



# BâtiPorc C4E

Imaginer le bâtiment de demain

*RETOUR D'EXPERIENCES SUR DES ELEVAGES OU  
DES PRATIQUES EN PRODUCTION PORCINE CONCILIANT :*

Ergonomie  
au travail



Environnement



Bien-être  
animal



Attente  
sociétale



**ifip** —  
Institut du porc

  
CHAMBRE  
D'AGRICULTURE  
PAYS DE LA LOIRE

  
CHAMBRE  
D'AGRICULTURE  
BRETAGNE

# Remerciements

Ce guide a été rédigé grâce à des éleveurs qui ont accepté d'ouvrir leurs portes et d'échanger sur leurs choix techniques, leurs pratiques et leurs visions de l'élevage. Nous les remercions vivement pour leur accueil ainsi que pour le temps qu'ils nous ont consacré. Au total, c'est plus de 50 élevages répartis sur toute la France qui ont participé à cette étude.

Nous remercions également les structures gravitant autour des éleveurs (groupement, interprofession, staff technique...) qui ont été des relais sur le terrain et qui ont participé au recrutement des élevages.



ZONES VISITÉES

## Contexte

Ce guide a été rédigé dans le cadre du projet CASDAR BâtiPorc C4E visant à imaginer le bâtiment d'engraissement en production porcine permettant de Concilier le respect de l'Environnement, bien-Etre animal, l'Ergonomie au travail et les Exigences des consommateurs. L'IFIP et les Chambres d'Agriculture de Pays de la Loire et de Bretagne ont réalisé des visites dans des élevages ayant mis en place des pratiques ou construit des bâtiments prenant en compte une ou plusieurs des thématiques du projet.

Travail



Environnement



Bien-être animal



Attente sociétale



## Contenu

Ce guide est une synthèse des visites réalisées. Il n'a pas vocation à exposer l'ensemble des solutions ou pratiques présentes sur le terrain. Le document est organisé sous forme de fiche Recto – Verso pour permettre une prise d'informations rapide et efficace.

Chaque fiche aborde un sujet précis. Elles ne correspondent pas à un élevage en particulier mais plutôt à une compilation d'éléments observés sur plusieurs exploitations. Selon les sujets, elles peuvent également être complétées par des avis d'experts présents dans les trois structures partenaires du projet (IFIP et Chambres d'agriculture).

**L'objectif de ce document est de montrer les solutions techniques déjà présentes sur le terrain pour imaginer une nouvelle génération de bâtiment porcin en engraissement. Il pourra servir de support de réflexion pour les futurs porteurs de projet ou les futurs acteurs de la filière. Il n'a pas pour ambition d'être exhaustif ou de proposer une étude comparative entre les diverses solutions du marché.**

## Publics cibles



Eleveur



Staff technique



Etudiant



## Une nouvelle génération de bâtiment porcin qui :

### Intègre plus de lumière naturelle

- Fiche 1 : **Faire entrer plus de lumière dans les salles par les murs extérieurs** .....5
- Fiche 2 : **Faire entrer la lumière dans les salles par le plafond** .....7
- Fiche 3 : **Faire entrer la lumière par les couloirs de circulation des bâtiments** .....9
- Fiche 4 : **Améliorer la perception de l'espace dans les salles** .....11
- Fiche 5 : **Faire entrer la lumière et gérer l'extraction d'air avec une toiture verrière** .....13
- Fiche 6 : **Faire entrer la lumière et gérer l'entrée d'air avec un volet translucide**.....15

### Réaménage les espaces de vie des animaux

- Fiche 7 : **Favoriser la propreté du gisoir en milieu de case avec un aménagement astucieux** ....17
- Fiche 8 : **Favoriser la propreté du gisoir en fond de case grâce au déplacement de cloisons** .....19
- Fiche 9 : **Concevoir un bâtiment pour le rendre « courette » compatible** .....21
- Fiche 10 : **Gérer des courettes extérieures** .....23
- Fiche 11 : **Bien concevoir une infirmerie pour isoler certains animaux (malades, mordeurs)** .....25

### Intègre certaines attentes sociétales

- Fiche 12 : **Automatiser la préparation et le broyage de la paille** .....27
- Fiche 13 : **Automatiser le convoyage et la distribution de la paille dans les cases** .....29
- Fiche 14 : **Visibilité et intégration paysagère de l'élevage** .....31

### Permet un lavage de l'air

- Fiche 15 : **Récupérer de l'eau de pluie pour le fonctionnement d'un laveur d'air** .....33
- Fiche 16 : **Double extraction (masse et sous-caillebotis) pour un lavage d'air partiel** .....35
- Fiche 17 : **Utiliser un substrat organique pour un lavage d'air par biofiltration** .....37

### Optimise les consommations d'énergie

- Fiche 18 : **Capter des calories à partir de l'air vicié** .....39
- Fiche 19 : **Capter des calories dans la dalle béton du bâtiment (lithothermie...)** .....41
- Fiche 20 : **Capter des calories sur les fosses à lisier : la méthanisation passive** .....43
- Fiche 21 : **Capter des calories en associant raclage et méthanisation des déjections**.....45
- Fiche 22 : **Transférer des calories dans l'air ambiant : préchauffage et début de bande**.....47
- Fiche 23 : **Transférer des calories directement dans le béton pour réchauffer les porcs** .....49

### Pilote les entrées d'air

- Fiche 24 : **Maîtriser les circuits d'air avec une ventilation en surpression ou pression zéro** .....51
- Fiche 25 : **Piloter une ventilation statique avec un brise vent**.....53
- Fiche 26 : **Piloter une ventilation statique avec des volets motorisés** .....55

### Gère les températures extrêmes

- Fiche 27 : **Concilier grand volume et confort thermique à l'aide de niches** .....57
- Fiche 28 : **Refroidir l'air entrant grâce au cooling** .....59
- Fiche 29 : **Refroidir l'air entrant grâce à la brumisation**.....61

### Permet un meilleur suivi des performances zootechniques

- Fiche 30 : **Piloter une alimentation collective : station de tri et distribution par zone** .....63
- Fiche 31 : **Piloter une alimentation individuelle : DAC**.....65
- Fiche 32 : **Faciliter la pesée des porcs dans les couloirs de service** .....67
- Fiche 33 : **Faciliter le tri et la pesée des porcs dans l'aire de stockage ou un local dédié**.....69
- Fiche 34 : **Faciliter le tri et la pesée des porcs directement dans leur case**.....71

### Facilite le lavage et le curage

- Fiche 35 : **Réduire la pénibilité du lavage en porcherie avec un robot** .....73
- Fiche 36 : **Améliorer la propreté des cases et l'efficacité du lavage** .....75
- Fiche 37 : **Optimiser le curage et le nettoyage** .....77

### Améliore l'organisation du travail

- Fiche 38 : **Gagner en efficacité en aménageant les couloirs de circulation** .....79
- Fiche 39 : **Faciliter les tâches pénibles (déplacements, barrières, aliment...)** .....81
- Fiche 40 : **Améliorer le confort des porcs avec des enrichissements et petits équipements**.....83



Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faire entrer plus de lumière dans les salles par les murs extérieurs



Avec des fenêtres de 2 m sur 1 m et une fenêtre par panneau béton, la quantité de lumière entrant dans les salles est très importante



Bandeau lumineux en haut des murs en plaques de polycarbonate



Plaques de polycarbonate sur tout le long pan



Rendu visuel intérieur d'un mur de lumière en plaques de polycarbonate



### Caractéristiques techniques

- Fenêtres disponibles avec différentes dimensions selon les projets (ex : certains cahiers des charges demandent 3% de la surface au sol de la salle en surface vitrée faisant entrer de la lumière naturelle)
- L'air présent entre les plaques de polycarbonate et l'épaisseur du matériau assurent une isolation minimum.
- Avec une fenêtre : rayons lumineux rentrent directement dans la salle
- Avec une plaque de polycarbonate : lumière diffuse dans le bâtiment (comme sur un verre fumé ou opacifié)



