**230 200 €**	95 200 €	135 000 €	- €	**249 240 €**	114 240 €	135 000 €	- €
TPA 2*14												
TPA 2*16												
TPA 2*20												
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur	**371 958 €**	129 301 €	212 500 €	30 157 €	**406 083 €**	163 426 €	212 500 €	30 157 €	**438 768 €**	196 111 €	212 500 €	30 157 €
Roto 28 places intérieur												
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur												
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur												
Roto 40 places extérieur												
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle	**246 074 €**	65 024 €	140 000 €	41 050 €	**266 497 €**	85 447 €	140 000 €	41 050 €	**281 721 €**	100 671 €	140 000 €	41 050 €
Robot deux stalles	**380 707 €**	88 547 €	240 000 €	52 160 €	**408 620 €**	116 460 €	240 000 €	52 160 €	**431 912 €**	139 752 €	240 000 €	52 160 €
Robot trois stalles	**509 445 €**	109 885 €	340 000 €	59 560 €	**542 930 €**	143 370 €	340 000 €	59 560 €	**571 604 €**	172 044 €	340 000 €	59 560 €
Robot quatre stalles												

Épi 30°

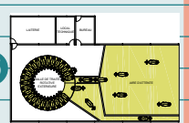
41

Épi 50°

42

43 

44

45 

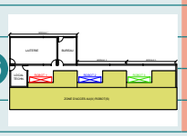
46 

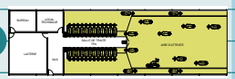
TABLEAU 32 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Types de salles de traite pour vaches laitières	Bourgogne-Franche-Comté				Bourgogne-Franche-Comté							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE	**185 549 €**	107 645 €	65 000 €	12 904 €	**225 971 €**	147 731 €	65 000 €	13 240 €	**255 518 €**	177 278 €	65 000 €	13 240 €
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE	**290 445 €**	170 577 €	105 000 €	14 868 €	**351 358 €**	230 808 €	105 000 €	15 550 €	**397 520 €**	276 970 €	105 000 €	15 550 €
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE	**160 909 €**	93 719 €	55 000 €	12 190 €	**195 587 €**	128 187 €	55 000 €	12 400 €	**221 225 €**	153 825 €	55 000 €	12 400 €
EPI 50° 2*5 DE	**167 800 €**	99 955 €	55 000 €	12 845 €	**205 181 €**	137 011 €	55 000 €	13 170 €	**232 583 €**	164 413 €	55 000 €	13 170 €
EPI 30° 2*6 DE	**182 955 €**	100 587 €	70 000 €	12 369 €	**220 085 €**	137 475 €	70 000 €	12 610 €	**247 580 €**	164 970 €	70 000 €	12 610 €
EPI 50° 2*6 DE	**190 137 €**	107 054 €	70 000 €	13 083 €	**229 561 €**	146 111 €	70 000 €	13 450 €	**258 784 €**	175 334 €	70 000 €	13 450 €
EPI 30° 2*8 DE	**215 649 €**	117 983 €	85 000 €	12 666 €	**258 031 €**	160 071 €	85 000 €	12 960 €	**290 045 €**	192 085 €	85 000 €	12 960 €
EPI 50° 2*8 DE	**220 696 €**	122 078 €	85 000 €	13 618 €	**264 392 €**	165 312 €	85 000 €	14 080 €	**297 454 €**	198 374 €	85 000 €	14 080 €
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8												
TPA 2*10												
TPA 2*12	**206 498 €**	102 153 €	85 000 €	19 345 €	**243 164 €**	138 494 €	85 000 €	19 670 €	**270 863 €**	166 193 €	85 000 €	19 670 €
TPA 2*14												
TPA 2*16	**235 248 €**	115 606 €	100 000 €	19 642 €	**275 257 €**	155 237 €	100 000 €	20 020 €	**306 304 €**	186 284 €	100 000 €	20 020 €
TPA 2*20	**261 999 €**	127 059 €	115 000 €	19 940 €	**305 349 €**	169 979 €	115 000 €	20 370 €	**339 345 €**	203 975 €	115 000 €	20 370 €
TPA 2*24	**288 405 €**	138 108 €	130 000 €	20 297 €	**334 972 €**	184 182 €	130 000 €	20 790 €	**371 808 €**	221 018 €	130 000 €	20 790 €
Roto 24 places intérieur	**349 098 €**	138 586 €	180 000 €	30 512 €	**388 299 €**	177 609 €	180 000 €	30 690 €	**423 821 €**	213 131 €	180 000 €	30 690 €
Roto 28 places intérieur	**387 159 €**	151 647 €	205 000 €	30 512 €	**429 608 €**	193 918 €	205 000 €	30 690 €	**468 391 €**	232 701 €	205 000 €	30 690 €
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur	**331 622 €**	132 694 €	180 000 €	18 928 €	**368 186 €**	169 006 €	180 000 €	19 180 €	**401 988 €**	202 808 €	180 000 €	19 180 €
Roto 28 places extérieur	**366 806 €**	142 819 €	205 000 €	18 988 €	**405 767 €**	181 517 €	205 000 €	19 250 €	**442 070 €**	217 820 €	205 000 €	19 250 €
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur												
Roto 40 places extérieur												
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle	**256 087 €**	66 907 €	150 000 €	39 180 €	**280 293 €**	91 113 €	150 000 €	39 180 €	**298 516 €**	109 336 €	150 000 €	39 180 €
Robot deux stalles	**390 016 €**	86 656 €	250 000 €	53 360 €	**420 951 €**	117 591 €	250 000 €	53 360 €	**444 469 €**	141 109 €	250 000 €	53 360 €
Robot trois stalles	**523 945 €**	106 405 €	350 000 €	67 540 €	**561 609 €**	144 069 €	350 000 €	67 540 €	**590 423 €**	172 883 €	350 000 €	67 540 €
Robot quatre stalles												

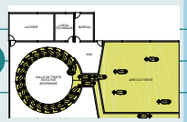
41 Épi 30°

42 Épi 50°

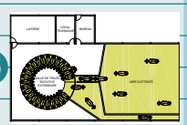
43



44



45



46

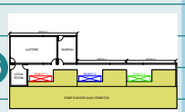


TABLEAU 33 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

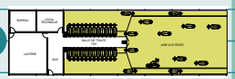
Types de salles de traite pour vaches laitières	Auvergne-Rhône-Alpes				Auvergne-Rhône-Alpes							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE	**171 440 €**	97 970 €	60 000 €	13 470 €	**208 933 €**	135 463 €	60 000 €	13 470 €	**236 025 €**	162 555 €	60 000 €	13 470 €
EPI 30 ou 50° 2*8 SE	**191 844 €**	107 804 €	70 000 €	14 040 €	**232 512 €**	148 472 €	70 000 €	14 040 €	**262 206 €**	178 166 €	70 000 €	14 040 €
EPI 50° 2*10 SE	**212 811 €**	118 296 €	80 000 €	14 515 €	**256 916 €**	162 401 €	80 000 €	14 515 €	**289 396 €**	194 881 €	80 000 €	14 515 €
EPI 30 ou 50° 2*12 SE	**232 815 €**	127 730 €	90 000 €	15 085 €	**280 095 €**	175 010 €	90 000 €	15 085 €	**315 097 €**	210 012 €	90 000 €	15 085 €
EPI 30 ou 50° 2*16 SE	**266 239 €**	150 109 €	100 000 €	16 130 €	**320 168 €**	204 038 €	100 000 €	16 130 €	**360 976 €**	244 846 €	100 000 €	16 130 €
EPI 30 ou 50° 2*20 SE	**297 628 €**	170 453 €	110 000 €	17 175 €	**358 182 €**	231 007 €	110 000 €	17 175 €	**404 383 €**	277 208 €	110 000 €	17 175 €
EPI 30 ou 50° 2*24 SE	**329 347 €**	191 032 €	120 000 €	18 315 €	**396 550 €**	258 235 €	120 000 €	18 315 €	**448 197 €**	309 882 €	120 000 €	18 315 €
EPI 30° 2*5 DE	**171 251 €**	93 351 €	65 000 €	12 900 €	**205 895 €**	127 995 €	65 000 €	12 900 €	**231 493 €**	153 593 €	65 000 €	12 900 €
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE	**193 907 €**	100 722 €	80 000 €	13 185 €	**230 929 €**	137 744 €	80 000 €	13 185 €	**258 477 €**	165 292 €	80 000 €	13 185 €
EPI 50° 2*6 DE	**201 104 €**	106 779 €	80 000 €	14 325 €	**241 204 €**	146 879 €	80 000 €	14 325 €	**270 579 €**	176 254 €	80 000 €	14 325 €
EPI 30° 2*8 DE	**220 889 €**	117 229 €	90 000 €	13 660 €	**263 002 €**	159 342 €	90 000 €	13 660 €	**294 870 €**	191 210 €	90 000 €	13 660 €
EPI 50° 2*8 DE	**226 679 €**	121 499 €	90 000 €	15 180 €	**270 991 €**	165 811 €	90 000 €	15 180 €	**304 153 €**	198 973 €	90 000 €	15 180 €
EPI 30° 2*10 DE	**246 297 €**	132 162 €	100 000 €	14 135 €	**293 340 €**	179 205 €	100 000 €	14 135 €	**329 181 €**	215 046 €	100 000 €	14 135 €
EPI 50° 2*10 DE	**250 614 €**	134 674 €	100 000 €	15 940 €	**299 173 €**	183 233 €	100 000 €	15 940 €	**335 819 €**	219 879 €	100 000 €	15 940 €
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE	**274 589 €**	147 794 €	110 000 €	16 795 €	**327 360 €**	200 565 €	110 000 €	16 795 €	**367 473 €**	240 678 €	110 000 €	16 795 €
TPA 2*6	**232 786 €**	102 341 €	110 000 €	20 445 €	**270 249 €**	139 804 €	110 000 €	20 445 €	**298 210 €**	167 765 €	110 000 €	20 445 €
TPA 2*8	**256 527 €**	115 607 €	120 000 €	20 920 €	**297 365 €**	156 445 €	120 000 €	20 920 €	**328 654 €**	187 734 €	120 000 €	20 920 €
TPA 2*10	**278 268 €**	126 873 €	130 000 €	21 395 €	**322 481 €**	171 086 €	130 000 €	21 395 €	**356 698 €**	205 303 €	130 000 €	21 395 €
TPA 2*12	**299 767 €**	137 802 €	140 000 €	21 965 €	**347 217 €**	185 252 €	140 000 €	21 965 €	**384 268 €**	222 303 €	140 000 €	21 965 €
TPA 2*14	**321 508 €**	149 068 €	150 000 €	22 440 €	**372 333 €**	199 893 €	150 000 €	22 440 €	**412 312 €**	239 872 €	150 000 €	22 440 €
TPA 2*16	**343 303 €**	160 388 €	160 000 €	22 915 €	**397 539 €**	214 624 €	160 000 €	22 915 €	**440 464 €**	257 549 €	160 000 €	22 915 €
TPA 2*20	**387 185 €**	183 320 €	180 000 €	23 865 €	**448 171 €**	244 306 €	180 000 €	23 865 €	**497 032 €**	293 167 €	180 000 €	23 865 €
TPA 2*24	**425 079 €**	205 169 €	195 000 €	24 910 €	**492 713 €**	272 803 €	195 000 €	24 910 €	**547 274 €**	327 364 €	195 000 €	24 910 €
Roto 24 places intérieur	**368 693 €**	148 388 €	190 000 €	30 305 €	**410 765 €**	190 460 €	190 000 €	30 305 €	**448 857 €**	228 552 €	190 000 €	30 305 €
Roto 28 places intérieur	**398 254 €**	162 949 €	205 000 €	30 305 €	**443 916 €**	208 611 €	205 000 €	30 305 €	**485 639 €**	250 334 €	205 000 €	30 305 €
Roto 32 places intérieur	**448 104 €**	177 704 €	240 000 €	30 400 €	**497 566 €**	227 166 €	240 000 €	30 400 €	**542 999 €**	272 599 €	240 000 €	30 400 €
Roto 36 places intérieur	**505 174 €**	194 774 €	280 000 €	30 400 €	**558 763 €**	248 363 €	280 000 €	30 400 €	**608 436 €**	298 036 €	280 000 €	30 400 €
Roto 24 places extérieur	**343 233 €**	143 073 €	180 000 €	20 160 €	**382 823 €**	182 663 €	180 000 €	20 160 €	**419 355 €**	219 195 €	180 000 €	20 160 €
Roto 28 places extérieur	**403 939 €**	153 779 €	230 000 €	20 160 €	**446 276 €**	196 116 €	230 000 €	20 160 €	**485 500 €**	235 340 €	230 000 €	20 160 €
Roto 32 places extérieur	**445 635 €**	165 475 €	260 000 €	20 160 €	**490 914 €**	210 754 €	260 000 €	20 160 €	**533 065 €**	252 905 €	260 000 €	20 160 €
Roto 36 places extérieur	**488 782 €**	177 622 €	280 000 €	31 160 €	**536 976 €**	225 816 €	280 000 €	31 160 €	**582 139 €**	270 979 €	280 000 €	31 160 €
Roto 40 places extérieur	**520 832 €**	189 672 €	300 000 €	31 160 €	**571 988 €**	240 828 €	300 000 €	31 160 €	**620 154 €**	288 994 €	300 000 €	31 160 €
Roto 50 places extérieur	**583 752 €**	212 212 €	340 000 €	31 540 €	**640 161 €**	268 621 €	340 000 €	31 540 €	**693 885 €**	322 345 €	340 000 €	31 540 €
Robot une stalle	**249 608 €**	75 828 €	142 500 €	31 280 €	**274 760 €**	100 980 €	142 500 €	31 280 €	**294 956 €**	121 176 €	142 500 €	31 280 €
Robot deux stalles	**381 460 €**	96 900 €	240 000 €	44 560 €	**413 795 €**	129 235 €	240 000 €	44 560 €	**439 641 €**	155 081 €	240 000 €	44 560 €
Robot trois stalles	**515 813 €**	117 973 €	340 000 €	57 840 €	**555 329 €**	157 489 €	340 000 €	57 840 €	**586 827 €**	188 987 €	340 000 €	57 840 €
Robot quatre stalles												

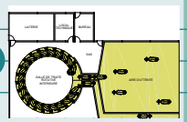
Épi 30°

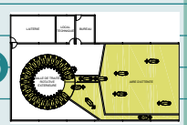
41

Épi 50°

42

43 

44 

45 

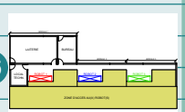
46 

TABLEAU 34 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN OCCITANIE

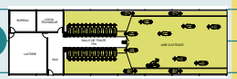
Types de salles de traite pour vaches laitières	Occitanie				Occitanie							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE	**184 913 €**	101 938 €	69 500 €	13 475 €	**231 591 €**	148 616 €	69 500 €	13 475 €	**261 314 €**	178 339 €	69 500 €	13 475 €
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE	**158 197 €**	86 362 €	59 500 €	12 335 €	**196 750 €**	124 915 €	59 500 €	12 335 €	**221 733 €**	149 898 €	59 500 €	12 335 €
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE	**161 742 €**	89 407 €	60 000 €	12 335 €	**201 489 €**	129 154 €	60 000 €	12 335 €	**227 320 €**	154 985 €	60 000 €	12 335 €
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE												
EPI 50° 2*8 DE	**178 484 €**	75 904 €	88 250 €	14 330 €	**258 174 €**	155 594 €	88 250 €	14 330 €	**289 293 €**	186 713 €	88 250 €	14 330 €
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8												
TPA 2*10												
TPA 2*12												
TPA 2*14												
TPA 2*16												
TPA 2*20												
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur												
Roto 28 places intérieur												
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur	**408 666 €**	151 451 €	239 000 €	18 215 €	**455 398 €**	198 183 €	239 000 €	18 215 €	**495 034 €**	237 819 €	239 000 €	18 215 €
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur	**475 501 €**	173 786 €	280 000 €	21 715 €	**529 253 €**	227 538 €	280 000 €	21 715 €	**574 761 €**	273 046 €	280 000 €	21 715 €
Roto 40 places extérieur												
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle	**253 477 €**	71 247 €	140 000 €	42 230 €	**276 000 €**	93 770 €	140 000 €	42 230 €	**294 754 €**	112 524 €	140 000 €	42 230 €
Robot deux stalles	**392 017 €**	92 507 €	240 000 €	59 510 €	**420 970 €**	121 460 €	240 000 €	59 510 €	**445 262 €**	145 752 €	240 000 €	59 510 €
Robot trois stalles												
Robot quatre stalles												

Épi 30°

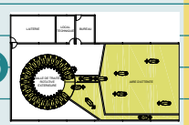
41

Épi 50°

42

43 

44

45 

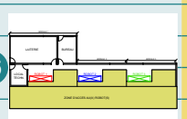
46 

TABLEAU 35 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES EN NOUVELLE-AQUITAINE

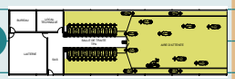
Types de salles de traite pour vaches laitières	Nouvelle-Aquitaine				Nouvelle-Aquitaine							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
EPI 30 ou 50° 2*6 SE												
EPI 30 ou 50° 2*8 SE												
EPI 50° 2*10 SE												
EPI 30 ou 50° 2*12 SE												
EPI 30 ou 50° 2*16 SE												
EPI 30 ou 50° 2*20 SE												
EPI 30 ou 50° 2*24 SE												
EPI 30° 2*5 DE												
EPI 50° 2*5 DE												
EPI 30° 2*6 DE												
EPI 50° 2*6 DE												
EPI 30° 2*8 DE	**182 460 €**	95 369 €	83 805 €	3 286 €	**207 020 €**	119 929 €	83 805 €	3 286 €	**246 145 €**	159 054 €	83 805 €	3 286 €
EPI 50° 2*8 DE												
EPI 30° 2*10 DE												
EPI 50° 2*10 DE												
EPI 30° 2*12 DE												
EPI 50° 2*12 DE												
TPA 2*6												
TPA 2*8												
TPA 2*10												
TPA 2*12												
TPA 2*14												
TPA 2*16												
TPA 2*20												
TPA 2*24												
Roto 24 places intérieur												
Roto 28 places intérieur												
Roto 32 places intérieur												
Roto 36 places intérieur												
Roto 24 places extérieur												
Roto 28 places extérieur												
Roto 32 places extérieur												
Roto 36 places extérieur												
Roto 40 places extérieur												
Roto 50 places extérieur												
Robot une stalle												
Robot deux stalles												
Robot trois stalles												
Robot quatre stalles												

Épi 30°

41

Épi 50°

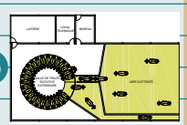
42



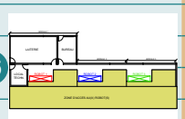
43

Manque de références pour des coûts représentatifs

44



45



46

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Choisir une installation de traite** GIE Élevages de Bretagne - Décembre 2007
- **Concevoir et installer une salle de traite rotative** Chambre d'agriculture de Bretagne - Janvier 2011
- **Et si j'installais un robot de traite ?** Institut de l'Élevage - Mars 2009
- **Installer un robot de traite en stabulation libre** Chambre d'agriculture de Bretagne - Décembre 2008
- **Traite des vaches laitières** France Agricole - Septembre 2009

EN ÉLEVAGES DE CAPRINS ET OVINS LAIT

Photo 33 : Salle de traite rotative avec traite extérieure en élevage caprin (crédit photo : Idele)

La constitution du bloc traite

Le bloc traite se compose d'une zone technique avec : un local de stockage du lait, un local des machines (pompe à vide, chauffe-eau, compresseur, réserve de stockage des produits d'hygiène, etc…), un lieu de traite (machine à traire), et dans les plus grandes chèvreries d'une aire d'attente adaptée à la taille du lot à traire (3 à 3,5 chèvres par m²).

Dans le chiffrage de la partie bâtiment, sont compris les postes réseaux, terrassement/accès/canalisations, maçonnerie, charpente, couverture, bardages, et revêtements.

Dans le chiffrage des équipements, sont compris la stalle et les tubulaires (par exemple les barrières pour l'aménagement de l'aire d'attente), le matériel de traite et les alimentateurs. Selon les fournisseurs, il est fréquent en petits ruminants que les devis de stalle et de matériel soient distincts.

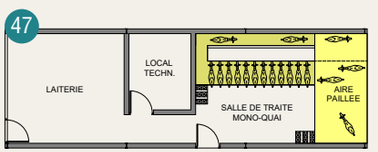
Quand la taille des salles de traite augmente, la distribution de l'aliment est souvent automatisée et le décrochage automatique devient systématique.
Enfin, le tank à lait, parfois en location selon les régions et laiteries, n'est pas intégré dans le chiffrage des blocs traite.

Les principales installations de traite

1 - La salle de traite monoquai

Ce système de traite est fréquent dans les élevages à petits effectifs. Les chèvres ou brebis montent sur un quai réalisé en bois généralement, avec un poste de traite pour 2 animaux (figure 68). Un seul quai de traite est aménagé.

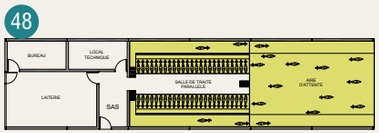
FIGURE 68 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE MONOQUAI POUR PETITS RUMINANTS



2 - La traite parallèle

Elle est la solution la plus fréquente avec généralement une traite en simple équipement, c'est-à-dire que le même poste est utilisé alternativement pour les deux quais de traite, et pour un à deux animaux sur chaque quai en fonction du degré d'équipement souhaité (figure 69 et photo 34).

