

InnoBEL

*InnoBEL est un appel à projet ADEME – REGION BRETAGNE
pour la conception de bâtiments d'élevage innovants
environnement – énergie – climat
confort et santé des hommes et des animaux*

Un programme soutenu par :



guide à l'usage des porteurs de projets

INNOVER EN BÂTIMENTS ELEVAGE BOVIN

2018



Avec la collaboration de :



INNOVATIONS EN BÂTIMENTS D'ELEVAGE BOVIN

*Recensement, hiérarchisation et caractérisation des innovations existantes ou à venir ayant impact environnement-énergie-climat
Croisement avec l'impact travail-bien être des hommes et des animaux et avec l'efficacité économique*

Eléments pour le cahier des charges de l'appel à projet Innobel CONCEPTION – ADEME/REGION BRETAGNE

Sébastien GUIOCHEAU* - Philippe BRIAND* - Isabelle HASCOËT* - Elise LORINQUER** - Jean Louis POULET** - Christophe MARTINEAU** - Jacques CHARLERY***

Légende de l'impact principal des solutions techniques

Diminution des émissions directes GES et impact carbone	●
Amélioration de la qualité de l'air (↓ NH3)	●
Diminution des consommations d'énergie directe	●
Diminution des consommations d'énergie fossile	●
Diminution des consommations d'eau et qualité de l'eau	●
Amélioration du bien-être et de la santé animale	●
Amélioration de la qualité et de l'efficacité du travail	●



Bases nécessaire pour un bâtiment innovant Environnement – Energie - Climat	Solution existante mais peu développée en bâtiments bovins	Innovation en pré développement	Innovation nécessaire ou attendue ou à imaginer
--	--	---------------------------------	---

Postes du bâtiment

Liaison avec le système de production	<ul style="list-style-type: none"> ● Compensation des émissions de GES par le stockage du carbone ● Temps de présence dans le bâtiment réduit par une valorisation maximale de l'herbe ● Séchage ou autre mode de conservation de l'herbe ● pour un fourrage de qualité limitant les intrants ● Des bâtiments adaptés pour chaque phase d'élevage en production laitière 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aménager des espaces d'affouragement pour les phases de transitions alimentaires évitant l'utilisation des aires de vie du bâtiment 	<ul style="list-style-type: none"> ● Des bâtiments adaptés pour chaque phase d'élevage en veaux de boucherie ● Eco conception des chemins pour les accès au pâturage
Alimentation et eau	<ul style="list-style-type: none"> ● Remplacement des énergies fossiles par l'énergie électrique pour les tâches d'alimentation : alimentateur, robot d'alimentation. ● Optimisation de la distribution de l'eau dans le bâtiment pour limiter le gaspillage : réseau, dimensions et positions des abreuvoirs. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Analyseurs de fourrage ou gestion des données issues des NTIC permettant l'alimentation de précision, l'ajustement des compléments apportés et la limitation des rejets azotés ● Automatisation et pilotage de la distribution pour limiter le gaspillage. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pesage (en logettes par exemple) ou analyse d'images 3D pour mesurer l'état des animaux pour une alimentation de précision.
Couchage		<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation de litières permettant un lisier épandable par pendillard ou enfouisseur 	<ul style="list-style-type: none"> ● Couchage sur aire sans litière ou limitant l'apport de litière ● Augmentation de la part de carbone dans la litière favorisant son compostage et le piégeage de l'azote
Aires de vie	<ul style="list-style-type: none"> ● Remplacement des énergies fossiles par l'énergie électrique pour les tâches de raclage : racleur, hydrocurage, caillebotis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Barrière poussante et racleuse ● Evacuation fréquente des déjections et séparation des bouses et des urines par un raclage en V 	<ul style="list-style-type: none"> ● Caillebotis anti-ammoniac ● Raclage sous caillebotis en veaux de boucherie ● Nettoyage robotisé des sols

