

Bâtiments Veaux de boucherie

Éléments de choix pour la construction d'un bâtiment

Solutions pour distribuer les aliments solides

Exemples de réalisation de bâtiments neufs



Brochure réalisée par l'Institut de l'Élevage

Coordonnée par : Christophe Martineau - Institut de l'Élevage - BP 85225 - Lieu dit Monvoisin - 35652 Le Rheu Cedex
Tél. 02 99 14 86 29 - christophe.martineau@idele.fr

Relecture : Stéphane Mille (Institut de l'Élevage) et Aurélie Parois (Chambre d'Agriculture de Bretagne)

Orientation et arbitrage définis au sein d'un Comité de pilotage national réuni à l'initiative d'Interveaux avec la contribution des entreprises : Cevap, Chapin, Coopeva, Denkavit, Kermené, Ouest-Elevage, Sevo, SVA, VTB Serval, Van Drie France

Participation : Chambre d'Agriculture de Bretagne, GIE Elevages de Bretagne, Réseau Mixte Technologique Bâtiments du futur

Financements : Interveaux, FranceAgriMer

Nos remerciements aux intégrateurs, groupements de producteurs, constructeurs et équipementiers pour leur aimable collaboration.

Nous remercions par ailleurs les éleveurs pour leur disponibilité et l'accueil réservé lors de la visite de leurs bâtiments d'élevage.

Introduction	3
Partie 1 : Éléments de choix pour la construction et l'aménagement d'un bâtiment	5
Fiche 1 - L'ossature du bâtiment	7
Fiche 2 - Le bloc technique	9
Fiche 3 - Les silos de stockage des aliments	11
Fiche 4 - Les parcs collectifs et les auges	13
Fiche 5 - La préparation et la distribution du lait	15
Fiche 6 - L'acheminement des aliments solides	17
Fiche 7 - L'incorporation de paille	19
Fiche 8 - La production d'eau chaude	21
Fiche 9 - Le stockage du lisier	23
Fiche 10 - Fiche de synthèse	25
Partie 2 : Solutions pour distribuer les aliments solides	27
Fiche A - Chaîne à pastilles + distribution au nourrisseur	29
Fiche B - Chaîne à pastilles + distribution à l'auge	31
Fiche C - Vis à spire + distribution manuelle à l'auge avec un chariot	33
Fiche D - Chariot mélangeur automoteur + distribution à l'auge	35
Fiche E - Mélangeuse + chariot automoteur + distribution à l'auge	37
Fiche F - Robot au sol ou robot suspendu sur rail + distribution à l'auge	39
Partie 3 : Exemples de réalisation de bâtiments neufs	41
Fiche I - Bâtiment dur de 320 places, fosse sous caillebotis, parcs 8 veaux, auge PVC, barre au garrot	42
Fiche II - Bâtiment tunnel de 336 places, fosse géomembrane, parcs 7 veaux, auge, barre au garrot	46
Fiche III - Bâtiment dur de 300 places, fosse géomembrane, parcs 5 veaux, seau et nourrisseur, cornadis	50
Fiche IV - Bâtiment dur de 240 places, fosse géomembrane, parcs 20 veaux sur paille, DAL, auge pour l'aliment solide, hangar de stockage de la paille	54

La vocation première de tout bâtiment d'élevage est de permettre aux animaux d'exprimer leur potentiel de production et d'assurer la réussite économique de l'atelier. Le bâtiment constitue aussi l'espace de travail principal de l'éleveur. Il doit par conséquent lui assurer de bonnes conditions d'activité et de confort.

Depuis la mise aux normes " bien-être " réalisée au début des années 2000, le parc de bâtiments veaux de boucherie français a peu évolué alors que dans le même temps, les modes d'alimentation des veaux ont largement progressé, notamment avec l'augmentation des quantités d'aliments solides dans les rations. Cette évolution n'est pas sans conséquences sur la fonctionnalité des bâtiments existants et sur les conditions de travail de l'éleveur. Il paraît donc fondamental pour la filière veaux de boucherie de faire évoluer son parc de bâtiments afin de gagner en compétitivité et d'attirer des candidats à l'installation. Pour répondre à cet enjeu, le recours à la mécanisation et à l'automatisation dans les bâtiments existants et une réflexion sur les nouvelles façons de concevoir les bâtiments neufs semblent nécessaires.

L'objectif de cette brochure destinée aux éleveurs et aux techniciens veaux de boucherie est triple :

- En **PARTIE 1**, elle propose des éléments de choix techniques et économiques pour la conception et l'aménagement d'un bâtiment veaux de boucherie dans un contexte de maîtrise de la santé des veaux et d'amélioration des conditions de travail de l'éleveur.

Neuf fiches, numérotées de 1 à 9, présentent de manière détaillée les différents postes d'investissement, pour ne rien oublier dans les étapes successives du projet. Une fiche de synthèse n°10 est proposée pour visualiser l'ensemble des postes et y reporter les éléments d'un projet spécifique.

- En **PARTIE 2**, elle décrit différentes solutions permettant de faciliter la distribution des aliments solides.

Six fiches, A à F, détaillent et illustrent le descriptif du dispositif associant le mode d'acheminement et le système de distribution de l'aliment. Les avantages et les limites de chaque système, un témoignage d'éleveur, des recommandations techniques, les coûts d'investissement et les coordonnées des principaux équipementiers sont fournis pour aider l'éleveur à bien s'équiper.

- En **PARTIE 3**, elle propose des exemples de réalisation de bâtiment neufs.

Quatre fiches I à IV présentent quatre cas concrets, enrichis par des données d'autres élevages apparentés. Des repères techniques sur les conditions d'ambiance et des recommandations dimensionnelles sont fournis. Les montants d'investissement sont définis pour un bâtiment livré clé en main d'une capacité proche de 300 places. Le coût par place est également indiqué pour un bâtiment de même profil ayant une capacité de 200 et de 400 places afin d'appréhender les économies d'échelle sur certains postes d'investissement.

Ce qu'il faut savoir avant de lire cette brochure

- Les systèmes et les bâtiments décrits reflètent des **pratiques et installations rencontrées principalement dans l'Ouest de la France**. Ils ne sont pas les seuls existants. Par conséquent, il est prévu que ce document, disponible sur le site internet de l'Institut de l'Élevage (www.idele.fr), soit complété au fur et à mesure de l'évolution du contexte de production et de la disponibilité de solutions ou de procédés innovants mis en œuvre dans les élevages français.
- Les coûts d'investissement sont calculés pour des bâtiments et des équipements fournis " clé en main " correspondant à la **conjuncture 2015**. Ils peuvent être sujets à des plus ou moins-values suivant la zone géographique et la participation éventuelle de l'éleveur aux travaux de construction.

Partie 1

Éléments de choix pour la construction et l'aménagement d'un bâtiment

L'ossature d'un bâtiment doit être prévue pour garantir un environnement sain aux veaux et limiter l'apparition de maladies dans un contexte de réduction de l'usage des antibiotiques. Le bâtiment constitue également l'espace de travail de l'éleveur ; il doit lui offrir par conséquent de bonnes conditions d'activité, de sécurité et de confort. Avant la construction du bâtiment, il faut prendre le temps de réfléchir pour s'assurer de la faisabilité du projet notamment au regard de l'économie, du social et de l'environnement.



Les frais administratifs

Les frais de dossier

En marge des investissements proprement dit, les frais de dossier peuvent représenter un coût non négligeable. Il s'agit principalement des frais relatifs à la conception et aux diverses démarches administratives en amont du chantier (conseil spécialisé, maître d'œuvre ou architecte, étude d'impact, frais d'hypothèque...).

Les frais d'ouverture de compteurs

Ils concernent l'ouverture des compteurs d'eau et d'électricité et les frais de raccordement aux différents réseaux.

Les postes d'investissement entrant dans l'ossature du bâtiment

Le terrassement, la voirie et les réseaux divers

Ces travaux peuvent représenter jusqu'à 20 % du coût global de la construction, variables suivant la topographie du terrain, la nature du sous-sol, la longueur des voies d'accès et des réseaux d'évacuation. Ils comprennent le coût d'aménagement et de stabilisation des accès extérieurs (début de chantier) et la finition des accès et des abords (fin de chantier).

La maçonnerie

Ce poste concerne les fondations, les sols en béton et les murs de sous-bassement du bâtiment. Il comprend également le quai d'embarquement des veaux. Une participation de l'éleveur aux travaux de maçonnerie permet d'envisager jusqu'à 30 % d'économie par rapport à une réalisation "entreprise", sous réserve de technicité et de

À noter!

L'ossature du bâtiment n'est que l'"enveloppe" de l'aménagement intérieur. Il est donc impératif de définir le type d'aménagement intérieur (type de parcs collectifs, positionnement et largeur des couloirs d'alimentation, réservation des entrées d'air, fenêtres, portes et portails...) avant de s'intéresser à l'ossature du bâtiment.

temps (attention au temps passé au détriment de la conduite de l'exploitation).

La charpente et la toiture

Deux types de construction sont concevables :

- le bâtiment en dur construit le plus souvent avec une charpente métallique galvanisée et une toiture en fibrociment ou panneaux "sandwich" ;
- le bâtiment tunnel constitué d'arceaux métalliques (0,75 m d'espacement entre arceaux en zone de montagne et 1 m en zone de plaine) recouverts d'une bâche "camion" mise en tension sur le muret de sous-bassement.

Le bardage et la menuiserie

Différents matériaux sont envisageables pour le bâtiment construit en dur : panneau sandwich, parpaing, brique, bloc bancheur, béton banché, béton préfabriqué, bois. A noter que le panneau sandwich (mousse polyuréthane de 50 à 60 mm entre 2 parements en bac acier) présente de nombreux avantages : isolation, facilité de pose, intégration paysagère.

Les entrées d'air et portes d'accès doivent être correctement dimensionnées et les fenêtres doivent laisser entrer suffisamment de lumière naturelle sans avoir besoin d'utiliser l'éclairage artificiel en journée.

L'isolation

Les bâtiments construits en dur nécessitent d'avoir une isolation sous toiture et au niveau des murs extérieurs. Elle est le plus souvent constituée de plaques en mousse de polyuréthane de 40 à 50 mm d'épaisseur minimum. Pour les bâtiments tunnels, l'isolation est assurée par de la laine de verre de 100 à 125 mm d'épaisseur, prise en sandwich entre la bâche externe et un film intérieur en polyéthylène blanc qui améliore la luminosité intérieure du bâtiment.

La ventilation dynamique et l'électricité

La ventilation dynamique doit respecter les recommandations en matière d'ambiance du bâtiment : volumes d'air supérieurs à 10 m³/veau, entrées d'air de 0,02 à 0,08 m²/veau, puissances d'extraction des ventilateurs de 50 à 300 m³/heure/veau.

Les coûts d'électricité concernent principalement l'armoire électrique, les prises électriques et l'éclairage des salles par des néons.

Le circuit de trempage et de distribution d'eau vers les pipettes

Le circuit de trempage est constitué de rampes en PVC avec asperseurs situées à 2 m du sol. Un second circuit en tuyaux PVC est installé pour alimenter les pipettes en eau.

Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 1.1 : Hypothèses de coûts concernant les frais administratifs et l'ossature du bâtiment (travaux effectués par entreprise), exprimées par unité ou par m²

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Frais administratifs*	€ HT/unité	5 000 €	4 000 €	6 000 €
Coûts de l'ossature	€ HT/m ²			
Bâtiment en dur sur fosse enterrée		220 €	200 €	250 €
Bâtiment en dur sans fosse		200 €	180 €	230 €
Bâtiment tunnel		160 €	145 €	175 €

* Estimés pour un élevage de moins de 400 places

Tableau 1.2 : Coûts d'investissement relatifs aux frais administratifs et à l'ossature du bâtiment (suivant la surface des salles d'engraissement, variable selon l'aménagement intérieur des salles), exprimés par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Frais administratifs	€ HT/place			
Pour 200 places		25 €	20 €	30 €
Pour 300 places		17 €	13 €	20 €
Pour 400 places		13 €	10 €	15 €
Coûts ossature bâtiment en dur sur fosse enterrée	€ HT/place			
Pour 2,8 m ² /place		616 €	560 €	700 €
Pour 3,2 m ² /place		704 €	640 €	800 €
Coûts ossature bâtiment en dur sans fosse	€ HT/place			
Pour 2,8 m ² /place		560 €	504 €	644 €
Pour 3,2 m ² /place		640 €	576 €	736 €
Coûts ossature bâtiment tunnel	€ HT/place			
Pour 2,8 m ² /place		448 €	406 €	490 €
Pour 3,2 m ² /place		512 €	464 €	560 €
Pour 3,6 m ² /place		576 €	522 €	630 €

Pour aller plus loin...

[Référentiel des prix unitaires en bâtiments d'élevage bovins](#) - GIE Elevages de Bretagne, Chambre d'Agriculture de Bretagne - Septembre 2014

[Charte qualité bâtiments bovins n°7](#) - GIE Elevages de Bretagne – Octobre 2014

Le bloc technique, historiquement constitué d'un local unique dédié à la préparation de la buvée, doit remplir d'autres fonctions liées à la gestion des aliments solides et de la paille, au rangement des documents de suivi technique de l'élevage, à l'isolement des veaux malades, à la maîtrise sanitaire vis à vis des intervenants extérieurs, au stockage des produits vétérinaires... Plusieurs zones distinctes et indépendantes doivent par conséquent être prises en compte dès la conception du bâtiment pour améliorer son fonctionnement.



Les principales zones du bloc technique

La salle de préparation du lait

Zone humide facilement nettoyable, la salle de préparation comporte le matériel nécessaire à la préparation des aliments d'allaitement : bacs mélangeurs, bacs d'attente, cuves de stockage de l'eau chaude et de l'eau froide, chaudière. Elle dispose au moins d'un point d'eau chaude et froide avec lavabo permettant le lavage des mains.

Surface recommandée : 40 m².

La zone de stockage de la paille et des ingrédients en sacs

Ce local est dédié au stockage de la paille et d'autres aliments ou ingrédients nécessaires à l'élevage, à la gestion de la ration solide (système d'incorporation de paille) et au remisage du matériel (chariot, pompe haute pression...).

Surface recommandée : 30 m².

La zone d'isolement des veaux (infirmerie)

Cet espace permet de maintenir à l'écart les veaux malades tout en préservant des liaisons vers les salles d'engraissement. Il est accessible de l'extérieur (portail) pour faciliter le nettoyage et la désinfection.

La surface suffisante doit permettre d'isoler 5 % des veaux présents, soit 30 m² pour un élevage de 300 places.

Le bureau/vestiaire/pharmacie

Point de passage obligatoire pour les intervenants extérieurs vers les salles d'engraissement, ce local comporte une pharmacie fermée à clé, une ou plusieurs

À noter !

Un bloc technique d'une surface totale d'au moins 120 m² est conseillé afin d'y intégrer les différents espaces et locaux nécessaires au bon fonctionnement du bâtiment d'élevage. Pour une meilleure gestion des risques sanitaires, il est judicieux d'installer un pédiluve à l'entrée/sortie du bloc technique.

armoires de rangement, une table, les automates de préparation du lait et de gestion de la ventilation.

Surface recommandée : 20 m².

Le clos d'équarrissage

Cet espace extérieur est fermé (pour assurer la protection vis à vis des nuisibles) et facilement accessible au camion d'équarrissage. Il est muni d'une dalle bétonnée pour le recueil de lixiviats vers la fosse à lisier.

Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 2.1 : Hypothèses de coûts d'investissement* du bloc technique, exprimées par unité ou par m²

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Bloc technique	€ HT/m ²	200 €	180 €	220 €
Soit pour une surface de 120 m ²	€ HT/unité	24 000 €	21 600 €	26 400 €
Clos d'équarrissage et empiérement extérieur	€ HT/unité	5 000 €	4 500 €	6 000 €

* Travaux effectués par entreprise, y compris terrassement, maçonnerie, charpente, toiture, menuiserie, isolation, électricité, plomberie, clos d'équarrissage et empiérement extérieur

Tableau 2.2 : Coûts d'investissement du bloc technique suivant le nombre de places de l'élevage, exprimés par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Bloc technique de 120 m ² , clos d'équarrissage et empiérement extérieur	€ HT/place			
Pour 200 places		145 €	131 €	160 €
Pour 300 places		97 €	87 €	106 €
Pour 400 places		73 €	65 €	80 €

Pour aller plus loin...

Intégrer la santé et la sécurité dès la conception des bâtiments d'élevage de bovins – Institut de l'Élevage et Ministère de l'Agriculture – 2010

Le conditionnement en vrac des aliments lactés et des aliments solides associé à un stockage en silos extérieurs est une solution à privilégier pour améliorer les conditions de travail de l'éleveur. Pour les aliments solides, le vrac implique de ne pas dépasser 4 à 5 % de paille dans le silo pour limiter les phénomènes de bourrage et les problèmes de stratification à la sortie du silo.



Les principales caractéristiques des silos

Le stockage des aliments d'allaitement

Le stockage est réalisé en pratique dans au moins deux silos de 20 à 30 m³ en polyester. Les silos sont pourvus d'un cône axial de 600 à 800 mm en sortie, d'un châssis galvanisé, d'une reprise par vis horizontale (diamètre 200 mm) en auge inox, d'un boîtier de décompression, d'un vibreur et d'un chargement pneumatique inox.

Le stockage des aliments solides

La capacité du ou des silos dépend du nombre de veaux et de la quantité d'aliment solide à distribuer. En pratique, il est préconisé d'installer au moins un silo polyester de 18 à 24 m³ permettant de stocker 9 à 12 tonnes d'aliment. Le choix d'un cône déporté permet une reprise par gravité à l'intérieur du bâtiment. Un cône axial est préconisé pour une reprise mécanique par vis (spires de 90 mm ou 125 mm de diamètre ou vis rigide inox de 100 mm de diamètre). Il est utile de prévoir un chargement pneumatique inox et d'équiper le silo d'un système de contrôle des stocks (compteur sur vis de reprise ou peson avec affichage digital).

À noter !

Un système de pilotage au niveau des silos de stockage des aliments solides est indispensable pour connaître en continu l'état des stocks et gérer correctement le rationnement des veaux. Certains fabricants proposent des compteurs sur les vis de reprise, d'autres proposent de placer les silos sur des pesons avec affichage digital.

Les principaux équipementiers

BERGUE - 53440 La Chapelle au Riboul
BRIGAN POLYESTERN - 22810 Plounevez-Moedec
POLYPLAST - 79250 Nueil Les Aubiers
RAPIDEX - 29170 Saint Evarzec
ROUSSEAU - 79160 Fenioux
SILO FRANCE - 49320 Les Alleuds

Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 3.1 : Hypothèses de coûts d'investissement des silos de stockage*, exprimées par unité

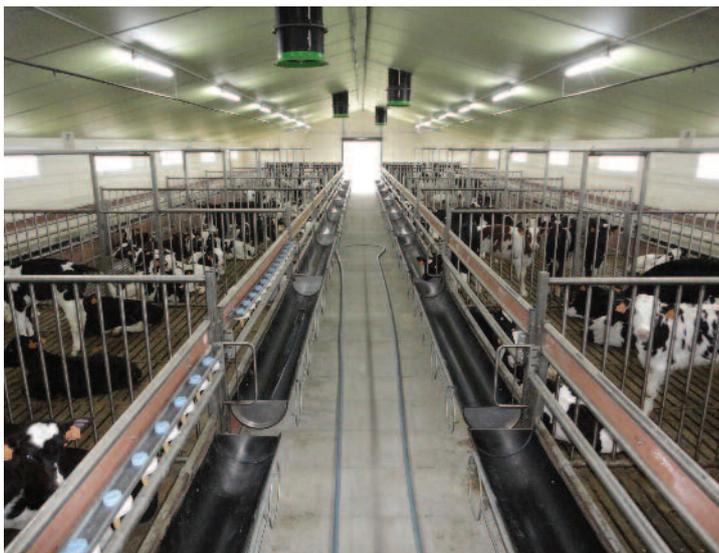
	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Silo d'aliment d'allaitement de 25 m³ <i>Chargement pneumatique inox, vis de reprise de 3 m et diam 200 mm, auge en inox, vibreur, branchements</i>	€ HT/unité	10 000 €	8 500 €	11 500 €
Silo aliment solide <i>Chargement pneumatique inox, vis de reprise de 3 m et diam 90 mm, branchements</i>				
	€ HT/unité			
Capacité de 12 m ³		6 200 €	5 800 €	6 500 €
Capacité de 18 m ³		7 000 €	6 600 €	7 400 €
Capacité de 24 m ³		7 800 €	7 400 €	8 200 €
Capacité de 30 m ³		8 800 €	8 500 €	9 100 €

* Pour des silos livrés, posés y compris dalle en béton

Tableau 3.2 : Coûts d'investissement des silos de stockage suivant le nombre de places de l'élevage, exprimés par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
2 silos d'aliment d'allaitement de 25 m³ + 1 silo d'aliment solide de 24 m³	€ HT/place			
Pour 200 places		139 €	122 €	156 €
Pour 300 places		93 €	81 €	104 €
Pour 400 places		70 €	61 €	78 €

L'aménagement intérieur des salles d'engraissement avec les parcs collectifs dépend du mode de distribution de l'aliment d'allaitement : au seau, à l'auge ou au DAL (Distributeur Automatique de Lait). Les parcs de 5 à 8 veaux (1,8 m² par veau) sur sol en caillebotis intégral (azobé) sont fréquemment associés à une distribution du lait au seau ou à l'auge alors que les parcs de 20 à 50 veaux sur litière paillée sont utilisés avec le DAL. Différents modèles d'auges peuvent équiper les parcs collectifs selon la fonction qui leur est attribuée : distribution du lait et/ou de l'aliment solide.



Les principaux parcs collectifs

Le parc de 5 veaux avec seau et cornadis

Ce parc est associé à une distribution manuelle du lait au seau. Il dispose d'un cornadis réglable pour un blocage des veaux lors de la buvée, de portillons de service en façade et entre parcs. La distribution de l'aliment solide se fait soit au nourrisseur, soit à l'auge (voir descriptif ci-après). La façade cornadis basculante est proposée par certains fournisseurs pour une évolution vers une distribution collective du lait à l'auge.

Dimension indicative d'un parc de 5 veaux :
4 m x 2,25 m.

Le parc de 5 à 7 veaux avec auge et barre au garrot

Ce parc est associé à une distribution collective du lait et de l'aliment solide à l'auge. Il est muni d'une barre au garrot en inox (réglable en hauteur), d'une auge PVC avec rampe de porte-seaux escamotables utilisée en phase de démarrage, de portillons de service en façade et entre parcs.

Dimension indicative d'un parc de 7 veaux :
4,90 m x 2,65 m.

Le parc de 8 à 10 veaux avec double façade auge et barre au garrot

Ce parc est associé à une distribution collective du lait et de l'aliment solide à l'auge. Il dispose de deux façades avec barre au garrot en inox situées l'une à l'avant, et l'autre à l'arrière du parc (accès par deux couloirs d'alimentation), de deux auges PVC avec rampes de porte-seaux escamotables utilisées en phase de démarrage et de portillons de service entre parcs. Après la phase

À noter !

La pose des parcs collectifs est généralement réalisée par l'éleveur. Les hypothèses de coûts présentées dans cette brochure sont établies pour un bâtiment livré clé en main et intègrent par conséquent le coût de la pose par entreprise, estimé à 35 € HT/place d'après les devis constructeurs.

“babyboxes”, une auge est destinée à la distribution du lait et l'auge opposée est utilisée pour distribuer l'aliment solide. Dimension indicative d'un parc de 8 veaux : 5,80 m x 2,55 m.

Le parc de 20 à 50 veaux sur litière paillée

Ce parc est associé à l'utilisation du DAL. Il est équipé de jeux de barrières en inox pour séparer les veaux lors de la phase d'adaptation à la buvée et d'un couloir de contention pour les interventions en cours d'élevage.

Les principaux équipementiers

FIAV - 14790 Verson

GALVELPORC - 29800 Landerneau

VAN BEEK - Hollande

Les quatre principaux modèles d'auges

L'auge inox basculante

Cette auge est destinée exclusivement à la distribution des aliments solides dans des parcs collectifs avec seau et cornadis. Elle se positionne au-dessus des seaux pour l'apport solide et bascule devant les seaux lors de la distribution du lait. Elle dispose d'une gouttière anti-gaspillage. Sa principale limite est la pénibilité liée à sa manipulation.

L'auge PVC réversible

D'un diamètre de 300 mm, cette auge mobile est polyvalente pour une distribution du lait et des aliments solides dans des parcs collectifs avec cornadis. Les seaux peuvent être utilisés pour le lait jusqu'en fin d'engraissement si besoin. Sa manipulation est plus aisée qu'une auge basculante, mais elle nécessite de vider les refus entre les différents repas liquides et solides.

L'auge PVC 2 en 1

D'un diamètre de 400 mm, cette auge fixe est polyvalente pour une distribution du lait et des aliments solides dans parcs collectifs avec cornadis ou avec barre au garrot. Elle dispose de porte-seaux escamotables pour une distribution du lait au seau lors de la phase de démarrage en babyboxes. Elle nécessite de vider les refus entre les repas liquides et solides lorsqu'elle est utilisée dans des parcs à simple façade.

L'auge PVC 2 en 1 compartimentée

D'un diamètre de 400 mm, cette auge fixe est semblable au modèle décrit précédemment. Elle comporte en plus une séparation en inox permettant une distribution simultanée des aliments liquides et des aliments solides. Elle est destinée exclusivement aux parcs collectifs avec barre au garrot disposant d'une largeur de façade suffisante, soit au minimum 45 cm/veau pour le lait et 30 cm/veau pour l'aliment solide.



Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 4.1 : Coûts d'investissement des différents parcs collectifs, exprimés par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Parc de 5 veaux avec seau-cornadis <i>Parc complet y compris pipettes, pose incluse</i>	€ HT/place	330 €	310 €	350 €
Plus-value façade pivotante		20 €	-	-
Plus-value nourisseur		20 €	-	-
Plus-value auge inox basculante		35 €	-	-
Plus-value auge PVC réversible		25 €	-	-
Parc de 7 veaux avec auge-barre au garrot <i>Parc complet y compris pipettes, pose incluse</i>	€ HT/place	310 €	270 €	330 €
Parc de 8 veaux double façade avec auge-barre au garrot <i>Parc complet y compris pipettes, pose incluse</i>	€ HT/place	300 €	260 €	320 €
Parc de 20 veaux au DAL <i>Barrière inox, portillons, couloirs de contention, barre au garrot, auge inox, pose incluse</i>	€ HT/place	110 €	100 €	120 €
Moins-value pose par l'éleveur	€ HT/place	- 35 €	-	-

La qualité de la préparation et de la distribution du lait reconstitué constitue l'un des points-clés de la performance technique de l'élevage de veaux. Par conséquent les équipements utilisés doivent assurer une précision et une régularité parfaites au niveau des températures, des concentrations et des quantités distribuées, dans le respect des préconisations du fabricant d'aliment. Le recours aux automates répond parfaitement à ces besoins.

On distingue trois systèmes principaux : la préparation automatique associée à une distribution manuelle au seau ou à l'auge, la préparation et la distribution automatique à l'auge, et le Distributeur Automatique de Lait (DAL).



Les principaux systèmes de préparation et de distribution du lait

La préparation automatique associée à une distribution manuelle au seau ou à l'auge

Ce système est le plus courant. Il est associé aux parcs collectifs de 5 à 10 veaux alimentés au seau ou à l'auge. L'automate de préparation permet de commander les vis de reprise des aliments d'allaitement depuis les silos, les électrovannes (eau chaude et froide), le pesage, les sondes de niveau et de température et les pompes de transfert. Le lait est préparé dans un bac mélangeur (cuve en inox) de 500 à 1 500 litres, puis transféré dans une cuve d'attente en inox. La distribution se fait manuellement par l'intermédiaire d'un tuyau de transfert raccordé à une canne de distribution équipée d'un compteur volumétrique.

La préparation et la distribution automatique à l'auge

Ce système est associé aux parcs collectifs de 5 à 10 veaux alimentés à l'auge. Le principe de la préparation automatique est le même que celui décrit précédemment. L'automate permet en plus de gérer le transfert automatique du lait vers les auges en respectant les quantités préalablement programmées. Le circuit (en tuyau PVC ou inox) est conçu pour alimenter chaque parc. Il peut être soit aérien, soit enterré.

À noter !

L'hygiène du matériel de préparation et de distribution du lait est un facteur de réussite essentiel au niveau de la maîtrise sanitaire des veaux. Les automates proposent des programmes de nettoyage automatique mis en œuvre selon un rythme spécifique à chaque modèle. Dans tous les cas, un nettoyage manuel quotidien réalisé par l'éleveur est indispensable.

Le Distributeur Automatique de Lait (DAL)

Ce système est associé aux parcs collectifs de 20 à 50 veaux. Deux types de matériels peuvent être envisagés : l'automate de distribution à volonté (louve) avec lequel chaque veau a la possibilité de consommer le volume de buvée sans limitation, et l'automate de distribution contrôlée où la ration est programmée individuellement, chaque veau étant équipé d'une puce électronique.

Les principaux équipementiers

ASSERVA - 22400 Lamballe

ECOREL - 35370 Argentré du Plessis

LEGRAIN - 27210 Foulbec

MARCHAND (Louve) - 38840 La Sône

Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 5.1 : Hypothèses de coûts d'investissement des systèmes de préparation et de distribution du lait*, exprimées par unité ou par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Préparation automatique et distribution manuelle				
Automate*	€ HT/unité	15 000 €	13 500 €	16 500 €
Traitement de l'eau	€ HT/unité	2 500 €	2 000 €	3 000 €
Réserve d'eau froide	€ HT/unité	1 000 €	800 €	1 200 €
Canne de distribution compteur WIFI	€ HT/unité	3 000 €	2 500 €	3 500 €
Bac mélangeur inox + bac d'attente inox + tuyau de transfert du lait	€ HT/place	25 €	20 €	30 €
Préparation et distribution automatique à l'auge				
Automate*	€ HT/unité	30 000 €	28 000 €	32 000 €
Traitement de l'eau	€ HT/unité	2 500 €	2 000 €	3 000 €
Réserve d'eau froide	€ HT/unité	1 000 €	800 €	1 200 €
Bac mélangeur inox + bac d'attente inox + tuyau de transfert du lait	€ HT/place	70 €	60 €	80 €
DAL				
Automate de distribution à volonté		160 €	145 €	175 €
Automate de distribution contrôlée		300 €	270 €	330 €

* Automate installé y compris pompes, électrovannes, pesage, sondes de niveau, incorporation additif, compresseur air, électricité, plomberie et divers accessoires.
Sans bac mélangeur, bac d'attente et circuit de transfert du lait vers les salles.

Tableau 5.2 : Coûts d'investissement des systèmes de préparation et de distribution du lait, exprimés par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Préparation automatique et distribution manuelle				
Pour 200 places	€ HT/place	133 €	114 €	151 €
Pour 300 places		97 €	83 €	110 €
Pour 400 places		79 €	67 €	91 €
Préparation et distribution automatique à l'auge				
Pour 200 places	€ HT/place	238 €	214 €	261 €
Pour 300 places		182 €	163 €	200 €
Pour 400 places		154 €	137 €	171 €
DAL				
Automate de distribution à volonté		160 €	145 €	175 €
Automate de distribution contrôlée		300 €	270 €	330 €

L'augmentation de la fraction solide dans la ration des veaux rend incontournable la mise en place de solutions visant à réduire la pénibilité du travail de l'éleveur pour l'acheminement des aliments dans son bâtiment. Une première réponse précisée en Fiche 3 consiste à utiliser des silos pour améliorer les conditions de reprise de l'aliment.