FIGURE 69 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE PARALLÈLE POUR PETITS RUMINANTS



3 - La traite rotative

C'est un aménagement rencontré dans les grands troupeaux pour limiter les déplacements et accroître les cadences de traite. Elle est intérieure en élevage ovin (figure 70) et extérieure en élevage caprin (figure 71 et photo 33).

FIGURE 70 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE ROTATIVE INTÉRIEURE POUR OVINS LAIT

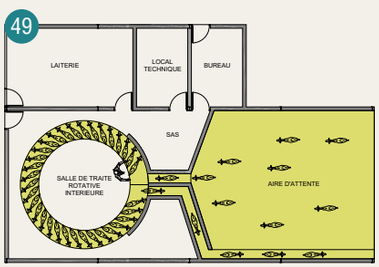
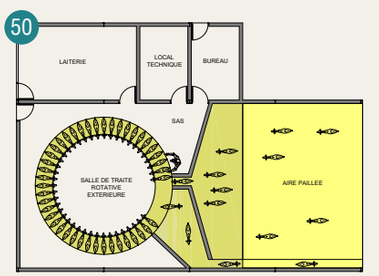


FIGURE 71 : VUE EN PLAN D'UN SYSTÈME DE TRAITE ROTATIVE EXTÉRIEURE POUR CAPRINS



Le nombre de postes de traite choisi dépendra du nombre d'animaux à traire, du nombre de trayeurs et du temps de traite souhaité. Le type de salle de traite choisi est un compromis entre le coût d'investissement (plus élevé pour les salles de traite rotatives), l'ergonomie de traite, la longueur de la fosse de traite, la circulation des animaux, l'emprise au sol du bloc traite et les préférences de l'éleveur…

Photo 34 : Salle de traite parallèle en simple équipement avec distribution automatique du concentré en élevage ovin (crédit photo : Idele)

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Conditions de travail en élevage ovins lait** MSA - Septembre 2005
- **En caprins, choisir une installation de traite** Institut de l'Élevage, France Conseil Élevage, Chambres d'agriculture - Avril 2012

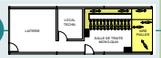
Les coûts par région

Les coûts de construction de salles de traite pour petits ruminants sont indiqués, par région, dans les tableaux 36 à 41 et les équipements complémentaires dans le tableau 43.

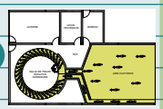
Seule certaines régions disposent de suffisamment de références pour les publier.

TABLEAU 36 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR PETITS RUMINANTS EN NORMANDIE

Types de salles de traite pour petits ruminants	Normandie				Normandie							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
Sans dépose et sans alimentation automatique												
Monoquai 1*10 5 postes												
Monoquai 1*12 6 postes												
Double quai 2*8 8 postes												
Double quai 2*12 12 postes	**124 514 €**	60 590 €	56 000 €	7 924 €	**144 400 €**	80 476 €	56 000 €	7 924 €	**160 495 €**	96 571 €	56 000 €	7 924 €
Double quai 2*16 16 postes												
Avec dépose et alimentation automatique												
Double quai 2*16 16 postes	**160 423 €**	63 498 €	89 000 €	7 924 €	**181 071 €**	84 146 €	89 000 €	7 924 €	**197 900 €**	100 975 €	89 000 €	7 924 €
Double quai 2*24 24 postes	**175 896 €**	67 972 €	100 000 €	7 924 €	**198 109 €**	90 185 €	100 000 €	7 924 €	**216 146 €**	108 222 €	100 000 €	7 924 €
Double quai 2*32 32 postes												
Double quai 2*36 36 postes												
Double quai 2*42 42 postes												
Double quai 2*64 64 postes												
Roto ext 30 postes - caprins												
Roto int 30 postes - ovins												
Roto ext 36 postes - caprins												
Roto int 36 postes - ovins												
Roto ext 44 postes - caprins												
Roto int 44 postes - ovins												
Roto int 56 postes - caprins												
Roto ext 56 postes - caprins												
Roto ext 64 postes - caprins												
Roto int 64 postes - ovins												
Roto ext 72 postes - caprins												

47 

48

49 

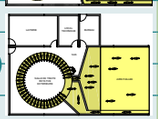
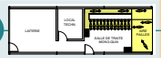
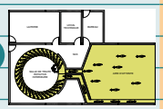
50 

TABLEAU 37 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR PETITS RUMINANTS EN PAYS DE LA LOIRE

Types de salles de traite pour petits ruminants	Pays de la Loire				Pays de la Loire							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
Sans dépose et sans alimentation automatique												
Monoquai 1*10 5 postes												
Monoquai 1*12 6 postes												
Double quai 2*8 8 postes												
Double quai 2*12 12 postes	**125 635 €**	61 711 €	56 000 €	7 924 €	**144 400 €**	80 476 €	56 000 €	7 924 €	**160 495 €**	96 571 €	56 000 €	7 924 €
Double quai 2*16 16 postes												
Avec dépose et alimentation automatique												
Double quai 2*16 16 postes	**161 737 €**	64 813 €	89 000 €	7 924 €	**181 071 €**	84 146 €	89 000 €	7 924 €	**197 900 €**	100 975 €	89 000 €	7 924 €
Double quai 2*24 24 postes	**177 597 €**	69 673 €	100 000 €	7 924 €	**198 109 €**	90 185 €	100 000 €	7 924 €	**216 146 €**	108 222 €	100 000 €	7 924 €
Double quai 2*32 32 postes												
Double quai 2*36 36 postes												
Double quai 2*42 42 postes												
Double quai 2*64 64 postes												
Roto ext 30 postes - caprins												
Roto int 30 postes - ovins												
Roto ext 36 postes - caprins												
Roto int 36 postes - ovins												
Roto ext 44 postes - caprins												
Roto int 44 postes - ovins												
Roto int 56 postes - caprins												
Roto ext 56 postes - caprins												
Roto ext 64 postes - caprins												
Roto int 64 postes - ovins												
Roto ext 72 postes - caprins												

47 

48

49 

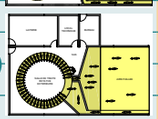
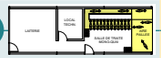
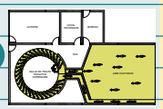
50 

TABLEAU 38 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR PETITS RUMINANTS EN RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Types de salles de traite pour petits ruminants	Centre-Val de Loire				Centre-Val de Loire							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
Sans dépose et sans alimentation automatique												
Monoquai 1*10 5 postes												
Monoquai 1*12 6 postes	**72 526 €**	36 602 €	32 500 €	3 424 €	**84 206 €**	48 282 €	32 500 €	3 424 €	**93 862 €**	57 938 €	32 500 €	3 424 €
Double quai 2*8 8 postes												
Double quai 2*12 12 postes	**125 034 €**	60 744 €	56 000 €	8 290 €	**144 797 €**	80 507 €	56 000 €	8 290 €	**160 899 €**	96 609 €	56 000 €	8 290 €
Double quai 2*16 16 postes												
Avec dépose et alimentation automatique												
Double quai 2*16 16 postes												
Double quai 2*24 24 postes	**179 169 €**	70 879 €	100 000 €	8 290 €	**201 253 €**	92 963 €	100 000 €	8 290 €	**219 846 €**	111 556 €	100 000 €	8 290 €
Double quai 2*32 32 postes												
Double quai 2*36 36 postes												
Double quai 2*42 42 postes	**227 992 €**	82 702 €	137 000 €	8 290 €	**253 595 €**	108 305 €	137 000 €	8 290 €	**275 256 €**	129 966 €	137 000 €	8 290 €
Double quai 2*64 64 postes												
Roto ext 30 postes - caprins												
Roto int 30 postes - ovins												
Roto ext 36 postes - caprins												
Roto int 36 postes - ovins												
Roto ext 44 postes - caprins												
Roto int 44 postes - ovins												
Roto int 56 postes - caprins												
Roto ext 56 postes - caprins												
Roto ext 64 postes - caprins												
Roto int 64 postes - ovins												
Roto ext 72 postes - caprins												

47 

48

49 

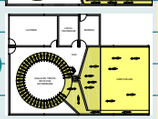
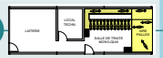
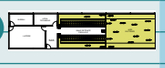
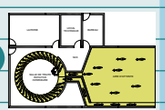
50 

TABLEAU 39 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR PETITS RUMINANTS EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Types de salles de traite pour petits ruminants	Bourgogne-Franche-Comté				Bourgogne-Franche-Comté							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
Sans dépose et sans alimentation automatique												
Monoquai 1*10 5 postes	**78 284 €**	43 570 €	31 500 €	3 214 €	**92 399 €**	57 559 €	31 500 €	3 340 €	**103 911 €**	69 071 €	31 500 €	3 340 €
Monoquai 1*12 6 postes	**79 284 €**	43 570 €	32 500 €	3 214 €	**93 399 €**	57 559 €	32 500 €	3 340 €	**104 911 €**	69 071 €	32 500 €	3 340 €
Double quai 2*8 8 postes												
Double quai 2*12 12 postes	**132 805 €**	68 865 €	56 000 €	7 940 €	**156 150 €**	92 000 €	56 000 €	8 150 €	**174 550 €**	110 400 €	56 000 €	8 150 €
Double quai 2*16 16 postes	**146 222 €**	72 282 €	66000	7 940 €	**169 908 €**	95 758 €	66 000 €	8 150 €	**189 059 €**	114 909 €	66 000 €	8 150 €
Avec dépose et alimentation automatique												
Double quai 2*16 16 postes												
Double quai 2*24 24 postes												
Double quai 2*32 32 postes												
Double quai 2*36 36 postes												
Double quai 2*42 42 postes												
Double quai 2*64 64 postes												
Roto ext 30 postes - caprins												
Roto int 30 postes - ovins												
Roto ext 36 postes - caprins												
Roto int 36 postes - ovins												
Roto ext 44 postes - caprins												
Roto int 44 postes - ovins												
Roto int 56 postes - caprins												
Roto ext 56 postes - caprins												
Roto ext 64 postes - caprins												
Roto int 64 postes - ovins												
Roto ext 72 postes - caprins												

47


48


49


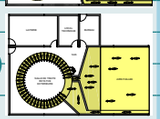
50


TABLEAU 40 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR PETITS RUMINANTS EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Types de salles de traite pour petits ruminants	Auvergne-Rhône-Alpes				Auvergne-Rhône-Alpes							
	Bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
Sans dépose et sans alimentation automatique												
Monoquai 1*10 5 postes (47)	**79 759 €**	44 619 €	31 500 €	3 640 €	**94 555 €**	59 415 €	31 500 €	3 640 €	**106 438 €**	71 298 €	31 500 €	3 640 €
Monoquai 1*12 6 postes	**80 759 €**	44 619 €	32 500 €	3 640 €	**95 555 €**	59 415 €	32 500 €	3 640 €	**107 438 €**	71 298 €	32 500 €	3 640 €
Double quai 2*8 8 postes (48)												
Double quai 2*12 12 postes	**140 296 €**	71 646 €	56 000 €	12 650 €	**165 728 €**	97 078 €	56 000 €	12 650 €	**185 143 €**	116 493 €	56 000 €	12 650 €
Double quai 2*16 16 postes	**155 126 €**	76 476 €	66 000 €	12 650 €	**181 516 €**	102 866 €	66 000 €	12 650 €	**202 089 €**	123 439 €	66 000 €	12 650 €
Avec dépose et alimentation automatique												
Double quai 2*16 16 postes	**178 126 €**	76 476 €	89 000 €	12 650 €	**204 516 €**	102 866 €	89 000 €	12 650 €	**225 089 €**	123 439 €	89 000 €	12 650 €
Double quai 2*24 24 postes	**195 458 €**	82 808 €	100 000 €	12 650 €	**223 812 €**	111 162 €	100 000 €	12 650 €	**246 044 €**	133 394 €	100 000 €	12 650 €
Double quai 2*32 32 postes	**212 172 €**	88 522 €	111 000 €	12 650 €	**242 477 €**	118 827 €	111 000 €	12 650 €	**266 243 €**	142 593 €	111 000 €	12 650 €
Double quai 2*36 36 postes												
Double quai 2*42 42 postes												
Double quai 2*64 64 postes												
Roto ext 30 postes - caprins	**230 049 €**	93 016 €	122 500 €	14 533 €	**258 264 €**	121 231 €	122 500 €	14 533 €	**282 511 €**	145 477 €	122 500 €	14 533 €
Roto int 30 postes - ovins	**223 620 €**	86 181 €	122 500 €	14 940 €	**250 515 €**	113 075 €	122 500 €	14 940 €	**273 130 €**	135 690 €	122 500 €	14 940 €
Roto ext 36 postes - caprins (49)	**239 549 €**	93 016 €	132 000 €	14 533 €	**267 764 €**	121 231 €	132 000 €	14 533 €	**292 011 €**	145 477 €	132 000 €	14 533 €
Roto int 36 postes - ovins	**233 120 €**	86 181 €	132 000 €	14 940 €	**260 015 €**	113 075 €	132 000 €	14 940 €	**282 630 €**	135 690 €	132 000 €	14 940 €
Roto ext 44 postes - caprins	**262 933 €**	97 274 €	151 000 €	14 659 €	**292 147 €**	126 488 €	151 000 €	14 659 €	**317 444 €**	151 786 €	151 000 €	14 659 €
Roto int 44 postes - ovins (50)	**256 498 €**	90 558 €	151 000 €	14 940 €	**284 401 €**	118 461 €	151 000 €	14 940 €	**308 093 €**	142 154 €	151 000 €	14 940 €
Roto int 56 postes - caprins												
Roto ext 56 postes - caprins												
Roto ext 64 postes - caprins												
Roto int 64 postes - ovins												
Roto ext 72 postes - caprins												

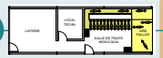
TABLEAU 41 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR PETITS RUMINANTS EN OCCITANIE

Types de salles de traite pour petits ruminants	Occitanie				Occitanie							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
Sans dépose et sans alimentation automatique												
Monoquai 1*10 5 postes (47)	**83 030 €**	43 140 €	31 500 €	8 390 €	**98 274 €**	58 384 €	31 500 €	8 390 €	**109 950 €**	70 060 €	31 500 €	8 390 €
Monoquai 1*12 6 postes												
Double quai 2*8 8 postes (48)												
Double quai 2*12 12 postes	**130 457 €**	59 154 €	61 703 €	9 600 €	**155 918 €**	84 616 €	61 703 €	9 600 €	**172 841 €**	101 539 €	61 703 €	9 600 €
Double quai 2*16 16 postes												
Avec dépose et alimentation automatique												
Double quai 2*16 16 postes												
Double quai 2*24 24 postes	**152 539 €**	69 539 €	73 400 €	9 600 €	**181 671 €**	98 671 €	73 400 €	9 600 €	**201 405 €**	118 405 €	73 400 €	9 600 €
Double quai 2*32 32 postes	**206 432 €**	81 721 €	113 000 €	11 711 €	**234 253 €**	109 542 €	113 000 €	11 711 €	**256 161 €**	131 450 €	113 000 €	11 711 €
Double quai 2*36 36 postes												
Double quai 2*42 42 postes												
Double quai 2*64 64 postes	**227 226 €**	97 626 €	120 000 €	9 600 €	**268 864 €**	139 264 €	120 000 €	9 600 €	**296 717 €**	167 117 €	120 000 €	9 600 €
Roto ext 30 postes - caprins	**206 432 €**	81 721 €	113 000 €	11 711 €	**234 253 €**	109 542 €	113 000 €	11 711 €	**256 161 €**	131 450 €	113 000 €	11 711 €
Roto int 30 postes - ovins	**205 583 €**	79 928 €	113 000 €	12 655 €	**233 578 €**	107 922 €	113 000 €	12 655 €	**255 162 €**	129 507 €	113 000 €	12 655 €
Roto ext 36 postes - caprins (49)												
Roto int 36 postes - ovins												
Roto ext 44 postes - caprins												
Roto int 44 postes - ovins	**241 627 €**	84 382 €	145 088 €	12 158 €	**271 033 €**	113 788 €	145 088 €	12 158 €	**293 790 €**	136 545 €	145 088 €	12 158 €
Roto int 56 postes - caprins (50)	**266 636 €**	91 925 €	163 000 €	11 711 €	**298 434 €**	123 723 €	163 000 €	11 711 €	**323 179 €**	148 468 €	163 000 €	
Roto ext 56 postes - caprins	**269 568 €**	94 410 €	163 000 €	12 158 €	**301 383 €**	126 225 €	163 000 €	12 158 €	**326 628 €**	151 470 €	163 000 €	12 158 €
Roto ext 64 postes - caprins												
Roto int 64 postes - ovins												
Roto ext 72 postes - caprins	**353 232 €**	110 577 €	230 000 €	12 655 €	**389 769 €**	147 114 €	230 000 €	12 655 €	**419 192 €**	176 537 €	230 000 €	12 655 €

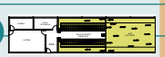
TABLEAU 42 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SALLES DE TRAITE POUR PETITS RUMINANTS EN NOUVELLE-AQUITAINE

Types de salles de traite pour petits ruminants	Nouvelle-Aquitaine				Nouvelle-Aquitaine							
	Tarifs les plus bas				Tarifs les plus fréquents				Tarifs les plus hauts			
	Total	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.	**Total**	Bâtiment	Matériel et stalle	Autres équip.
Sans dépose et sans alimentation automatique												
Monoquai 1*10 5 postes												
Monoquai 1*12 6 postes												
Double quai 2*8 8 postes	**86 400 €**	37 100 €	49 300 €	- €	**96 000 €**	46 700 €	49 300 €	- €	**104 640 €**	55 340 €	49 300 €	- €
Double quai 2*12 12 postes	**101 250 €**	44 500 €	56 750 €	- €	**112 500 €**	55 750 €	56 750 €	- €	**122 625 €**	65 875 €	56 750 €	- €
Double quai 2*16 16 postes												
Avec dépose et alimentation automatique												
Double quai 2*16 16 postes	**133 200 €**	54 800 €	70 000 €	8 400 €	**148 000 €**	69 600 €	70 000 €	8 400 €	**161 320 €**	82 920 €	70 000 €	8 400 €
Double quai 2*24 24 postes												
Double quai 2*32 32 postes	**195 570 €**	93 970 €	93 200 €	8 400 €	**217 300 €**	115 700 €	93 200 €	8 400 €	**236 857 €**	135 257 €	93 200 €	8 400 €
Double quai 2*36 36 postes	**207 720 €**	73 520 €	125 800 €	8 400 €	**230 800 €**	96 600 €	125 800 €	8 400 €	**251 572 €**	117 372 €	125 800 €	8 400 €
Double quai 2*42 42 postes	**230 400 €**	78 400 €	143 600 €	8 400 €	**256 000 €**	104 000 €	143 600 €	8 400 €	**279 040 €**	127 040 €	143 600 €	8 400 €
Double quai 2*64 64 postes												
Roto ext 30 postes - caprins												
Roto int 30 postes - ovins												
Roto ext 36 postes - caprins	**236 250 €**	89 350 €	138 500 €	8 400 €	**262 500 €**	115 600 €	138 500 €	8 400 €	**286 125 €**	139 225 €	138 500 €	8 400 €
Roto int 36 postes - ovins												
Roto ext 44 postes - caprins	**280 170 €**	113 570 €	158 200 €	8 400 €	**311 300 €**	144 700 €	158 200 €	8 400 €	**339 320 €**	172 720 €	158 200 €	8 400 €
Roto int 44 postes - ovins												
Roto int 56 postes - caprins												
Roto ext 56 postes - caprins												
Roto ext 64 postes - caprins	**363 600 €**	138 100 €	217 100 €	8 400 €	**404 000 €**	178 500 €	217 100 €	8 400 €	**440 360 €**	214 860 €	217 100 €	8 400 €
Roto int 64 postes - ovins												
Roto ext 72 postes - caprins	**410 400 €**	165 400 €	236 600 €	8 400 €	**456 000 €**	211 000 €	236 600 €	8 400 €	**497 040 €**	252 040 €	236 600 €	8 400 €

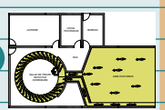
47



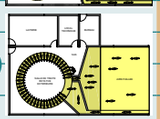
48



49



50



LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES DES BLOCS TRAITE POUR VACHES, CHÈVRES ET BREBIS LAITIÈRES

TABLEAU 43 :
COÛT DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR SALLE DE TRAITE POUR VACHES LAITIÈRES ET PETITS RUMINANTS

Équipements complémentaires salle de traite pour vaches laitières	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Plus-value compteurs et identification	Poste	1 300 €	1 500 €	1 700 €	■			■	Suivi individuel des animaux
Porte de tri intelligente 3 voies	Unité	7 000 €	8 500 €	10 000 €	■			■	Facilite le tri des animaux pour la surveillance, les soins
Porte de tri simple (type sortie salle de traite)	Unité	2 889 €	3 889 €	4 889 €	■			■	Facilite le tri des animaux pour la surveillance, les soins
Alimentateurs en salle de traite vaches laitières	Poste	1 250 €	1 450 €	1 650 €				■	Facilite la distribution du concentré pour les troupeaux très pâturants
Groupe électrogène	Unité	2 589 €	3 122 €	4 056 €				■	Permet d'assurer la traite en cas de panne de réseau, équipement quasi indispensable en traite robotisée
Adoucisseur d'eau	Unité	2 000 €	2 750 €	3 500 €			■		Optimise l'efficacité des produits de lavage des installations de traite
Tank tampon (traite robotisée)	Unité	6 063 €	7 444 €	8 063 €				■	Permet la continuité de la traite lors du passage du laitier vidant le tank à lait. Équipement indispensable en traite robotisée quand la (les) stalle(s) est (sont) saturée(s).
Tapis pour quais de traite et fosse trayeur	m²	55 €	59 €	65 €	■				Confort des vaches et des trayeurs
Plancher mobile pour fond de fosse	m²	540 €	595 €	650 €				■	Ergonomie du poste de traite améliorée avec des trayeurs de taille différente
Kit de recyclage des eaux de rinçage	Unité	2 000 €	2 500 €	3 000 €			■		Économie d'eau en recyclant l'eau de rinçage
Chariot de traite	Unité	800 €	1 000 €	1 200 €	■			■	Pot trayeur sur roues avec pompe à vide et pulsateur intégré. Permet la traite des vaches malades directement dans les box en évitant ainsi de les déplacer vers le lieu de traite.
Servante salle de traite	Unité	300 €	350 €	400 €				■	Stockage sur rail des ustensiles utilisés par les trayeurs permettant de les avoir toujours à proximité
Brosse de nettoyage des trayons	Unité	7 000 €	7 500 €	8 000 €				■	Facilite le nettoyage des trayons
Trempage et désinfection automatique des gobelets	Poste	2 000 €	2 056 €	2 111 €				■	Équipement permettant de soulager le travail des trayeurs. Le trempage des trayons et la désinfection des trayons se font automatiquement dans le faisceau trayeur.
Exosquelette pour la traite	Unité	4 000 €	4 500 €	5 600 €				■	Facilite les mouvements du trayeur
Équipements complémentaires salle de traite pour petits ruminants									
Alimentation automatique en salle de traite	Place	225 €	403 €	580 €				■	Facilite l'alimentation des animaux et l'entrée en salle de traite
Distributeur de minéraux	Place	15 €	19 €	25 €				■	Facilite l'alimentation des animaux
Distributeur de paraffine	Place	30 €	35 €	45 €				■	Facilite la distribution
Identification électronique	Unité	6 000 €	6 500 €	8 000 €				■	Facilite le suivi des animaux
Grille caillebotis pour aire d'attente	m²	40 €	45 €	50 €				■	Facilite le nettoyage de l'aire d'attente

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

LES ÉQUIPEMENTS EN LIEN AVEC LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Les élevages de ruminants n'utilisent aucun moyen de chauffage des locaux, à l'exception parfois d'un chauffage très localisé, par exemple en nurserie avec le recours à un radiant infrarouge pour réchauffer les jeunes lors des 24 premières heures de leur vie ou en salle de traite par un chauffage d'appoint.