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Attention : bien distinguer la surface du cadre de la fenêtre de la surface vitrée faisant entrer la lumière  
→ Surface cadre > Surface vitrée
- La plaque de polycarbonate n'est pas un matériau porteur donc prévoir une charpente porteuse sur ce type d'installation.
- Pour les fenêtres : poser le cadre dans la continuité de l'isolation du panneau béton, ou celle de la brique, pour limiter les ponts thermiques
- Hauteur de positionnement des fenêtres : compromis entre un placement en hauteur (permet de faire rentrer plus de lumière) et conserver une vue sur l'extérieur



### Intérêts

- Bâtiment agréable, lumineux et meilleures conditions de travail
- Participe à la motivation et au recrutement de salariés
- Participe au bien-être des animaux car l'opérateur passe volontiers plus de temps dans la salle donc les observe davantage
- Economie d'énergie car lumière artificielle très rarement allumée (mais ne représente que 2% de la facture d'électricité d'un élevage)



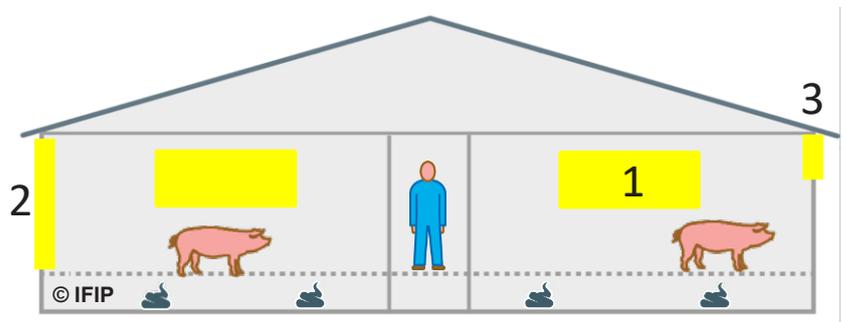
### Contraintes

- Attention à l'orientation du bâtiment par rapport à la course du soleil pour éviter le rayonnement direct du soleil sur les animaux  
→ Sinon, installation de films plastiques occultant sur les fenêtres ou de casquettes ou de débord de toiture pour casser les rayons lumineux sans réduire l'entrée de la lumière
- Attention à la proportion de plaque polycarbonate en système caillebotis (bandeau max de 40 à 60 cm de large) pour éviter de trop refroidir la salle (faible coefficient d'isolation du polycarbonate), à moins d'avoir des systèmes de chauffage disponible

### 3 options pour faire rentrer plus de lumière naturelle dans les salles

1. Fenêtre sur les murs
2. Mur lumineux en plaque de polycarbonate
3. Bandeau lumineux sous la sablière

Exemples de dimensions de fenêtres présentes sur le marché
90 X 83 cm
120 X 60 cm
150 X 83 cm
150 X 120 cm
200 X 100 cm



#### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr](mailto:frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Lumière naturelle : [Fiches 2 et 3](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faire entrer la lumière dans les salles par le plafond



Puits de lumière dans la salle, cheminée dans les combles pour conduire la lumière depuis la toiture et globe positionné au faîtage pour capter les rayons du soleil



### Caractéristiques techniques

- 2 solutions possibles pour faire entrer la lumière :
- **Puits de lumière** : Globe PVC à facettes en toiture + Cheminée, généralement de 35 cm de diamètre, en feuille d'aluminium. Solution possible sur bâtiment neuf ou à rénover
- **Grand volume et panneaux translucides** : uniquement sur bâtiment neuf



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- En été (surtout pour le grand volume), : Attention à l'effet four. Il faut éviter de faire rentrer trop de calories dans les salles via la toiture.
- En hiver (pour le grand volume), les circuits d'air peuvent être plus difficiles à gérer. Les panneaux translucides créent une discontinuité d'isolation dans la toiture du bâtiment (attention aux descentes d'air froid sur les animaux).



### Intérêts

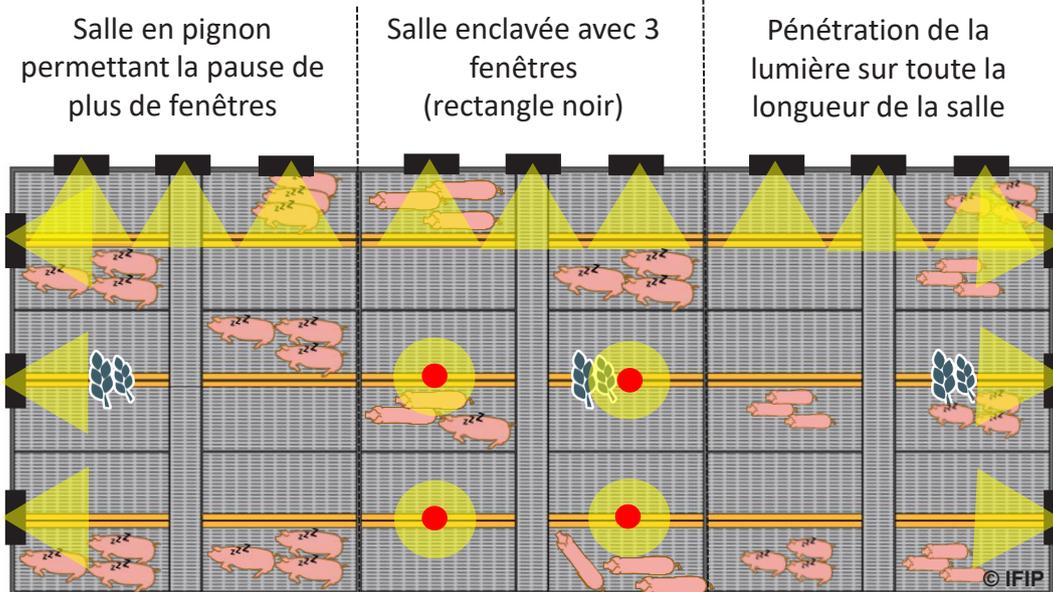
- Bâtiment agréable, lumineux et meilleures conditions de travail (motivation et recrutement des salariés)
- Participe au bien-être des animaux car l'opérateur passe volontiers plus de temps dans la salle donc les observe davantage
- Economie d'énergie car lumière artificielle très rarement allumée (mais ne représente que 2% de la facture d'électricité d'un élevage)
- Amener de la lumière naturelle dans une salle enclavée entre d'autres salles
- Limiter le rayonnement direct sur les animaux



### Contraintes

- Encrassement avec les mouches : pour les puits, ne pas trop insister sur les globes lors du lavage & pour le grand volume, plus difficile de laver le haut de la toiture
- Pas de vision sur l'extérieur
- Positionné au faitage donc difficultés d'accessibilité en cas d'intervention

### Intérêt des puits de lumière pour les salles en milieu de bâtiment



Moins de fenêtres et une lumière moins pénétrante donc ajout de 4 puits de lumière (cercles rouges) en fond de salle