	Bases nécessaire pour un bâtiment innovant Environnement – Energie - Climat	Solution existante mais peu développée en bâtiments bovins	Innovation en pré développement	Innovation nécessaire ou attendue ou à imaginer
Traite		<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation des données issues des NTIC pour piloter l'élevage (alimentation, santé, hygiène, reproduction, qualité) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Robot ou traite mobile ● Produits de lavage basse température et sans chlore 	<ul style="list-style-type: none"> ● Limitation des émissions sonores des pompes à vide et limitation des échappements pour diminuer les rejets d'huiles
Flux	<ul style="list-style-type: none"> ● Traitement des effluents d'élevage peu chargés 	<ul style="list-style-type: none"> ● Séparation de phases en veaux de boucherie ● Récupération des eaux pluviales ● Optimisation de la qualité des déjections pour faciliter l'incorporation dans la méthanisation : préfosse, pompe et malaxage. ● Recirculation du lisier sous caillebotis pour évacuation fréquente et facilitation de la méthanisation 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mise en place de techniques de valorisation des digestats de méthanisation 	
Stockages		<ul style="list-style-type: none"> ● Couverture des fosses à lisier ● Couverture des fumières ● Brassage fréquent à demeure Toutes solutions facilitant le compostage des fumiers 	<ul style="list-style-type: none"> ● Couverture bio (biodégradable) des silos et enrubannages ● Tank 2020 Refroidissement instantané du lait (séparer le refroidissement du stockage du lait) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Couverture photovoltaïque des fosses à lisier ● Solutions innovantes à bases d'eau glacée pour le refroidissement du lait ● Monitoring du remplissage des stockages déjection pour optimiser la gestion
Ambiance	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation de la ventilation statique et de l'éclairage naturel 	<ul style="list-style-type: none"> ● Laveurs d'air à adapter aux veaux de boucherie ● Ventilation centralisée en veaux de boucherie ● Détecteurs de présence pour l'éclairage économe ● Isolation des bâtiments ● l'été pour limiter la chaleur et les besoins de refroidissement du bâtiment VL 	<ul style="list-style-type: none"> ● Valorisation des chaleurs récupérées (couchage, refroidissement du lait) pour chauffer les salles en veaux de boucherie, pour chauffer les locaux techniques ou la nurserie en vaches laitières 	
Energies / chaleurs	<ul style="list-style-type: none"> ● Compensation des consommations d'énergie par la production d'énergie renouvelable 	<ul style="list-style-type: none"> ● Récupération de chaleur sous les aires de couchage ou dans les logettes ● Méthanisation des lisiers ● Eviter par des innovations de nouvelles consommations d'énergie ou de ressources 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pilotage de la consommation d'énergie en lien avec la production d'énergie renouvelable (en solaire : synchronisation de la production et stockage d'eau chaude avec l'ensoleillement par exemple) ● Brûlage du méthane pour produire de la chaleur ● Stockage et autoproduction et autoconsommation des énergies produites. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Récupération des chaleurs fatales pour des utilisations dans l'élevage ou annexes à l'élevage (chauffage, séchages multiples) Méthanation après méthanisation
Enveloppe du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation de matériaux locaux (bois) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bâtiment à structure légère imitant les surfaces couvertes ● Compacité des bâtiments et limitation des surfaces d'échange gazeux ● Utilisation de bio matériaux ● Logement des animaux sans bâtiment (parc stabilisé d'hivernage) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Intégration photovoltaïque à la toiture ou utilisation de revêtement photovoltaïque. 	