Les principales dépenses énergétiques sont générées par deux types d'activités :
• d'une part l'entretien des aires de vie des animaux (curage, raclage, paillage) et l'alimentation,
• d'autre part les opérations liées à la traite des animaux laitiers.

Pour le renouvellement de l'air au sein des bâtiments, c'est la ventilation naturelle, utilisant le vent, ressource gratuite, qui est privilégiée. Quand la ventilation mécanique est nécessaire, les choix s'orientent aujourd'hui vers des ventilateurs à variation de fréquence, économes en énergie.

Au sein du bloc traite, des équipements spécifiques permettent de réduire les consommations électriques. Ils sont décrits dans le tableau 44. La première source d'économie est de s'assurer d'une bonne conception du local tank à lait (ventilation, isolation) afin d'éviter la surchauffe et d'évacuer les calories. Selon la situation de départ, le gain permis peut osciller entre 10 et 20 % de la consommation électrique du tank à lait.

POUR EN SAVOIR PLUS

• **Les consommations d'énergie en bâtiments d'élevage laitier**
Institut de l'Élevage - Janvier 2009

TABLEAU 44 :
COÛTS DES ÉQUIPEMENTS PERMETTANT DE FAIRE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Type d'équipement	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires	Économie d'énergie envisageable
Pré-refroidisseur < 1000 litres par traite ou robot de traite	3 412 €	4 345 €	5 001 €			■		Réduction de la consommation électrique des tanks à lait, en pré-refroidissant le lait via un échangeur de chaleur. En échange, l'eau est réchauffée et valorisable pour l'abreuvement.	10 kWh/1000 litres de lait
Pré-refroidisseur > 1000 litres par traite	6 478 €	7 589 €	8 700 €			■		Réduction de la consommation électrique des tanks à lait, en pré-refroidissant le lait via un échangeur de chaleur. En échange, l'eau est réchauffée et valorisable pour l'abreuvement.	10 kWh/1000 litres de lait
Récupérateur de calories du tank à lait	3 608 €	4 497 €	5 386 €			■		Réduction de la consommation électrique des chauffe-eau via un échangeur de chaleur qui récupère la chaleur issue du refroidissement du lait et préchauffe l'eau utilisable pour le lavage des installations de traite.	12,5 kWh/1000 litres de lait
Variateur sur pompe à vide classique à courroies	3 500 €	4 500 €	5 500 €			■		Réduction de la consommation électrique de la pompe à vide. La vitesse de rotation de la pompe s'adapte aux besoins. Quand le vide est stable (peu d'entrées d'air), la pompe tourne à une vitesse minimale consommant moins d'énergie.	5 à 7 kWh/1000 litres de lait
Pompe à vide complète à débit variable pour salle de traite	7 100 €	8 550 €	10 000 €			■		Réduction de la consommation électrique de la pompe à vide. La vitesse de rotation de la pompe s'adapte aux besoins. Quand le vide est stable (peu d'entrées d'air), la pompe tourne à une vitesse minimale consommant moins d'énergie.	5 à 7 kWh/1000 litres de lait
Pompe à vide complète à débit variable pour robot de traite	3 500 €	4 250 €	7 100 €			■		Réduction de la consommation électrique de la pompe à vide. La vitesse de rotation de la pompe s'adapte aux besoins. Quand le vide est stable (peu d'entrées d'air), la pompe tourne à une vitesse minimale consommant moins d'énergie. Équipement systématique en traite robotisée.	10 à 15 kWh/1000 litres de lait
Chauffe-eau avec panneaux solaires	8 556 €	9 778 €	11 444 €			■		Économie d'énergie pour le chauffage de l'eau de lavage des installations de traite.	Économie d'énergie de 50 à 60 % par rapport à un chauffe-eau électrique
Chauffe-eau thermodynamique	3 500 €	4 469 €	5 000 €			■		Économie d'énergie pour le chauffage de l'eau de lavage des installations de traite.	Économie d'énergie de 50 à 60 % par rapport à un chauffe-eau électrique

SBEA : Santé bien-être des animaux - BS : Biosécurité - ENV : Environnement - TRA : Conditions de travail des éleveurs

PARTIE 6

Le stockage des aliments

Six types d'ouvrages ont été chiffrés dans cette étude pour le stockage des aliments :
• les silos ;
• le bâtiment de stockage de foin ou de paille en balles carrées ou rondes ;
• la cuisine du robot d'alimentation ;
• le bâtiment pour le stockage à plat des concentrés ;
• le séchage en grange.

LES SILOS

Ce stockage à plat est destiné aux aliments conservés par voie anaérobie. Les aliments stockés sont protégés par des bâches plastiques étanches permettant l'acidification et leur bonne conservation. Les fourrages ainsi conservés, souvent du maïs, de l'herbe ou des sous-produits de l'industrie (pulpes de betteraves surpressées, etc…) permettent de constituer un stock redistribué ensuite.

Le sol des silos est le plus souvent en béton. Toutefois, des réalisations en matériaux de type enrobé peuvent se rencontrer. Compte tenu de l'acidité des fourrages et à la dégradation des dallages, il est fréquent d'avoir recours à un surfaçage des silos au bout de quelques années d'utilisation pour les rénover.

Le plus souvent, des parois latérales voire en fond de silo permettent d'optimiser le stockage en limitant l'emprise au sol. Plusieurs solutions existent pour les murs : le béton banché (béton coulé sur place), les plaques préfabriquées en béton (scellées sur le chantier), les cubes en béton (assemblés tels des « légos ») ou les parois auto-stables disposant d'un talon évitant les travaux de fondation et de scellement.
Les parois auto-stables sont posées sur un lit de sable ou une semelle bétonnée pour assurer leur stabilité. Les hauteurs des murs et les largeurs des silos sont un compromis entre l'optimisation du stockage et la nécessité d'avancer assez vite dans la consommation du fourrage pour éviter la dégradation de sa qualité. Le plus fréquemment, la hauteur utile de mur est de 2 m à 2,50 m.

Photo 35 : Silo de stockage des ensilages avec trois murs périphériques en parois auto-stables (crédit photo : Idele)

Photo 36 : Ensilage stocké en silo (crédit photo : Idele)

LE STOCKAGE DE FOIN OU DE PAILLE EN BALLES CARRÉES OU RONDES EN BÂTIMENT

Les bâtiments de stockage sont généralement des constructions assez simples, c'est-à-dire uniquement avec un bardage partiel, côté pluie pour protéger les fourrages. Le sol n'est pas bétonné. En revanche, la hauteur des bâtiments est souvent plus importante que pour le logement des animaux (6 à 7 m généralement de hauteur à la gouttière) pour optimiser le stockage. La couverture est soit en tôles laquées en acier soit en fibrociments (photo 37).

Pour des raisons de sécurité incendie, ces bâtiments sont implantés de plus en plus à distance des autres bâtiments.

Photo 37 : Stockage de balles rondes ou cubiques (crédit photo : Idele)

LA CUISINE DU ROBOT D'ALIMENTATION

Plusieurs solutions techniques existent pour la robotisation de l'alimentation :
• soit le remplissage d'une mélangeuse en poste fixe se fait à partir du silo ;
• soit le désilage et la distribution se font directement à partir du silo (nouveau procédé encore peu vulgarisé) ;
• soit le plus souvent, le robot est alimenté à partir de cubes découpés dans les silos et stockés pour plusieurs jours dans un bâtiment (stock tampon) avant leur utilisation. Ces cubes sont alors positionnés au sol et repris par un grappin ou alors disposés dans des trémies (photo 38). Ce pré-stockage en bâtiment est appelé la cuisine. Il est souvent positionné à proximité du logement des animaux, couvert plutôt de matériaux en fibrociments, bardé sur deux à trois côtés, avec le dernier côté équipé de portes pour acheminer les aliments.

Le coût du robot d'alimentation et des trémies est à ajouter au coût de ce bâtiment. Il est décrit dans la partie « Équipements complémentaires pour l'alimentation » (tableau 46).

Photo 38 : Cuisine pour robot d'alimentation avec trémies (crédit photo : Idele)

LE STOCKAGE À PLAT DES CONCENTRÉS EN BÂTIMENT

Les concentrés sont des aliments permettant d'équilibrer les rations des ruminants. Ils viennent compenser des déficits en énergie et/ou protéines des fourrages.

Ils sont soit stockés en cellules (cf. partie « Équipements complémentaires pour l'alimentation » - tableau 46), soit à plat dans des bâtiments. Le stockage à plat permet aux éleveurs d'anticiper sur les commandes et de faire du stock en plus grandes quantités quand les cours sont favorables. Il permet également d'assurer des livraisons avec du matériel moins coûteux, l'aliment étant déversé directement sans soufflerie (photo 39).

Les bâtiments sont bardés sur trois côtés avec un quatrième côté ouvert ou parfois fermé par des portes selon les sites. Ils sont également assez hauts (pour favoriser le déversement au sein du bâtiment) et couverts le plus souvent en fibrociments. Le sol est bétonné avec des parois latérales et des cloisons intérieures en béton sur 2 à 3 m de hauteur. Plusieurs cases sont généralement aménagées au sein du bâtiment.

Photo 39 : Le stockage à plat des concentrés permet des livraisons en vrac (crédit photo : Idele)

LES COÛTS PAR RÉGION

Dans le tableau 45, les prix par région sont exprimés au m².

TABLEAU 45 :
COÛTS DE CONSTRUCTION AU M² DES BÂTIMENTS ET ÉLÉMENTS DE STOCKAGE DES ALIMENTS, PAR RÉGION

Type de stockages aliments	Hauteur des murs	Nombre de murs	Surf.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
			m²	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Stockage de fourrages			150															
			250	113 €	111 €	134 €	100 €	121 €	145 €	114 €	137 €	164 €	94 €	96 €	98 €	99 €	130 €	156 €
			350				96 €	117 €	140 €				129 €	149 €	168 €			
			500	83 €	94 €	113 €	89 €	106 €	128 €	103 €	118 €	142 €	84 €	116 €	164 €	102 €	112 €	134 €
			800	81 €	92 €	111 €	85 €	100 €	121 €	97 €	110 €	132 €	104 €	106 €	108 €	98 €	109 €	131 €
			1000	78 €	87 €	104 €				93 €	104 €	125 €				95 €	103 €	124 €
Stockage de concentrés			156	185 €	251 €	302 €	208 €	300 €	359 €	221 €	322 €	387 €	203 €	270 €	325 €	205 €	279 €	335 €
			300	161 €	216 €	259 €	221 €	310 €	372 €	179 €	252 €	303 €	179 €	235 €	282 €	197 €	263 €	315 €
Cuisine			200	204 €	259 €	310 €	153 €	219 €	263 €	144 €	200 €	240 €				228 €	287 €	344 €
			400	170 €	210 €	252 €	153 €	202 €	242 €	139 €	186 €	224 €				198 €	243 €	291 €
Silos	2	1	160	119 €	140 €	168 €	135 €	154 €	185 €	120 €	140 €	168 €	94 €	126 €	151 €	115 €	144 €	172 €
	2	1	300	99 €	120 €	144 €	114 €	134 €	160 €	103 €	123 €	147 €	84 €	116 €	139 €	100 €	128 €	154 €
	2	1	400				91 €	112 €	134 €	90 €	110 €	132 €	89 €	120 €	144 €			
	2	2	600	86 €	107 €	129 €												
	2,5	1	250															
	2,5	1	500	72 €	94 €	113 €										100 €	128 €	154 €
	2,5	2	700				85 €	105 €	126 €	81 €	104 €	124 €	82 €	113 €	135 €	93 €	121 €	145 €
	2,5	2	800							88 €	114 €	136 €	82 €	111 €	133 €			
	2,5	2	1000	65 €	88 €	106 €	83 €	103 €	124 €	83 €	109 €	131 €	78 €	108 €	130 €	91 €	118 €	142 €
	3	1	500															
	3	2	800															
	3	3	1300	58 €	79 €	95 €	80 €	100 €	120 €							87 €	115 €	138 €

TABLEAU 45 :
COÛTS DE CONSTRUCTION AU M² DES BÂTIMENTS ET ÉLÉMENTS DE STOCKAGE DES ALIMENTS, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages aliments	Hauteur des murs	Nombre de murs	Surf.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
			m²	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Stockage de fourrage			150													130 €	164 €	280 €
			250	130 €	148 €	177 €				133 €	156 €	187 €	130 €	192 €	230 €	98 €	121 €	186 €
			350				129 €	152 €	183 €							106 €	115 €	152 €
			500	111 €	126 €	152 €	137 €	156 €	187 €	120 €	140 €	168 €	135 €	155 €	187 €	90 €	107 €	162 €
			800	110 €	125 €	150 €	130 €	146 €	175 €	137 €	152 €	183 €	130 €	153 €	184 €	85 €	100 €	124 €
			1000	111 €	122 €	147 €	129 €	143 €	172 €	134 €	147 €	177 €	128 €	146 €	175 €			
Stockage de concentrés			156	261 €	337 €	405 €	227 €	343 €	412 €	254 €	349 €	418 €	287 €	406 €	487 €			
			300	249 €	320 €	384 €	207 €	303 €	364 €	215 €	289 €	347 €	247 €	341 €	409 €			
Cuisine			200	261 €	322 €	386 €	199 €	271 €	325 €	228 €	317 €	380 €	233 €	321 €	385 €			
			400	229 €	275 €	331 €	178 €	229 €	275 €	202 €	269 €	323 €	220 €	292 €	350 €			
Silos	2	1	160	138 €	167 €	200 €	129 €	159 €	191 €	147 €	183 €	220 €	86 €	136 €	164 €	125 €	156 €	171 €
	2	1	300	116 €	143 €	172 €	110 €	140 €	168 €	121 €	153 €	183 €	79 €	124 €	148 €			
	2	1	400				88 €	118 €	142 €							110 €	138 €	157 €
	2	2	600															
	2,5	1	250													115 €	125 €	139 €
	2,5	1	500	94 €	123 €	148 €				94 €	125 €	150 €	74 €	117 €	140 €			
	2,5	2	700	90 €	120 €	144 €	83 €	113 €	135 €	98 €	134 €	160 €	83 €	123 €	147 €			
	2,5	2	800															
	2,5	2	1000	89 €	119 €	143 €				94 €	127 €	153 €						
	3	1	500										84 €	128 €	153 €			
	3	2	800				85 €	116 €	140 €				69 €	121 €	146 €			
	3	3	1300	85 €	116 €	139 €	82 €	112 €	134 €	90 €	123 €	148 €						

LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

TABLEAU 46 :
COÛT DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR L'ALIMENTATION, LE STOCKAGE DES ALIMENTS, LE PAILLAGE AUTOMATIQUE

Alimentation/stockage aliments/paillage automatique	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Distributeur automatique de lait (veaux laitiers)	Unité	9 000 €	9 500 €	10 000 €					Facilite la distribution du lait
Louve (chevreaux)	Unité	2 530 €	2 530 €	2 530 €					Facilite l'alimentation lactée des chevreaux
Taxi lait cuve simple avec vanne	Unité	550 €	725 €	900 €					Facilite la distribution du lait
Taxi lait cuve simple avec pompe de distribution	Unité	1 611 €	1 800 €	1 989 €					Facilite la distribution du lait
Taxi lait cuve simple avec pompe de distribution, mélange, traction, chauffage du lait	Unité	6 006 €	7 339 €	8 673 €					Facilite la distribution du lait
Cellule de stockage des concentrés 3 à 7 m³ hors radier 30 cm	m³	400 €	450 €	500 €					Facilite le stockage et la reprise des concentrés
Cellule de stockage des concentrés 8 à 10 m³ hors radier 30 cm	m³	408 €	453 €	497 €					Facilite le stockage et la reprise des concentrés
Cellule de stockage des concentrés 11 à 15 m³ hors radier 30 cm	m³	283 €	324 €	364 €					Facilite le stockage et la reprise des concentrés
Radier 30 cm 3m*3m pour pose cellules de stockage des concentrés	Unité	742 €	753 €	764 €					Radier pour la pose et le scellement des cellules
Distributeur automatique de concentrés pour vaches laitières sans cellules	Unité	15 667 €	17 667 €	19 667 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Vis d'alimentation	Unité	5 000 €	7 080 €	9 000 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Automatisation de la distribution des concentrés (petits ruminants) sur roues	Unité	15 000 €	23 110 €	25 000 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Automatisation de la distribution des concentrés (petits ruminants) au sol	Unité	15 000 €	28 000 €	30 000 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Automatisation de la distribution des concentrés (petits ruminants) aérien sur rail	Unité	15 000 €	37 000 €	40 000 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Nourrisseur (agneaux)	Unité	250 €	390 €	530 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Trémie fixe petits ruminants 2 aliments + minéraux, posée	Unité	2 125 €	2 651 €	3 300 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Trémie fixe petits ruminants 3 aliments + minéraux, posée	Unité	3 100 €	3 100 €	3 100 €					Facilite la distribution des aliments concentrés
Mélangeuse 2200 L à spires	Unité	10 500 €	10 500 €	10 500 €					Aide au mélange des aliments concentrés

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

Critères de choix

TABLEAU 46 :
COÛT DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR L'ALIMENTATION, LE STOCKAGE DES ALIMENTS, LE PAILLAGE AUTOMATIQUE (SUITE)

Alimentation/Stockage aliments/paillage automatique	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Cellule verticale pour 250 qx de céréales dans un bâtiment existant	Unité	3 500 €	4 000 €	4 500 €			■		Permet l'autoconsommation, favorise l'autonomie alimentaire
Ventilation cellule verticale pour 250 qx de céréales dans un bâtiment existant	Unité	1 350 €	1 675 €	2 000 €			■		Permet l'autoconsommation, favorise l'autonomie alimentaire
Automatisation du paillage (chaîne à pastille) pour 100 VL	Unité	77 000 €	100 000 €	120 000 €	■			■	Facilite le paillage avec paille dépoussiérée
Automatisation du paillage (avec trémie) pour 300 VL	Unité	150 000 €	170 000 €	200 000 €	■			■	Facilite le paillage avec paille dépoussiérée
Automatisation du paillage (automate) pour 400 brebis	Unité	120 000 €	153 750 €	187 500 €	■			■	Facilite le paillage avec paille dépoussiérée
Pailleuse suspendue	Unité	50 000 €	75 000 €	100 000 €	■			■	Facilite le paillage
Chariots de paillage sur cornadis de tapis d'alimentation (petits ruminants)	Unité	800 €	1 250 €	1 500 €	■			■	Facilite le paillage
Tapis d'alimentation double petits ruminants (30/50 m) avec socle béton, câblage et pose comprise	m	554 €	593 €	633 €				■	Facilite la distribution des fourrages, gain de place dans le bâtiment
Tapis d'alimentation double petits ruminants (50/80 m) avec socle béton, câblage et pose comprise	m	496 €	536 €	576 €				■	Facilite la distribution des fourrages, gain de place dans le bâtiment
Tapis d'alimentation simple petits ruminants avec socle béton, câblage et pose comprise	m	515 €	548 €	580 €				■	Facilite la distribution des fourrages, gain de place dans le bâtiment
Tapis d'alimentation bovins	m	515 €	828 €	1 140 €				■	Facilite la distribution des fourrages, gain de place dans le bâtiment
Désileuse cube	Unité	7 500 €	8 250 €	9 000 €				■	Matériel permettant de découper des cubes non détassés dans les silos pour plusieurs jours pour alimenter une auge mobile ou un robot d'alimentation.
Auge mobile	Place	1 120 €	1 160 €	1 200 €				■	Réduit le temps de travail lié à l'alimentation avec une distribution uniquement sous forme de cubes tous les 3 à 5 jours
Robot d'alimentation (matériel)	Unité	177 000 €	214 000 €	251 000 €				■	Réduit le temps de travail consacré à l'alimentation
Plus-value renforcement de charpente pour le matériel porté de robot d'alimentation	Forfait	10 000 €	15 000 €	20 000 €				■	Indispensable pour un robot guidé sur rail
Robot repousse fourrage	Unité	14 000 €	15 900 €	18 000 €	■			■	Réduit la pénibilité en supprimant la contrainte de repousser le fourrage vers l'auge et facilite l'accès à l'aliment par l'animal

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

PARTIE 7

Le séchage en grange

Le séchage en grange s'est surtout développé dans les régions de montagne herbagères où la ration des animaux est constituée à 100 % de foin.
Actuellement, cette technique bénéficie d'un regain d'intérêt et se rencontre dans tous les systèmes d'élevage de ruminants.