La mécanisation du transport de l'aliment solide vers les auges ou vers les nourrisseurs doit également permettre d'améliorer l'efficacité du travail.

En pratique, trois solutions sont à envisager : la chaîne à pastilles en circuit fermé, la vis à spire et le chariot distributeur automateur.



Les trois principaux modes d'acheminement des aliments solides

La chaîne à pastilles en circuit fermé

La reprise de l'aliment solide depuis le silo se fait par une vis rigide ou une vis à spire souple (diamètre supérieur ou égal à 90 mm) qui vient alimenter une trémie d'entrée de la chaîne à pastilles. L'acheminement dans un tube de convoyage en inox, galvanisé ou en PVC de 60 mm de diamètre (diamètre standard) fonctionne en circuit fermé. La chaîne à pastilles permet d'approvisionner les nourrisseurs ou les auges par des tuyaux de descente flexibles. Un capteur de fin de course permet l'arrêt automatique de la chaîne. La chaîne à pastilles peut être associée à un système d'incorporation en continu de la paille (voir Fiche 7).

La vis à spire en circuit ouvert

D'un diamètre standard de 90 mm, la vis à spire permet d'approvisionner des nourrisseurs ou des auges dans des bâtiments de grande longueur avec une distribution rectiligne. Contrairement à la chaîne à pastilles, ce système fonctionne en circuit ouvert. La vis à spire peut être associée à une mélangeuse pour l'incorporation de la paille (voir Fiche 7).

Le chariot distributeur automateur

Avec ce matériel, la distribution des aliments solides se fait généralement à l'auge. Le chariot est muni d'un système d'entraînement à roue motrice qui permet d'adapter la vitesse d'avancement et le sens de la marche suivant la configuration des salles. Un automate permet de gérer les stocks d'aliments et de programmer les quantités distribuées. Certains modèles sont équipés d'une ou de deux vis pour le mélange de la paille.

Les principaux équipementiers

Chaîne à pastilles et vis à spire

ACEMO - 56302 Pontivy

POLYPLAST - 79250 Nueil-Les-Aubiers

RAPIDEX - 29170 Saint-Evarzec

SILO FRANCE - 49320 Les Alleuds

SODIMEL ROXELL - 35520 Melesse

TOY - 41800 Montoire sur le Loir

Chariot automateur mélangeur

SIEPLO - Pays-Bas

VLIEBO - Pays-Bas

Les coûts d'investissement indicatifs

Le détail des coûts d'investissement concernant les chaînes à pastilles, les vis à spire et les chariots est présenté dans les **fiches A à F** de la **Partie 2 " Solutions pour distribuer les aliments solides "**.

Tableau 6.1 : Coûts d'investissement des différents matériels pour l'acheminement des aliments solides, exprimés par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Chaîne à pastilles <i>Installation complète tube galva 60 mm, y compris transport, pose, électricité et divers accessoires. Sans silos et sans dispositif d'incorporation de paille.</i>	€ HT/place	60 €	50 €	70 €
Vis à spire <i>Installation complète tube PVC 90 mm, y compris transport, pose, électricité et divers accessoires. Sans silos et sans dispositif d'incorporation de paille.</i>	€ HT/place	65 €	45 €	75 €
Chariot automoteur mélangeur Cuve inox 600 litres, vis de mélange, automate	€ HT/place			
Pour 200 places		60 €	55 €	65 €
Pour 300 places		40 €	37 €	43 €
Pour 400 places		30 €	28 €	33 €

La présence de paille hachée dans l'aliment solide est techniquement conseillée pour favoriser la rumination et le confort digestif des veaux. Le conditionnement en vrac en silos extérieurs ne permet pas de stocker convenablement des aliments contenant plus de 4 à 5 % de paille en raison des risques de bourrage ou de stratification à la sortie du silo. En pratique, il peut être judicieux d'accroître l'apport de paille dans la ration jusqu'à 10 % en s'équipant d'un système d'incorporation adapté au mode d'acheminement et de distribution de la ration solide.



Les trois principaux systèmes d'incorporation de la paille à l'aliment solide

Le mélangeur intégré au chariot distributeur

Ce système est généralement associé à une distribution de l'aliment solide à l'auge. Le mélange de la paille et de l'aliment solide se fait dans la cuve du chariot distributeur automoteur équipé d'une ou de deux vis en inox. La paille est incorporée manuellement ; un automate permet de doser les quantités des différents composants de la ration. Le temps de mélange est généralement compris entre 5 et 10 minutes. Le principal avantage de ce système est sa polyvalence.



La mélangeuse fixe

La mélangeuse est placée dans un local spécifique à proximité de la paille. La paille est incorporée manuellement dans la cuve ; un automate permet de doser les quantités des différents composants de la ration. Une trémie doseuse couplée à l'automate peut également être envisagée. La distribution se fait généralement à l'auge après transfert de l'aliment dans un chariot automoteur distributeur ou dans une brouette. Un système de reprise avec vis à spire peut être installé à la base de la cuve (suivant les modèles) pour une distribution automatique vers des nourrisseurs.

L'incorporation en continu dans une chaîne à pastilles

Le principe du système repose sur l'incorporation simultanée de la paille et de l'aliment solide dans un boîtier situé à l'entrée de la chaîne à pastilles. La paille est incorporée manuellement dans une première trémie équipée d'un défibreux (couteaux sur un axe horizontal situé au centre de la trémie) et d'une vis à la base de la trémie. L'aliment solide est repris d'un silo extérieur et transite par une seconde trémie "tampon" qui offre deux avantages : pouvoir contrôler en permanence la qualité de l'aliment solide et permettre l'approvisionnement de la trémie avec des aliments conditionnés en sacs en cas de rupture de stock dans le silo. Un réglage précis du débit des vis équipant les deux trémies permet de définir les niveaux respectifs d'incorporation de la paille et de l'aliment solide dans la ration finale. Un étalonnage régulier est indispensable pour s'assurer que la proportion de paille de la ration répond aux objectifs fixés. Une des conditions de réussite de ce système repose sur la maîtrise du débit à l'entrée de la chaîne à pastilles pour éviter tout phénomène de bourrage. Il est conseillé de ne pas dépasser 50 % de remplissage pour s'assurer d'un fonctionnement correct du système.



Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 7.1 : Hypothèses de coûts d'investissement du système d'incorporation de paille, exprimées par unité

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Mélangeur intégré au chariot distributeur	Coût inclus dans le poste d'acheminement solide (Fiche 6)			
Mélangeuse fixe	€ HT/unité			
Cuve inox 750 litres		7 250 €	6 500 €	8 000 €
Cuve inox 1 500 litres		10 250 €	9 500 €	11 000 €
Plus-value automate gestion des stocks aliments		2 300 €	2 300 €	2 300 €
Dispositif d'incorporation pour chaîne à pastilles	€ HT/unité	8 000 €	6 000 €	10 000 €

Tableau 7.2 : Coûts d'investissement du système d'incorporation de paille, exprimés par place

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Mélangeur intégré au chariot distributeur	€ HT/place	Coût inclus dans le poste d'acheminement solide (Fiche 6)		
Mélangeuse fixe + automate	€ HT/place			
Pour 200 places ⁽¹⁾		48 €	44 €	52 €
Pour 300 places ⁽¹⁾		32 €	29 €	34 €
Pour 400 places ⁽²⁾		31 €	30 €	33 €
Dispositif d'incorporation pour chaîne à pastilles	€ HT/place			
Pour 200 places		40 €	30 €	50 €
Pour 300 places		27 €	20 €	33 €
Pour 400 places		20 €	15 €	25 €

⁽¹⁾ Cuve de 750 litres

⁽²⁾ Cuve de 1 500 litres

À noter !

Le choix entre un mélangeur intégré au chariot distributeur ou une mélangeuse fixe associée à un chariot distributeur va dépendre avant tout du coût d'investissement. L'intérêt principal de la mélangeuse fixe est l'absence de temps d'attente entre le mélange et la distribution. Quel que soit le système, l'homogénéité du mélange paille-aliment solide et la possibilité de peser précisément les différents ingrédients de la ration sont parmi les principaux atouts de ces matériels.

Les principaux équipementiers

Mélangeuse fixe

SIEPLO - Pays-Bas

VLIEBO - Pays-Bas

Système d'incorporation pour chaîne à pastilles

ETS FRANÇOIS GUILLERM SAS - 29400 Lampaul Guimiliau

SIEPLO - Pays-Bas

La production d'eau chaude est nécessaire à la dilution des aliments d'allaitement en poudre. Ce poste requiert une ou plusieurs chaudières et des cuves de stockage généralement placées dans la salle de préparation.

Les énergies utilisées traditionnellement sont le gaz propane et le fioul. D'autres énergies alternatives telles que le bois, l'énergie solaire et l'aérothermie sont envisageables en fonction du site, de la taille de l'élevage et de la capacité financière de l'éleveur à investir.



Les principaux systèmes de production d'eau chaude

Le réservoir de stockage à chauffage direct au gaz (ou au fioul)

La production est assurée dans un réservoir en inox à pression atmosphérique (chauffe-eau de type "Vincent" ou "Le Percy"). La puissance du générateur doit être suffisante pour chauffer l'eau en 2 heures.

La chaudière gaz ou fioul à condensation

La production est assurée par une chaudière à condensation posée au sol associée à un ballon d'accumulation (de type tank à lait) par l'intermédiaire d'un échangeur.

La chaudière bois

Ce système utilise en général des plaquettes de bois à 35 % d'humidité. L'installation comprend une chaudière automatique à alimentation par vis, un silo de 30 à 50 m³ pour le stockage des plaquettes, le ballon d'accumulation, les raccordements électriques et hydrauliques et le conduit de fumée.

Les capteurs solaires avec chaudière d'appoint

Les capteurs plans sont préférentiellement posés au sol afin d'optimiser leur orientation et leur inclinaison pour une meilleure performance. L'eau chaude solaire est stockée dans un ballon solaire spécifique. Un système d'appoint au gaz ou au fioul vient assurer le complément de chauffage en période de faible ensoleillement.

À noter !

Les chaudières à brûleur atmosphériques sont sensibles à l'encrassement. Il faut par conséquent prévoir un entretien annuel. Une attention particulière doit également être portée à la qualité de l'isolation des cuves de stockage de l'eau chaude qui peut générer jusqu'à 30 % d'économie d'énergie.

L'aérothermie avec chaudière d'appoint

Une pompe à chaleur air/eau assure le préchauffage de l'eau à 60°C. L'eau chaude est stockée dans un réservoir équipé d'un échangeur tubulaire. Un système d'appoint au gaz ou au fioul vient assurer le complément de chauffage.

Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 8.1 : Hypothèses de coûts d'investissement de la plomberie et du système de production d'eau chaude pour un élevage de 300 places, exprimées par unité

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Plomberie	€ HT/unité	2 500 €	-	-
Chaudière et stockage d'eau chaude	€ HT/unité			
Réservoir de stockage à chauffage direct au gaz		10 500 €	9 000 €	12 000 €
Chaudière gaz à condensation et ballon d'accumulation		12 000 €	10 500 €	13 500 €
Chaudière bois et ballon d'accumulation		36 000 €	30 000 €	42 000 €
<i>Plus-value eau chaude solaire</i>		+ 40 500 €	-	-
<i>Plus-value pompe à chaleur</i>		+ 30 500 €	-	-

Tableau 8.2 : Coûts d'investissement du système de production d'eau chaude suivant le nombre de places de l'élevage, exprimés par place*

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Réservoir de stockage à chauffage direct au gaz	€ HT/place			
Pour 200 places		48 €	43 €	53 €
Pour 300 places		43 €	38 €	48 €
Pour 400 places		41 €	36 €	46 €
Chaudière gaz condensation et ballon d'accumulation	€ HT/place			
Pour 200 places		53 €	48 €	58 €
Pour 300 places		48 €	43 €	53 €
Pour 400 places		46 €	41 €	51 €
Chaudière bois et ballon d'accumulation	€ HT/place			
Pour 200 places		163 €	143 €	183 €
Pour 300 places		128 €	108 €	148 €
Pour 400 places		106 €	86 €	126 €

* Plomberie 2 500 € + coût de la chaudière et du stockage de l'eau chaude

Pour aller plus loin...

Consommations d'énergie en bâtiment veau de boucherie - Institut de l'Élevage, GIE Elevages de Bretagne - Février 2010

La fosse à lisier doit être dimensionnée en respectant strictement les exigences réglementaires en vigueur. Le choix de l'implantation conditionne le type de fosse à construire : fosse intérieure sous caillebotis, fosse extérieure en béton banché, fosse extérieure en géomembrane. Il définit également le système de remplissage, soit par gravité, soit avec une pompe de transfert.

Le choix de l'emplacement d'une fosse extérieure doit être mûrement réfléchi pour ne pas compromettre d'éventuels projets d'extension du bâtiment ou de réorganisation du site.



Les trois principaux types de fosses à lisier

La fosse intérieure sous caillebotis

Le stockage du lisier se fait directement sous les caillebotis. Les parois en béton banché sont intégrées à la structure du bâtiment. Ce type de fosse présente l'avantage d'un bâtiment compact (intégration paysagère plus aisée) et supprime le stockage des eaux pluviales. Ses principales contraintes résident dans la maîtrise de l'ambiance du bâtiment et la gestion des vides sanitaires avec impossibilité de vidanger la fosse en période d'interdiction d'épandage.

La fosse extérieure circulaire en béton banché

Ce type de fosse située à l'extérieur du bâtiment peut être enterré ou partiellement voire totalement hors-sol suivant la topographie du terrain et le souhait de l'éleveur. Construite en béton banché, sa profondeur est généralement comprise entre 2,50 et 3 mètres pour une fosse enterrée, et jusqu'à 6 mètres pour une fosse hors-sol. Dans le cas d'une fosse enterrée, la pose d'une clôture de sécurité d'une hauteur de 2 mètres est obligatoire. Par ailleurs, l'installation d'un kit de reprise du lisier à poste fixe est recommandée (sécurité lors du pompage). Pour une fosse hors-sol, il faut impérativement disposer d'une pré-fosse permettant le transfert vers l'ouvrage principal.

À noter !

La couverture des fosses extérieures est une solution à envisager pour limiter les apports d'eaux pluviales et permettre d'augmenter l'autonomie de stockage et la valeur agronomique du lisier. Les coûts d'investissements d'une couverture de fosse peuvent néanmoins être très élevés. L'intérêt économique d'une couverture de fosse réside essentiellement dans la comparaison du coût d'investissement et de l'économie réalisée sur le coût d'épandage.

La fosse extérieure en géomembrane

Cette fosse enterrée à fond rectangulaire, située à l'extérieur du bâtiment, est constituée de deux géo-synthétiques superposés : un géotextile de protection et une bâche en géomembrane de type EPDM. Elle dispose d'un drainage des eaux en fond de fosse et des événements de dégazage. Une clôture de sécurité d'une hauteur de 2 mètres est obligatoire. L'investissement est 30 à 50 % moins élevé qu'une fosse en béton. Sa principale contrainte est son emprise au sol entraînant une importante surface de collecte des eaux pluviales.