### Pour plus d'informations :

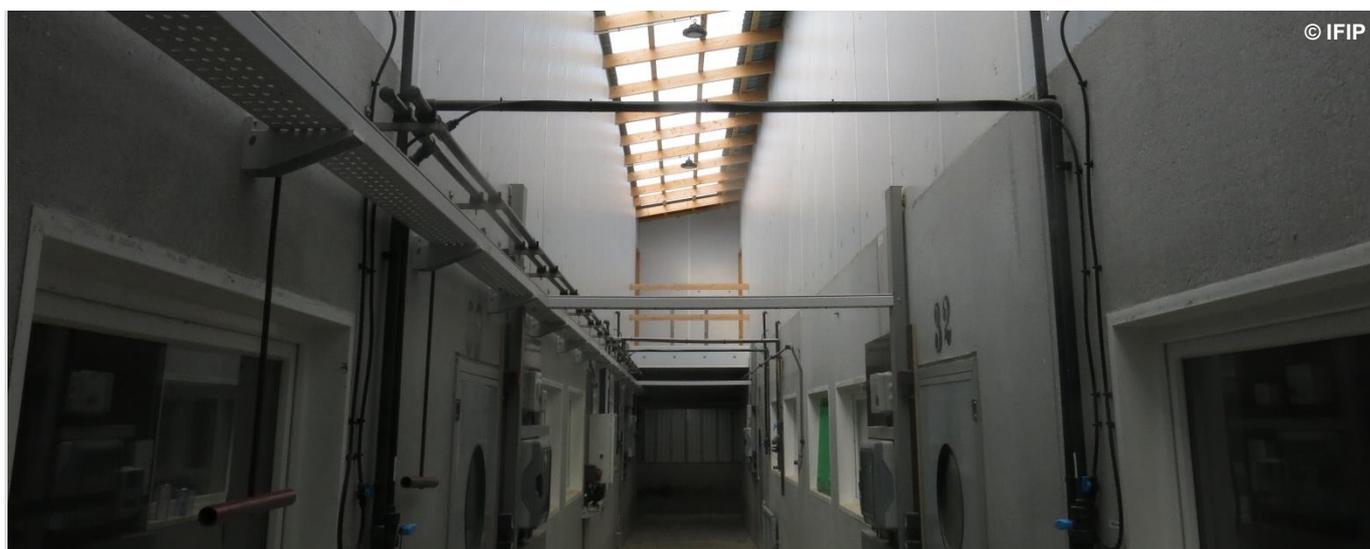
[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr](mailto:frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Lumière naturelle : [Fiches 1 et 3](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faire entrer la lumière par les couloirs de circulation des bâtiments



© IFIP

Disposer d'un faîtage entièrement translucide au-dessus du couloir central du bâtiment



© IFIP



© IFIP



© IFIP

Disposer de puits de lumière ou d'un faîtage translucide sur toute la longueur du bâtiment ou uniquement au niveau de certains points d'intérêts (zone de pesée, fosse de vaccination...)



### Caractéristiques techniques

- Positionner les puits de lumière pour :
  - Avoir une lumière homogène sur toute la longueur du couloir
  - Disposer de plus de lumière au-dessus de points stratégiques : fosse de vaccination, quai de pesée des porcs charcutier...
- Disposer des fenêtres sur les murs intérieurs du bâtiment (cf carré noir sur les 3 schémas) pour faire entrer de la lumière naturelle autrement que par les murs donnant sur l'extérieur



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Pour faciliter le nettoyage, l'entretien ou le changement des panneaux translucides, privilégier une double charpente avec un positionnement du puits de lumière dans le faîtage (cf schéma 2).
- ➔ l'option 2 engendre un surcoût de charpente mais les puits de lumière seront moins onéreux car dans le chéneau
- ➔ l'option 3 dispose d'une charpente traditionnelle mais l'installation des puits de lumière est plus onéreuse car il faut ajouter une gaine pour monter au faîtage.



### Intérêts

- Bâtiment agréable, lumineux et meilleures conditions de travail
- Participe à la motivation et au recrutement de salariés
- Participe au bien-être des animaux car l'opérateur passe volontiers plus de temps dans la salle donc les observe davantage
- Economie d'énergie car lumière artificielle très rarement allumée (mais ne représente que 2% de la facture d'électricité d'un élevage)

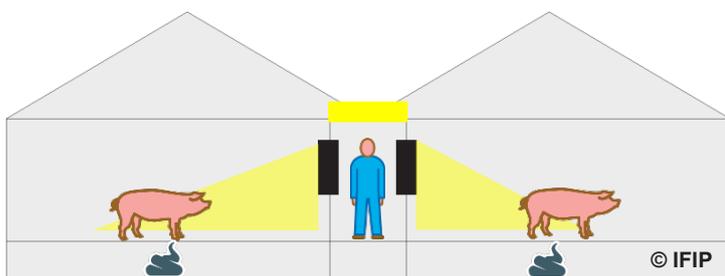


### Contraintes

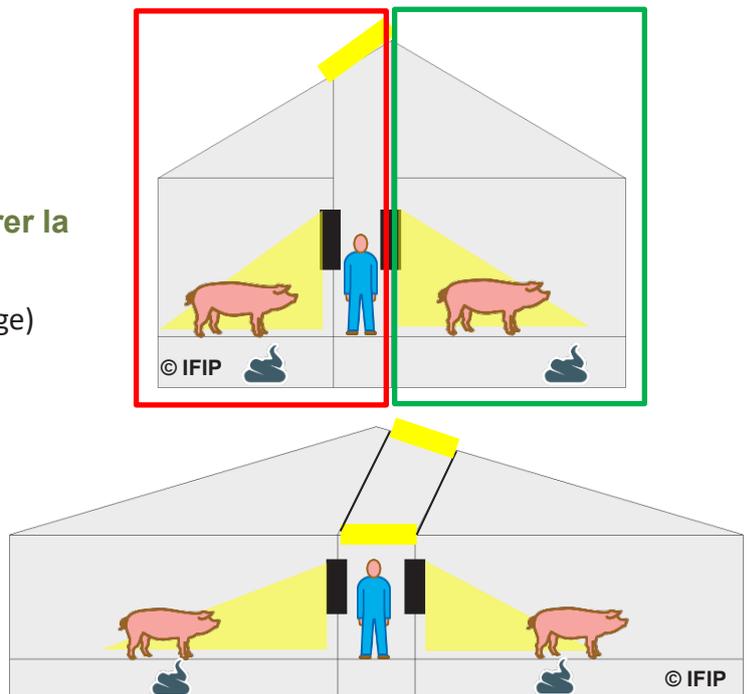
- L'option 1 demande une étude spécifique du charpentier pour disposer de deux charpentes indépendantes mais interconnectées par les panneaux translucides.
- Attention à ne pas créer de halo lumineux au sol qui perturberont le déplacement des animaux à cause des très forts contrastes

## 3 options de charpente pour mieux faire rentrer la lumière en élevage

1. Charpente avec un double monopente (vert et rouge) relié par une partie translucide



2. Charpente en double bipente et puits de lumière au niveau du chéneau



3. Charpente en bipente et puits de lumière au niveau du faîtage

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr](mailto:frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Lumière naturelle : [Fiches 1 et 2](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Améliorer la perception de l'espace dans les salles





### Caractéristiques techniques

- En engraissement, le volume d'air dans les salles peut être plus important donc selon le système d'entrée d'air, on peut prévoir 2 solutions :
  - un plafond plat à 2,8 - 3,0 m de haut
  - un grand volume
- Peinture blanche sur les murs contenant une résine et un durcisseur pour résister au laveur haute pression. De plus, cela rend les murs moins poreux.
- Hublot sur les fenêtres pour observer les animaux sans avoir à entrer dans les salles et sans perturber leur comportement



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Limiter le nombre de cloisons dans les cases suppose de revoir l'aménagement complet de la salle  
→ Cela a un impact direct sur le pilotage et la conduite de l'élevage.
- En cas de grand volume, étudier la charpente pour limiter l'encombrement au plafond (ex : doubler l'épaisseur des fermettes pour limiter leur nombre). Sinon, la sensation de cloisonnement reste présente.
- Selon les personnes, un groupe d'animaux trop important peut renvoyer une sensation de masse alors préjudiciable