Photo 40 : Cases de séchage vides (crédit photo : Idele)

Photo 41 : Cases de séchage pleines (crédit photo : Idele)

LE PRINCIPE

Le séchage en grange permet de récolter du foin précoce de qualité dans de bonnes conditions, de conserver les feuilles des légumineuses et ainsi d'obtenir un fourrage très ingestible avec de bonnes valeurs nutritives.
L'infrastructure doit permettre de décharger, de sécher et de stocker du foin dans différentes cellules (photos 40 et 41). L'herbe est récoltée par une auto-chargeuse sous forme de foin préfané entre 55 et 65 % de matière sèche.
Le séchage en vrac se fait par couches successives, ce qui permet d'optimiser l'utilisation de l'air envoyé dans le foin et d'être moins énergivore comparé aux autres systèmes de séchage à plat ou en bottes.

Le foin est déchargé en vrac sur une aire de déchargement puis il est engrangé à l'aide d'une griffe hydraulique multidirectionnelle suspendue à la charpente (photo 42). Celle-ci peut être équipée d'une translation dans les bâtiments de grande largeur, ce qui engendre un surcoût. Le foin est soigneusement réparti et disposé en couches successives dans des cellules où il est ventilé pour sécher. La pose de la griffe nécessite souvent de renforcer la structure de la charpente porteuse.

Photo 42 : Zone de déchargement (crédit photo : Idele)

Les cellules de séchage/stockage sont hermétiquement cloisonnées à l'aide de panneaux OSB rainurés bouvetés. Les cloisons doivent résister à la pression du foin stocké.

Le séchage s'effectue grâce à des ventilateurs (photo 43) qui insufflent de l'air par-dessous le tas de foin qui est disposé sur des grilles métalliques ou des caillebotis bois.

Pour améliorer l'efficacité du système, diminuer le temps de séchage et la consommation d'énergie, la technique de captage solaire s'est généralisée.
L'air extérieur circule entre la toiture (de couleur sombre de préférence) et une sous toiture (en OSB le plus souvent) et est ainsi réchauffé. La surface de captage solaire à mettre en œuvre sous la toiture est de 2 à 3 m² de captage par m² de cellule de séchage.

Photo 43 : Local de ventilation (crédit photo : Idele)

Afin d'améliorer les performances de séchage, des traitements de l'air insufflé sont possibles surtout dans les régions avec des printemps humides. L'objectif est d'assécher l'air insufflé pour favoriser le transfert de l'humidité du fourrage vers l'air. Plusieurs techniques existent :
• le réchauffage de l'air par une chaudière à gaz, fuel ou biomasse, ou via la récupération de la chaleur issue d'une unité de méthanisation ;
• la déshumidification de l'air à l'aide d'une pompe à chaleur ;
• le thermovoltaïque®, procédé qui lie à la fois le photovoltaïque et le captage solaire.

LE TYPE DE BÂTIMENT LE PLUS FRÉQUEMMENT RENCONTRÉ

Plusieurs implantations sont possibles pour le séchage en grange : devant la stabulation des animaux, en bout du bâtiment d'élevage ou complètement indépendant.

Le choix se fait en fonction du foncier disponible, des circuits, tout en évitant de pénaliser la ventilation du bâtiment d'élevage.

Afin d'optimiser les coûts de stockage, les bâtiments sont de grande hauteur, souvent 7 à 9 m à la gouttière.

Les bâtiments de séchage indépendants des bâtiments de logement sont de plus en plus fréquents (figures 72 et 73). Ils permettent d'éviter de pénaliser la ventilation des bâtiments d'élevage et de réduire les risques en cas d'incendie.

FIGURE 72 : VUE EN PLAN D'UN SÉCHAGE EN GRANGE

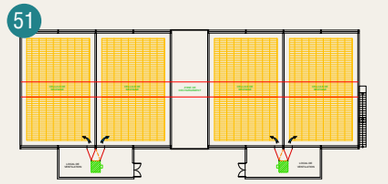
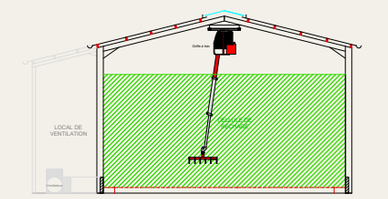


FIGURE 73 : VUE EN COUPE D'UN SÉCHAGE EN GRANGE



LES COÛTS PAR RÉGION

Seules les cinq régions ayant de nombreux séchages en grange disposent de données représentatives. Les coûts de construction sont présents dans le tableau 47.

TABLEAU 47 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DE SÉCHAGE EN GRANGE, PAR RÉGION

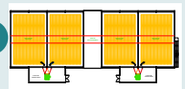
Types de séchage en grange	Surf. m²	Pays de la Loire			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
		Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Séchage en grange en vrac	250	536 €	653 €	784 €				594 €	711 €	854 €	802 €	888 €	1 178 €	770 €	1 050 €	1 260 €
51 	450	457 €	563 €	676 €	461 €	577 €	693 €	482 €	606 €	727 €	489 €	573 €	756 €			
	750	408 €	496 €	596 €				444 €	543 €	652 €						
	1000	382 €	459 €	551 €	378 €	479 €	576 €	410 €	502 €	603 €						
	1800	373 €	446 €	536 €	391 €	478 €	574 €	424 €	512 €	615 €						

TABLEAU 48 :
COÛT DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES DE SÉCHAGE EN GRANGE

Équipement de séchage en grange	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Translation	Unité	10 300 €	11 160 €	12 000 €				■	Équipement nécessaire pour alimenter les cellules dans les séchages de grande largeur
Aéro-engrangeur, 50 m	Unité	27 500 €	31 250 €	35 000 €				■	Équipement permettant d'engranger mécaniquement par soufflerie
Démêleur	Unité	27 500 €	31 250 €	35 000 €				■	Équipement obligatoire en amont de l'aéro-engrangeur pour démêler le foin
Traitement d'air par chauffage	Unité	50 000 €	65 000 €	80 000 €	■				Améliore l'efficacité du séchage et diminue le temps de séchage
Traitement d'air par déshumidifcation	Unité	80 000 €	120 000 €	160 000 €	■				Améliore l'efficacité du séchage et diminue le temps de séchage

SBEA : Santé bien-être des animaux - BS : Biosécurité - ENV : Environnement - TRA : Conditions de travail des éleveurs

LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Un démêleur combiné à un aéroengrangeur peut être installé pour permettre l'automatisation de l'engrangement du foin dans les cellules. Le débit de chantier reste malgré tout très limité et largement sous-dimensionné par rapport aux moyens de fenaison et à la dimension des auto-chargeuses d'aujourd'hui.

Pour les bâtiments de séchage de grande largeur, la translation de la griffe est indispensable pour accéder à chaque endroit de la cellule.

Concernant les griffes à foin, sur des séchages en grange de grandes capacités, celles-ci peuvent être proposées avec une cabine fermée et climatisée pour le confort du chauffeur en périodes d'activités importantes d'engrangement.

Au niveau de la ventilation équipée d'un déshumidificateur d'air, un équipement de recyclage de l'air sorti du tas de foin peut être installé pour permettre d'optimiser le séchage à certains moments de la journée, à l'aide de trappes notamment (photo 44).

Enfin, en option également, de plus en plus de ventilateurs sont équipés de variateurs de fréquence.

Photo 44 : Trappe de ventilation (crédit photo : Segrafo)

LES COÛTS DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Les coûts des équipements complémentaires d'une installation en grange sont présentés dans le tableau 49.

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Séchoir en grange avec capteur solaire innovant** SEGRAFO Ouest - Février 2019
- **Réussir l'installation de séchage en grange** Institut de l'Élevage - Juin 2020
- **Le séchage de fourrage en grange** SEGRAFO et GIE Élevages de Bretagne - Septembre 2019
- **Sécher du foin en grange** Institut de l'Élevage - Octobre 2008

PARTIE 8

La gestion des effluents d'élevage

Différents effluents sont produits au sein des exploitations d'élevage. Nous distinguons les produits solides (fumiers et produits solides issus de la séparation de phase du lisier par pressage ou tamisage) des produits liquides (lisier, purins, effluents peu chargés).

Leur gestion (stockage et épandage) est encadrée par différentes réglementations (Règlement Sanitaire Départemental, Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, Directive nitrate).

LA GESTION DES EFFLUENTS SOLIDES

Le fumier est un mélange de bouses, d'urine et de paille soit raclé et sorti du bâtiment régulièrement, soit accumulé sous les animaux.

Les fumières sont des plateformes bétonnées permettant le stockage à plat des fumiers ou de la phase solide issue de la séparation de phase du lisier. Selon le niveau de paillage et l'alimentation du bétail, les consistances du fumier sont différentes, nécessitant une adaptation des capacités de stockage.

Pour faciliter le transfert du fumier, les fumières sont implantées à proximité du logement des animaux et le plus souvent ceinturées de trois murs pour optimiser le stockage et réduire l'emprise au sol. Les murs sont soit étanches, soit entourés d'un caniveau périphérique pour la collecte des jus. Les effluents liquides issus de l'égouttage sont collectés ou peuvent être traités si la fumière n'est pas couverte.

La hauteur des murs est le plus souvent entre 2 m et 2,50 m utiles. Ces murs sont constitués le plus souvent soit de béton banché (coulé sur place), soit de plaques en béton préfabriquées.

Les eaux de pluie tombant sur les fumières non couvertes (appelées lixiviats) doivent être également collectées. Afin de réduire la quantité d'eau souillée à stocker puis à épandre, les fumières sont parfois couvertes, avec un bardage des côtés les plus exposés aux vents de pluie.

Dans le cas d'un raclage des fumiers du bâtiment vers la fumière, une zone de transfert des effluents, couverte ou non, est bétonnée entre les deux ouvrages.

Photo 45 : Fumière non couverte (crédit photo : Idele)

Photo 46 : Fumière couverte (crédit photo : Idele)

LA GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES

Pour certains types d'effluents peu chargés en matière et en azote, des solutions de traitement sont possibles mais la solution la plus courrante est le stockage avant épandage.

Les effluents liquides divers à stocker ou à traiter

Voici une description des différents types d'effluents liquides :

• Purins purs : liquides issus de l'égouttage du fumier ;
• Purins dilués ou lixiviats de fumière* : purins de la fumière non couverte dilués par les eaux pluviales ;
• Lisiers : mélanges des bouses et des urines (avec très peu ou pas de paille). La gestion des lisiers en fosse nécessite un certain nombre de précautions pour éviter sa prise en masse et faciliter son pompage avant l'épandage ;
• Phases liquides issues de la séparation de phase du lisier : parties liquides recueillies suite au pressage ou au tamisage du lisier permettant de séparer une phase solide et une phase liquide plus facile à homogénéiser et à épandre que le lisier ;
• Eaux blanches* : eaux de nettoyage du matériel de traite, du tank, des sols et murs de la laiterie ;
• Eaux blanches de locaux de transformation du lait* : eaux de nettoyage du matériel et des locaux de transformation ;
• Eaux vertes* : eaux de nettoyage des sols et murs de la salle de traite et de l'aire d'attente, collectées après raclage des bouses. Sont à distinguer les eaux vertes des quais de traite des eaux vertes de l'aire d'attente qui sont plus chargées ;
• Eaux brunes* : eaux pluviales tombant sur les zones non couvertes souillées par les déjections (aire d'exercice, zones de transfert des animaux et/ou des effluents) ;
• Laits non commercialisables* ;
• Jus de silo* : jus issus d'ensilages récoltés avec des faibles taux de matière sèche ;
• Lactosérums** : produits issus de la fabrication fromagère.

* Produits pouvant être traités en fonction de la filière de traitement choisie.
** Produits pouvant également être traités avec des dispositifs spécifiques (se renseigner auprès des conseillers spécialisés).

Les fosses de stockage

Les fosses permettent le stockage des effluents liquides avant épandage. Les différents produits liquides peuvent être mélangés entre eux. Toutefois, en ce qui concerne les fosses couvertes sous les bâtiments, une ventilation et un mixage adaptés sont importants pour éviter la formation de gaz dangereux (hydrogène sulfuré (H_2S) notamment) pour la santé des éleveurs et des animaux.

1 - La fosse circulaire en béton

Elle est réalisée le plus souvent en béton banché, coulé sur place. Enterrée, la fosse mesurera 2,50 m à 3 m de profondeur (photo 47).
Quand la fosse est enterrée, si les niveaux du terrain le permettent, les liquides peuvent être canalisés par gravité et les lisiers peuvent être raclés directement vers la fosse.

Photo 47 : Fosse circulaire enterrée (crédit photo : Idele)

Mais selon la nature du sol, la fosse peut être également semi-enterrée ou hors-sol, notamment quand il y a des risques de poussées d'eau du sous-sol. Dans ce cas, la hauteur de mur peut atteindre 4 à 6 m (photo 48). Cette configuration plus évolutive nécessite moins de terrassement mais des équipements complémentaires sont indispensables pour pré-stocker (pré-fosse), homogénéiser (mixage) et relever (pompage) les produits à stocker.

Quand le lisier est stocké en fosse, une croûte se forme en surface. Le lisier doit être homogénéisé avant l'épandage soit par un mixeur sur tracteur (utilisation de la prise de force), soit par un ou des mixeurs électriques selon le diamètre de la fosse.

Photo 48 : Fosse circulaire aérienne (crédit photo : Idele)

2 - La fosse rectangulaire en béton

La fosse rectangulaire en béton est quasi exclusivement enterrée et réalisée le plus souvent en béton banché. Ce sont soit des fosses de petite dimension qui généralement servent de pré-stockage avant un pompage vers des fosses circulaires de plus grande capacité (photo 49), ou soit des fosses aménagées sous les bâtiments et souvent recouvertes de plaques préfabriquées (caillebotis, plaques pleines pour logettes) quand il s'agit de construire le stockage de lisier sous le logement des animaux (photo 50). Dans le cas de fosses sous bâtiment stockant le lisier, des couloirs à l'intérieur de la fosse sont aménagés en slalom pour permettre la circulation et l'homogénéisation du lisier grâce à un mixeur (photo 51). Dans ce type de fosse, la formation de croûte en surface du lisier doit être évitée sinon l'homogénéisation devient de plus en plus difficile au fil du temps. C'est pourquoi, le mixage électrique, qui peut être programmé pour un fonctionnement journalier, est largement conseillé.

De façon plus rare, il existe des fosses avec des caillebotis posés sur pilotis pour éviter la construction de murs de refends : ce dispositif nécessite des brasseurs électriques spécifiques à pâle pour homogénéiser le lisier en créant une vague.

Photo 49 : Pré-fosse rectangulaire en béton (crédit photo : Idele)

Photo 50 : Fosse recouverte de caillebotis et dalles logettes (crédit photo : Idele)

Photo 51 : Fosse rectangulaire en cours de couverture (crédit photo : Idele)

3 - La fosse en géomembrane

Un revêtement constitué d'une membrane est posé sur un talutage à 45° (photo 52). Afin d'assurer la durabilité de la membrane, un drainage des eaux et gaz et un géotextile sont posés entre le talus en terre et la membrane. Des dalles bétonnées positionnées sur la membrane pour le mixage et un kit d'aspiration sont des équipements permettant également d'éviter les risques d'accrochage de la membrane.

Photo 52 : Fosse en géomembrane (crédit photo : Idele)

4 - Les poches à effluents liquides

Ce sont des poches avec une membrane fermée (photo 53). Leur hauteur (souvent 1,60 m maximum) est atteinte quand elles sont remplies. Fermées, elles réduisent le volume à stocker en évitant les eaux de pluie. Elles sont à poser sur un sol plat et non abrasif, ce qui nécessite un minimum de terrassement et parfois la pose sur un géotextile et/ou un lit de sable.

Elles ne sont pas adaptées pour le stockage des lisiers puisqu'un mixage correct est impossible.

Photo 53 : Poche à effluents liquides (crédit photo : Idele)

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Calcul des capacités de stockage des effluents d'élevage ruminant, équin, porcin, avicole et cunicole** Institut de l'Élevage - Janvier 2020
- **Stockage des effluents d'élevage… des solutions à moindre coût sur mon exploitation** Institut de l'Élevage - Février 2017

Les traitements des effluents liquides peu chargés

Les systèmes de traitement des effluents permettent d'offrir une alternative au stockage pour la gestion de certains effluents peu chargés. Ils commencent toujours par un traitement primaire permettant de piéger les matières en suspension, puis ensuite les solutions divergent.

1 - Intérêts des systèmes de traitement des effluents peu chargés

- Les systèmes de traitement permettent de limiter les capacités des ouvrages de stockage, voire parfois d'éviter la construction de nouveaux volumes lors d'évolution de l'exploitation.
- Ces effluents peu chargés ont une faible valeur agronomique : les traiter, c'est éviter l'épandage d'effluents à faible valeur fertilisante.

2 - Limites

- L'investissement dans les ouvrages de traitement se fait souvent en complément de fosses de stockage nécessaires pour les produits les plus concentrés, ce qui impose d'investir dans deux filières (stockage et traitement) et génère un coût d'investissement supplémentaire.
- Il n'existe pas de modèle standard. Les dispositifs doivent donc être adaptés à chaque exploitation en fonction des effluents à traiter, avec un mode d'emploi à respecter pour garantir leur bon fonctionnement.

Il existe différentes filières de gestion des effluents (figure 74).

Chaque filière est adaptée uniquement à un ou plusieurs types d'effluents peu chargés (tableau 49 et photos 54 à 57).

FIGURE 74 : LES DISPOSITIFS DE GESTION DES EFFLUENTS PEU CHARGÉS

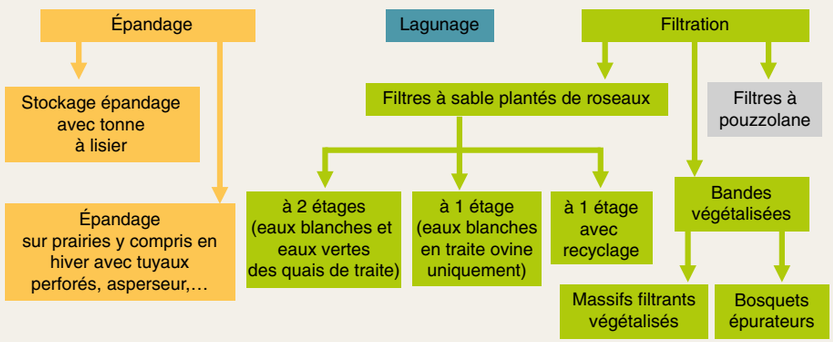


TABLEAU 49 : TYPES D'EFFLUENTS TRAITÉS SELON LES FILIÈRES

Filières	Déjections	Lait écarté	Lactosérum	Effluents de traite	Eaux brunes, lixiviats
Stockage épandage	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Épandage sur prairies y compris en période hivernale	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Lagunage	Non	Non	Non	Oui	Oui
Filtre à pouzzolane	Non	Non	Oui	Oui (sauf EV aire attente)	Non
Filtre planté de roseaux à 2 étages	Non	Non	Non	Oui (sauf EV aire attente)	Non
Filtre planté de roseaux à 1 étage ovins	Non	Non	Non	Oui (sauf EV aire attente)	Non
Filtre planté de roseaux à 1 étage avec recyclage	Non	Non	Non	Oui	Oui
Massifs filtrants végétalisés	Non	Non	Non	Oui	Oui
Bosquets épurateurs	Non	Non	Non	Oui	Oui

EV : Eaux vertes

Photo 54 : Un exemple de traitement primaire : le Bassin Tampon Sédimentation (crédit photo : CAHDF)

Photo 55 : Filtre planté de roseaux à deux étages (crédit photo : CAHDF)

Photo 56 : Épandage sur prairies par tuyaux perforés (crédit photo : CAHDF)

Photo 57 : Lagunage (crédit photo : CAHDF)

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Les effluents peu chargés en élevage de ruminants – Procédés de gestion et de traitement** Institut de l'Élevage - Février 2013
- **Le traitement des effluents peu chargés** Chambre d'agriculture Pays de la Loire et Institut de l'Élevage - Décembre 2007
- **Le traitement des effluents peu chargés : une alternative au stockage et à l'épandage** CA 02, CA 08, CA 51, CA 60, CA 59-62, CA 80, et Institut de l'Élevage - Décembre 2007
- **Les effluents de fromagerie fermière** Institut de l'Élevage - Octobre 2004

LES COÛTS PAR RÉGION

Les coûts des fumières sont exprimés au m² et celui des fosses au m³ réels.