Les coûts d'investissement indicatifs

Tableau 9.1 : Hypothèses de coûts d'investissement de la fosse à lisier (travaux effectués par entreprise, y compris terrassement et clôture périphérique), exprimées par m³

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Fosse sous caillebotis				
Coût inclus dans la structure du bâtiment (Fiche 1)				
Fosse circulaire en béton banché	€ HT/m ³			
Capacité 500 à 700 m ³		38 €	34 €	41 €
Capacité 700 à 900 m ³		32 €	28 €	35 €
Capacité 900 à 1 200 m ³		27 €	24 €	30 €
Fosse géomembrane	€ HT/m ³			
Capacité 500 à 700 m ³		25 €	23 €	28 €
Capacité 700 à 900 m ³		21 €	19 €	23 €
Capacité 900 à 1 200 m ³		18 €	16 €	20 €
Plus-value Couverture	€/m ² couvert	65 €	50 €	80 €

Tableau 9.2 : Coûts d'investissement de la fosse à lisier suivant le nombre de places de l'élevage, exprimés par place*

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Fosse sous caillebotis				
Coût inclus dans la structure du bâtiment (Fiche 1)				
Fosse circulaire en béton banché	€ HT/place			
Pour 200 places		109 €	98 €	120 €
Pour 300 places		91 €	82 €	100 €
Pour 400 places		78 €	70 €	86 €
Fosse géomembrane	€ HT/place			
Pour 200 places		73 €	65 €	55 €
Pour 300 places		61 €	55 €	67 €
Pour 400 places		52 €	47 €	57 €

*Capacité de stockage de 2,9 m³/place pour 6 mois dans un secteur avec pluviométrie hivernale moyenne de 90 mm/mois

Pour aller plus loin...

[Référentiel des prix unitaires en bâtiments d'élevage bovins](#) - GIE Elevages de Bretagne et Chambre d'Agriculture de Bretagne - Septembre 2014

[La couverture des fosses](#) - GIE Elevages de Bretagne et Chambre d'Agriculture de Bretagne - Mars 2014

Cette fiche a pour but de synthétiser l'ensemble des postes d'investissement relatifs à la construction et l'aménagement d'un bâtiment veau de boucherie et doit permettre à tout éleveur ayant un projet d'investissement de se positionner par rapport aux références précisées dans les Fiches 1 à 9.



Nombre de places prévues dans le projet

Fiches	Postes d'investissement	MO ⁽¹⁾	Total projet	
			€ HT	€ HT/ place
1 et 2	Ossature du bâtiment, bloc technique et frais administratifs			
	Frais administratifs (frais d'architecte, étude d'impact, frais d'hypothèque, ouvertures compteurs)			
	Terrassement et voirie			
	Maçonnerie (fondations, sols, murs, soubassement, quai d'embarquement, clos d'équarrissage)			
	Charpente et toiture (fermes métalliques et plaques fibro pour bâtiment en dur, arceaux et bâche pour bâtiment tunnel)			
	Bardage et menuiserie (portes, portails, fenêtres)			
	Isolation (mousse polyuréthane pour bâtiment en dur, laine de verre pour bâtiment tunnel)			
	Ventilation (ventilateurs, cheminées, régulation, sondes de température)			
	Electricité (armoie électrique, prises de courant, éclairage)			
	Circuit de trempage de ligne de distribution d'eau sur pipettes			
Autres à préciser :				
3	Silos de stockage			
	Silos de stockage des aliments d'allaitement			
	Silos de stockage des aliments solides			
	Dalle en béton			
	Vis de reprise			
	Chargement pneumatique			
	Capteurs pour contrôle des stocks des aliments solides			
	Autres à préciser :			
4	Parcs collectifs			
	Parcs complets (poutres, parois, caillebotis, cornadis ou barre au garrot, portillons, babybox, seaux et porte-seaux)			
	Jeux de barrière et couloirs de contention (DAL)			
	Pipettes			
	Nourrisseurs aliments solides			
	Auge			
Autres à préciser :				

Fiches	Postes d'investissement	MO ⁽¹⁾	Total projet	
			€ HT	€ HT/ place
5	Préparation et distribution du lait			
	Automate (centrale, pompes, électrovannes, pesage, sondes de niveau, additif, compresseur, électricité, plomberie)			
	Traitement de l'eau (pompe à chlore, adoucisseur)			
	Réserve d'eau froide			
	Bac mélangeur et bac d'attente			
	Circuits de transfert du lait			
	Canne de distribution avec compteur			
	Autres à préciser :			
6 et 7	Acheminement des aliments solides et incorporation de paille			
	Acheminement automatique (chaîne à pastilles, vis à spire)			
	Chariot distributeur automoteur			
	Système d'incorporation de la paille (chariot mélangeur, mélangeuse fixe, système pour chaîne à pastilles)			
	Autres à préciser :			
8	Production d'eau chaude			
	Plomberie			
	Chaudière			
	Cuve de stockage de l'eau chaude			
	Autres à préciser :			
9	Stockage du lisier			
	Fosse			
	Terrassement			
	Clôture périphérique			
	Autres à préciser :			
	TOTAL			

⁽¹⁾ MO : Main-d'œuvre - préciser lorsque les travaux sont réalisés par l'éleveur

Partie 2

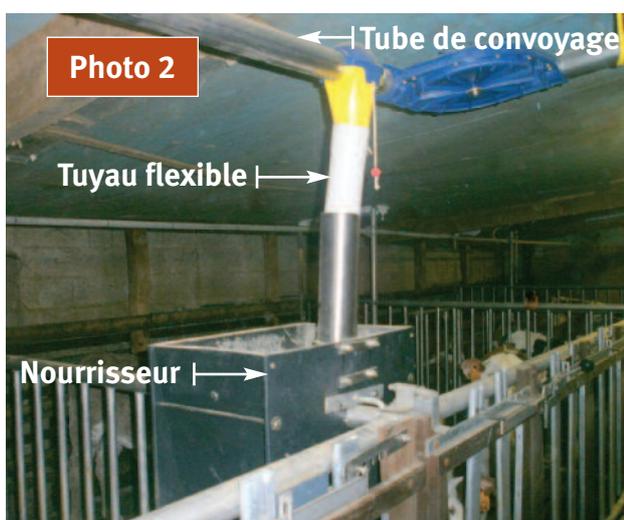
Solutions pour distribuer les aliments solides

Photo 1



Trémie d'entrée de
la chaîne à pastilles

Photo 2



Tube de convoyage

Tuyau flexible

Nourrisseur

Photo 3



Trémie d'entrée

Groupe
d'entraînement

Description du dispositif

La reprise de l'aliment solide depuis un silo extérieur se fait par une vis rigide ou une vis à spire souple (diamètre supérieur ou égal à 90 mm) qui vient alimenter la trémie d'entrée de la chaîne à pastilles (photos 1 et 3). Le conditionnement en vrac implique de ne pas dépasser 4 à 5 % de paille dans le silo pour limiter les phénomènes de bourrage et de démélange.

L'acheminement de l'aliment se fait dans un tube de convoyage en inox, en acier galvanisé ou en PVC de 60 mm de diamètre (photo 2). Le système fonctionne en circuit fermé. La chaîne à pastilles permet d'approvisionner par gravité les nourrisseurs placés à l'intérieur des parcs par des tuyaux de descente flexibles.

Le groupe et le moteur électrique d'entraînement (photo 3) doivent être d'une puissance adaptée à la longueur de la chaîne et au nombre d'angles dans le bâtiment. Un capteur de fin de course permet l'arrêt automatique de la chaîne.

La chaîne à pastilles peut être remplacée par une vis à spire de 90 mm de diamètre dans le cas de bâtiments permettant une distribution rectiligne ou des courbes de grands rayons (2,50 m). Son diamètre supérieur à la chaîne à pastilles est mieux adapté à l'acheminement d'aliments grossiers et à une reprise directe du silo.

Principaux équipementiers de chaînes à pastilles

ACÉMO - 56302 Pontivy

PAL FRANCE - 62840 Laventie

RAPIDEX-TUFFIGO - 29170 Saint Evarzec

SODIMEL-ROXELL - 35520 Melesse

TOY - 41800 Montoire sur Le Loir



Témoignage d'éleveur

“ J'ai 400 places de veaux et j'éleve principalement du veau croisé. Pour éviter de manipuler les sacs à la main, j'ai investi 8 000 € dans un silo de 24 m³ et 20 000 € dans une chaîne à pastilles. Les nourrisseurs étaient déjà en place. Je réfléchis à une évolution de mon système pour permettre l'incorporation de paille dans la ration. ”

Avantages et limites du dispositif

Tableau A.1 : Avantages et limites de la chaîne à pastilles + distribution au nourrisseur

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> • Gain de temps et réduction de la pénibilité du travail • Automatisation complète de l'installation • Facilité de remplacement • Chaîne à pastilles adaptée à tout type de bâtiments • Vis à spire adaptée aux bâtiments permettant une distribution rectiligne ou des courbes de grands rayons supérieures à 2,50 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque de bourrage à l'entrée de chaîne avec des aliments de type mash ou contenant de la paille • Absence de système de mélange de la paille • Hétérogénéité des consommations liée au phénomène de compétition devant le nourrisseur • Rationnement de l'aliment solide difficile voire impossible • Gaspillage fréquent au pied des nourrisseurs • Fermentation possible des aliments dans le nourrisseur lorsque le débit est insuffisant • Coûts d'investissement variables suivant la disposition des salles qui conditionne la longueur de la chaîne et le nombre d'angles

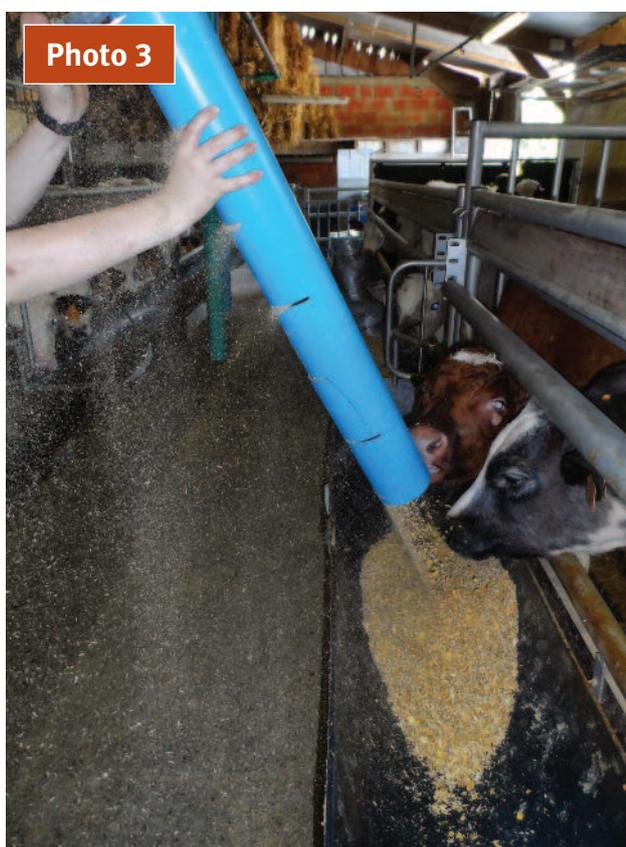
Recommandations pratiques

- Le conditionnement en vrac ne permet pas de stocker en silo des aliments contenant plus de 4 à 5 % de paille. Pour rajouter de la paille à la ration, il est recommandé de s'équiper d'un dispositif d'incorporation à l'entrée de chaîne (voir [Fiche 7 Partie 1](#)).
- La maîtrise du débit au niveau de la trémie de départ est une condition indispensable pour éviter tout problème de bourrage de la chaîne. La reprise directe depuis le silo est à proscrire.
- Compte-tenu de sa largeur réduite, le nourrisseur n'est pas recommandé pour des rations comportant des quantités importantes d'aliment solide.
- Un système de pilotage au niveau du silo ou de la trémie de départ (compteur volumétrique et/ou système de pesée) est indispensable pour connaître l'état des stocks et gérer le rationnement des veaux.

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau A.2 : Coûts d'investissement des différents accessoires pour chaîne à pastilles + distribution au nourrisseur

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Accessoires pour chaîne à pastilles diamètre de 60 mm				
Chaîne + tube PVC	€ HT/m linéaire	10 €	10 €	10 €
Chaîne + tube galva	€ HT/m linéaire	12 €	12 €	13 €
Chaîne + tube inox	€ HT/m linéaire	26 €	21 €	31 €
Trémie de départ à une voie diam 60	€ HT/m linéaire	204 €	128 €	273 €
Groupe d'entraînement puissance 2 à 3 kW	€ HT/Unité	1 336 €	1 336 €	1 336 €
Angle à 90 ° (avec vis inox)	€ HT/Unité	73 €	62 €	81 €
Détecteur capacitif	€ HT/Unité	77 €	50 €	115 €
Installation complète tube PVC 60 mm y compris transport, pose, électricité et divers accessoires	€ HT/place	60 €	50 €	75 €
Nourrisseur	€ HT/place	20 €	15 €	25 €



Description du dispositif

Le principe est le même que celui décrit dans la **Fiche A**. La chaîne à pastilles vient approvisionner les auges *via* des tuyaux de descente en PVC faisant office de doseurs (**photo 1**). À noter que les doseurs “ standards ” proposés dans le commerce ne sont pas adaptés à la distribution d'aliments contenant de la paille et les aliments de type “ mash ” en raison des phénomènes de bourrage observés avec ce système.

La quantité d'aliments à distribuer est réglée à l'aide d'une "trappe guillotine" présente sur chaque tuyau de descente (**photo 2**). Le diamètre du tuyau de descente doit être adapté au nombre de veaux à alimenter et au volume maximum d'aliment à distribuer par repas. Un étalonnage préalable est nécessaire. En pratique, une descente réalisée avec un tuyau de diamètre 90 à 110 mm est préconisé pour alimenter un parc de 5 à 8 veaux.

La distribution est nécessairement manuelle (**photo 3**). Aucun système de dosage et de vidange automatiques des tuyaux de descente n'est connu ou utilisé à ce jour.

Principaux équipementiers de chaînes à pastilles

- ACÉMO - 56302 Pontivy
- PAL FRANCE - 62840 Laventie
- RAPIDEX-TUFFIGO - 29170 Saint Evarzec
- SODIMEL-ROXELL - 35520 Melesse
- TOY - 41800 Montoire sur le Loir



Témoignage d'éleveur

“ Pour mon élevage de 300 places, j'ai choisi ce système car la présence de marches pour aller dans certaines salles d'engraissement ne me permettait pas d'accéder avec un chariot automoteur. J'ai investi près de 18 000 € dans mon installation, sans compter le silo de stockage et les auges. Je passe entre 20 et 30 minutes par jour pour distribuer l'aliment solide.”

Avantages et limites du dispositif

Tableau B.1 : Avantages et limites de la chaîne à pastilles + distribution à l'auge

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> Gain de temps et réduction de la pénibilité du travail Facilité de remplacement Chaîne à pastilles adaptée à tout type de bâtiments Vis à spire adaptée aux bâtiments permettant une distribution rectiligne ou des courbes de grands rayons supérieurs à 2,50 m Possibilité de rationner les veaux à l'auge Régularité des consommations si place à l'auge suffisante (30 cm minimum/ veau) 	<ul style="list-style-type: none"> Encombrement des couloirs de distribution par la présence des tuyaux de descente Risque de bourrage à l'entrée de chaîne avec des aliments de type " mash " ou contenant de la paille Absence de système de mélange de la paille Dosage et distribution manuels Coûts d'investissement variables suivant la disposition des salles qui conditionne la longueur de la chaîne et le nombre d'angles

Recommandations pratiques

- Une place à l'auge de 30 cm minimum par veau est recommandée pour assurer une bonne régularité des consommations de l'aliment solide.
- Les tuyaux de descente doivent être positionnés pour éviter toute détérioration par les veaux et permettre le passage de l'éleveur.
- L'utilisation d'aliment de type « mash » ou la présence de paille dans l'aliment exige de maîtriser le débit à l'entrée de la chaîne.
- Un système de pilotage au niveau du silo ou de la trémie de départ (compteur volumétrique et/ou système de pesée) est indispensable pour connaître l'état des stocks et gérer le rationnement des veaux.