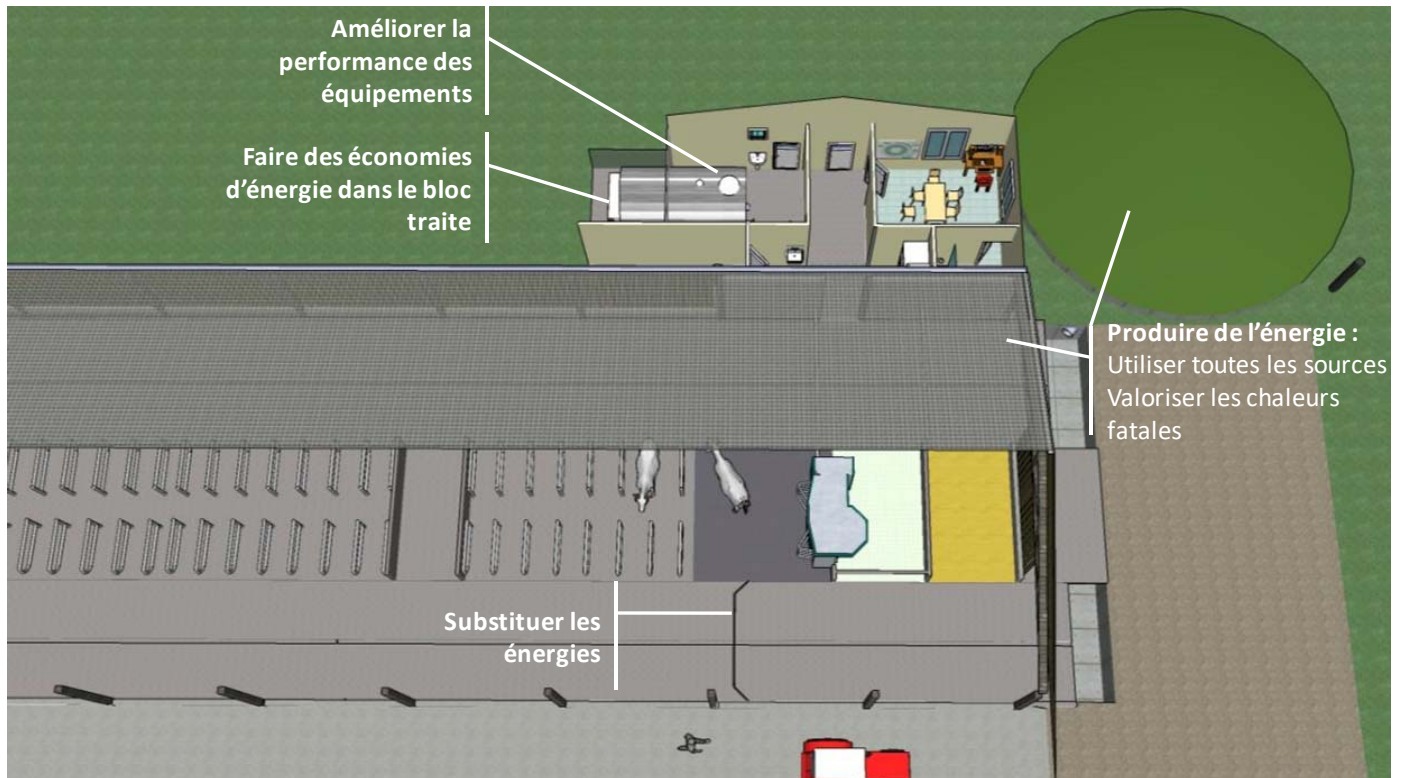
🌱 Innover ce n'est pas une juxtaposition de technologies nouvelles

🌱 La véritable innovation est dans la cohérence du projet

- Dans la combinaison logique des solutions mises en œuvre
- Dans l'interaction positive entre les techniques choisies

EXEMPLE D'INNOVATIONS
EN DEVELOPPEMENT
OU
PRE DEVELOPPEMENT

Pistes innovantes pour maîtriser les énergies



La production d'énergie, le stockage, l'autoconsommation et la valorisation des chaleurs fatales

Outre les techniques développées aujourd'hui pour la production d'énergie – méthanisation des effluents d'élevage et des matières fermentescibles, production photovoltaïque ou solaire, échangeurs thermiques – il est possible d'aller plus loin en stockant tout ou partie des énergies produites pour les utiliser au bon moment, et en valorisant toutes les sources d'énergies et de chaleur.