Pour ces ouvrages de stockage de déjections, les coûts incluent le terrassement, les maçonneries, les charpentes (si couverture) avec un bardage sur un pignon et une façade.

Dans le tableau 50, le coût des citernes souples est homogène entre les régions et peut être généralisé au niveau national. Leur pose nécessite en supplément un terrain plat et parfois elle est posée sur un lit de sable, avec un coût complémentaire de l'ordre de 5 euros par m² de surface au sol.

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Surf.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
		m²	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Type de fumière																	
Fumière non couverte (prix/m²)	2,5	80															
	2,5	130		140 €	168 €		150 €	180 €		162 €	195 €		173 €	207 €		181 €	218 €
	2,5	230		131 €	157 €		135 €	162 €		146 €	176 €		150 €	180 €		145 €	174 €
	2,5	300		120 €	144 €		131 €	158 €		134 €	160 €		139 €	166 €		143 €	172 €
	2,5	400		108 €	129 €		112 €	134 €		117 €	141 €		122 €	146 €			
	2,5	500		100 €	120 €											125 €	150 €
	2,5	600		95 €	114 €		101 €	122 €		107 €	128 €		111 €	133 €		114 €	137 €
	2,5	700					97 €	116 €									
	2,5	800								96 €	116 €		101 €	121 €		103 €	123 €
	2,5	1000															
Fumière couverte (prix/m²)	2,5	80															
	2,5	120		250 €	300 €		267 €	321 €		276 €	331 €		322 €	386 €		310 €	372 €
	2,5	200		220 €	264 €		225 €	270 €		232 €	279 €		255 €	306 €		248 €	298 €
	2,5	300		211 €	254 €		229 €	275 €		231 €	278 €		255 €	307 €		259 €	310 €
	2,5	400		195 €	234 €		218 €	262 €		209 €	251 €		230 €	276 €		234 €	281 €
	2,5	500		185 €	222 €												
	2,5	600		179 €	214 €		202 €	243 €		194 €	233 €		213 €	255 €		219 €	262 €
	2,5	700					196 €	235 €									
	2,5	800								180 €	216 €		197 €	236 €		203 €	244 €
	2,5	1000															
Zone de transfert couverte sans bardage ni porte (prix/m²)	2,5	80															
	2,5	120		58 €	69 €		56 €	68 €		59 €	70 €		74 €	89 €		68 €	82 €
	2,5	200		43 €	52 €		35 €	42 €		36 €	43 €		43 €	52 €		41 €	49 €
	2,5	300		43 €	52 €		36 €	43 €		40 €	48 €		46 €	55 €		49 €	59 €
	2,5	400		32 €	39 €		33 €	40 €		29 €	35 €		34 €	41 €		36 €	43 €
	2,5	500		26 €	31 €												
	2,5	600		22 €	26 €		26 €	31 €		23 €	28 €		27 €	32 €		28 €	34 €
	2,5	700					22 €	26 €									
	2,5	800								19 €	23 €		22 €	26 €		23 €	28 €
	2,5	1000															

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Vol.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
		m³	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Type de fosse																	
Fosse rectangulaire 2 couloirs couverte en caillebotis ou dalle (prix/m³)	2,5	100														178 €	213 €
	2,5	200								168 €	201 €					155 €	186 €
	2,5	300		150 €	180 €												
	2,5	350															
	2,5	400					163 €	195 €									
	2,5	500		120 €	144 €											115 €	138 €
	2,5	800		115 €	139 €		151 €	181 €								110 €	132 €
	2,5	1200														108 €	129 €
Fosse rectangulaire 4 couloirs couverte en caillebotis ou dalle (prix/m³)	2,5	400															
	2,5	500															
	2,5	700															
	2,5	800															
	2,5	900															
	2,5	1000															
	2,5	1500															
Fosse rectangulaire 6 couloirs couverte en caillebotis ou dalle (prix/m³)	2,5	750		148 €	178 €												
	2,5	1500		128 €	154 €											111 €	133 €
	2,5	2000		125 €	150 €		114 €	136 €								95 €	114 €
	2,5	2700					111 €	133 €		114 €	137 €					93 €	112 €
Dont couverture de fosse rectangulaire par dalle et/ou caillebotis (prix par m³)	2			41 €	43 €		22 €	24 €		29 €	30 €		22 €	24 €		22 €	24 €
Dont couverture de fosse rectangulaire par dalle et/ou caillebotis (prix par m³)	2,5			33 €	35 €		17 €	19 €		23 €	24 €		17 €	19 €		17 €	19 €

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Vol.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
		m³	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Fosse circulaire extérieure enterrée (prix par m³)	3	250		88 €	106 €		129 €	155 €		96 €	116 €						
	3	350															
	3	500					86 €	103 €		70 €	84 €					78 €	94 €
	3	600		64 €	77 €												
	3	700		58 €	70 €												
	3	800		57 €	69 €												
	3	1000		50 €	60 €		64 €	77 €		51 €	62 €					61 €	74 €
	3	1200		42 €	51 €		52 €	62 €									
	3	1400								46 €	55 €					49 €	59 €
	3	1600		39 €	47 €												
	3	2000		37 €	45 €		46 €	55 €									
	3	2500		35 €	42 €		43 €	51 €									
	3	3000					40 €	48 €									
	3	4800		30 €	36 €												
	3	5100		28 €	34 €												
Fosse circulaire extérieure aérienne (prix par m³)	3	350					86 €	103 €									
	4	600					67 €	80 €									
	4	1500		39 €	47 €		44 €	53 €		37 €	45 €					37 €	45 €
	4	2500		34 €	41 €		38 €	46 €		33 €	39 €					34 €	40 €
	5	2300					35 €	42 €									
	5	3000		30 €	36 €		33 €	40 €		30 €	36 €					30 €	36 €
Fosse géomembrane (prix par m³)	2,5	130					85 €	102 €		72 €	87 €						
	2,5	250					66 €	79 €		54 €	64 €					46 €	55 €
	3	400					47 €	57 €		42 €	50 €						
	3	500		36 €	43 €											35 €	42 €
	3	700					33 €	40 €		32 €	39 €						
	3	1000					29 €	35 €		28 €	33 €					27 €	33 €
	3	1300					27 €	32 €		26 €	31 €						
	3	1600					22 €	26 €		23 €	28 €					21 €	26 €
	3	1800		24 €	29 €		21 €	26 €		23 €	27 €						
	3	2000					20 €	24 €		21 €	26 €					20 €	23 €
	3	2250					20 €	24 €		21 €	25 €						
	3	2400		19 €	23 €		20 €	24 €		21 €	25 €					18 €	22 €
	3	2700		17 €	21 €												
	3	3000															

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Vol.	Bretagne			Normandie			Pays de la Loire			Centre-Val de Loire			Hauts-de-France		
		m³	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Citerne souple (prix par m³)	1,3	30															
	1,5	40															
	1,5	50															
	1,5	60															
	1,5	70															
	1,6	80															
	1,6	90															
	1,6	100															
	1,6	110															
	1,6	120		53 €	64 €		53 €	64 €		53 €	64 €		53 €	64 €		53 €	64 €
	1,6	130															
	1,6	140															
	1,6	150															
	1,6	180		45 €	54 €		45 €	54 €		45 €	54 €		45 €	54 €		45 €	54 €
	1,6	200															
	1,6	250		41 €	50 €		41 €	50 €		41 €	50 €		41 €	50 €		41 €	50 €
	1,6	300		40 €	48 €		40 €	48 €		40 €	48 €		40 €	48 €		40 €	48 €
	1,6	400		37 €	44 €		37 €	44 €		37 €	44 €		37 €	44 €		37 €	44 €
	1,6	500		35 €	42 €		35 €	42 €		35 €	42 €		35 €	42 €		35 €	42 €

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Surf. m²	Grand Est Bas	Grand Est Fréq.	Grand Est Hauts	Bourgogne-Franche-Comté Bas	Bourgogne-Franche-Comté Fréq.	Bourgogne-Franche-Comté Hauts	Auvergne-Rhône-Alpes Bas	Auvergne-Rhône-Alpes Fréq.	Auvergne-Rhône-Alpes Hauts	Occitanie Bas	Occitanie Fréq.	Occitanie Hautes	Nouvelle-Aquitaine Bas	Nouvelle-Aquitaine Fréq.	Nouvelle-Aquitaine Hauts
Type de fumière																	
Fumière non couverte (prix/m²)		80											194 €	233 €			
		130					142 €	170 €		215 €	258 €		173 €	208 €			
		230		151 €	181 €		121 €	145 €		176 €	212 €		135 €	162 €		143 €	163 €
		300		143 €	171 €		123 €	148 €		169 €	203 €		135 €	162 €			
		400								140 €	168 €						
		500		119 €	143 €		107 €	128 €		130 €	156 €		122 €	147 €		113 €	122 €
		600		113 €	136 €		100 €	120 €		124 €	149 €		115 €	138 €			
		700											108 €	130 €			
		800		104 €	125 €								105 €	126 €			
		1000											100 €	120 €			
Fumière couverte (prix/m²)		80											364 €	437 €			
		120					285 €	341 €		372 €	446 €		330 €	397 €		198 €	245 €
		200		259 €	311 €		232 €	279 €		291 €	349 €		293 €	352 €		232 €	249 €
		300		280 €	336 €		247 €	296 €		300 €	360 €		292 €	350 €			
		400					235 €	282 €		285 €	342 €		264 €	317 €			
		500		244 €	293 €		226 €	271 €		272 €	326 €		254 €	305 €			
		600		235 €	282 €					263 €	315 €						
		700											243 €	292 €			
		800		220 €	264 €								238 €	286 €			
		1000											229 €	275 €			
Zone de transfert couverte sans bardage ni porte (prix/m²)		80											74 €	89 €			
		120					75 €	90 €		97 €	116 €		69 €	82 €			
		200		44 €	53 €		46 €	55 €		58 €	70 €		37 €	44 €			
		300		54 €	65 €		37 €	45 €		61 €	73 €		53 €	64 €			
		400					43 €	51 €		57 €	68 €		43 €	52 €			
		500		39 €	47 €		34 €	41 €		45 €	54 €						
		600		31 €	38 €					38 €	45 €		35 €	42 €			
		700											29 €	34 €			
		800		26 €	31 €								25 €	30 €			
		1000											21 €	26 €			

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Vol.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
		m³	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Type de fosse																	
Fosse rectangulaire 2 couloirs couverte en caillebotis ou dalle (prix/m³)	2,5	100															
	2,5	200		209 €	251 €		307 €	368 €		219 €	296 €						
	2,5	300											239 €	287 €			
	2,5	350		235 €	282 €					199 €	268 €		232 €	278 €			
	2,5	400					222 €	266 €					223 €	268 €			
	2,5	500					199 €	239 €		190 €	257 €						
	2,5	800					191 €	230 €		184 €	248 €						
	2,5	1200															
Fosse rectangulaire 4 couloirs couverte en caillebotis ou dalle (prix/m³)	2,5	400											245 €	294 €			
	2,5	500											327 €	393 €			
	2,5	700											184 €	221 €			
	2,5	800											227 €	273 €			
	2,5	900											291 €	350 €			
	2,5	1000											187 €	225 €			
	2,5	1500		135 €	162 €												
Fosse rectangulaire 6 couloirs couverte en caillebotis ou dalle (prix/m³)	2,5	750								142 €	192 €		211 €	253 €			
	2,5	1500								132 €	178 €		170 €	204 €			
	2,5	2000		133 €	160 €		128 €	154 €		127 €	172 €						
	2,5	2700					125 €	150 €		125 €	168 €						
Dont couverture de fosse rectangulaire par dalle et/ou caillebotis (prix par m³)	2			24 €	28 €		34 €	38 €		23 €	28 €		40 €	43 €		22 €	24 €
Dont couverture de fosse rectangulaire par dalle et/ou caillebotis (prix par m³)	2,5			19 €	22 €		27 €	30 €		19 €	22 €		32 €	34 €		17 €	19 €

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Vol.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
		m³	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Fosse circulaire extérieure enterrée (prix par m³)	3	250		153 €	184 €		149 €	179 €		218 €	295 €		156 €	187 €			
	3	350											132 €	158 €			
	3	500		114 €	136 €		99 €	119 €		154 €	208 €		113 €	136 €			
	3	600											106 €	127 €			
	3	700											91 €	109 €			
	3	800															
	3	1000		86 €	103 €		73 €	88 €		110 €	148 €						
	3	1200								95 €	128 €						
	3	1400		72 €	87 €		60 €	72 €									
	3	1600													37 €	41 €	46 €
	3	2000															
	3	2500															
	3	3000															
	3	4800															
	3	5100															
Fosse circulaire extérieure aérienne (prix par m³)	3	350															
	4	600															
	4	1500		52 €	62 €		41 €	50 €		63 €	85 €		53 €	63 €			
	4	2500		46 €	55 €		37 €	45 €		56 €	76 €		42 €	50 €			
	5	2300															
	5	3000		40 €	48 €		33 €	40 €		48 €	65 €						
Fosse géomembrane (prix par m³)	2,5	130		103 €	123 €		86 €	103 €		94 €	127 €						
	2,5	250		80 €	96 €		60 €	72 €		68 €	91 €		42 €	50 €			
	3	400		61 €	73 €		44 €	53 €		54 €	73 €		40 €	48 €			
	3	500											35 €	43 €			
	3	700		45 €	54 €		35 €	41 €		50 €	67 €		33 €	39 €		32 €	
	3	1000		40 €	48 €		29 €	35 €		44 €	59 €		29 €	35 €			
	3	1300		38 €	45 €		27 €	32 €		41 €	55 €						
	3	1600		30 €	36 €		22 €	27 €		40 €	54 €		23 €	28 €			
	3	1800		29 €	35 €		22 €	26 €		39 €	53 €		23 €	28 €			
	3	2000		28 €	34 €		20 €	25 €		38 €	51 €		22 €	27 €			
	3	2250		28 €	33 €		20 €	24 €		37 €	50 €						
	3	2400		27 €	33 €		20 €	24 €		37 €	50 €		20 €	24 €			
	3	2700											20 €	24 €			
	3	3000											20 €	24 €			

TABLEAU 50 :
COÛTS DE CONSTRUCTION DES TYPES DE FUMIÈRES ET DE FOSSES, PAR RÉGION (SUITE)

Type de stockages des effluents	Hauteur des murs (m)	Vol.	Grand Est			Bourgogne-Franche-Comté			Auvergne-Rhône-Alpes			Occitanie			Nouvelle-Aquitaine		
		m³	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts	Bas	Fréq.	Hauts
Citerne souple (prix par m³)	1,3	30											129 €	155 €			
	1,5	40											100 €	120 €			
	1,5	50											86 €	104 €			
	1,5	60											76 €	91 €			
	1,5	70											70 €	84 €			
	1,6	80											64 €	77 €			
	1,6	90											61 €	73 €			
	1,6	100											60 €	72 €			
	1,6	110											56 €	67 €			
	1,6	120		53 €	64 €		53 €	64 €		53 €	72 €		54 €	65 €		53 €	64 €
	1,6	130											51 €	62 €			
	1,6	140											50 €	60 €			
	1,6	150											50 €	60 €			
	1,6	180		45 €	54 €		45 €	54 €		45 €	61 €		45 €	54 €		45 €	54 €
	1,6	200											45 €	54 €			
	1,6	250		41 €	50 €		41 €	50 €		41 €	56 €		42 €	50 €		41 €	50 €
	1,6	300		40 €	48 €		40 €	48 €		40 €	54 €					40 €	48 €
	1,6	400		37 €	44 €		37 €	44 €		37 €	49 €					37 €	44 €
	1,6	500		35 €	42 €		35 €	42 €		35 €	47 €					35 €	42 €

Les références de coûts pour les ouvrages de traitement des effluents peu chargés sont peu nombreuses. Ils sont aussi très dépendants des volumes et types d'effluents à traiter. Les prix donnés par le tableau 51 ne sont donc qu'indicatifs.

TABLEAU 51 :
COÛTS DES OUVRAGES DE TRAITEMENTS DES EFFLUENTS PEU CHARGÉS

Ouvrages de traitements des effluents peu chargés	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Fosse toutes eaux, puis stockage et épandage sur prairies	Unité	3 000 €	5 000 €	6 000 €			■	■	Traitement uniquement des eaux blanches
Fosse toutes eaux et filtre à roseaux à deux étages < 25 m² (premier étage)	Unité	10 000 €	15 000 €	20 000 €			■	■	Traitement des eaux blanches et des eaux vertes des quais de traite
Fosse toutes eaux et filtre à roseaux à deux étages > 25 m² (premier étage)	Unité	15 000 €	20 000 €	31 000 €			■	■	Traitement des eaux blanches et des eaux vertes des quais de traite
BTS* 100/200 m³ ou FAP** + épandage sur prairies	Unité	20 000 €	25 000 €	30 000 €			■	■	Traitement des eaux blanches, eaux vertes, eaux brunes, lixiviats de fumière non couverte, lactosérum
BTS ou FAP + lagunage étanchéifié	Unité	30 000 €	40 000 €	50 000 €			■	■	Traitement des eaux blanches, eaux vertes, eaux brunes, lixiviats de fumière non couverte
BTS ou FAP + filtre à roseaux à un étage avec recyclage	Unité	40 000 €	45 000 €	55 000 €			■	■	Traitement des eaux blanches, eaux vertes, eaux brunes, lixiviats de fumière non couverte
Traitement biologique aérobie par boues activées sans lactosérum à traiter	Unité	25 000 €	50 000 €	62 000 €			■	■	Traitement des eaux blanches, avec un coût très dépendant des matières à traiter
Traitement biologique aérobie par boues activées avec lactosérum à traiter	Unité	40 000 €	70 000 €	100 000 €			■	■	Traitement des eaux blanches et du lactosérum, avec un coût très dépendant des matières à traiter
Pompe immergée pour épandage prairie	Unité	5 500 €	7 750 €	10 000 €			■	■	Équipement pour l'épandage sur prairie
Ligne 8 sprinklers + 100 ml canalisation + bouches de sorties	Unité	1 000 €	1 250 €	1 500 €			■	■	Équipement pour l'épandage sur prairie
Ligne 6 sprinklers + 100 ml canalisation + bouches de sorties	Unité	800 €	1 100 €	1 400 €			■	■	Équipement pour l'épandage sur prairie
Enrouleur basse pression 150 m + 100 m canalisation + bouches de sorties	Unité	5 500 €	7 750 €	9 000 €			■	■	Équipement pour l'épandage sur prairie

* Bassin Tampon Sédimentation

** Filtre à Paille

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

LES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES

TABLEAU 52 :
COÛTS DES ÉQUIPEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR LES FOSSES

Équipements complémentaires pour les fosses	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Canal à lisier en tuyau annelé y compris avaloir	m	211 €	275 €	339 €			■		Transfert du lisier sans pompe permettant de déconnecter la fosse du bâtiment (facilite l'évolutivité)
PVC pression de transfert lisier avec vannes	m	74 €	87 €	100 €			■		Équipement pour le transfert de lisier entre pré-fosse et fosse
Pompe hacheuse tracteur	Unité	7 188 €	7 643 €	8 063 €			■		Pompe de transfert du lisier entre pré-fosse et fosse
Pompe hacheuse électrique	Unité	9 000 €	10 286 €	11 625 €			■	■	Pompe de transfert du lisier entre pré-fosse et fosse
Mixeur tracteur de paroi fosse circulaire aérienne	Unité	6 000 €	6 250 €	6 500 €			■		Homogénéisation pour faciliter le pompage et la bonne valorisation agronomique
Mixeur tracteur	Unité	4 063 €	4 571 €	4 938 €			■		Homogénéisation pour faciliter le pompage et la bonne valorisation agronomique
Mixeur électrique	Unité	9 813 €	10 750 €	11 438 €			■	■	Homogénéisation pour faciliter le pompage et la bonne valorisation agronomique
Reprise de lisier fosse circulaire (petite fosse et vannes)	Unité	3 371 €	3 717 €	3 929 €			■	■	Équipement permettant de faciliter le pompage avant l'épandage
Séparateur de phase lisier sans pré-fosse	Unité	31 250 €	32 143 €	32 500 €			■	■	Équipement permettant de séparer par tamisage ou pressage la phase solide de la phase liquide du lisier
Station de relevage eaux usées bloc traite	Unité	2 046 €	2 495 €	2 946 €			■		Transfert des eaux usées
Fosse préfabriquée 5 m³ stockage eaux usées	Unité	991 €	1 133 €	1 266 €			■		Petite fosse préfabriquée pour collecter de faibles volumes d'eaux usées
Fosse préfabriquée 10 m³ stockage eaux usées	Unité	1 563 €	1 857 €	2 125 €			■		Petite fosse préfabriquée pour collecter de faibles volumes d'eaux usées

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

LA COUVERTURE DES OUVRAGES DE STOCKAGE DES DÉJECTIONS

La couverture des ouvrages de stockage est une des techniques possibles pour réduire les émissions gazeuses. Elle sera plus efficace pour les stockages de lisier que pour les stockages de fumier puisqu'elle pourra être plus étanche.
L'objectif est de réduire la vitesse de l'air passant à la surface des fosses (facteur influençant les émissions d'ammoniac) et éviter la volatilisation. Pour ne pas perdre les bénéfices d'une couverture de fosse, le matériel d'épandage doit également être adapté (rampe avec pendillards, système d'injection, etc…).
Une couverture naturelle est également possible en paillant à la surface des fosses pour laisser se créer une croûte (quantité de paille estimée entre 6 et 7 kg par m² de surface de fosse à couvrir).