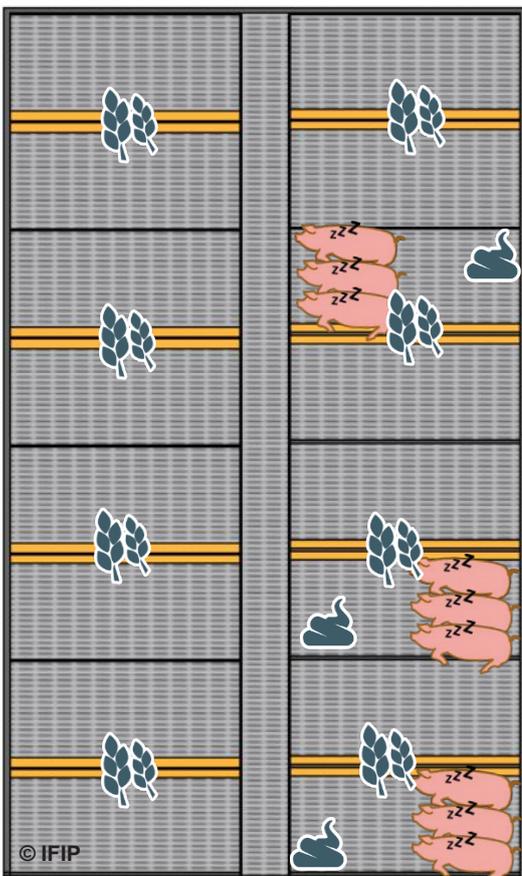
### Intérêts

- Augmenter la sensation d'espace
- Faciliter le recrutement de salariés ou la transmission d'un élevage
- Qualité et conditions de travail
- Mieux répondre aux préoccupations des consommateurs tout en conservant les avantages du caillebotis



### Contraintes

- Pour la peinture des murs, à réaliser directement en élevage. Pas de fournisseur, pour le moment
- Pas de retour sur investissement (fenêtre, hauteur sous plafond) : il s'agit uniquement d'améliorer le quotidien des éleveurs et des salariés
- Si grand groupe, attention à : la taille des cases (de 100 à 450 animaux), le mode d'alimentation, le tri les porcs, l'hétérogénéité du lot...



### Deux aménagements possibles pour une même salle

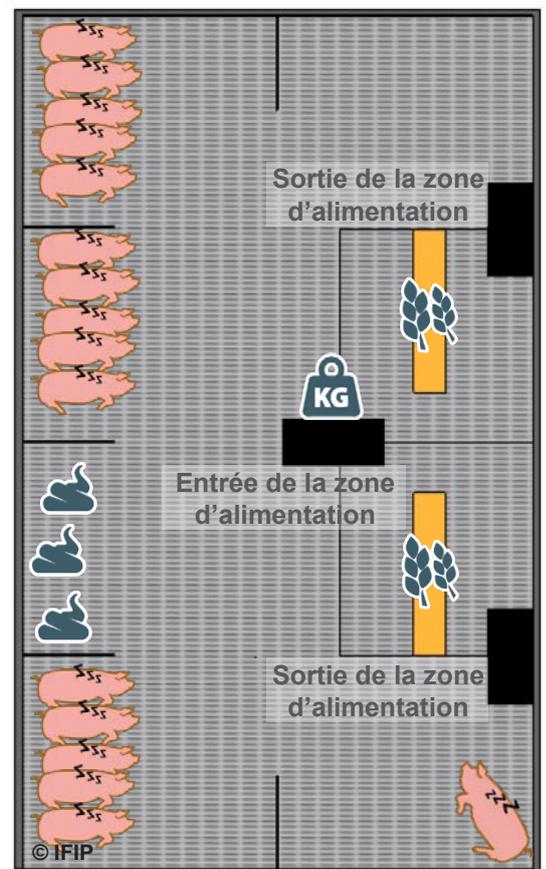
**Concept 1 :** petites cases de 15 porcs en système soupe (soit 240 porcs répartis dans 16 cases)



Surface de salle identique mais perception différente



**Concept 2 :** une seule case de 240 porcs avec une zone de repos et une zone d'alimentation pilotée à l'aide d'une station de tri qui pèse les animaux



### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr) / [anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr) / [frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr](mailto:frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faire entrer la lumière et gérer l'extraction d'air avec une toiture verrière



Associer un plafond plat et un faîtage en verrière pour jumeler une entrée de lumière importante et un circuit de ventilation correct



Associer du grand volume avec un faîtage en verrière



La verrière s'ouvre à l'aide d'une crémaillère et permet ainsi de gérer l'ambiance et la température dans les salles.





### Caractéristiques techniques

- Verrière positionnée au faîtage et dont l'ouverture est mécanisée à l'aide d'une crémaillère
- Ouverture pilotée par une sonde de température positionnée dans la salle :
  - Trop chaud, la verrière s'ouvre
  - Trop froid, la verrière se ferme mais pas complètement afin de laisser un renouvellement d'air minimum (environ 15 cm)
- Concept 1 : verrière plus étroite et de la largeur du couloir central (soit 1m). Gaine de ventilation en surpression sous le bâtiment et entrée d'air dans la salle par poteau suisse
- Concept 2 : verrière plus large (soit 2,5 m). Ventilation statique avec volet motorisé sur les longs pans



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Bien dimensionner l'ouverture de la verrière selon les paliers de ventilation
  - Essentiel pour maintenir une ambiance correcte en termes de qualité d'air et de maintien des températures
- Pour le concept 1 : prévoir un déflecteur à la sortie des poteaux suisse pour obliger l'air à boucler au-dessus des animaux (cf barre rouge sur le schéma). Sinon, l'air monte directement à la faitière et le renouvellement vers les animaux est insuffisant.



### Intérêts

- Bâtiment agréable, lumineux et meilleures conditions de travail
- Participe à la motivation et au recrutement de salariés
- Participe au bien-être des animaux car l'opérateur passe volontiers plus de temps dans la salle donc les observe davantage
- Economie d'énergie car lumière artificielle très rarement allumée (mais ne représente que 2% de la facture d'électricité d'un élevage)

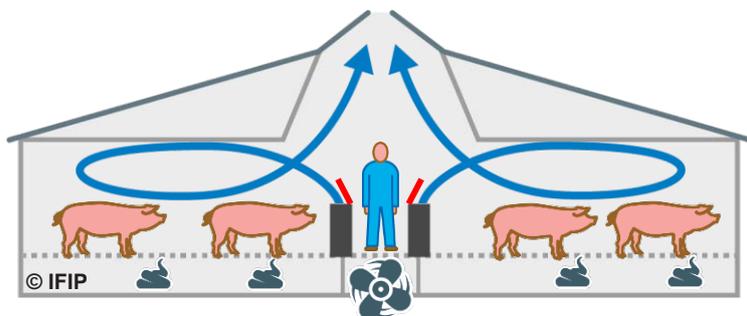


### Contraintes

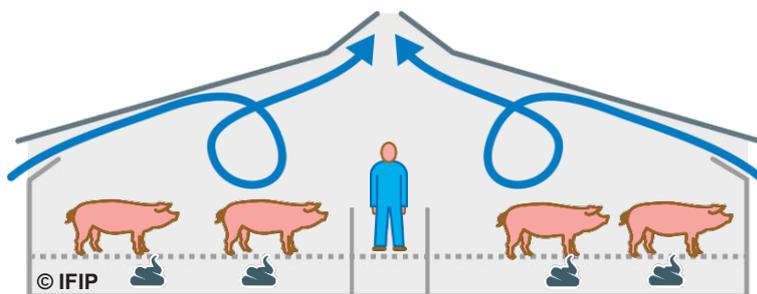
- Coup de soleil sur les animaux s'ils se couchent trop longtemps dans la zone ensoleillée
  - Attention à l'orientation du bâtiment par rapport à la course du soleil pour limiter le rayonnement direct sur les animaux
- Couloir central parfois humide si verrière ouverte par temps pluvieux