Exemples :

Stockage et autoconsommation d'énergie photovoltaïque



Conteneur Intensium Batterie Li-ion / Saft

Tank à eau glacée pour utiliser l'énergie quand elle est nécessaire



Cuve à eau glacée / Packo

Brûlage du biogaz pour chauffer l'eau



Couverture de fosse avec récupération de biogaz / Nénufar

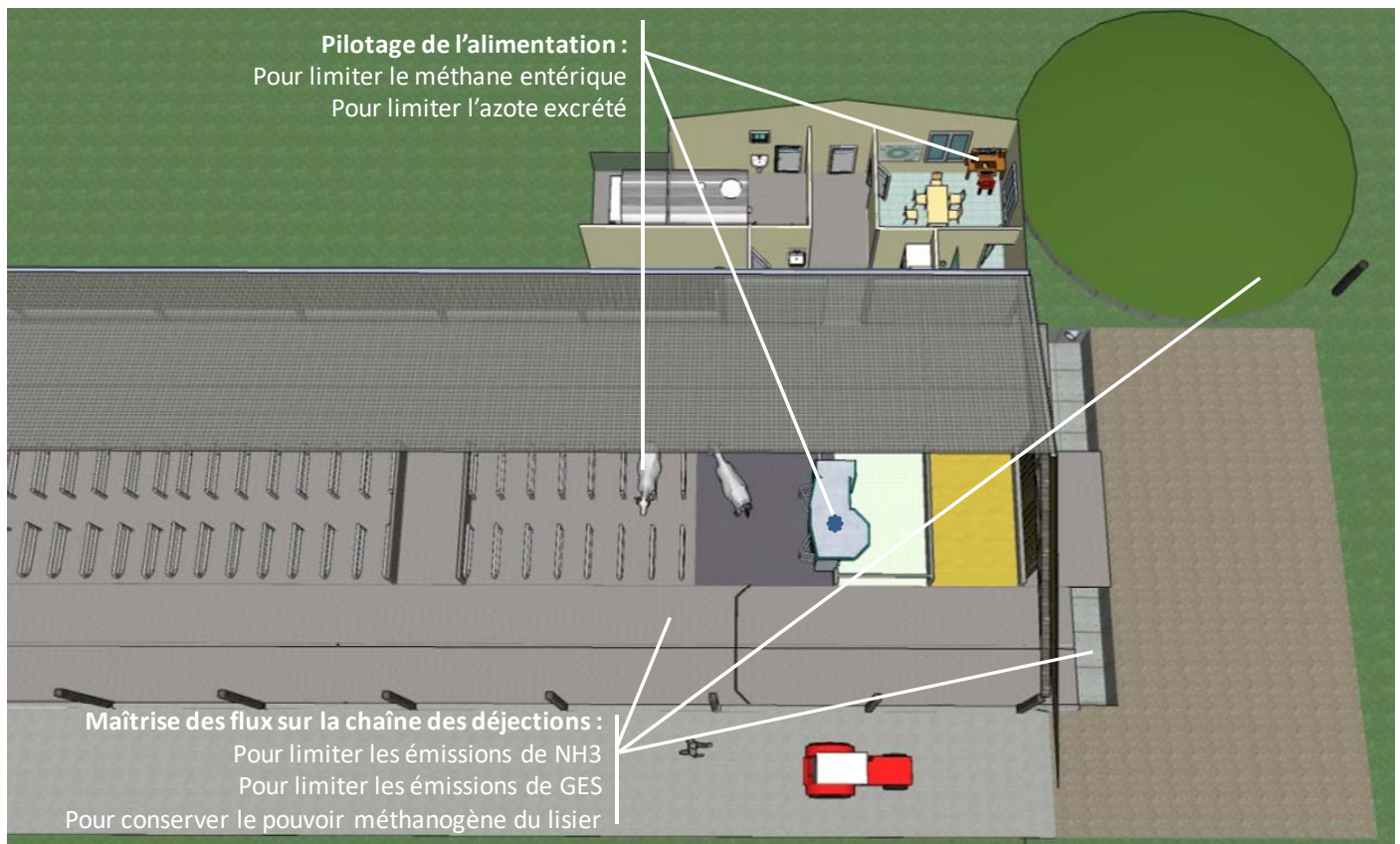
Séchage du foin avec la chaleur photovoltaïque