Photo 58 : Fosse circulaire hors-sol couverte (crédit photo : idele)

TABLEAU 53 :
COÛT DES COUVERTURES DE FOSSES

Couverture de fosses	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	SBEA	BS	ENV	TRA	Commentaires
Couverture de fosse circulaire par bâche	m diamètre	1 156 €	1 321 €	1 444 €			■		Économie de volume stocké, réduction des émissions d'ammoniac
Couverture flottante pour fosse géomembrane	m²	50 €	75 €	90 €			■		Économie de volume stocké, réduction des émissions d'ammoniac mais solution technique risquée en cas de nécessité de mixage
Couverture permettant la récupération des gaz	m diamètre	3 200 €	4 000 €	4 800 €			■		Économie de volume stocké, réduction des émissions d'ammoniac, récupération du méthane

SBEA Santé bien-être des animaux
BS Biosécurité
ENV Environnement
TRA Conditions de travail des éleveurs

■ Critères de choix

POUR EN SAVOIR PLUS

- **La couverture des fosses** Chambres d'agriculture de Bretagne et GIE Élevages de Bretagne - Mars 2014
- **Guide des Bonnes Pratiques Environnementales d'Élevage, Porcs, Bovins, Volailles** IFIP, ITAVI et Institut de l'Élevage - Décembre 2019
- **Couverture des structures de stockage de lisier** DREAL Normandie - 2018

PARTIE 9

Les ateliers de transformation fermière agroalimentaire

Avant de démarrer la conception d'un atelier de transformation fermière, il est indispensable de connaître précisément les règles sanitaires et de réunir toutes les informations nécessaires pour définir l'agencement et le dimensionnement adapté au projet.

Différents points sont à aborder : les types de produits, les conditionnements, les modes de commercialisation, les volumes transformés, le collectif de travail, la fréquence d'utilisation de l'outil, l'implantation des locaux, les circuits de commercialisation, les investissements possibles, etc…

LA CONCEPTION DES ATELIERS DE TRANSFORMATION

La conception des ateliers de transformation doit permettre une séparation suffisante entre les secteurs propres et les secteurs sales. Les locaux doivent être de dimensions adaptées permettant la mise en place de la marche en avant dans l'espace ou à défaut dans le temps.
Pour les ateliers agréés, une pièce est nécessaire par tâche. Il est également indispensable d'avoir des chambres froides par activité : carcasses, produits en cours, produits finis et déchets (avec un accès extérieur pour la chambre froide carcasses et déchets).

La présence d'un sas avec l'extérieur est recommandée mais n'est pas exigée comme étant un local spécifique. En effet, le vestiaire et la salle de vente peuvent avoir cette fonction de sas.
Pour les producteurs fermiers, les toilettes peuvent être aménagées dans les locaux d'habitation sous réserve que les salariés puissent y accéder et que les règles d'hygiène soient respectées (lave-mains correctement équipé, changement de chaussures si les toilettes sont situées dans un autre bâtiment). Le vestiaire peut servir de sas pour les toilettes.

Les matériaux

Les matériaux mis en œuvre dans la conception d'un atelier (sols, murs, plafonds, fenêtres, portes) doivent être lisses, lavables, imperméables, imputrescibles, inoxydables, de couleur claire et non toxiques. L'utilisation de matériaux non lisses, non étanches (exemple : le bois) est possible pour les activités de fumage, de salaison (séchage, affinage), sous réserve de l'absence de risque de contaminations des produits. En fromagerie, il est également possible d'affiner les fromages sur des planches de bois. Une liste de matériaux dérogatoires existe en filière lait.

Une bonne isolation est nécessaire afin de réaliser notamment des économies d'énergie.

Les sols

Des siphons de sols sont nécessaires dans toutes les pièces de production et de lavage.
Les revêtements de sols peuvent être de différentes natures :
• le carrelage antidérapant (grès Céram), avec des joints étanches époxydiques surtout dans les pièces lavées à grande eau est à privilégier car il est simple, résistant, peu coûteux et facile à mettre en œuvre (pas de ciment, car non étanche). Les joints doivent être pleins, lisses en affleurant le carrelage. Les joints sont les zones les plus fragiles : ils se creusent sous l'effet de l'acidité du petit-lait en fromagerie et des produits de nettoyage.
• les époxys et les résines en polyuréthane ciment sont une autre solution mais ils vieillissent relativement mal. Ils sont surtout adaptés aux ateliers agro-alimentaires et nécessitent un savoir-faire important lors de la pose.
• le béton lissé avec joints de dilatation en silicone présente une bonne durabilité mais doit être réalisé par un professionnel et nécessite le port de chaussures antidérapantes.
• la peinture alimentaire est déconseillée car elle ne tient pas.

Les murs et plafonds

Les panneaux sandwichs sont préférés à la faïence car plus durables et plus faciles à nettoyer. Comme pour les sols, les peintures alimentaires sont déconseillées (prix élevé et durabilité limitée). Les lambris PVC sont également à éviter en raison de la difficulté pour leur nettoyage.

POUR EN SAVOIR PLUS

• **Recommandations sur la conception d'un atelier agroalimentaire** APCA et Chambre d'agriculture 07 - 2021

LES MAGASINS DE VENTE À LA FERME

Le local de vente ne doit pas être ouvert sur la voie publique et doit protéger les denrées du soleil et des pollutions. Le point de vente, dès lors que des produits animaux ou issus d'animaux sont commercialisés, doit être déclaré auprès de la DD(CS) PP (Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection de la Population).

La réglementation définit 5 catégories d'établissements en fonction du nombre de personnes pouvant être accueillies. Un magasin de vente à la ferme est généralement classé en 5ème catégorie (établissement accueillant jusqu'à 200 personnes, ce qui correspond à un maximum de 300 m² de surface), y compris pour les magasins de très petite taille.

Les règles à prendre en compte pour les magasins de vente classés en 5ème catégorie sont détaillées dans le tableau 54. Ces derniers doivent notamment avoir un lave-mains à commande non manuelle alimenté en eau potable chaude et froide.

TABLEAU 54 :
EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES POUR LES LOCAUX DE 5ÈME CATÉGORIE

Sécurité	
Nombre et taille des ouvertures	Fonction de la capacité d'accueil du bâtiment : • moins de 20 personnes (30 m²) : 1 ouverture de 0,90 m ; • de 20 à 50 personnes (30 à 75 m²) : 1 ouverture de 1,40 m ou 2 de 0,90 m et 0,60 m ; • de 51 à 100 personnes (75 à 150 m²) : 2 ouvertures de 0,90 m ou 1 de 1,40 m et 2 de 0,60 m ; • de 101 à 200 personnes (150 à 300 m²) : 1 ouverture de 1,40 m ou 2 de 0,90 m
Ouverture des portes	Dans les locaux recevant plus de 50 personnes, les portes donnant sur l'extérieur doivent s'ouvrir dans le sens de l'évacuation.
Isolement par rapport à un tiers ou à un local à risque (hangar à foin, stockage de cagettes de bois...)	Isolement par des murs et plancher coupe-feu 1 h si tiers ou local contigu. Distance de 5 m si bâtiment en vis-à-vis.
Aménagement intérieur	Utiliser des revêtements et du mobilier peu inflammables (MO). À voir avec le fournisseur du matériel.
Désenfumage	Pas obligatoire pour un magasin de 5e catégorie (uniquement pour une salle de plus de 300 m²).
Éclairage de sécurité (bloc sortie)	Obligatoire au-delà de 100 m².
Moyens de secours	
Extincteurs	1 appareil à eau de 6 litres au minimum, accessible et en état de fonctionnement (contrôlé chaque année).
Système d'alarme	La voix suffit.
Alerte sapeurs pompiers	Par liaison téléphonique, sauf utilisation épisodique de l'ERP (établissement recevant du public).
Plan d'évacuation	Pas obligatoire pour un simple rez-de-chaussée.
Panneau de consignes de sécurité	Conduite à tenir en cas d'incendie et de manœuvre des moyens de secours, numéro d'appel 18 ou 112 et numéro d'appel du propriétaire.
Accessibilité aux personnes handicapées	
Toutes les infos sont sur le site du Ministère : www.accessibilite-batiment.fr. L'accessibilité est obligatoire pour tous les bâtiments existants au 1er janvier 2015 et pour les constructions neuves.	

LA GESTION DES EAUX USÉES ET DES DÉCHETS

En parallèle de la conception, tout abattoir, atelier de découpe ou de transformation doit être raccordé à une filière de traitement des eaux résiduelles, soit par un raccordement au réseau d'assainissement collectif s'il existe et avec l'acceptation du syndicat d'assainissement concerné, soit à un système d'assainissement non collectif agréé nécessitant la plupart du temps un bac à graisse en amont du traitement.
Dans le second cas, le choix de la filière de pré-traitement et de traitement est laissé à l'appréciation de l'exploitant selon ses contraintes techniques et la nature des rejets.

Quant à la gestion des déchets, ceux-ci doivent être stockés dans de bonnes conditions jusqu'à leur collecte et leur traitement. Les locaux de stockage des déchets devront être dimensionnés et positionnés de façon à permettre leur stockage et faciliter leur évacuation.
Pour les déchets d'origine végétale, une collecte sélective doit être mise en place à des fins de valorisations organiques (compostage, méthanisation, etc…).

LES SPÉCIFICITÉS DES ATELIERS DE TRANSFORMATION DE PRODUITS LAITIERS

Le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène (GBPH) en production laitière fermière est un outil réglementaire européen pour tous les producteurs laitiers fermiers caprins, bovins et ovins. Il traite de l'ensemble de l'activité fermière : production du lait, transformation et commercialisation des produits. Il permet à chacun de formaliser, de lister dans le détail ses gestes quotidiens, d'argumenter sur la pertinence du choix de ses pratiques en termes de prévention des risques sanitaires, de formaliser les moyens, de vérifier l'efficacité des mesures de maîtrise, afin de construire son Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS).

À la lecture de la réglementation, pour transformer du lait à la ferme, un atelier doit être composé au minimum de trois pièces : le sas d'entrée, la salle de fabrication, le sas de sortie.

Quel que soit le type de fabrication, ces trois pièces constituent la base de tout atelier. La technologie, le volume de lait transformé, le mode de commercialisation… commanderont les pièces complémentaires : salle de caillage, laverie, séchoir, hâloir, chambre froide, salle d'emballage, salle de vente, cave d'affinage, local de stockage des emballages et du matériel de fromagerie.

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Pour une installation réussie en élevage caprin** Institut de l'Élevage - Mars 2019
- **Réussir un atelier de transformation laitière** MRE PACA France, AgenForm Cuneo Italie - 2015
- **Produire et vendre des produits bovins laitiers en circuits courts** Institut de l'Élevage - 2013

LES SPÉCIFICITÉS DES ATELIERS DE TRANSFORMATION DE PRODUITS CARNÉS

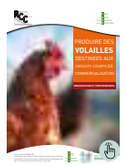
Dans le cas de la réalisation ou de l'aménagement d'un local de découpe et de transformation, il est conseillé de soumettre les plans à la DD(CS)PP (Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection de la Population) avant le démarrage des travaux. Comme dans tout laboratoire de transformation, le respect de la marche en avant est la règle de base. Le respect des normes du Paquet hygiène est bien entendu indispensable pour l'aménagement de l'atelier de transformation.

Tous les animaux doivent être abattus dans un abattoir agréé CE. Seuls les volailles et les lapins peuvent bénéficier d'une dérogation sous certaines conditions dont deux statuts sanitaires sont possibles : les Établissements d'Abattage Non Agréés (EANA) et les abattoirs agréés.

Il est possible d'avoir une salle unique pour la découpe, la préparation froide, la préparation chaude et l'emballage tant qu'il y a une séparation dans le temps des activités. Ce choix peut se justifier pour des petits volumes.

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Produire et vendre de la viande ovine, bovine, porcine, des volailles en circuits courts** Institut de l'Élevage - 2013



LE COÛT DES ATELIERS DE TRANSFORMATION

Pour la partie construction, le coût approximatif de la construction d'un atelier non équipé varie entre 1 000 € HT/m² et 2 000 € HT/m² selon les matériaux utilisés. À ce coût, il faudra rajouter les honoraires (esquisses, plans, appels d'offres, suivi de chantier) et le raccordement électrique et en eau.

Les ateliers doivent être alimentés en eau potable du réseau ou d'une source agréée par arrêté préfectoral. Les lave-mains sont obligatoirement alimentés en eau chaude et eau froide.

Concernant le matériel et les équipements, des fourchettes de prix sont proposées dans le tableau 55. Elles sont souvent très larges car pour chaque équipement, plusieurs modèles (volumes, tailles, puissances, etc...), plusieurs options, plusieurs finitions ou qualité de matériel sont possibles.

Les coûts de construction et d'aménagement des locaux de transformation en produits laitiers

Les coûts sont présentés dans le tableau 55.

TABLEAU 55 :
COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'AMÉNAGEMENT DES ATELIERS DE TRANSFORMATION

Local et équipements de transformation en produits laitiers (source ARVD)	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Commentaires : étapes de fabrication
Local de transformation (terrassement, voirie, réseaux, divers, bâtiment, maçonnerie, sols, murs, isolation, huisserie, plomberie, électricité, évacuation des eaux usées)	m²	1 000 €	1 500 €	2 000 €	Local bâtiment
Tank à lait (2 000 à 3 000 L)	Unité	11 000 €	13 800 €	16 600 €	Refroidissement du lait
Pompe de transfert (17 L, 58 L, 100 L/min)	Unité	465 €	700 €	935 €	Pasteurisation du lait cru si lait pasteurisé
Cuve de pasteurisation (200 L, 330 L, 520 L)	Unité	12 800 €	14 800 €	16 800 €	Pasteurisation du lait cru si lait pasteurisé
Système d'échangeur à plaques (500 L/h) couplé à un système de production d'eau chaude	Unité	3 000 €	3 500 €	4 000 €	Pasteurisation du lait cru si lait pasteurisé
Conditionneuse automatique (type yaourts) 2 doseurs avec 2 trémies de 15 L simples	Unité	24 400 €	29 280 €	34 160 €	Conditionnement automatique
Marmite inox (20 L, 2 poignées avec couvercle)	Unité	50 €	60 €	70 €	Préparation du lait (ajout d'ingrédients)
Marmite inox avec système de trépied à gaz pour chauffage	Unité	40 €	48 €	56 €	Pasteurisation
Glacière	Unité	50 €	60 €	70 €	Étuvage 42-43 °C
Étuve 140 pots	Unité	2 500 €	3 000 €	3 500 €	Étuvage 42-43 °C
Cellule d'étuvage et refroidissement	Unité	5 100 €	6 120 €	7 140 €	Étuvage 42-43 °C
Chambre chaude	Unité	1 200 €	1 440 €	1 680 €	Étuvage 42-43 °C
Chambre froide	m²	1 200 €	1 440 €	1 680 €	Refroidissement 24-48 h
Armoire frigorifique	Unité	3 800 €	4 560 €	5 320 €	Refroidissement 24-48 h
Thermoscelleuse	Unité	2 800 €	3 360 €	3 920 €	Conditionnement manuel avec thermoscellage mécanique
Conditionneuse thermoscelleuse (1200 pots/h)	Unité	32 000 €	38 400 €	44 800 €	Conditionnement automatique avec thermoscellage mécanique
Écrémeuse inox (125, 315, 500, 700 L/h)	Unité	1 270 €	5 200 €	10 000 €	Écrémage du lait de traite et conditionnement manuel
Bassine tampon	Unité	20 €	40 €	60 €	Écrémage du lait de traite et conditionnement manuel
Baratte verticale 2 vitesses pour barattage et malaxage (20 L, 100 L)	Unité	4 260 €	10 400 €	16 540 €	Barattage et malaxage
Moule à beurre en bois (125 g, 250 g, 500 g)	Unité	22 €	26 €	30 €	Moulage manuel
Mouleuse à beurre	Unité	8 000 €	12 000 €	16 000 €	Moulage mécanique
Bac de caillage (210 L)	Unité	240 €	288 €	336 €	Maturation 16 à 30 °C (1 à 5 h)
Cuve à fromage	Unité	7 800 €	9 200 €	10 600 €	Maturation 16 à 30 °C (1 à 5 h)
Moule à fromage	Unité	1,60 €	3,10 €	4,60 €	Moulage
Table d'égouttage	Unité	340 €	640 €	940 €	Égouttage
Bac de saumurage (35 à 75 L)	Unité	21 €	37 €	53 €	Salage
Salle de ressuyage	m²	1 200 €	1 440 €	1 680 €	Salle de transition en température de 16 à 18 °C (environ 24 h)
Armoire de séchage (415 L)	Unité	2 300 €	2 760 €	3 220 €	Séchage (peut être couplé à l'égouttage)

TABLEAU 55 :
COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'AMÉNAGEMENT DES ATELIERS DE TRANSFORMATION (SUITE)

Local et équipements de transformation en produits laitiers (source ARVD)	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Commentaires : étapes de fabrication
Cave d'affinage	m²	1 200 €	1 440 €	1 680 €	Affinage
Caisson brossage de fromages (environ 50 fromages / 10 mn)	Unité	45 000 €	54 000 €	63 000 €	Affinage
Cuve de fabrication de fromages avec brassage mécanique (220, 330, 520 L)	Unité	7 800 €	8 600 €	9 400 €	Maturation (20-35 °C, 30 min à 1h)
Tranche caillé manuel (6 ou 12 lames)	Unité	140 €	400 €	660 €	Décaillage
Pelle à caillé	Unité	27 €	32 €	38 €	Local bâtiment
Moule à fromage	Unité	4 €	20 €	40 €	Refroidissement du lait
Poids de pressage inox pour foncet	Unité	25 €	30 €	35 €	Pasteurisation du lait cru si lait pasteurisé
Table de pressage 1870x740 mm avec support de portée 500 kg	Unité	350 €	420 €	490 €	Pasteurisation du lait cru si lait pasteurisé
Bac de saumurage (300 L)	Unité	260 €	312 €	364 €	Pasteurisation du lait cru si lait pasteurisé
Matériel de saumurage (pour gros volumes) : portique, bac, casier pour grille	Unité	7 750 €	9 300 €	10 850 €	Conditionnement automatique
Aménagement d'une cave d'affinage naturelle avec groupe climatiseur (électricité, aération)	m²	250 €	300 €	350 €	Préparation du lait (ajout d'ingrédients)
Brosse à main	Unité	13 €	16 €	18 €	Pasteurisation
Table d'emballage	Unité	520 €	660 €	800 €	Étuvage 42-43 °C
Étiqueteuse	Unité	210 €	252 €	294 €	Étuvage 42-43 °C
Étagère inox	Unité	80 €	100 €	120 €	Étuvage 42-43 °C
Balance 6 kg	Unité	400 €	480 €	560 €	Étuvage 42-43 °C

Les coûts de construction et d'aménagement des locaux de transformation en produits carnés

Les coûts sont présentés dans le tableau 56.

L'investissement matériel pour un atelier de transformation est la plupart du temps le double par rapport à un atelier de découpe simple.