## Présentation des deux concepts de verrière

1. Verrière de 1 m de large, plafond plat au-dessus des animaux et ventilation dynamique en surpression avec propulsion de l'air depuis le sol en direction des murs avant de remonter au faîtage



2. Verrière de 2,5 m de large, grand volume et ventilation statique avec entrée d'air par volet motorisé le long du bâtiment



### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr](mailto:frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Lumière naturelle : Fiches 1, 2, 3 et 6

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faire entrer la lumière et gérer l'entrée d'air avec un volet translucide





### Caractéristiques techniques

- Entrées d'air translucides en polycarbonate au sommet des élévations : plus la lumière rentre haut dans le bâtiment et plus le rendu lumineux est important
- Air vicié extrait généralement dans la masse par une trappe reliée à la gaine centralisée haute équipée de cheminées. Possible aussi en extraction sous caillebotis
- Filet brise-vent anti-mouche et anti-oiseaux en façade du bâtiment
- Automatisation de l'ouverture des entrées d'air grâce à un vérin pneumatique et à un capteur d'inclinaison
- Inclinaison déterminée par le débit et la vitesse d'entrée d'air souhaités et calculés
- Débit et vitesse d'air au niveau de l'entrée d'air déterminés en fonction de l'écart entre la température de consigne et la température intérieure



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Longueur du volet : toujours préférable de multiplier l'installation de petits volets d'entrée d'air dont les ouvertures peuvent être modulables selon le débit de ventilation plutôt qu'un seul volet monobloc sur toute la longueur de la salle souvent plus difficile à piloter.
- Attention au type de matériaux choisis pour éviter qu'il ne jaunisse avec le temps
- Plus le système de régulation est sophistiqué plus la prise en main par les éleveurs et leur technicien est longue. Nécessité de bien maîtriser les concepts de ventilation



### Intérêts

- Bâtiment plus agréable, lumineux et meilleures conditions de travail (motivation et recrutement des salariés)
- Participe au bien-être des animaux car l'opérateur passe volontiers plus de temps dans la salle donc les observe davantage
- Economie d'énergie car lumière artificielle très rarement allumée (mais ne représente que 2% de la facture d'électricité d'un élevage)
- Absence de mouches venues de l'extérieur



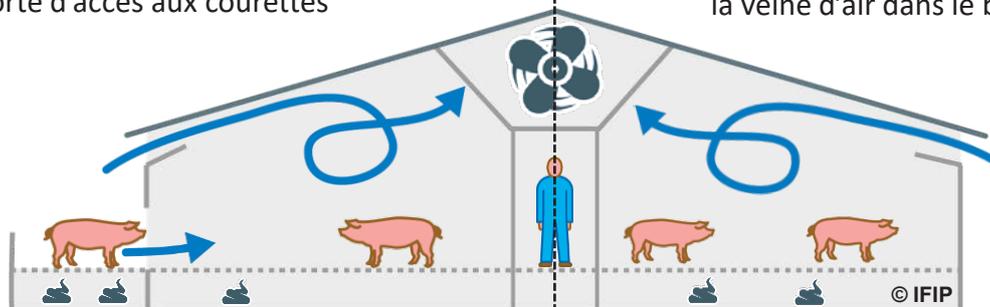
### Contraintes

- Bandeau opacifié donc pas de vision sur l'extérieur
- SAV possible sur les vérins, les capteurs de pression et les capteurs d'inclinaison
- En caillebotis intégral, prévoir un bandeau de 40 à 60 cm max pour éviter de trop refroidir la salle (faible coefficient d'isolation du polycarbonate), à moins d'avoir des systèmes de chauffage disponible

## Deux modes de régulation des entrées d'air selon le type d'aménagement

### 1. Concept avec courette

Entrées d'air parasites générées par la porte d'accès aux courettes



### 2. Concept sans courette

Bloc étanche donc meilleure maîtrise de la veine d'air dans le bâtiment

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr](mailto:frederic.kergourlay@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Lumière naturelle : [Fiches 1, 2, 3 et 5](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Favoriser la propreté du gisoir en milieu de case avec un aménagement astucieux



Thermoréguler le gisoir pour qu'il soit la zone de confort en été comme en hiver



Installer les volets d'entrée d'air au-dessus de la zone caillebotis pour générer un inconfort (retombée d'air frais et vitesse d'air) qui orientera la zone de déjection





### Caractéristiques techniques

- Consulter le schéma pour plus de détails sur l'aménagement complet de la case autour du concept gisoir : association avec du caillebotis (plastique ou béton) et équipements à prévoir
- Gisoir en milieu de case pour limiter les salissures (par rapport à une position en fond de case)
- Distribution quotidienne de bouchons de luzerne sur le dôme. D'après l'éleveur, cela permet de faire lever les animaux pour faciliter leur observation et de générer une activité sur le gisoir pour limiter les déjections.



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- En cas de bâtiment fermé sur caillebotis partiel, maximum 30 % de la surface sur gisoir  
→ Au-delà, le risque de déjections sur le gisoir est plus important
- Présence de barrière ajourée : risques accrus de transmission de pathogènes à cause du contact groin – groin d'animaux de cases différentes
- Caillebotis plastique parfois glissant pour les animaux surtout en système soupe



### Intérêts

- Meilleure évacuation des déjections en caillebotis plastique
- Proposer deux types de sol aux animaux et leur laisser le choix dans l'occupation de la case
- Mieux identifier les zones 3 zones de vie d'une case en orientant le comportement de déjection et de couchage : couchage, déjections, ressources
- Respecter un cahier des charges spécifique
- Séchage et préchauffage des cases avant l'entrée des animaux grâce au gisoir thermorégulé



### Contraintes

- Attention à bien gérer la température d'eau du gisoir, sinon salissure très rapide :  
→ 1<sup>ère</sup> semaine : température de retour réglée entre 32 et 33°C
- Propreté des animaux en cas de gisoir sale
- Pas de possibilité de réduire la taille du gisoir en cas de problèmes

## Exemple d'aménagement de case imaginé autour d'un gisoir central

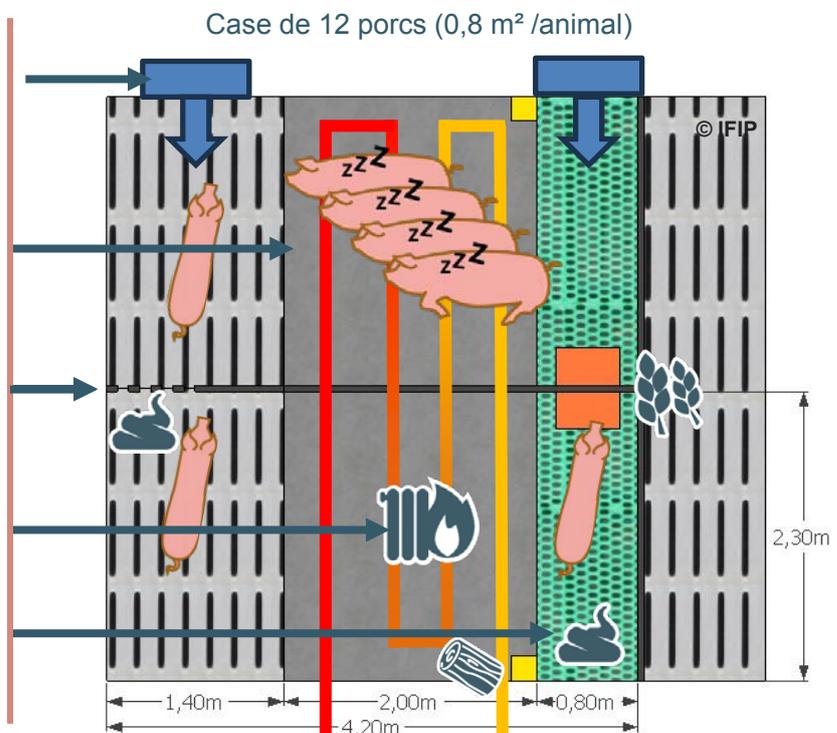
Volets d'entrée d'air pour générer de la vitesse d'air et de l'inconfort au niveau de la zone sur caillebotis