Système Cogen'air / société Base

(©Base)

Pistes innovantes pour maîtriser les émissions de gaz



Maîtriser les émissions de méthane entérique et limiter l'azote excrété

Aujourd'hui beaucoup de travaux sont menés sur l'alimentation des bovins pour limiter les émissions de méthane entérique. Dans le bâtiment un certain nombre d'équipements peuvent permettre d'assister les éleveurs par le pilotage et le suivi de l'élevage.

Suivre les émissions de gaz entérique à l'auge



Analyse en direct du CH₄ entérique – GreenFeed. / INRA © cultivar Elevage

Suivre les indicateurs dans le lait



Analyse du lait en direct. Herd Navigator/ © Delaval

Suivre la valeur des fourrages



Analyse de fourrage – AgriNIR / © Orne Conseil Elevage

[Tapez un texte]

Notation de l'état corporel des vaches



Scanner / © INRA – Idele – 3DOuest



Pesée des vaches en logettes



Capteurs sous logettes Smart mat / Bioret Agri

Maîtriser les émissions gazeuses avec les déjections

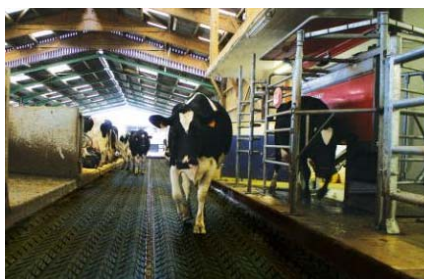
Les émissions d'ammoniac sont produites dans le bâtiment par la mise en contact entre les bouses et les urines. Des techniques en cours de développement peuvent permettre de réduire ces émissions à la fois pour améliorer le confort des hommes et des animaux, mais aussi pour améliorer la qualité de l'air et réduire le niveau de particules.

Nettoyer fréquemment les aires d'exercice



Robot aspirateur de lisier Discovery / © Lely

Séparer les bouses et les urines sur les sols



Tapis synthétique avec rainures d'évacuation des urines / © Bioret agri

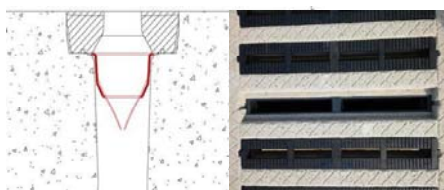


Sol en pentes transversales avec gouttière centrale avec racleur en W / © Idele et © CRD