TABLEAU 56 :
COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'AMÉNAGEMENT DES LOCAUX DE TRANSFORMATION EN PRODUITS CARNÉS

Local et équipements de transformation en produits carnés	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
Local de transformation (terrassement, voirie, réseaux, divers, bâtiment, maçonnerie, sols, murs, isolation, huisserie, plomberie, électricité, évacuation des eaux usées)	m²	1 000 €	1 500 €	2 000 €
Table de découpe (polyéthylène + inox)	Unité	240 €	520 €	800 €
Plateau de recharge en polyéthylène	Unité	45 €	95 €	145 €
Table de préparation en acier inoxydable	Unité	140 €	1 570 €	3 000 €
Étagère alu (3, 4 ou 5 rayonnages ajourés)	Unité	200 €	450 €	700 €
Chariot inox à roulettes 3 plateaux 860(L) x 560(P) x 940(H)	Unité	120 €	145 €	170 €
Groupe d'étiquetage	Unité	1 200 €	1 600 €	2 000 €
Caisse enregistreuse avec balance étiqueteuse	Unité	5 000 €	7 500 €	10 000 €
Balance sur table	Unité	130 €	315 €	500 €
Balance / pesée au sol	Unité	1 700 €	1 900 €	2 100 €
pHmètre	Unité	250 €	275 €	300 €
Plonge inox hors douchette	Unité	280 €	515 €	750 €
Douchette	Unité	250 €	375 €	500 €
Machine à capot	Unité	2 500 €	4 600 €	6 700 €
Panier pour lave batterie	Unité	15 €	18 €	20 €
Centrale de nettoyage	Unité	450 €	890 €	1 330 €
Baratte à jambons	Unité	15 000 €	17 500 €	20 000 €
Cutter (équipement polyvalent qui remplace le hachoir, pétrin et robot de coupe)	Unité	10 000 €	17 500 €	25 000 €
Couteaux à cutter	Unité	30 €	40 €	50 €
Hachoir à viande	Unité	1 140 €	3 120 €	5 100 €
Trancheuse à jambons manuelle	Unité	340 €	3 520 €	6 700 €
Trancheuse à jambons automatique	Unité	40 000 €	45 000 €	50 000 €
Bol mélangeur professionnel	Unité	910 €	4 455 €	8 000 €

TABLEAU 56 :
COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'AMÉNAGEMENT DES LOCAUX DE TRANSFORMATION EN PRODUITS CARNÉS (SUITE)

Local et équipements de transformation en produits carnés	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
Robot coupe-légumes de table	Unité	630 €	6 615 €	12 600 €
Mixeur plongeant	Unité	200 €	700 €	1 200 €
Éplucheuse de pommes de terre	Unité	1 300 €	3 650 €	6 000 €
Raffineuse passoire	Unité	2 000 €	10 000 €	18 000 €
Tamis de raffineuse	Unité	200 €	350 €	500 €
Doseuse pneumatique semi-pâteux	Unité	8 000 €	10 000 €	12 000 €
Capsuleuse à injection de vapeur	Unité	6 000 €	7 000 €	8 000 €
Capsuleuse à vide d'air sec	Unité	14 000 €	16 000 €	18 000 €
Operculeuse, thermoscelleuse, thermoformeuse (machines de table manuelles, semi-automatiques ou automatiques)	Unité	130 €	465 €	800 €
Étuve monobloc	Unité	1 500 €	4 750 €	8 000 €
Déshydrateur	Unité	150 €	325 €	500 €
Séchoir armoire fruits/légumes/plantes à parfum, aromatiques et médicinales (50 kg)	Unité	8 000 €	10 000 €	12 000 €
Fumoir (petite capacité)	Unité	400 €	600 €	800 €
Cellule de refroidissement rapide	Unité	1 300 €	6 650 €	12 000 €
Machine sous vide simple cloche	Unité	1 000 €	7 500 €	14 000 €
Machine sous vide double cloche	Unité	8 000 €	11 500 €	15 000 €
Réchaud à gaz (à poser sur table)	Unité	450 €	1 225 €	2 000 €
Fourneau sur soubassement à gaz	Unité	780 €	4 090 €	7 400 €
Hotte aspirante motorisée	Unité	550 €	1 025 €	1 500 €
Four à convection	Unité	500 €	5 250 €	10 000 €
Four mixte vapeur	Unité	1 200 €	13 100 €	25 000 €
Four basse température	Unité	2 000 €	7 500 €	13 000 €
Marmite chauffe directe	Unité	4 500 €	9 750 €	15 000 €
Marmite chauffe indirecte	Unité	6 000 €	11 000 €	16 000 €
Marmite basculante chauffe directe agitateur	Unité	10 000 €	20 000 €	30 000 €
Autoclave 100 4/4 (70-80 kg/cycle)	Unité	15 000 €	23 100 €	31 200 €
Autoclave 200 4/4 (140-160 kg/cycle)	Unité	20 000 €	27 500 €	35 000 €
Rails + palan	Unité	4 000 €	5 000 €	6 000 €

PARTIE 10

Déconstruction, rénovation et auto-construction des bâtiments d'élevage

Cette partie apporte des repères sur trois postes spécifiques souvent associés aux projets de modernisation des bâtiments d'élevage et de leurs annexes : la déconstruction, la rénovation et l'auto-construction.
Il faut attirer l'attention sur le fait qu'il est difficile de généraliser les approches proposées ici pour ces trois postes. En effet, ils peuvent prendre des dimensions très variables selon le contexte des exploitations.

LA DÉCONSTRUCTION

La déconstruction est une démolition sélective avec un objectif de recyclage ou réutilisation des équipements et/ou matériaux.

Pour la démolition de bâtiments, il existe des cahiers des charges de type HQE (Haute Qualité Environnementale). Les chantiers de déconstruction agricole sont souvent de taille réduite (au regard de l'envergure de chantiers de déconstruction dans l'immobilier ou le BTP par exemple) et ne justifient pas une telle démarche. Toutefois, il est possible d'en appliquer les principes pour atténuer les nuisances tout au long du chantier (bruit, poussière, odeurs, dérangement), réduire l'empreinte écologique et énergétique du chantier, et recycler/réutiliser au mieux les matériaux démontés. Certaines constructions agricoles sont d'ailleurs aujourd'hui conçues pour faciliter une future déconstruction et la réutilisation de matériaux ou éléments bâtis. Une telle démarche d'écoconception est possible à l'aide de la charte Ecobel.

POUR EN SAVOIR PLUS

• Charte « éco-construire un bâtiment d'élevage » – guide technique
Institut de l'Élevage - Octobre 2011

Filières de tri et valorisation

La grande diversité des chantiers de déconstruction impose la mise en œuvre de techniques variées.

De par la nature de ces travaux, les risques sont multiples. L'auto-déconstruction est envisageable mais ne peut porter que sur des éléments « faciles » à démolir et présentant peu de risques. Pour les chantiers complexes, il est fortement recommandé de faire intervenir une entreprise spécialisée qui aura accès aux filières de tri et de valorisation des déchets du bâtiment.

Des informations et brochures sont mobilisables via le SEDDRe (Syndicat des Entreprises de Déconstruction, Dépollution) - https://seddre.fr

POUR EN SAVOIR PLUS

• Travaux de déconstruction
SEDDRe et UNTEC - Septembre 2012

Estimation de coûts de déconstruction par poste

Les tarifs de déconstruction sont très variables en fonction des interventions mises en œuvre. Ils sont également influencés par la disponibilité localement d'entreprises spécialisées et de filières de recyclage organisées. Pour certains postes, il est possible de donner des estimations de prix, présentées dans le tableau 57 pour des prestations réalisées 100 % par entreprise. Le volume de travaux à réaliser et la facilité de l'organisation du chantier de démolition peuvent avoir une incidence notable sur le prix ramené à l'unité.

LA RÉNOVATION

Des repères sur la rénovation des bâtiments d'élevage

On entend par rénovation d'un bâtiment d'élevage toute intervention constructive visant à en faciliter l'usage, et/ou la fonctionnalité (pour l'homme ou les animaux), dans le but global d'en améliorer l'efficience.

Estimation de coûts de travaux de rénovation

Chaque projet de rénovation d'un bâtiment est un cas particulier et de ce fait, il est complexe d'estimer le coût global de ces travaux. Toutefois, pour certains postes, il est possible de donner des estimations de prix, présentées ici. Ces estimations ont été calculées à partir de la connaissance des prix unitaires (tableau 57).
Pour certains postes, le volume de travaux à réaliser peut avoir une incidence notable sur le prix ramené à l'unité.

TABLEAU 57 :
COÛTS UNITAIRES DE DÉMONTAGE, DÉMOLITION ET RÉNOVATION DE L'EXISTANT

Coûts unitaires de démontage, démolition et rénovation de l'existant	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Auto-construction
Démontage, démolition, rénovation					
Découpe sol pour pose rail/chaîne/câble racleur	m	13 €	16 €	19 €	
Démolition mécanique mur en béton banché	m²	8 €	9 €	11 €	
Démolition mécanique mur parpaing	m²	7 €	8 €	11 €	
Démolition massifs de fondation	m³	80 €	108 €	120 €	
Démolition dallage	m²	15 €	16 €	20 €	
Démontage de bardage	m²	5 €	7 €	10 €	
Démontage panneaux sandwich	m²	8 €	9 €	11 €	
Démontage et élimination plaques en fibro ciment amiantées (au m² de surface au sol)	m²	40 €	80 €	100 €	
Démontage couverture en tôle	m²	20 €	26 €	30 €	
Enlèvement isolant	m²	10 €	13 €	15 €	
Déconstruction charpente métallique	m²	8 €	10 €	15 €	
Déconstruction charpente bois massif	m²	8 €	12 €	15 €	
Déconstruction charpente bois lamellé-collé	m²	8 €	9 €	15 €	
Création d'ouverture de 3 à 4 m dans un mur en parpaings	m²	50 €	65 €	100 €	
Création d'ouverture de 3 à 4 m dans un mur en béton banché	m²	100 €	167 €	200 €	

TABLEAU 57 :
COÛTS UNITAIRES DE DÉMONTAGE, DÉMOLITION ET RÉNOVATION DE L'EXISTANT (SUITE)

Coûts unitaires de démontage, démolition et rénovation de l'existant	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Auto-construction
Terrassement, voirie, réseaux, divers					
Extension de réseau électrique (très variable selon les situations)	Unité	5 000 €	14 333 €	20 000 €	
Extension de réseau eau potable (très variable selon les situations)	Unité	5 000 €	6 125 €	12 000 €	
Forage	Unité	12 000 €	14 625 €	22 000 €	
Transformateur (ligne présente)	Forfait	15 000 €	15 000 €	30 000 €	
Adduction au réseau public (traversée de route)	Forfait	2 000 €	2 250 €	2 500 €	
Réserve incendie 120 m³	Unité	3 500 €	4 926 €	7 000 €	
Réserve incendie 240 m³	Unité	7 000 €	8 778 €	12 000 €	
Poteau incendie sur canalisation existante	Unité	3 000 €	3 500 €	5 000 €	
Compteur d'eau	Forfait	1 500 €	1 906 €	3 000 €	
Compteur électrique	Forfait	1 200 €	1 544 €	3 500 €	
Gaine et câble d'alimentation électrique au bâtiment avec tranchée	m	23 €	48 €	80 €	33 €
Gaine et tuyau d'alimentation en eau potable au bâtiment sans tranchée	m	3 €	5 €	7 €	5 €
Terrassement, accès, eaux pluviales, eaux usées					
Implantation et installation chantier bâtiment/maçonnerie	Forfait	400 €	997 €	2 000 €	
Décapage Terre Végétale	m²	1 €	2 €	4 €	
Terrassement pour plateforme bâtiment hors achat de matériaux sans évacuation des terres	m³	2 €	5 €	10 €	
Stabilisation (décapage, géotextile, empierrement, compactage)	m²	11 €	16 €	21 €	10 €
Stabilisation (décapage non compris, géotextile, empierrement, compactage)	m²	7 €	14 €	20 €	7 €
Étude de sol (fondations)	Unité	500 €	1 683 €	4 500 €	
Essai de plaque	Unité	832 €	1 683 €	4 000 €	
Surcoût remblai sous dallage affourragement/stalles avec mise en place	m³	18 €	32 €	40 €	22 €
Remblaiement quais de traite	m³	18 €	33 €	45 €	23 €
Fond d'aire paillée en craie compactée	m³	4 €	16 €	20 €	9 €
Canalisation 125 à 160 mm	m	19 €	30 €	33 €	17 €
Canalisation 160 à 250 mm	m	25 €	37 €	36 €	21 €
Regard de descentes de gouttières	Unité	60 €	111 €	170 €	64 €
Regard de transfert eaux pluviales	Unité	100 €	154 €	250 €	94 €
Regard de transfert eaux usées/siphon	Unité	106 €	222 €	300 €	130 €
Regard avec tampon fonte	Unité	350 €	400 €	450 €	220 €
Brise roche	H	90 €	120 €	150 €	
Enrochement	m²	140 €	220 €	300 €	

TABLEAU 57 :
COÛTS UNITAIRES DE DÉMONTAGE, DÉMOLITION ET RÉNOVATION DE L'EXISTANT (SUITE)

Coûts unitaires de démontage, démolition et rénovation de l'existant	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Auto-construction
Maçonnerie, revêtements					
Massifs et dés de fondation bâtiment de largeur <= 16 m compris fouilles	Unité	180 €	311 €	500 €	185 €
Massifs et dés de fondation bâtiment de largeur > 16 m compris fouilles	Unité	230 €	370 €	550 €	226 €
Muret d'auge de 20 cm avec fondations	m	50 €	91 €	145 €	51 €
Mur fosse de traite de 20 cm avec fondations	m	110 €	178 €	240 €	106 €
Coffrage chambre de réception lait enterrée	Forfait	400 €	719 €	1 000 €	338 €
Plus-value maçonnerie intégration robot	Forfait	1 500 €	2 205 €	5 000 €	1 592 €
Mur bloc traite intérieurs et extérieurs avec fondations	m²	70 €	111 €	175 €	64 €
Mur de moins de 1 m de hauteur stabulation, stockage ou soubassement avec fouilles et fondations	m²	80 €	140 €	213 €	76 €
Mur > 1 m de hauteur stabulation, stockage avec fouilles et fondations	m²	65 €	119 €	180 €	65 €
Mur passages logettes avec fouilles et fondations hauteur 1,50 m	m	120 €	173 €	226 €	98 €
Mur silos 2 m de hauteur fini avec fouilles et fondations	m	160 €	224 €	300 €	196 €
Mur silos 2,50 m de hauteur fini avec fouilles et fondations	m	160 €	274 €	428 €	244 €
Mur fumière 2 m de hauteur fini avec fouilles et fondations	m	160 €	254 €	342 €	239 €
Mur fumière 2,50 m de hauteur fini avec fouilles et fondations	m	160 €	305 €	428 €	291 €
Coulage seuils de porte en aire paillée	m	20 €	33 €	80 €	17 €
Bordure béton/coffrage pour rebord raclage ou stalle logette	m	10 €	28 €	70 €	15 €
Coffrage stalle béton auto-nettoyant	m	15 €	51 €	85 €	30 €
Dallage béton comprenant empierrement, préparation, treillis et dalle, accès engins extérieur y compris bêches de rive	m²	38 €	47 €	65 €	27 €
Dallage béton comprenant empierrement, préparation, treillis et dalle intérieur bâtiment y compris logettes	m²	33 €	46 €	55 €	26 €
Dallage béton comprenant empierrement, préparation, treillis et dalle intérieur bloc traite y compris durcisseur quais de traite	m²	45 €	54 €	65 €	31 €
Dallage béton extérieur sans empierrement	m²	31 €	36 €	48 €	21 €
Radier béton épaisseur 30 cm pour silo aliment	m²	62 €	72 €	80 €	41 €
Caillebotis ou plaque logette posés	m²	38 €	59 €	85 €	57 €
Forme caniveau de collecte des jus	m	19 €	35 €	55 €	20 €
Caniveau + grille laiterie	m	40 €	58 €	90 €	34 €

TABLEAU 57 :
COÛTS UNITAIRES DE DÉMONTAGE, DÉMOLITION ET RÉNOVATION DE L'EXISTANT (SUITE)

Coûts unitaires de démontage, démolition et rénovation de l'existant	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Auto-construction
Maçonnerie, revêtements					
Carrelage bloc traite	m²	40 €	56 €	93 €	25 €
Panneaux sandwich parois bloc traite (roto) et box robots	m²	50 €	61 €	90 €	36 €
Surcoût isolation murs bâtiment petits ruminants pour des bâtiments ventilés en extraction (par m² de mur)	m²	25 €	51 €	60 €	31 €
Faux plafond lavable laiterie, locaux techniques	m²	30 €	39 €	90 €	24 €
Panneaux lavables murs bloc traite	m²	35 €	43 €	65 €	26 €
Peinture bloc traite	m²	15 €	24 €	40 €	15 €
Rainurage aires de circulation bovins	m²	3 €	5 €	8 €	3 €
Étude Béton	Unité	1 500 €	2 000 €	2 500 €	
Boviduc route communale	Unité	30 000 €	40 000 €	50 000 €	
Boviduc route départementale	Unité	70 000 €	80 000 €	100 000 €	
Charpente, couverture					
Charpente, couverture fibro ciment de portée <= 16 m logement, fumière (tôles translucides et faîtière ventilée comprises)	m²	46 €	66 €	98 €	
Charpente, couverture fibro ciment > 16 m logement, fumière (tôles translucides et faîtière ventilée comprises)	m²	46 €	77 €	110 €	
Charpente, couverture fibro ciment de portée <= 16 m stockages hors paille (cuisine, concentrés)	m²	42 €	65 €	98 €	
Charpente, couverture fibro ciment > 16 m stockages hors paille (cuisine, concentrés)	m²	42 €	74 €	110 €	
Charpente, couverture, bâtiment de stockage paille <= 16 m	m²	50 €	67 €	100 €	
Charpente, couverture, bâtiment de stockage paille > 16 m	m²	51 €	75 €	110 €	
Couverture fibro ciment seule	m²	18 €	25 €	50 €	
Couverture bac acier	m²	15 €	23 €	30 €	
Tôles translucides	Unité	10 €	18 €	30 €	
Plus-value teinte fibro	m²	3 €	5 €	7 €	
Faîtière ventilée avec éléments pare-vent	m	32 €	45 €	90 €	
Faîtière ventilée avec éléments pare-vent et pare-pluie	m	45 €	62 €	110 €	
Faîtière spécifique avec ouvertures circulaires latérales pour protection pluie	m	100 €	135 €	210 €	
Lanterneau (faîtière qui peut être fermée par grand froid/ petits ruminants)	m	190 €	225 €	260 €	
Dôme ventilant et éclairant	m	100 €	135 €	200 €	

TABLEAU 57 :
COÛTS UNITAIRES DE DÉMONTAGE, DÉMOLITION ET RÉNOVATION DE L'EXISTANT (SUITE)

Coûts unitaires de démontage, démolition et rénovation de l'existant	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Auto-construction
Charpente, couverture					
Surcoût toiture isolée (au m² de surface au sol du bâtiment)	m²	17 €	25 €	30 €	
Isolation sous toiture, polystyrène extrudé, fixé sous toiture pour captage solaire (environ 3 m² de captage pour 1 m² de séchage)	m²	12 €	37 €	45 €	
Chemin de roulement (pour griffe à foin)	m	120 €	138 €	165 €	
Chéneaux (descentes comprises)	m	35 €	59 €	106 €	
Gouttières D33 (descentes compris dans le coût des gouttières) au ml de gouttière	ml	22 €	38 €	65 €	
Mise à la terre en périphérie et dans le bâtiment	m	2 €	5 €	12 €	3 €
Structure tunnel	m²	45 €	49 €	70 €	44 €
Structure multi-chapelles ou multi-dômes	m²	60 €	74 €	85 €	
Surcoût poutre pour suppression poteau 10/12 m	Unité	1 250 €	2 458 €	3 000 €	
Bardage et portes					
Bardage ventilant longs pans bovins	m²	27 €	38 €	79 €	24 €
Bardage ventilant longs pans petits ruminants hors soubassement	m²	27 €	41 €	113 €	26 €
Bardage plein longs pans	m²	27 €	34 €	55 €	21 €
Bardage pignon	m²	35 €	44 €	65 €	30 €
Bandeau translucide double peau	m²	50 €	59 €	120 €	36 €
Bardage en tôles translucides perforées	m²	32 €	39 €	55 €	24 €
Baie vitrée 2,15 m*2 m posées	Unité	900 €	1 222 €	1 500 €	701 €
Fenêtre bloc traite type 1,50 m*0,83 m posée	Unité	230 €	301 €	450 €	170 €
Porte 2,15 m*0,9 m extérieur bloc traite posée	Unité	420 €	612 €	885 €	344 €
Porte 2,15 m*0,9 m intérieur bloc traite posée	Unité	250 €	337 €	450 €	187 €
Porte PVC vitrée laiterie posée	Unité	780 €	1 638 €	2 000 €	935 €
Portail coulissant stabulation et stockage incluant la hauteur du rail et la coiffe	m²	80 €	118 €	185 €	94 €
Porte sectionnelle pleine	Unité	2 800 €	4 150 €	5 500 €	
Porte sectionnelle isolée 40 mm - 4,80 m*3, 5 m	Unité	3 300 €	4 213 €	6 100 €	
Cloison extérieure en OSB posée sur chevrons	m²	20 €	41 €	45 €	29 €
Cloison centrale en OSB posée sur chevrons et IPN	m²	70 €	80 €	90 €	56 €
Aménagement gaine bois pour cellules de séchage, incluant ossature, OSB et trappes	m	230 €	240 €	250 €	168 €
Aménagement caillebotis bois ou métal pour cellules de séchage, incluant chevrons, liteaux ou treillis, pieds	m²	30 €	40 €	45 €	28 €

TABLEAU 57 :
COÛTS UNITAIRES DE DÉMONTAGE, DÉMOLITION ET RÉNOVATION DE L'EXISTANT (SUITE)

Coûts unitaires de démontage, démolition et rénovation de l'existant	Unité	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Auto-construction
Équipements de base					
Logettes VL non posées avec arrêtoir au sol	Place	68 €	118 €	160 €	
Logettes élèves non posées avec arrêtoir au sol	Place	60 €	105 €	160 €	
Cornadis vaches non posés y compris poteaux	Place	71 €	83 €	108 €	
Cornadis élèves non posés y compris poteaux	Place	60 €	79 €	105 €	
Cornadis veaux non posés y compris poteaux	Place	50 €	62 €	85 €	
Cornadis petits ruminants non posés y compris poteaux	Place	25 €	35 €	60 €	
Barrières non posées petits ruminants, poteaux, fourreaux, fondation compris	m	35 €	58 €	80 €	
Case d'agnelage avec abreuvoir non posée (1 pour deux) sans distribution d'eau	Unité	45 €	103 €	300 €	
Barrières élèves et bovins adultes non posées (3 à 6 m), poteaux, fourreaux, fondation compris	m	50 €	77 €	120 €	
Barrières veaux non posées (3 à 6 m), poteaux, fourreaux, fondation compris	m	40 €	72 €	115 €	
Barre au garrot non posée pour alimentation bâtiment 3 rangées de logettes VL	m	20 €	36 €	64 €	
Barres doubles lisses non posées pour séparation arrière aire paillée et couloirs de service, poteaux, fondation compris	m	30 €	44 €	65 €	
Abreuvoir collectif bovins non posé (1 pour 20 VL) avec tuyauterie	Unité	500 €	766 €	2 000 €	
Abreuvoir individuel bovins non posé (1 par lot élèves) avec tuyauterie	Unité	80 €	223 €	800 €	
Abreuvoir collectif petits ruminants non posé avec tuyauterie	Unité	310 €	291 €	450 €	
Abreuvoir individuel petits ruminants non posé avec tuyauterie	Unité	80 €	84 €	320 €	
Luminaires simples posés avec câblage	Unité	120 €	193 €	250 €	
Luminaire type lampe à led avec câblage	Unité	150 €	225 €	450 €	
Extension salle de traite hors pompe à vide et sans modification du système de lait et d'air	Poste	2 800 €	3 400 €	4 000 €	
Barrières poussantes salle de traite vache laitière largeur aire d'attente <=6 m	Unité	7 000 €	9 313 €	17 000 €	
Barrières poussantes largeur >6 et <=10 m	Unité	10 000 €	15 250 €	20 000 €	
Barrières poussantes largeur >10 m	Unité	15 000 €	25 087 €	32 000 €	
Griffe à foin	Unité	25 000 €	35 300 €	55 000 €	
Ventilateur 15 ch, pour 100 m² de cellule foin ventilé, avec coffret de démarrage	Unité	5 665 €	6 333 €	7 000 €	
Ventilateur 20 ch, pour 100 m² de cellule, avec coffret de démarrage	Unité	6 300 €	7 150 €	8 000 €	
Ventilateur 25 ch, pour 200 m² de cellule, avec coffret de démarrage	Unité	7 920 €	8 460 €	9 000 €	
Ventilateur 20 ch, pour 150 m² de cellule, avec coffret de démarrage et variateur	Unité	12 500 €	13 750 €	15 000 €	
Station de contrôle automatique cellule foin ventilé	Unité	1 500 €	2 000 €	2 500 €	

L'AUTO-CONSTRUCTION

L'auto-construction partielle est un levier de réduction des coûts d'investissement assez répandu en bâtiments d'élevage.
Bien sûr, la recherche d'économies sur la construction du bâtiment ne doit pas se faire au détriment de la conduite de l'atelier de production, ni au détriment de la santé de l'exploitant.