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau B.2 : Coûts d'investissement des différents accessoires pour chaîne à pastilles + distribution à l'auge

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Accessoires pour chaîne à pastilles diamètre de 60 mm				
Chaîne + tube PVC	€ HT/m linéaire	10 €	10 €	10 €
Chaîne + tube galva	€ HT/m linéaire	12 €	12 €	13 €
Chaîne + tube inox	€ HT/m linéaire	26 €	21 €	31 €
Trémie de départ à une voie diam 60	€ HT/m linéaire	204 €	128 €	273 €
Groupe d'entraînement puissance 2 à 3 kW	€ HT/Unité	1 336 €	1 336 €	1 336 €
Angle à 90 ° (avec vis inox)	€ HT/Unité	73 €	62 €	81 €
Détecteur capacitif	€ HT/Unité	77 €	50 €	115 €
Installation complète tube PVC 60 mm y compris transport, pose, électricité et divers accessoires	€ HT/place	60 €	50 €	70 €
Descente en PVC + trappes " guillotine "	€ HT/place	10 €	5 €	20 €

Photo 1



Photo 2

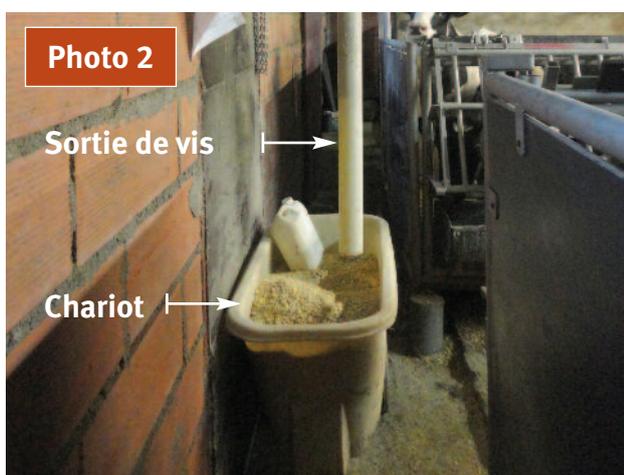


Photo 3



Photo 4



Description du dispositif

La reprise de l'aliment solide depuis un silo extérieur se fait par une vis à spire souple (diamètre supérieur ou égal à 90 mm) jusqu'à l'entrée des salles d'engraissement (photo 1). Le conditionnement en vrac implique de ne pas dépasser 4 à 5 % de paille dans le silo pour limiter les phénomènes de bourrage et de démélange.

Au moment de la distribution, un système de commande manuelle permet de remplir le chariot (d'une capacité de 100 à 200 litres soit 50 à 100 kg d'aliment) placé juste en dessous de la sortie de vis (photos 2 et 3). La distribution à l'auge est manuelle.

L'utilisation d'une brouette électrique de grande capacité (jusqu'à 600 litres soit 300 kg d'aliment) permet de limiter les temps de trajet et la pénibilité au moment du transport (photo 4). Cet équipement ne mécanise pas la distribution qui nécessite de s'équiper d'un chariot distributeur décrit dans les Fiches D et F.

Principaux équipementiers de chaînes à pastilles

ACÉMO - 56302 Pontivy

RAPIDEX-TUFFIGO - 29170 Saint Evarzec

SILO FRANCE - 49320 Les Alleuds

SODIMEL-ROXELL - 35520 Melesse



Témoignage d'éleveur

“ Pour mon atelier de 200 places, j'ai investi 7 000 € dans un silo de 20 m³ et 250 € dans un chariot de 160 litres. La distribution reste manuelle, je n'ai plus à manipuler les sacs d'aliments. Je consacre actuellement 1 heure par jour pour la distribution de l'aliment. Je fais ponctuellement un deuxième passage pour distribuer de la paille, c'est pourquoi j'envisage à l'avenir l'achat d'un chariot distributeur mélangeur pour pouvoir mélanger la paille à la ration. ”

Avantages et limites du dispositif

Tableau C.1 : Avantages et limites de la vis à spire + distribution manuelle à l'auge avec un chariot

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> • Coût d'investissement limité comparativement à une installation complète avec chaîne à pastilles • Possibilité de rationner les veaux à l'auge • Régularité des consommations si place à l'auge suffisante (30 cm minimum/veau) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosage et distribution manuels • Pénibilité du travail • Absence de système de mélange de la paille

Recommandations pratiques

- Le conditionnement en vrac ne permet pas de stocker en silo des aliments contenant plus de 4 à 5 % de paille. Le mélange mécanique de paille supplémentaire à la ration nécessite de s'équiper d'un chariot mélangeur ou d'une mélangeuse fixe.
- Une place à l'auge de 30 cm minimum par veau est recommandée pour assurer une bonne régularité des consommations.
- Un système de pilotage au niveau du silo (compteur volumétrique et/ou système de pesée) est indispensable pour connaître l'état des stocks et gérer le rationnement des veaux.

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau C.2 : Coûts d'investissement des différents accessoires pour une vis à spire

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Spire + tube PVC diamètre 90	€ HT/m linéaire	23 €	10 €	27 €
Spire + tube PVC diamètre 125	€ HT/m linéaire	43 €	35 €	51 €
Tête moteur puissance 2 à 3 kW	€ HT/Unité	670 €	637 €	735 €
Courbe à 45° PVC diamètre 90 (2 m)	€ HT/Unité	204 €	128 €	273 €
Groupe d'entraînement puissance 2 à 3 kW	€ HT/Unité	50 €	44 €	59 €
Trémie de jonction inox 30 litres	€ HT/Unité	146 €	144 €	150 €
Détecteur capacitif	€ HT/Unité	77 €	50 €	115 €



Photo 1

Arrivée de l'aliment solide

Chariot
mélangeur



Photo 2

2 vis en inox



Photo 3

Automate de pesage

SIEPLO Décollage
14:40:25 20.11.2014
100 %
9
Jour 50
Dose (kg) 3.4
15.7 Kg



Photo 4

Distribution à l'auge

Description du dispositif

La reprise de l'aliment solide se fait à partir d'un silo extérieur, soit par gravité (silo à cône déporté), soit mécaniquement par une vis rigide ou une vis souple à spires (photo 1).

La cuve du chariot, d'une capacité de 300 à 1 000 litres suivant le modèle choisi, est équipée d'une ou de deux vis en inox permettant le mélange homogène de l'aliment solide et de paille dans toute proportion souhaitée grâce à un automate de pesage (photos 2 et 3).

La paille, conditionnée en botte de 15 à 20 kg est incorporée manuellement dans la cuve. Le temps de mélange est généralement compris entre 5 et 10 minutes.

La distribution se fait à l'auge. Le chariot est muni d'un système d'entraînement à roue motrice qui permet d'adapter la vitesse d'avancement et le sens de la marche suivant la configuration des salles (photo 4).

L'automate permet de gérer les stocks et de programmer les quantités distribuées veau par veau ou case par case en respectant un plan de rationnement pré-établi.

Principaux équipementiers de chariot mélangeur

SIEPLO - Pays-Bas

VLIEBO - Pays-Bas



Témoignage d'éleveur

“ J'ai investi 12 000 € dans un chariot mélangeur distributeur d'une capacité de 600 litres. Je vois deux intérêts principaux à ce système: le mélange de la paille et le pilotage de la ration avec l'automate. Je passe 1 heure par jour pour distribuer l'aliment solide à 300 veaux, sans aucune pénibilité ”.

Avantages et limites du dispositif

Tableau D.1 : Avantages et limites du chariot mélangeur automoteur + distribution à l'auge

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de mélanger de la paille à l'aliment solide dans toutes proportions souhaitées • Conditions de stockage et de reprise de l'aliment solide favorisées en l'absence de paille • Régularité des consommations à l'auge • Possibilité de rationner les veaux et de contrôler les quantités distribuées 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts d'investissement • Manœuvres et conditions d'accès du chariot dans les salles d'engraissement contraintes à la largeur des couloirs et à l'absence d'obstacles • Fiabilité du matériel

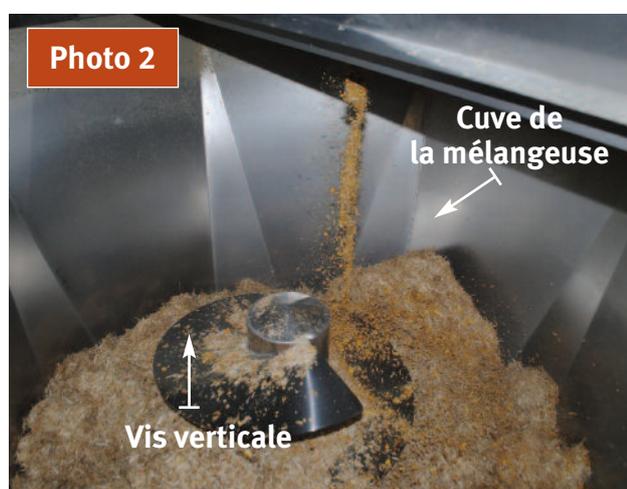
Recommandations pratiques

- Une place à l'auge de 30 cm minimum par veau est recommandée pour garantir une bonne régularité des consommations.
- Il faut s'assurer des fonctionnalités de l'automate qui doit permettre la gestion des stocks d'aliments et la programmation des quantités distribuées.
- Préalablement à l'achat, il est important de connaître les modalités et les conditions du service après-vente en cas de panne.

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau D.2 : Coûts d'investissement du chariot mélangeur automoteur

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Chariot mélangeur automoteur-distributeur	€ HT/Unité			
Cuve inox 300 litres		10 000 €	8 500 €	11 500 €
Cuve inox 600 litres		12 000 €	11 000 €	13 000 €
Cuve inox 1 000 litres		17 000 €	16 000 €	18 000 €



Description du dispositif

La reprise de l'aliment solide se fait mécaniquement à partir d'un silo extérieur, soit par une vis rigide, soit par une vis souple à spires suivant la configuration du bâtiment et le positionnement du silo.

La mélangeuse est située dans un local spécifique à proximité de la paille (photo 1). D'une capacité de 750 à 1 500 litres (400 à 800 kg d'aliment), la cuve est équipée d'une vis verticale permettant le mélange homogène de la paille et de l'aliment solide (photo 2). La paille est incorporée manuellement. Une trémie doseuse couplée à l'automate peut également être envisagée. Un système de pesage électronique permet de connaître et de maîtriser les différents composants de la ration (photo 3).

Après transfert de l'aliment mélangé de la mélangeuse vers un chariot distributeur automoteur, la distribution se fait à l'auge. A noter qu'une vis à spire peut être installée à la base de la cuve pour une distribution automatique vers des nourrisseurs.

Principaux équipementiers de mélangeuse fixe

MECHINEAU - 85130 Saint-Aubin-des-Ormeaux

SIEPLO - Pays-Bas

VLIEBO - Pays-Bas



Témoignage d'éleveur

“ Pour mon atelier de 450 places, j'ai choisi d'investir dans ce système pour me faciliter le travail. J'ai opté pour une mélangeuse de 1 500 litres couplée à un chariot distributeur automoteur pour un investissement total de 18 000 €. Ainsi, je n'ai pas besoin d'attendre le mélange de la paille avec l'aliment solide entre chaque distribution. Je consacre environ 45 minutes matin et soir à l'alimentation solide de mes veaux ”.

Avantages et limites du dispositif

Tableau E.1 : Avantages et limites de la mélangeuse fixe + chariot automoteur + distribution à l'auge

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> • Pas de temps d'attente entre le mélange et la distribution • Possibilité de mélanger de la paille à l'aliment solide dans toutes proportions souhaitées • Conditions de stockage et de reprise de l'aliment solide favorisées en l'absence de paille • Régularité des consommations à l'auge • Possibilité de rationner les veaux et de contrôler les quantités distribuées 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts d'investissement • Nécessité de disposer d'un local ou d'un espace spécifique pour y placer la mélangeuse • Manœuvres et conditions d'accès du chariot dans les salles d'engraissement contraintes à la largeur des couloirs et à l'absence d'obstacles • Fiabilité du matériel

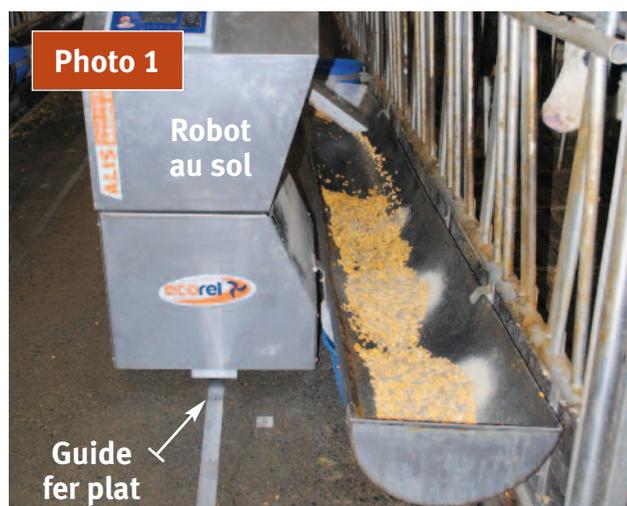
Recommandations pratiques

- La mélangeuse doit être placée dans un local situé à proximité des silos de stockage des aliments et du stockage de la paille conditionnée en sacs sur palettes.
- Il faut s'assurer des fonctionnalités de l'automate qui doit permettre la gestion des stocks d'aliments et la programmation des quantités distribuées.
- Préalablement à l'achat, il est important de connaître les modalités et les conditions du service après-vente en cas de panne.

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau E.2 : Coûts d'investissement de la mélangeuse fixe et du chariot automoteur

	Unité	Prix moyen	Prix mini	Prix maxi
Mélangeuse fixe (y compris pose et système de pesage)	€ HT/Unité			
Cuve inox 750 litres		7 250 €	6 500 €	8 000 €
Cuve inox 1500 litres		9 250 €	8 500 €	10 000 €
<i>Plus-value automate gestion des stocks</i>		2 300 €		
Chariot automoteur (y compris automate gestion des stocks)	€ HT/Unité			
Cuve inox 300 litres		7 500 €	6 500 €	8 500 €
Cuve inox 600 litres		10 000 €	9 000 €	11 000 €
Cuve inox 1 000 litres		14 000 €	13 000 €	15 000 €



Description du dispositif

Cette solution est actuellement peu répandue en ateliers de veaux de boucherie. Elle offre toutefois des perspectives intéressantes pour la reprise, l'acheminement et la distribution entièrement automatique des aliments solides.

Le robot, muni de batteries, se déplace de façon autonome à l'aide d'un guide constitué soit d'un rail suspendu, soit d'un fer plat fixé au sol (photos 1 et 2). Des repères placés sur le guide permettent au robot d'identifier les places dans chaque salle.

L'automate offre différentes fonctionnalités comme celles de renseigner l'ordre de distribution dans les salles et de sélectionner les rations à distribuer veau par veau ou parc par parc en respectant un plan de rationnement pré-établi.

La capacité de la cuve est limitée (200 à 400 litres) pour faciliter les déplacements dans des couloirs de faible largeur (photo 3). Le remplissage est géré par l'automate (en option sur certains modèles) qui assure autant de rotations que nécessaire pour l'alimentation de l'ensemble des veaux.

Un système visant à incorporer de la paille à l'aliment solide lors de la distribution est en cours de développement par certains équipementiers.

Principaux équipementiers de robot au sol ou robot suspendu sur rail

ECOREL - 35370 Argentré du Plessis

SILOFARMER - 85500 Chambreud

SIEPLO - Pays-Bas

VLIEBO - Pays-Bas

Avantages et limites du dispositif

Tableau F.1 : Avantages et limites du robot au sol ou suspendu sur rail + distribution à l'auge

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> • Automatisation complète de l'installation • Gain de temps et réduction de la pénibilité du travail • Facilité de remplacement • Possibilité de rationner les veaux et de contrôler les quantités distribuées • Encombrement limité permettant un accès dans la plupart des bâtiments 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de recul sur l'utilisation des robots en atelier veaux de boucherie (fiabilité du matériel, durée de vie) • Coûts d'investissement • Absence de système de mélange de la paille (en cours de développement)

Recommandations pratiques

- Ce système étant peu développé actuellement dans les ateliers de veaux de boucherie, il est important de connaître les modalités d'installation, d'utilisation, de maintenance et les conditions du service après-vente.
- Il faut s'assurer des fonctionnalités de l'automate qui doit permettre la gestion des stocks d'aliments et la programmation des quantités distribuées.
- Une place à l'auge de 30 cm minimum par veau est recommandée pour assurer une bonne régularité des consommations.