Éviter les remontées des fosses sous caillebotis avec les systèmes anti ammoniac



Caillebotis avec caoutchouc et clapet anti-NH₃ / © ComfortlatMat



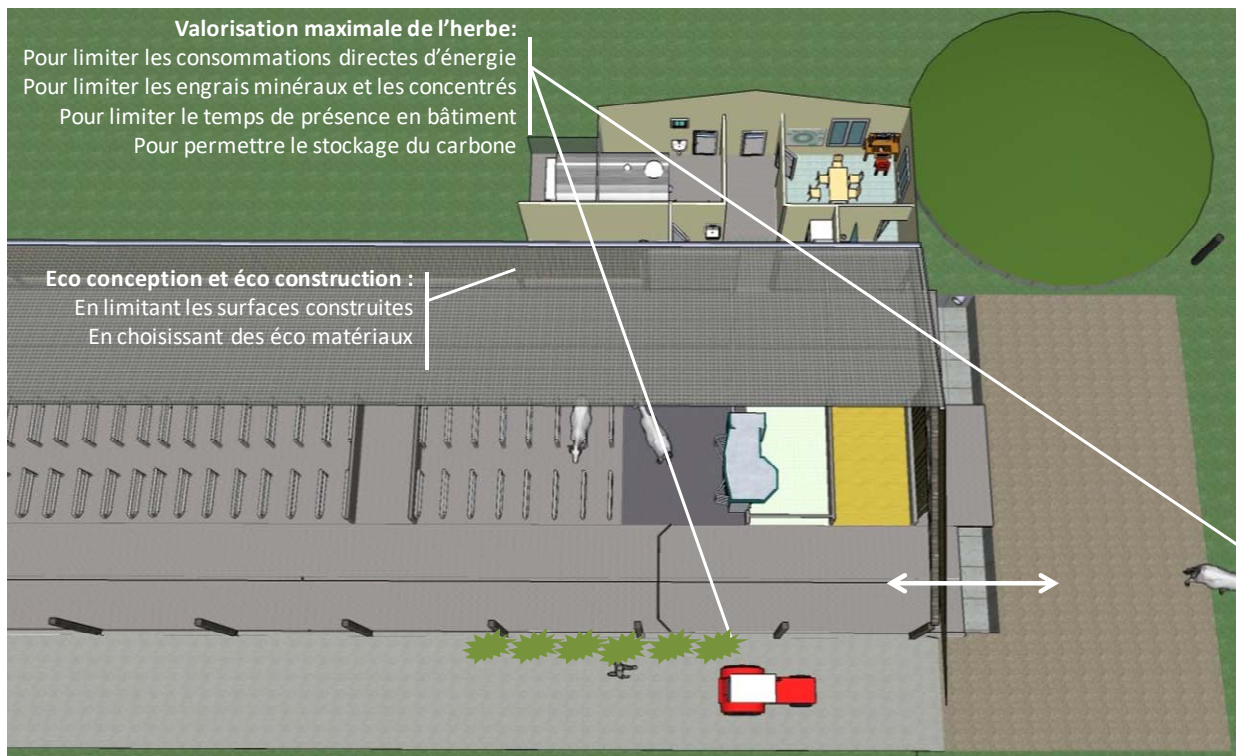
Caillebotis avec caoutchouc et clapet anti-NH₃ / © Idele © VDV Anders Beton

Couvrir les fosses à lisier



Couverture PVC / Cultivert

Pistes innovantes pour des systèmes avec moins d'intrants



🌱 Limiter les intrants pour économiser les énergies, assurer plus d'autonomie et stocker le carbone

La valorisation maximale de l'herbe et du pâturage nécessite des adaptations dans le bâtiment. A la fois pour permettre les économies générées par le système, mais aussi pour permettre sa mise en œuvre, comme par exemple, pour faciliter l'accès au pâturage, pour stocker et distribuer le fourrage. De plus, au niveau plus général, il est possible de concevoir des systèmes de bâtiments éco construits et peu gourmands en matière de fonctionnement.