Gisoir bombé avec une pente de 6 % pour l'écoulement des jus

Barrière ajourée en fond de case pour orienter la zone de déjection

Gisoir thermorégulé (chaud ou froid) pour qu'il soit toujours identifié comme la zone de confort

Bandeau de caillebotis plastique pour une meilleure évacuation des déjections à l'entrée de la case



### Pour plus d'informations :

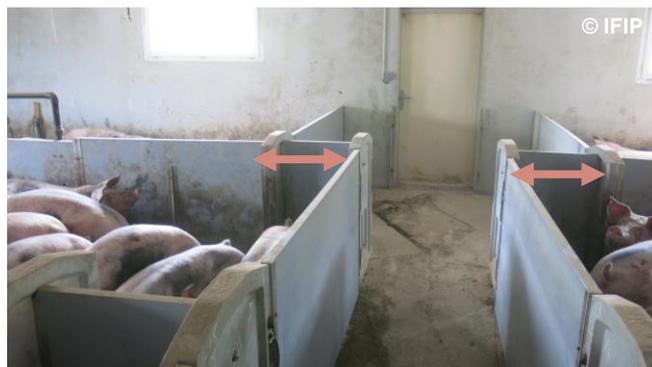
[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Réaménagement des cases : [Fiche 8](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Favoriser la propreté du gisoir en fond de case grâce au déplacement de cloisons





### Caractéristiques techniques

- Deux solutions pour maintenir un gisoir propre :

#### 1 Orienter le comportement de couchage ou de jeu sur la partie pleine de la case :

- Distribuer quotidiennement de petites quantités de paille
- Adapter la surface disponible pour ne permettre que le couchage des animaux
- Assombrir cette zone par rapport au reste de la case

#### 2 Orienter le comportement de déjection à un autre endroit de la case :

Gérer un inconfort sur la zone caillebotis :

- humidifier la zone en début de bande : jet ou goutte à goutte
- positionner les abreuvoirs sur la courette (en cas de bâtiment ouvert)
- créer une retombée d'air frais avec le circuit d'air...



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- En cas de bâtiment fermé sur caillebotis partiel, maximum 30 % de la surface sur gisoir  
→ Au-delà, le risque de déjections sur le gisoir est plus important
- Toujours disposer d'une solution pour moduler la surface du gisoir  
→ En cas de gisoir sale, nécessité de réduire de nouveau la surface disponible pendant quelques jours pour forcer les animaux à changer leur habitude. Puis, réouverture
- Propreté du gisoir très aléatoire : effet bande, effet saison, effet case, spécificité individuelle...

### ✓ Intérêts

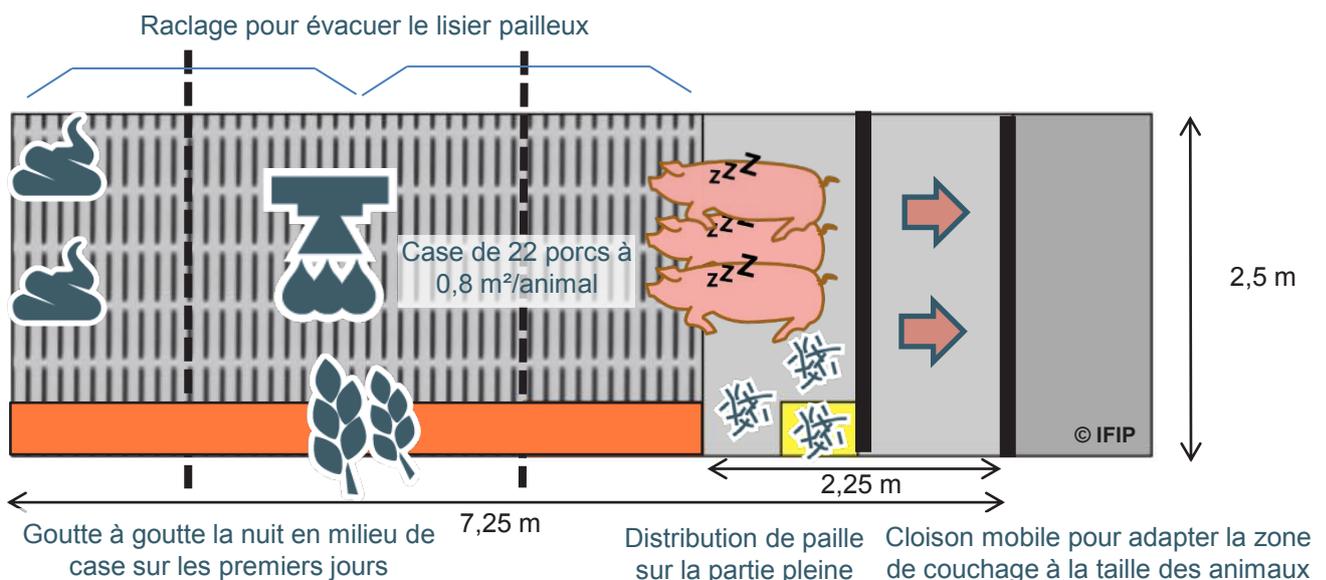
- Proposer deux types de sol aux animaux et leur laisser le choix dans l'occupation de la case
- Mieux identifier ou différencier les 3 zones de vie d'une case : couchage, déjections, ressources
- Faciliter les comportements de fouissage avec une distribution de paille sur sol plein
- Respecter un cahier des charges spécifique

### ✗ Contraintes

- Déplacement manuel des cloisons
- Propreté des animaux en cas de gisoir sale
- Adapter le mode d'évacuation des effluents à la quantité de paille distribuée :

gravitaire < lisier flottant < raclage mécanique  
← - + →

### Exemple d'aménagement sur une case en caillebotis partiel



#### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Réaménagement des cases : [Fiche 7](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Concevoir un bâtiment pour le rendre « courette » compatible



Installer des panneaux béton conçus pour être ouvert facilement vers l'extérieur sans remettre en cause la solidité de la coque (cf trace de la porte sur le panneau)



Positionner les fenêtres entre deux cases. Si besoin, elles seront transformées en portes pour permettre de sortir sur les courettes à venir tout en assurant un passage d'Homme.