En élevage, le temps d'astreinte est important et il est parfois difficile de libérer une partie de la journée. C'est pourquoi il est nécessaire d'évaluer le temps disponible pour le chantier, à quelles périodes et pour quelle durée. Par exemple, les travaux de maçonnerie se font souvent par tranches cohérentes, alors qu'un bardage peut être posé de manière discontinue sur des « temps morts » courts. Il faut également prévoir les équipements de sécurité nécessaires.

En complément, il est important de rappeler que l'auto-construction nécessite des compétences spécifiques et des savoir-faire pour la programmation et la mise en œuvre des travaux. Le respect des règles de l'art s'impose car il garantit la pérennité des ouvrages, et au final, confirme l'avantage économique visé par l'auto-construction.

Dans les coûts raisonnés portant sur les coûts d'investissement, l'auto-construction est prise en compte sur certains postes de travaux, avec des coûts que l'on retrouvera dans la fourchette « basse ». Elle ne porte que sur le coût des matériaux. Elle n'inclut pas le coût de la main-d'œuvre de l'exploitant, ni la location éventuelle de matériels et équipements spécifiques nécessaires à la mise en œuvre des matériaux.

Selon les postes, certains travaux d'auto-construction sont possibles et plus ou moins fréquents. Voici la liste des travaux régulièrement mis en œuvre par les exploitants :

- lot terrassement : souvent réalisé par entreprise sauf concernant l'évacuation des déblais.
- lot Voirie et Réseaux Divers : la pose des arrivées d'eau et d'électricité, la collecte et la canalisation des eaux de pluie et des eaux usées, la récupération et la mise en œuvre des remblais.
- lot maçonnerie : le montage des murs, les dallages des sols. Sauf exception, pour des questions de garantie, les fondations du bâtiment sont le plus souvent réalisées par entreprise.
- lot bardages et portes : la pose des bardages principalement sur les longs pans est régulièrement réalisée par les éleveurs
- lot charpente et couverture : l'auto-construction est peu fréquente sauf pour certains bâtiments de faible volume livrés en kit (moins de 6 m de hauteur généralement) et pour des structures types tunnels.
- lot équipements « standards » (tubulaires, abreuvoirs…) : la pose est souvent réalisée par les éleveurs.
- autres équipements : les équipements complémentaires et plus sophistiqués (racleurs, rideaux brise-vent, matériels de traite…) sont installés quasi exclusivement par entreprise.
- la plomberie est réalisée par entreprise excepté parfois l'alimentation en eau et le raccordement aux abreuvoirs.
- l'électricité est réalisée par entreprise sauf parfois le passage des câbles et la pose de luminaires.

POUR EN SAVOIR PLUS

• L'auto-construction des bâtiments d'élevage
Institut de l'Élevage - Novembre 2011

Estimation des temps de mise en œuvre de travaux en auto-construction

Le tableau 58 propose des données indicatives sous forme de repères de temps passés pour la mise en œuvre des matériaux sur certains postes non exhaustifs réalisés le plus fréquemment en auto-construction.

Pour chaque poste, une valeur unique de temps de main-d'œuvre est précisée par unité (m² de bardage posé, m² ou m³ de béton mis en œuvre,…). Ce temps tient compte du nombre de personnes impliquées dans la mise en œuvre, mais ne détaille pas le nombre d'opérateurs (par exemple pour la pose de tubulaires, le temps indiqué est le temps cumulé d'interventions de plusieurs personnes). Il faut attirer l'attention sur le fait que ces données uniques peuvent connaître des variabilités très fortes, notamment dues au niveau d'équipement mobilisé pour intervenir ou à la maîtrise des gestes techniques par les opérateurs pour la mise en œuvre des matériaux.

Les deux dernières colonnes du tableau 58 concernent les matériels et équipements spécifiques nécessaires (qui peuvent être utilisés en location), et les recommandations liées à la mise en œuvre.

Des repères de temps sont proposés pour des volumes de travaux significatifs et cohérents avec les dimensions fréquemment mises en œuvre pour des bâtiments d'élevage.

Ces résultats intègrent le fait que l'exploitation agricole ne dispose que rarement de l'expérience professionnelle, des savoir-faire, ou du matériel équivalent à celui d'une entreprise du bâtiment.
Les auteurs attirent l'attention sur la variabilité des temps de mises en œuvre sur le terrain. Ces valeurs uniques sont donc à interpréter avec précaution.

TABLEAU 58 :
ESTIMATION DES TEMPS DE MISE EN ŒUVRE PAR POSTES, POUR DES TRAVAUX EN AUTO-CONSTRUCTION DE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE DE RUMINANTS

Travaux	Tps de mise en œuvre par unité	Unité	Matériel spécifique nécessaire	Recommandations liées à la mise en œuvre
Terrassement				
Décapage de terre végétale sur 20 à 25 cm d'épaisseur	2h	500 m²	Tractopelle	Prévoir le transport des engins + stockage et/ou transport des terres
Fouille exécutée mécaniquement pour fondations hors gel (de 50 à 90 cm de profondeur selon la région et l'altitude)	1h10	100 m	Tractopelle avec godet de largeur adaptée	Prévoir le transport des engins + stockage et/ou transport des terres
Démolition				
Démolition à la masse et au poinçon, avec évacuation hors périmètre de la construction : mur de parpaings creux ou briques creuses de 20 cm d'épaisseur	1h10	10 m²	Outillage spécifique (marteau-piqueur)	Attention à la stabilité de l'ouvrage durant la démolition
Démolition à la masse et au poinçon, avec évacuation hors périmètre de la construction : mur en béton armé de 20 cm d'épaisseur	50 mn	1 m²	Outillage spécifique (marteau-piqueur)	Attention à la stabilité de l'ouvrage durant la démolition
Démolition de sol en vieux béton (épaisseur 10 cm) et remise de niveau, avec évacuation hors périmètre de la construction	1h50	10 m²	Outillage spécifique (marteau-piqueur) ou tractopelle ou mini pelle	

TABLEAU 58 :
ESTIMATION DES TEMPS DE MISE EN ŒUVRE PAR POSTES, POUR DES TRAVAUX EN AUTO-CONSTRUCTION DE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE DE RUMINANTS (SUITE)

Travaux	Tps de mise en œuvre par unité	Unité	Matériel spécifique nécessaire	Recommandations liées à la mise en œuvre
V.R.D. (Voiries, Réseaux Divers)*				
Tranchée profondeur 0,60 m (1 m si passage véhicules) en sol franc, avec ouverture, fourniture et pose fourreau pour câbles électriques ou tuyau polyéthylène noir, semi-rigide, diamètre 40 mm, fermeture	1h20	10 m	Tractopelle + godet de largeur adaptée	Pour câblage électrique : grillage avertisseur rouge obligatoire (profondeur réglementaire)
Tranchée profondeur 0,60 m en sol franc, avec ouverture, alignement, fourniture et pose canalisation - tuyau PVC diamètre 125 mm, fermeture	2h45	10 m	Tractopelle + godet de largeur adaptée	
Tranchée profondeur 0,60 m en sol franc, avec ouverture, alignement, fourniture et pose canalisation - drain d'assainissement PVC, compris lit de sable, calage et façon de pente, fermeture	2h40	10 m	Tractopelle + godet de largeur adaptée	
Maçonnerie				
Fondation - Semelle filante (ép. 0,20 m sur béton de propreté) avec éventuelles réservations ou scellements de pattes d'ancrage, coffrée et armée à 50 kg d'acier - béton fabriqué sur le chantier	3h30	1 m³ (soit +/- 10 m linéaires de fondation)	Bétonnière ou godet malaxeur	Programmer les approvisionnements et organiser la zone de stockage des matériaux
Fondation - Semelle filante (ép. 0,20 m sur béton de propreté) avec éventuelles réservations ou scellements de pattes d'ancrage, coffrée et armée à 50 kg d'acier - béton prêt à l'emploi (livraison toupie)	2h30	1 m³ (soit +/- 10 m linéaires de fondation)		Prévoir l'accès pour la livraison du béton + main-d'œuvre suffisante pour une mise en œuvre rapide
Béton coffré et armé à 50 kg d'acier (paroi verticale épaisseur 0,20 m) - béton fabriqué sur le chantier	1h	1 m²	Bétonnière ou godet malaxeur, aiguille vibrante	Programmer les approvisionnements et organiser la zone de stockage des matériaux
Béton coffré et armé à 50 kg d'acier (paroi verticale épaisseur 0,20 m) - béton prêt à l'emploi (livraison toupie)	50 mn	1 m²	Aiguille vibrante	Prévoir l'accès pour la livraison du béton + main-d'œuvre suffisante pour une mise en œuvre rapide
Dalle béton y compris hérisson et armature pour sol de bâtiment d'élevage (épaisseur 0,15 m) – béton fabriqué sur le chantier	35 mn	1 m²	Bétonnière ou godet malaxeur, règle vibrante	Programmer les approvisionnements et organiser la zone de stockage des matériaux
Dalle béton y compris hérisson et armature pour sol de bâtiment d'élevage (épaisseur 0,15 m) – béton prêt à l'emploi (livraison toupie)	25 mn	1 m²	Règle vibrante	Prévoir l'accès pour la livraison du béton + main-d'œuvre suffisante pour une mise en œuvre rapide
Mur en parpaings creux ou briques avec joint de finition 0,20 m d'épaisseur	35 mn	1 m²	Échafaudages	

* Pour réseau d'eau : grillage avertisseur bleu + mise hors gel recommandés

TABLEAU 58 :
ESTIMATION DES TEMPS DE MISE EN ŒUVRE PAR POSTES, POUR DES TRAVAUX EN AUTO-CONSTRUCTION DE BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE DE RUMINANTS (SUITE)

Intitulé travaux	Tps de mise en œuvre par unité	Unité	Matériel spécifique nécessaire	Recommandations liées à la mise en œuvre
Maçonnerie				
Enduit étanche, mortier sur parpaings ou briques (ép. 2 cm en deux couches)	25 mn	1 m²	Échafaudages	
Carrelage grès cérame ordinaire, posé	35 mn	1 m²		
Revêtement de sol en résine pour salle de traite - Préparation, application de la sous-couche et d'une résine	35 mn	1 m²		
Menuiserie - Bardage				
Pose de porte de grande dimension pour bâtiment agricole (+ 10 m²)	50 mn	1 m²		
Bardage bois plein avec ossature posé en long pan sur hauteur inférieure à 4 m	2h05	10 m²	Échafaudage	
Bardage bois ajouré avec ossature posé en long pan sur hauteur inférieure à 4 m - Bois	2h50	10 m²	Échafaudage	
Bardage bois ajouré avec ossature posé en long pan sur hauteur supérieure à 4 m ou en pointe de pignon	3h50	10 m²	Équipements adaptés pour les travaux sécurisés en hauteur (échafaudage, nacelle autonome)	Risques particuliers liés aux travaux en grande hauteur
Bardage acier plein ou perforé, ou bandeaux translucides fixes avec ossature posés en long pan sur hauteur inférieure à 4 m	1h45	10 m²	Échafaudage	
Bardage acier plein ou perforé, ou bandeaux translucides avec ossature posés en long pan sur hauteur supérieure à 4 m ou en pointe de pignon	3h	10 m²	Équipements adaptés pour les travaux sécurisés en hauteur (échafaudage, nacelle autonome)	Risques particuliers liés aux travaux en grande hauteur
Filet plastique brise-vent, avec armature et pose	2h10	10 m²	Échafaudage	
Équipements intérieurs				
Cornadis autobloquants pour bovins (temps de réception, tri et pose, évalué sur la base de panneaux de 6 mètres pour 7 à 8 places)	20 mn	1 m	Chargeur télescopique	
Cornadis autobloquants pour petits ruminants (temps de réception, tri et pose, évalué sur la base de panneaux de 2,50 à 3,00 mètres pour 7 à 9 places)	20 mn	1 m	Chargeur télescopique	
Pose d'abreuvoir pour bovins (individuel ou collectif)	1h	unité		
Pose d'abreuvoir individuel pour petits ruminants	40 mn	unité		
Barrières de séparation de lots pour bovins (temps de réception, tri, fixation poteaux supports et pose colliers de fixation et barrières, évalué sur la base de panneaux de 5 à 6 mètres)	35 mn	1 m	Chargeur télescopique	

PARTIE 11

L'actualisation des données de l'étude

Les données de cette étude sont issues de références de l'année 2020. Les coûts évoluent dans le temps et nous pouvons déjà observer de fortes évolutions concernant les coûts des matériaux de constructions lors du premier semestre 2021, liés à la reprise de l'activité économique mondiale post Covid et au déficit de matières premières, ce qui rendra nécessaire une réactualisation dès début 2022.
La méthode proposée pour actualiser les coûts 2020 est d'utiliser les indices de l'Insee, et notamment une déclinaison des indices Ipampa (Indice mensuel des Prix d'Achat des Moyens de Production Agricole).

Il existe différents types d'indices. Il est proposé d'utiliser pour les ouvrages comportant des bâtiments (logement des animaux, bloc traite, bâtiments de stockage, fumière couverte, locaux de transformation, séchage en grange, équipements...) l'indice 02.02.01 « Bâtiments d'exploitation » avec un indice de 108,6 en 2020 (figure 75). Voici le lien pour retrouver les valeurs de l'indice : https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/010539341

FIGURE 75 : INDICE IPAMPA 02.02.01 BÂTIMENTS D'EXPLOITATION

Pour les ouvrages de maçonnerie exclusivement (fumière non couverte, fosses en béton ou géomembranes, silos, traitements des effluents peu chargés...), il est préconisé d'utiliser l'indice Ipampa 02.02.02 « Ouvrages de génie civil » (figure 76), avec une valeur de l'indice de 106,5 en 2020.

FIGURE 76 : INDICE IPAMPA 02.02.02 OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL

Voici des exemples d'utilisation de l'indice.

Exemple 1

J'investis 100 000 euros dans un bâtiment d'élevage.
La base 100 des indices est 2015. Pour actualiser les données 2021 par rapport à 2020, il s'agit de connaître l'indice moyen de 2020 et celui de 2021.
En 2020, l'indice était de 108,6.
Si la valeur 2021 est de 120,1, alors le coût actualisé de l'ouvrage en 2021 est de 100 000 euros * 120,1/108,6 soit 110 589 euros.

Exemple 2 de mise à jour des données d'un bâtiment pour génisses d'élevage (à partir de l'indice Ipampa "Bâtiments d'exploitation") (tableau 59)

TABLEAU 59 :
EXEMPLE DE MISE À JOUR DES DONNÉES DU COÛT PAR PLACE D'UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE POUR UN LOGEMENT VACHES ALLAITANTES DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE

		Indice 2020		108,5	Indice 2021		120,5	Indice 2022		115,7
					Rapport 2021/2020		1,11	Rapport 2022/2020		1,07
		2020			2021			2022		
Type de bâtiment	Effectif	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
Aire paillée intégrale avec box à veaux à l'arrière	40	3 868 €	4 640 €	5 472 €	4 296 €	5 153 €	6 077 €	4 125 €	4 948 €	5 835 €
	60	3 178 €	3 759 €	4 417 €	3 529 €	4 175 €	4 906 €	3 389 €	4 008 €	4 710 €
	80									
	100	2 949 €	3 466 €	4 066 €	3 275 €	3 849 €	4 516 €	3 145 €	3 696 €	4 336 €
	130									

x 1,11

x 1,06

Exemple 3 d'actualisation du coût des silos de stockage des fourrages (à partir de l'indice Ipampa "Ouvrages de génie civil") (tableau 60)

TABLEAU 60 :
EXEMPLE D'ACTUALISATION DU COÛT DES SILOS DE STOCKAGE DES FOURRAGES POUR LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE

			Indice 2020		106,5	Indice 2021		108,6	Indice 2022		110,1
						Rapport 2021/2020		1,02	Rapport 2022/2020		1,03
			2020			2021			2022		
Hauteur des murs (m)	Nombre de silos	Surface de silos (m²)	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute	Fourchette basse	Coût le plus fréquent	Fourchette haute
2	1	160	115 €	144 €	172 €	117 €	146 €	176 €	119 €	148 €	178 €
2	1	300	100 €	128 €	154 €	102 €	131 €	157 €	103 €	133 €	159 €
2	1	400									
2	2	600									
2,5	1	250									
2,5	1	500	100 €	128 €	154 €	102 €	131 €	157 €	104 €	133 €	159 €
2,5	2	700	93 €	121 €	145 €	95 €	123 €	148 €	96 €	125 €	150 €
2,5	2	800									
2,5	2	1000	91 €	118 €	142 €	92 €	120 €	145 €	94 €	122 €	147 €
3	1	500									
3	2	800									
3	3	1300	87 €	115 €	138 €	89 €	117 €	141 €	90 €	119 €	143 €

x 1,02

x 1,03

COLLECTION
GUIDE PRATIQUE

Référentiel de coûts raisonnés
des bâtiments d'élevage de ruminants
Édition 2020

Dans ce document, vous trouverez les coûts des principaux ouvrages et équipements en élevage de ruminants : le logement des animaux, les blocs traite, le stockage des fourrages, le stockage et traitement des effluents, les ateliers de transformation ainsi que des repères sur la déconstruction, la rénovation, l'auto-construction. Enfin, une méthode d'actualisation des coûts est également proposée.
Les modes constructifs et les coûts se distinguent selon les régions, c'est pourquoi dix d'entre elles ont été sollicitées grâce au réseau des conseillers bâtiments de l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture.
Les coûts sont représentés avec une fourchette basse, le prix le plus fréquent et une fourchette haute permettant la prise en compte de contraintes locales plus contraignantes.
Les bâtiments en élevage de ruminants sont peu standardisés, avec de grandes variations dans les choix techniques et équipements choisis. Le chiffrage des bâtiments n'est qu'une base sur laquelle se greffent parfois un ou plusieurs équipements complémentaires indispensables pour la fonctionnalité du système ou optionnels mais avec un objectif bien précis autour de la santé, de l'amélioration du bien-être animal, de la biosécurité, de l'environnement et du confort de travail pour l'éleveur.
L'ensemble de ces équipements complémentaires est donc explicité dans ce document également.
Enfin, afin d'appréhender les choix réalisés par les éleveurs, vous disposez d'explications techniques et de renvois vers des publications utiles pour aller plus loin.

Octobre 2021

www.idele.fr

Cette étude a été réalisée dans le cadre
du programme spécifique du réseau rural national
par des crédits du fonds européen de développement rural (FEADER).