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau F.2 : Coûts d'investissement d'un robot au sol

	Unité	Prix moyen
Robot au sol (ECOREL) y compris installation		
Cuve inox 200 litres + automate	€ HT/Unité	12 000 €
Système de guidage	€ HT/place	10 €

Partie 3

Exemples de réalisation de bâtiments neufs

Le bâtiment et son aménagement

Salle d'engraissement (1 sur le plan I.1)

Dimensions : 45 x 24 m

Ventilation dynamique

Volume : 11 m³/veau

Entrée d'air basse face aux couloirs : 0,02 à 0,08 m²/veau

Extraction haute par 9 ventilateurs de puissance nominale 10 700 m³/h, soit 50 à 300 m³/h/veau

Isolation murs et toiture épaisseur 40 mm

Parcs collectifs (2 sur le plan I.1)

40 parcs inox de 8 veaux de 4 x 3,60 m (soit 1,8 m²/veau)

Baby-box galva 80 x 150 x 100 cm

Barre au garrot inox

Portillon de service entre cases

Auges PVC 2 en 1 à l'avant et à l'arrière des parcs

Fosse sous le bâtiment

Capacité de stockage : 800 m³, soit 2,5 m³/veau



Bloc technique (3 sur le plan I.1)

Dimensions : 17 x 7 m

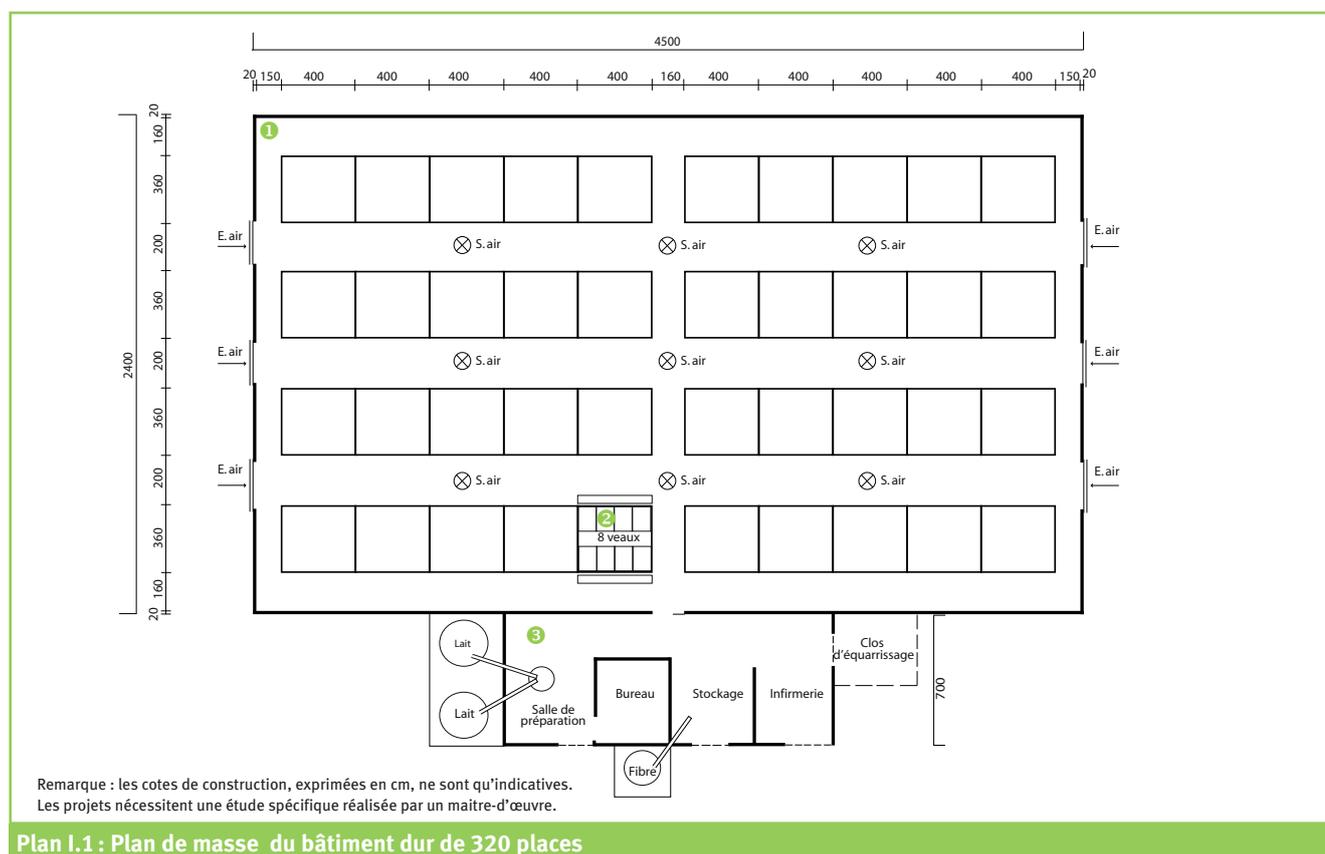
Salle de préparation avec espace chaufferie et point d'eau pour lavage des mains : 40 m²

Zone d'isolement des veaux (infirmerie) : 30 m²

Local de stockage : 35 m²

Bureau/vestiaire avec coin pharmacie : 15 m²

Clos d'équarrissage extérieur



Avis d'experts

Conditions de réussite

- Alloter régulièrement les veaux suivant leur vitesse de buvée et ceux nécessitant des tétines.
- Disposer de main d'œuvre suffisante pour réaliser la tonte des veaux, les prises de sang et les traitements individuels.
- S'équiper obligatoirement d'une canne de distribution du lait avec compteur.

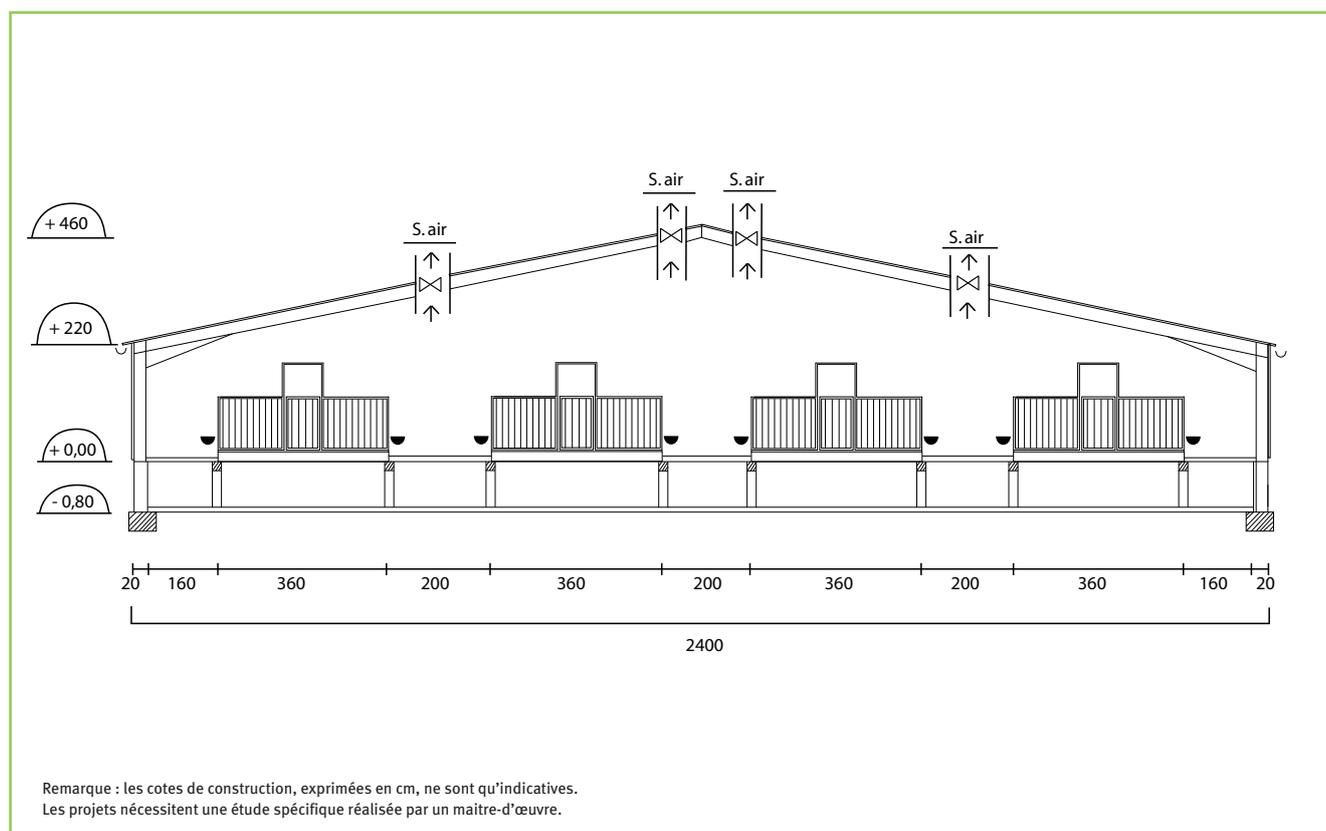
Points forts du bâtiment

- Bâtiment compact, pas de fosse extérieure et pas d'eau pluviale à stocker.
- Confort de travail de l'éleveur au niveau de l'alimentation.
- Pilotage des rations solides (système de pesage sur chariot) et liquide (automate de préparation et compteur à lait).
- Mélange de la paille intégrée au chariot.



Points faibles du bâtiment

- Vidange de la fosse entre deux bandes de veaux pas toujours possible selon la période d'interdiction d'épandage.
- Absence de moyens de contention des veaux dans les parcs.
- Spécificité du système d'alimentation adapté aux conduites favorisant de fortes quantités d'aliments solides (> 150 kg/veau).



Plan I.2 : Vue en coupe du bâtiment dur de 320 places

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau I.1 : Coûts indicatifs des investissements pour un bâtiment de 320 places livré clé en main, exprimés en € HT

	Coûts par bâtiment	Coûts par place
Ossature du bâtiment et bloc technique	259 280 €	810 €
Frais administratifs	5 000 €	
Salle d'engraissement comprenant terrassement et voirie, maçonnerie, fosse sous caillebotis, charpente, toiture, bardage, menuiserie, isolation, ventilation, électricité, circuit de trempage et de distribution d'eau sur pipettes	225 280 €	
Bloc technique	24 000 €	
Clos d'équarrissage et empierrement extérieur	5 000 €	
<i>Moins-value estimée pour une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre à raison de 25 € HT/m²</i>	<i>- 25 600 €</i>	
Silos de stockage des aliments	27 800 €	87 €
2 silos aliments d'allaitement de 25 m ³	20 000 €	
1 silo aliment solide de 24 m ³	7 800 €	
Parcs collectifs de 8 veaux	99 200 €	310 €
Poutres en béton armé, parois inox, caillebotis azobé, barre au garrot inox, babybox galva, seaux et porte-seaux, auges PVC avant et arrière du parc, pipettes, livraison et pose incluses		
<i>Moins-value pose par l'éleveur</i>	<i>- 11 200 €</i>	
Préparation et distribution du lait	29 500 €	92 €
Automate de préparation	15 000 €	
Traitement de l'eau	2 500 €	
Réserve d'eau froide	1 000 €	
Canne de distribution avec compteur wifi	3 000 €	
Mélangeur inox + bac d'attente inox + tuyau de transfert du lait	8 000 €	
Acheminement des aliments solides et incorporation de paille	12 000 €	38 €
Chariot distributeur mélangeur automoteur avec cuve inox de 600 litres		
Production d'eau chaude	13 700 €	43 €
Plomberie	2 500 €	
Réservoir de stockage à chauffage direct au gaz	11 200 €	
Fosse à lisier sous bâtiment	Coût inclus dans l'ossature du bâtiment	
TOTAL	441 480 €	1 380 €
<i>Moins-value estimée d'une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre et à la pose des parcs</i>	<i>- 36 800 €</i>	<i>- 115 €</i>
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 200 places	312 600 €	1 563 €
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 400 places	527 400 €	1 319 €

Le bâtiment et son aménagement

3 tunnels de 112 veaux (1 sur le plan II.1)

Dimensions : 41,10 x 8,10 m

Ventilation dynamique

Volume : 11 m³/veau

Entrée d'air basse face aux couloirs : 0,02 à 0,08 m²/veau

Extraction haute par 3 ventilateurs de puissance nominale 12 000 m³/h, soit 50 à 300 m³/h/veau

Isolation laine de verre épaisseur 125 mm

Parcs collectifs (2 sur le plan II.1)

16 parcs inox de 7 veaux par tunnel

Parc de 4,90 x 2,65 m (soit 1,85 m²/veau)

Baby-box galva 80 x 150 x 100 cm

Barre au garrot inox

Portillons de service en façade et entre cases

Auges PVC 2 en 1

Fosse géomembrane

Capacité de stockage : 975 m³, soit 2,9 m³/veau



Bloc technique (3 sur le plan II.1)

Dimensions : 15 x 8 m

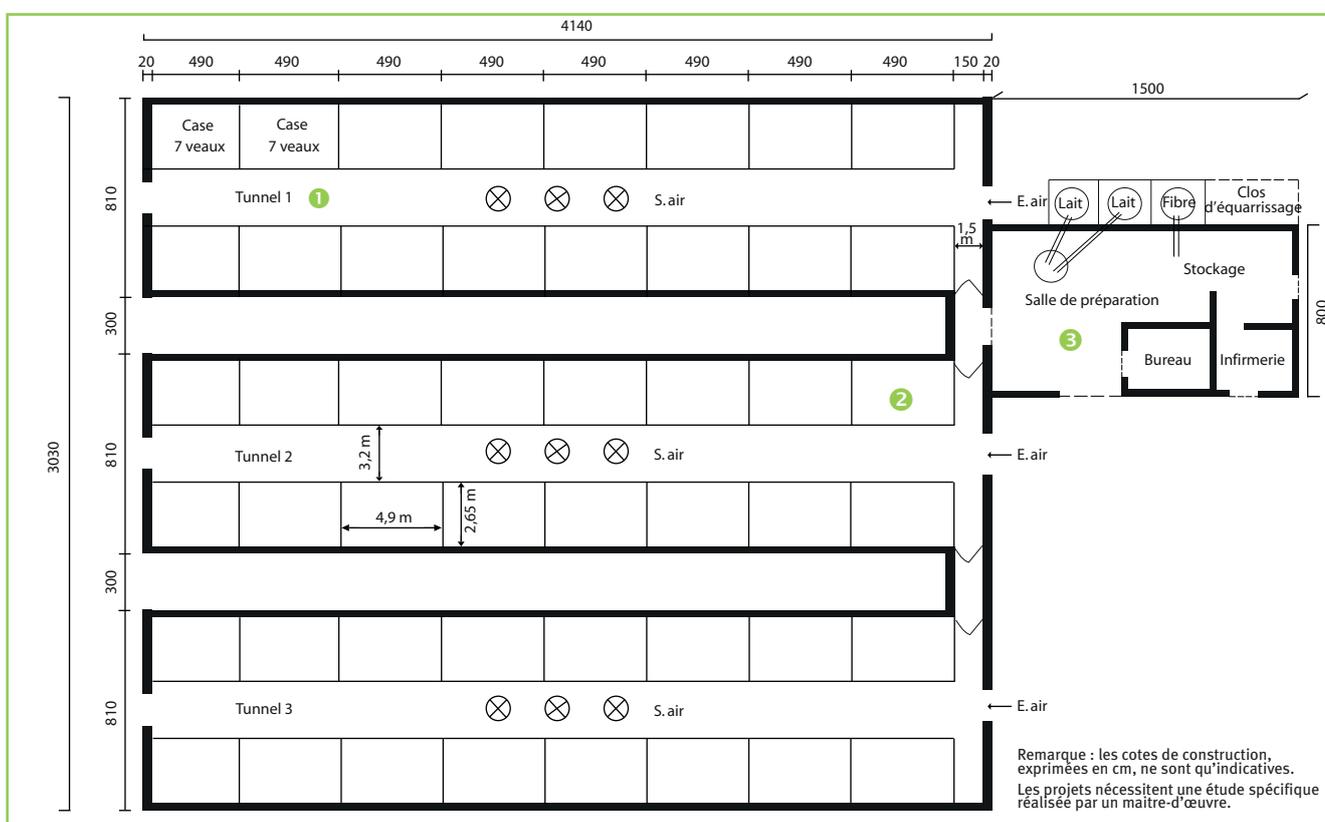
Salle de préparation avec espace chaufferie et point d'eau pour lavage des mains : 40 m²

Zone d'isolement des veaux (infirmier) : 30 m²

Local de stockage : 35 m²

Bureau/vestiaire avec coin pharmacie : 15 m²

Clos d'équarrissage extérieur



Plan II.1 : Plan de masse du bâtiment tunnel de 336 places

Avis d'experts

Conditions de réussite

- Alloter régulièrement les veaux suivant leur vitesse de buvée et ceux nécessitant des tétines.
- Disposer de main d'œuvre suffisante pour réaliser la tonte des veaux et les prises de sang.
- S'équiper obligatoirement d'une canne de distribution du lait avec compteur.