### Caractéristiques techniques

- En amont, retravailler la structure des panneaux béton, notamment le ferrailage, pour conserver une bonne portance avec ou sans ouverture vers la courette
- Ouverture des courettes réalisable par l'éleveur avec une tronçonneuse à béton
- Forte anticipation sur les enjeux de demain : auprès des consommateurs, l'accès extérieur des animaux ressort régulièrement comme la préoccupation N°1
- Forte adaptabilité selon l'évolution des débouchés



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Attention au circuit de ventilation : le circuit peut être cohérent tant que le bâtiment est fermé puis complètement caduc suite à l'ouverture des courettes à cause des défauts d'étanchéité des portes.  
→ La ventilation en surpression peut être une solution. Ainsi, même après l'ouverture de la coque du bâtiment, les circuits d'air ne seront pas, ou moins, perturbés.
- Prévoir des réservations ou des regards sur les réseaux de lisier existants pour gérer les effluents collectés sur les futures courettes



### Intérêts

- Faciliter la transmission d'un élevage auprès d'un repreneur
- « Réduire » les investissements à un instant T et laisser la possibilité, à court ou moyen terme, de faire évoluer la structure du bâtiment plus facilement et à moindre coût



### Contraintes

- A un instant T, bâtiment avec des surcoûts : surface de mur plus importante, couloir d'accès plus long, isolation supplémentaire...
- Disposer d'un terrain avec suffisamment d'espace pour intégrer l'écartement entre les deux bâtiments

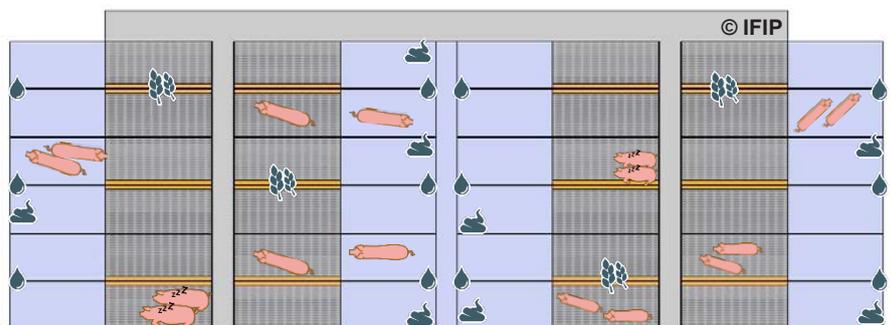
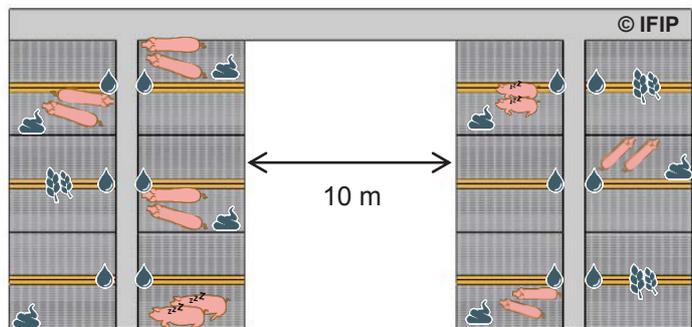
## Exemple de bâtiment fermé mais « courette » compatible à l'avenir

### Bâtiment existant :

- Bâtiment fermé sur caillebotis
- Ventilation dynamique et, de préférence, en surpression pour anticiper l'ouverture vers les courettes
- Case de 15 porcs
- Alimentation soupe ou sec

### Evolution possible du bâtiment :

- Une ouverture par case vers une courette de 4,5 m de large
- Création d'un couloir de circulation de 1 m de large entre les deux courettes contigües
- Ventilation statique sur les courettes
- Prévoir un accès pour le curage des courettes
- Déplacer les abreuvoirs à l'extérieur pour orienter l'emplacement des déjections et disposer d'une zone intérieure propre



### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Réaménagement des cases : [Fiche 10](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Gérer des courettes extérieures



© Chambres d'agriculture de Bretagne

Selon les cahiers des charges ou bien les choix de l'éleveur, les courettes extérieures peuvent être couvertes, partiellement couvertes ou bien découvertes totalement.

Côté intérieure



Laisser un espace suffisant pour le curage des litières et une hauteur de dalle suffisante en haut de pente

Côté courette



Laisser un espace suffisant entre la litière et le caniveau de collecte des purins pour limiter son remplissage





### Caractéristiques techniques

- Deux options pour circuler entre la courette et la zone intérieure :
  - 1) Une ouverture peu large et protégée (porte, lamelles) pour conserver une température suffisante dans la zone intérieure du bâtiment
  - 2) Une grande ouverture possible, si présence d'une niche en zone intérieure
- Courette extérieure : lieu privilégié pour les déjections des porcs donc prévoir un raclage régulier, si présence d'un sol plein et/ou de litière
  - ➔ Astuces pour orienter le comportement de déjections des porcs : positionnement des abreuvoirs, création de zone d'activité, de compétition ou d'inconfort
- Choix de la taille des cases : arbitrage entre le temps de curage (plus facile sur des grandes cases) ET le soin et le tri des animaux (plus facile sur des petites cases)



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Surface étanche des courettes extérieures : assurer une collecte complète des lisiers, eaux brunes et eaux de lavage sans fuites vers le milieu
- Consommation de paille, volume et pouvoir fertilisant des effluents souvent délicats à déterminer selon le taux de découverte de la courette, la pluviométrie et les stratégies de paillage
- Bien penser le paillage et le curage des courettes pour limiter la pénibilité et optimiser le temps de travail (circulation engin, portes rabattables...).
- Barrières type « bovin » équipées de panneaux pleins (**biosécurité oblige**) pour permettre une accumulation de paille dans les courettes et éviter les courants d'air



### Intérêts

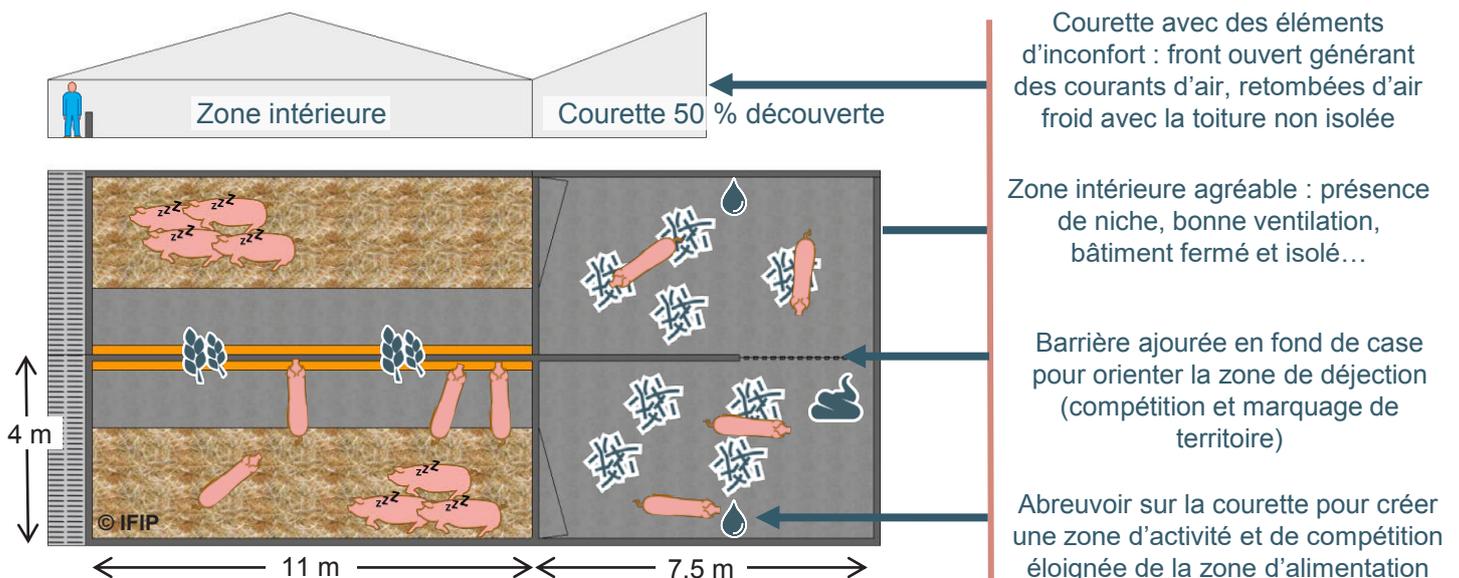
- Répond aux attentes sociétales militant pour une meilleure prise en compte du bien-être animal
- Bonne valorisation agronomique de la litière accumulée (compostée ou non) si présence de paille sur les courettes
- Facilite la visitabilité des élevages depuis l'extérieur



### Contraintes

- Pénibilité et temps de travail lors du paillage et du curage
- Dégradation des performances techniques par rapport à un bâtiment fermé
- Consommation de litière accentuée si la courette est découverte

### Astuces pour orienter la zone de déjection dans les courettes



#### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Réaménagement des cases : [Fiche 9](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Bien concevoir une infirmerie pour isoler certains animaux (malades, mordeurs...)