Stockage des fourrages à haute performance énergétique



Séchage du foin en grange avec énergie renouvelable

Tri au pâturage en système de traite robotisée



Porte de tri trois voies commandée par les puces RFID

Espace d'affouragement de transition pour fermer le couchage

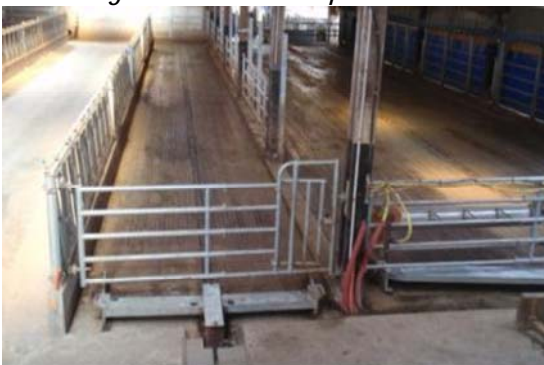


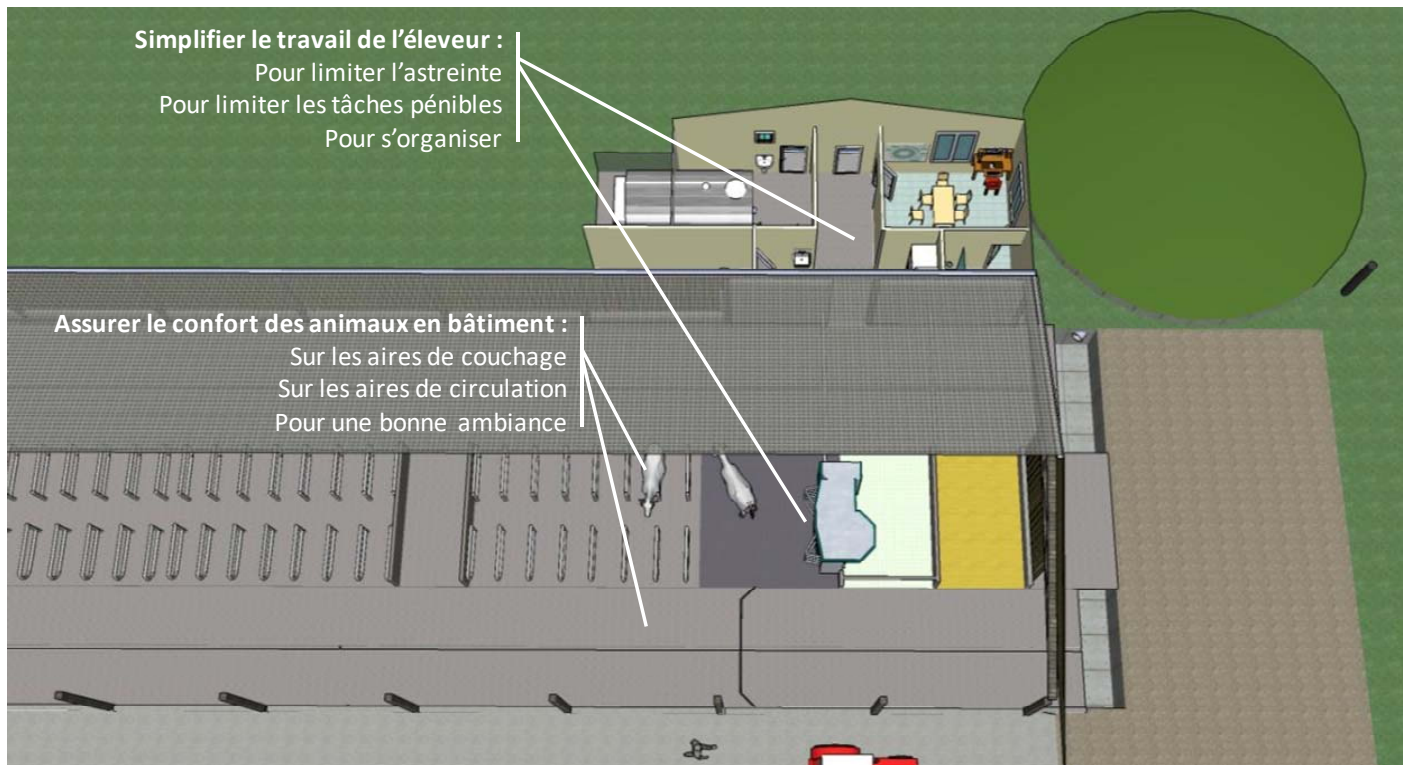
Table d'alimentation après traite / INRA Méjussauve