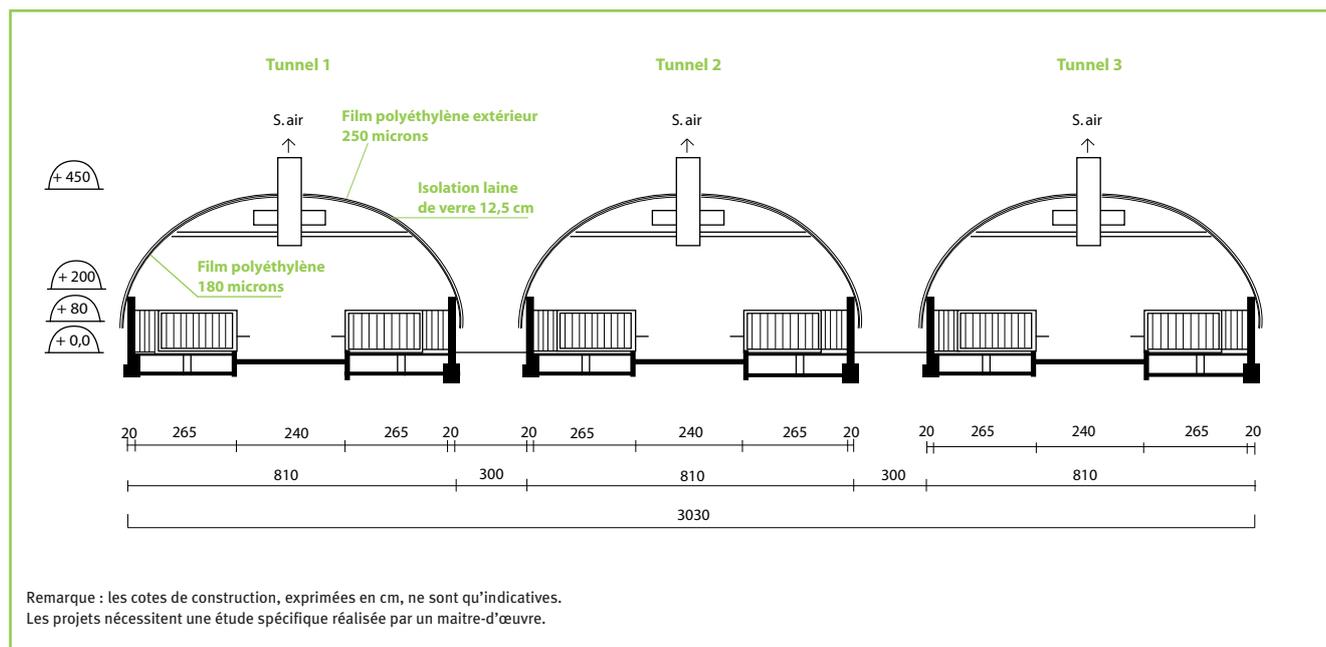
Points forts du bâtiment

- Perspective d'évolution de la capacité de production par la construction d'un tunnel supplémentaire. Dans ce cas, anticiper le dimensionnement de la production d'eau chaude et du stockage du lisier.
- Confort de travail de l'éleveur au niveau de l'alimentation.
- Pilotage des rations solides (système de pesage sur chariot) et liquide (automate de préparation et compteur à lait).
- Mélange de la paille intégrée au chariot.



Points faibles du bâtiment

- Longévité du tunnel (usure de la bâche).
- Spécificité du système d'alimentation adapté aux conduites favorisant de fortes quantités d'aliments solides (>150 kg/veau).



Plan II.2 : Vue en coupe du bâtiment tunnel de 336 places

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau II.1 : Coûts indicatifs des investissements pour un bâtiment de 336 places livré clé en main, exprimés en € HT

	Coûts par bâtiment	Coûts par place
Ossature du bâtiment et bloc technique	206 032 €	613 €
Frais administratifs	5 000 €	
Tunnels avant aménagement comprenant terrassement et voirie, maçonnerie, arceaux, bâche, isolation, menuiserie, ventilation, électricité, circuit de trempage et de distribution d'eau sur pipettes, à raison de 160 € HT/m ²	172 032 €	
Bloc technique	24 000 €	
Clos d'équarrissage et empierrement extérieur	5 000 €	
<i>Moins-value estimée pour une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre à raison de 25 € HT/m²</i>	<i>- 26 880 €</i>	
Silos de stockage des aliments	27 800 €	83 €
2 silos aliments d'allaitement de 25 m ³	20 000 €	
1 silo aliment solide de 24 m ³	7 800 €	
Parcs collectifs de 7 veaux	100 800 €	300 €
Poutres en béton armé, parois inox, caillebotis azobé, barre au garrot inox, babybox galva, seaux et porte-seaux, auges PVC avant et arrière du parc, pipettes, livraison et pose incluses		
<i>Moins-value pose par l'éleveur</i>	<i>- 11 760 €</i>	
Préparation et distribution du lait	29 900 €	89 €
Automate de préparation	15 000 €	
Traitement de l'eau	2 500 €	
Réserve d'eau froide	1 000 €	
Canne de distribution avec compteur wifi	3 000 €	
Mélangeur inox + bac d'attente inox + tuyau de transfert du lait	8 400 €	
Acheminement des aliments solides et incorporation de paille	12 000 €	36 €
Chariot distributeur mélangeur automoteur avec cuve inox de 600 litres		
Production d'eau chaude	14 260 €	42 €
Plomberie	2 500 €	
Réservoir de stockage à chauffage direct au gaz	11 760 €	
Fosse à géomembrane	17 539 €	52 €
à raison de 2,9 m ³ /place, soit 18 €/m ³ y compris terrassement et clôture périphérique		
TOTAL	408 331 €	1 215 €
<i>Moins-value estimée d'une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre et à la pose des parcs</i>	<i>- 36 640 €</i>	<i>- 115 €</i>
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 200 places	286 700 €	1 434 €
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 400 places	467 480 €	1 169 €

Le bâtiment et son aménagement

2 salles d'engraissement de 200 et de 100 places (1 sur le plan III.1)

Dimensions : 47,50 x 21,40 m

Ventilation dynamique

Volume : 11 m³/veau

Entrée d'air basse face aux couloirs : 0,02 à 0,08 m²/veau

Extraction haute par 12 ventilateurs de puissance nominale 7 500 m³/h, soit 50 à 300 m³/h/veau

Isolation murs et toiture épaisseur 40 mm

Parcs collectifs (2 sur le plan III.1)

60 parcs inox de 5 veaux, 12 rangées de 5 parcs

Parc de 4 x 2,25 m (soit 1,8 m²/veau)

Baby-box galva 80 x 150 x 100 cm

Cornadis à fermeture centralisée ou individualisée

Portillon d'accès en façade

Portillon de service entre parcs

Seaux et porte-seaux

Fosse géomembrane

Capacité de stockage 870 m³, soit 2,9 m³/veau



Bloc technique (3 sur le plan III.1)

Dimensions : 21 x 6 m

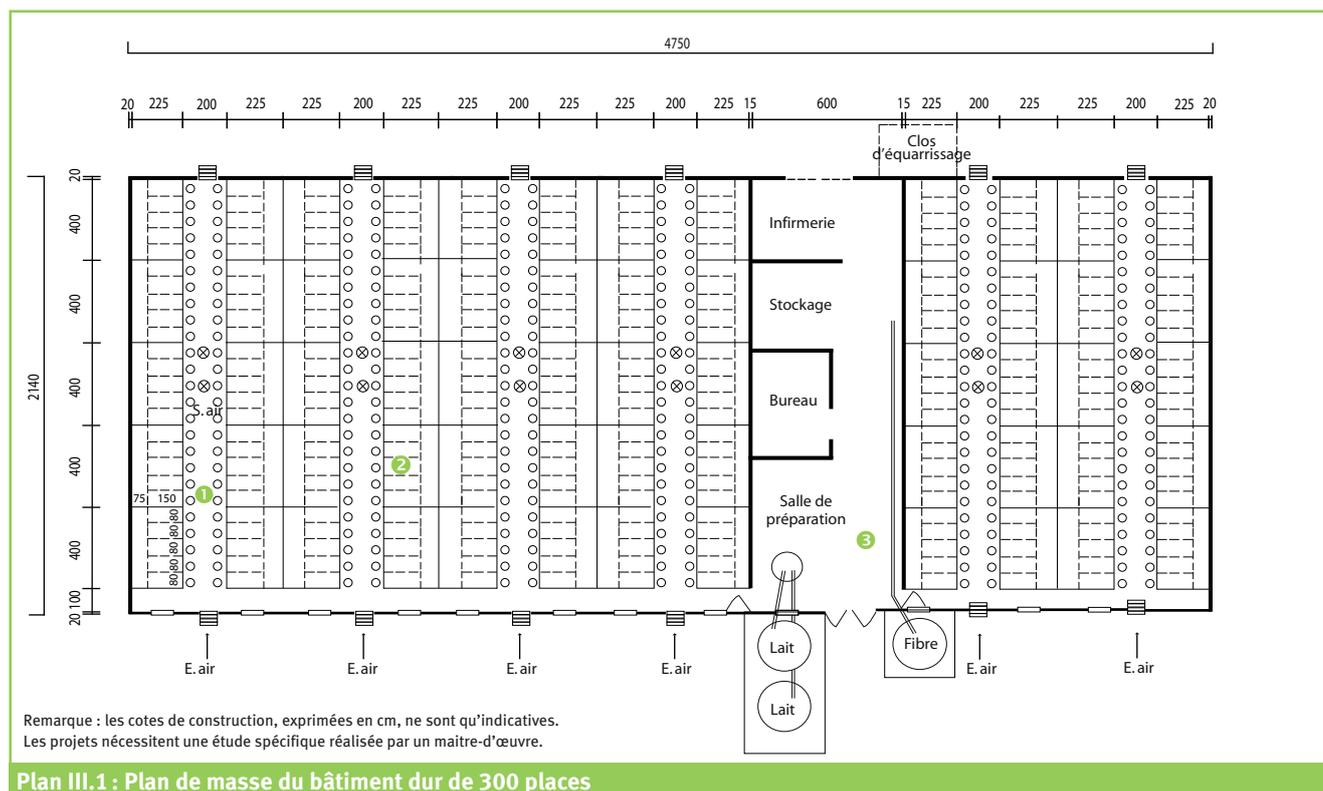
Salle de préparation avec espace chaufferie et point d'eau pour lavage des mains : 40 m²

Zone d'isolement des veaux (infirmerie) : 35 m²

Local de stockage : 35 m²

Bureau/vestiaire avec coin pharmacie : 15 m²

Clos d'équarrissage extérieur



Plan III.1 : Plan de masse du bâtiment dur de 300 places

Avis d'experts

Conditions de réussite

- Maintenir les veaux au cornadis pendant la buvée dès le plus jeune âge pour diminuer le stress par la suite.
- Vérifier régulièrement l'absence de moisissures dans les nourrisseurs.

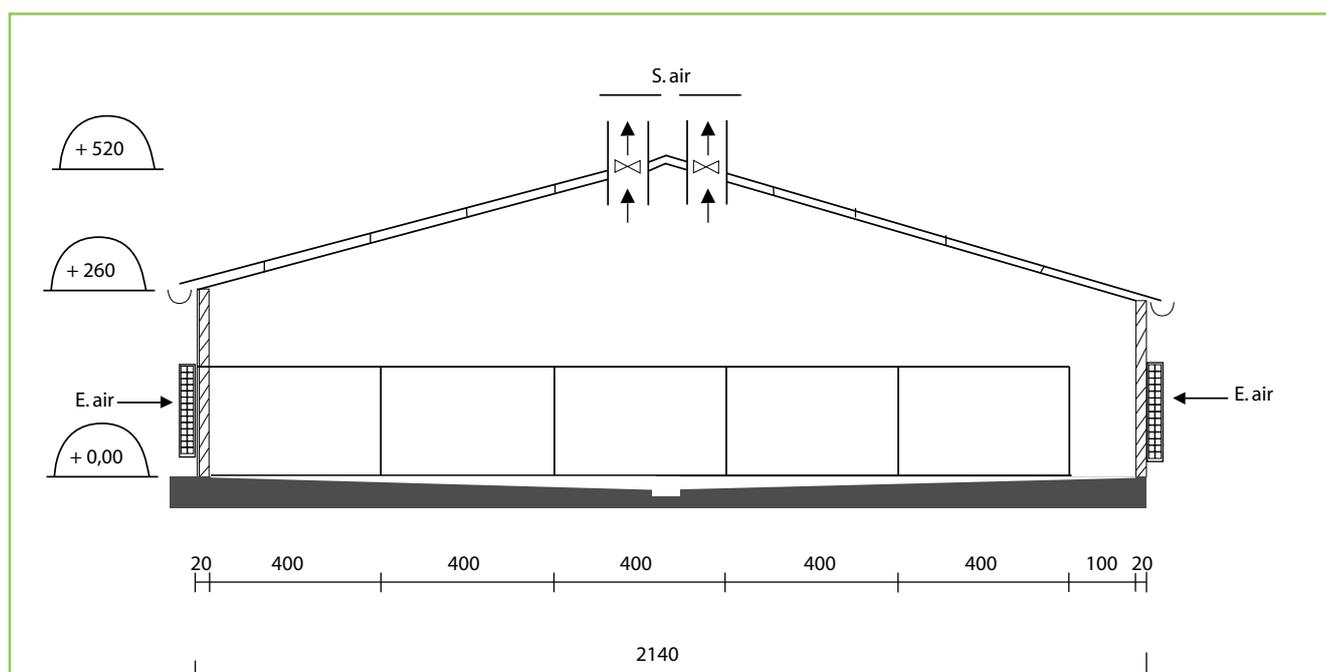
Points forts du bâtiment

- Perspective d'évolution de la capacité de production par la construction d'une salle supplémentaire. Dans ce cas, anticiper le dimensionnement de la production d'eau chaude et du stockage du lisier.
- Confort de travail de l'éleveur au niveau de l'alimentation solide (automatisation).
- Contention des veaux facilitée par un blocage possible aux cornadis.



Points faibles du bâtiment

- Conditions de travail liées à la distribution individuelle du lait au seau.
- Inconvénients des nourrisseurs : gaspillage, hétérogénéité des consommations, rationnement.
- Spécificité du système non adapté aux conduites alimentaires avec de fortes quantités d'aliments solides (> 150 kg/veau).



Remarque : les cotes de construction, exprimées en cm, ne sont qu'indicatives.
Les projets nécessitent une étude spécifique réalisée par un maître-d'œuvre.

Plan III.2 : Vue en coupe du bâtiment dur de 300 places

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau III.1 : Coûts indicatifs des investissements pour un bâtiment de 300 places livré clé en main, exprimés en € HT		
	Coûts par bâtiment	Coûts par place
Ossature du bâtiment et bloc technique	202 000 €	673 €
Frais administratifs	5 000 €	
Salle d'engraissement comprenant terrassement et voirie, maçonnerie, fosse sous callebottis, charpente, toiture, bardage, menuiserie, isolation, ventilation	168 000 €	
électricité, circuit de trempage et de distribution d'eau sur pipettes		
Bloc technique	24 000 €	
Clos d'équarrissage et empiérement extérieur	5 000 €	
<i>Moins-value estimée pour une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre à raison de 25 € HT/m²</i>	<i>- 21 000 €</i>	
Silos de stockage des aliments	27 800 €	93 €
2 silos aliments d'allaitement de 25 m ³	20 000 €	
1 silo aliment solide de 24 m ³	7 800 €	
Parcs collectifs de 5 veaux	105 000 €	350 €
Poutres en béton armé, parois inox, caillebotis azobé, cornadis inox battants aluminium réglables, portillons inox, babybox galva, seaux et porte-seaux fixes, nourrisseur, pipettes ; livraison et pose incluses		
<i>Moins-value pose par l'éleveur</i>	<i>- 10 500 €</i>	
Préparation et distribution du lait	29 900 €	97 €
Automate de préparation	15 000 €	
Traitement de l'eau	2 500 €	
Réserve d'eau froide	1 000 €	
Canne de distribution avec compteur wifi	3 000 €	
Mélangeur inox + bac d'attente inox + tuyau de transfert du lait	7 500 €	
Acheminement des aliments solides et incorporation de paille	26 000 €	87 €
Chaîne à pastilles avec tube inox	18 000 €	
Dispositif d'incorporation de la paille en continu	8 000 €	
Production d'eau chaude	13 000 €	43 €
Plomberie	2 500 €	
Réservoir de stockage à chauffage direct au gaz	10 500 €	
Fosse à géomembrane	18 270 €	61 €
à raison de 2,9 m ³ /place, soit 18 €/m ³ y compris terrassement et clôture périphérique		
TOTAL	421 070 €	1 404 €
<i>Moins-value estimée d'une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre et à la pose des parcs</i>	<i>- 31 500 €</i>	<i>- 105 €</i>
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 200 places	314 300 €	1 572 €
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 400 places	526 680 €	1 317 €

Le bâtiment et son aménagement

Salle d'engraissement (1 sur le plan IV.1)

Dimensions : 27,50 x 25 m

Ventilation dynamique

Volume : 11 m³/veau

Entrées d'air hautes : 0,02 à 0,08 m²/veau

Extraction haute par 6 ventilateurs de puissance nominale 12 000 m³/h, soit 50 à 300 m³/h/veau

Isolation murs et toiture épaisseur 40 mm

Parcs collectifs (2 sur le plan IV.1)

12 parcs de 20 veaux

Parc de 9 x 4,50 m (soit 2 m²/veau)

Sol bétonné avec pente de 4 % vers caniveaux

Caillebotis béton aux abords des stations

Façade barre au garrot inox

Auges inox à l'avant des parcs

Barrières inox

Couloir de tri en périphérie

Portillons de service à l'avant des parcs

Fosse en géomembrane

Capacité de stockage 168 m³, soit 0,7 m³/veau



Hangar de stockage de la paille

Capacité de stockage de 150 m³

Bloc technique (3 sur le plan IV.1)

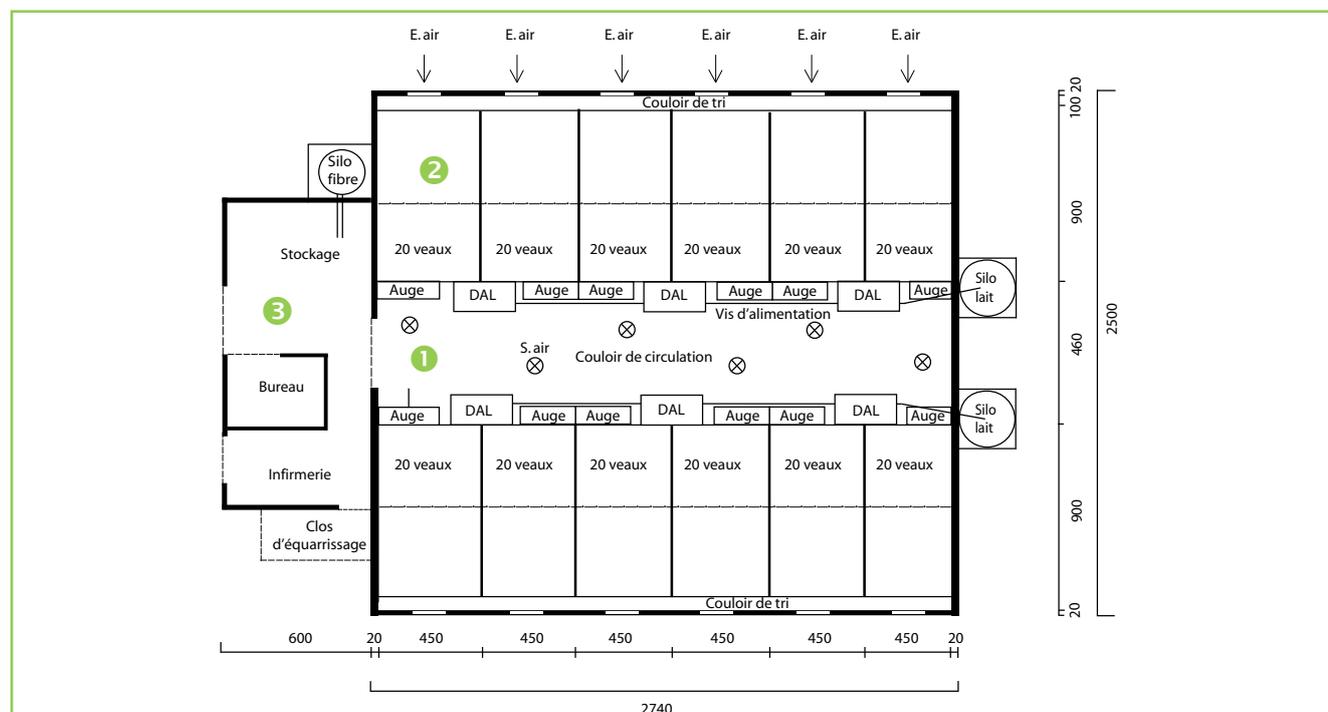
Dimensions : 13,30 x 6 m

Zone d'isolement des veaux (infirmerie) : 25 m²

Local de stockage : 40 m²

Bureau/vestiaire avec coin pharmacie : 15 m²

Clos d'équarrissage extérieur



Remarque : les cotes de construction, exprimées en cm, ne sont qu'indicatives.
Les projets nécessitent une étude spécifique réalisée par un maître-d'œuvre.

Plan IV.1 : Plan de masse du bâtiment dur de 240 places

Avis d'experts

Conditions de réussite

- Bâtiment et système d'alimentation adaptés à la conduite de veaux croisés ou de race mixte.
- Disposer de main d'œuvre suffisante pour l'adaptation des veaux au DAL.
- Privilégier des départs échelonnés à l'abattoir et avoir l'œil pour décider de la date de sortie des veaux.

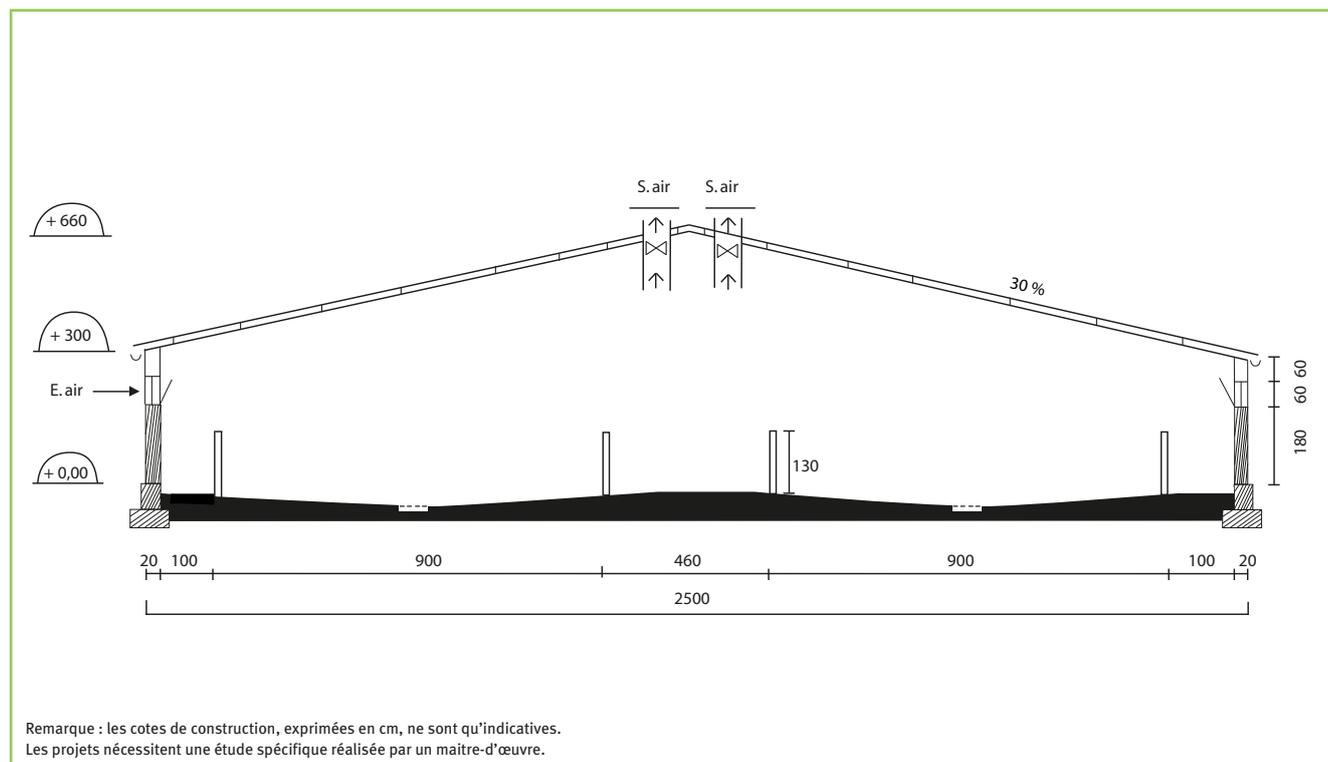
Points forts du bâtiment

- Intérêt de la litière paillée qui limite les contraintes environnementales comparativement aux caillebotis avec production de lisier.
- Confort thermique des veaux à la mise en place.
- Image des veaux élevés sur paille.
- Potentiel génétique des veaux croisés ou de race mixte bien valorisé.



Points faibles du bâtiment

- Nécessité de maintenir une litière propre et sèche, ce qui demande du temps et des quantités importantes de paille : 250 à 300 kg/veau.
- Risque sanitaire et incidence sur la couleur de la viande si ingestion de paille de mauvaise qualité.
- La surveillance et le suivi des veaux alimentés à volonté exigent un savoir-faire de l'éleveur.



Plan IV.2 : Vue en coupe du bâtiment dur de 240 places

Coûts d'investissement indicatifs

Tableau IV.1 : Coûts indicatifs des investissements pour un bâtiment de 240 places livré clé en main, exprimés en € HT		
	Coûts par bâtiment	Coûts par place
Ossature du bâtiment et bloc technique	160 400 €	668 €
Frais administratifs	5 000 €	
Salle d'engraissement comprenant terrassement et voirie, maçonnerie, charpente, toiture, bardage, menuiserie, isolation, ventilation, électricité, circuit de distribution d'eau, à raison de 200 €/HT/m ²	134 400 €	
Bloc technique de 80 m ²	16 000 €	
Clos d'équarrissage et empierrement extérieur	5 000 €	
<i>Moins-value estimée pour une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre à raison de 25 € HT/m²</i>	<i>- 16 800 €</i>	
Silos de stockage des aliments	27 800 €	116 €
2 silos aliments d'allaitement de 25 m ³	20 000 €	
1 silo aliment solide de 24 m ³	7 800 €	
Parcs collectifs de 20 veaux sur paille	26 400 €	110 €
Barrières inox, portillons, couloir de contention, barre au garrot, auge inox, livraison et pose incluses		
Préparation et distribution du lait	38 500 €	160 €
DAL de type louve (sans identification), installation complète, livraison et pose incluses	36 000 €	
Traitement de l'eau	2 500 €	
Acheminement des aliments solides	10 800 €	45 €
Vis à spire et tube de descente dans les auges		
Production d'eau chaude (DAL)		Coût inclus dans la préparation-distribution du lait
Fosse à lisier et stockage de la paille	28 200 €	118 €
Fosse en géomembrane extérieure, à raison de 25 €/m ³ y compris terrassement et clôture périphérique	4 200 €	
Hangar de stockage de la paille de 150 m ²	24 000 €	
TOTAL	292 100 €	1 217 €
<i>Moins-value estimée d'une participation de l'éleveur aux travaux de gros œuvre et à la pose des parcs</i>	<i>- 16 800 €</i>	<i>- 70 €</i>
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 300 places	345 000 €	1 150 €
Montant de l'investissement estimé pour un bâtiment de 400 places	433 300 €	1 083 €

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

Bâtiments Veaux de boucherie

Éléments de choix pour la construction d'un bâtiment

Solutions pour distribuer les aliments solides

Exemples de réalisation de bâtiments neufs



Cette brochure est un outil de réflexion et d'aide à la décision destiné aux éleveurs de veaux de boucherie et à leurs prescripteurs. Elle rassemble 20 fiches techniques regroupées en trois parties distinctes !

- Dix fiches numérotées de 1 à 10 passent en revue les différents postes de construction et d'aménagement d'un bâtiment veaux de boucherie. Une fiche de synthèse est proposée pour visualiser l'ensemble des postes et y reporter les éléments d'un projet spécifique.
- Six fiches A à F présentent différentes solutions pour distribuer les aliments solides. Elles s'appuient sur un descriptif de dispositifs utilisés actuellement en France associant le mode d'acheminement et le système de distribution de l'aliment.
- Enfin, quatre fiches I à IV présentent des exemples de réalisation de bâtiments neufs à partir d'éléments provenant d'un cas concret enrichi par des données d'autres élevages apparentés.

Collection : Fiches techniques

Rédaction : Christophe Martineau (Institut de l'Élevage)

Relecture : Stéphane Mille (Institut de l'Élevage) - Aurélie Parois (Chambre d'Agriculture de Bretagne)

Crédit photos : Ecorel - Institut de l'Élevage - Denkavit - SiloFarmer - Sodimel - Van Drie France

Conception : Bêta Pictoris - Mise en page : Marie-Thérèse Gomez et Corinne Maigret (Institut de l'Élevage)

Édité par : Institut de l'Élevage, - 149, rue de Bercy - 75 595 Paris Cedex 12 - www.idele.fr

Dépôt légal : Juillet 2015 - © Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage

Réf : 0015 401 001 / ISBN : 978-2-36343-645-0

Avec la participation de :



Avec le soutien financier de :