Utilisation d'éco-matériaux de construction



Construction bois d'origine locale / GIE Elevages Bretagne / ArcanneSARL

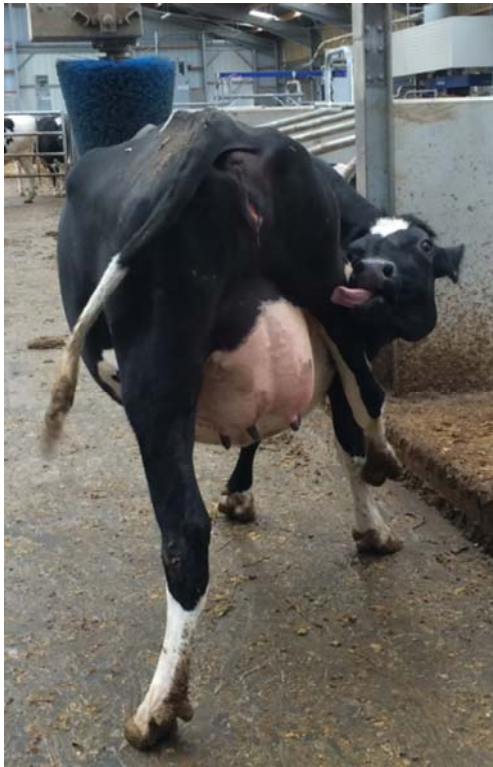
Pistes innovantes pour le bien-être des animaux et la santé des éleveurs



🌱 Simplifier le travail et assurer le confort des animaux dans le bâtiment

Limiter l'astreinte et les tâches pénibles, bien s'organiser et avoir des animaux propres et en bonne santé sont à la fois des conditions nécessaires pour un bien-être général et une bonne performance de l'élevage, mais aussi un moyen de maîtriser les traitements, les dépenses de santé, les déchets et les tâches consommatrices d'intrants et d'énergies.

Assurer le confort de circulation avec des sols innovants



Sol tapis assurant la sécurité et l'aise des animaux ©Idele

Alimentation et affouragement robotisée



Robots d'alimentation ©Lely / ©Delaval / ©Rovibec

Paillage automatisé



Pailleuse automatique Strohmatic / Schauer © Web Agri

[Tapez un texte]

REFERENCES ET SOURCES DOCUMENTAIRES

Le RMT Bâtiments d'élevage demain



Le Réseau Mixte Technologique, regroupant les instituts techniques, les chambres d'agriculture, les instituts de recherche et l'enseignement, a produit de nombreuses références et de prototypes de bâtiments innovants qui peuvent permettre au porteur de projet de trouver des pistes de réflexion pour bâtir son dossier InnoBEL conception.

Le lien vers la page internet du RMT : <http://www.rmt-batiments.org/>

Le site internet du GIE Elevages de Bretagne

Le site internet du GIE Elevages propose de nombreux supports techniques à la fois sur les bâtiments d'élevage que sur les économies d'énergie dans le bloc traite.

Le lien vers les références « bâtiment » : [GIE Elevages Bretagne / Techniciens / Bâtiments d'élevage / documents et références](#)

Le lien vers les références « énergies » : [GIE Elevages Bretagne / Techniciens / Eco Energie Lait / documents et références](#)

Le site internet des chambres d'agriculture de Bretagne

Il existe de nombreuses ressources sur le site internet des chambres d'agriculture de Bretagne, sur tous les domaines des économies et de la production d'énergies.

Le lien vers les références « énergie » du site Synagri.com : <http://www.bretagne.synagri.com/35/synagri/agr-energie>

Le site internet de l'Institut de l'Élevage

Sur le site internet de l'Institut de l'Élevage on peut trouver de nombreuses publications, le bulletin Bâti Flash, les actes du colloque international « Bâtiment de demain », ainsi que les offres de formation.

Le lien vers la page « logement et bâtiments » du site idele.fr : <http://idele.fr/domaines-techniques/sequiper-et-organiser/logement-et-batiments.html>