Prévoir des jeux de cloisons dans les salles en grands groupes pour isoler un animal de ses congénères (à gauche, pas d'infirmerie ; à droite, présence d'une case d'infirmerie temporaire grâce à la fermeture de deux cloisons PVC devant l'auge)



### Caractéristiques techniques

- Obligation réglementaire de disposer d'une zone d'isolement pour les animaux malades, blessés...  
→ 2 solutions possibles : isolement de l'animal directement dans sa salle ou sa case (plutôt en système grand groupe) ou dans un local spécifique
- Objectif : isoler rapidement les porcs blessés, agressifs ou malades (boiterie, morsure, amaigrissement...) pour leur administrer les soins appropriés, favoriser leur rétablissement et éviter la contamination des porcs sains
- Aménagements et équipements :
  - Conception de case pour pouvoir se retourner
  - Prévoir 1 m<sup>2</sup> / porc en engraissement
  - Mettre à disposition de l'eau et de l'aliment
  - Avoir une vue sur des congénères



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- A l'inverse des truies, les porcs entrés dans un local d'infirmerie spécifique ne doivent plus revenir dans leur case d'origine, même après leur guérison. L'objectif est d'éviter les bagarres et un nouveau mélange d'animaux.
- Niveau biosécurité, il est important de :
  - Disposer d'une paire de bottes spécifiques à l'infirmerie
  - Réaliser les soins en dernier dans cette case / salle
  - Laver et désinfecter l'infirmerie après le départ des animaux
  - En cas de local spécifique, le positionner proche du quai d'embarquement afin de faciliter la marche en avant du personnel et des animaux



### Intérêts

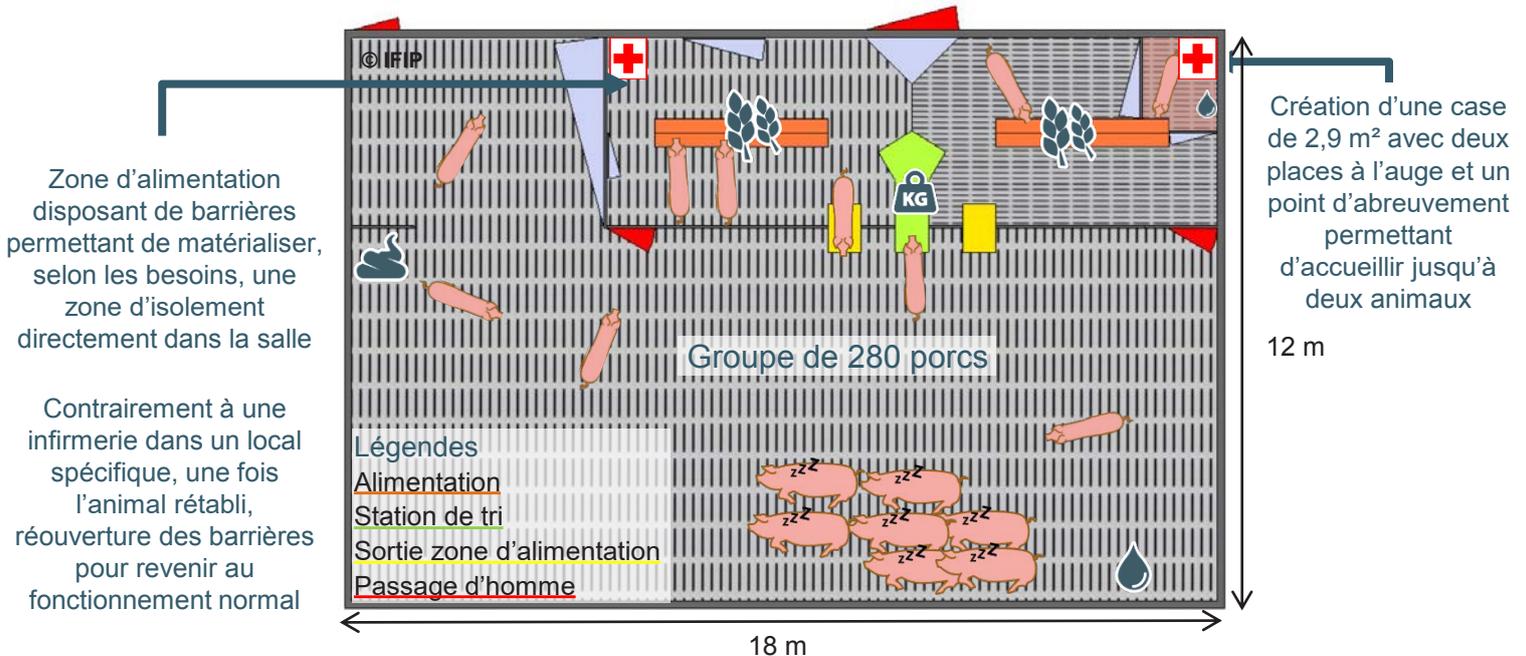
- Accélérer le rétablissement des animaux isolés
- Faciliter l'observation et l'intervention sur les animaux qui le nécessitent le plus
- Dans le cas de problèmes de morsures de queue, il est souvent plus efficace d'identifier puis d'isoler en infirmerie l'animal mordeur plutôt que les animaux blessés.



### Contraintes

- En cas de local spécifique, toujours prévoir des phases de vide sanitaire en tout-plein / tout-vide et éviter les mélanges de bandes trop importants
- En cas de local spécifique, pilotage de l'ambiance complexe selon les effectifs présents : le nombre d'animaux peut fortement varier au cours du temps
  - Ventilation : installer des trappes de freinage ou des volets motorisés pour adapter le débit d'air
  - Chauffage : installer des radiants ou aérothermes pour une meilleure maîtrise des températures

### Exemple d'une case d'infirmerie sur un grand groupe d'animaux



### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr) / [anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr) / [claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

# Automatiser la préparation et le broyage de la paille





### Caractéristiques techniques

- Etape 1 : Déposer un ou plusieurs ballots dans un caisson
- Etape 2 : Broyer et défibrer de la paille entre 2 et 15 cm selon le type de grilles utilisées et les fournisseurs
- Etape 3 : Dépoussiérer la paille broyée et défibrée avec 2 solutions possibles :
  - Option 1 : Utilisation d'une soufflerie et de la force centripète pour séparer la poussière d'un côté et les fibres de paille de l'autre
  - Option 2 : Pulvérisation de microgouttelettes d'eau sur la paille broyée pour « coller » la poussière avant le convoyage



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Prévoir un hangar dédié à la préparation de la paille avant le convoyage
- Encombrement du dispositif
- Une fois les ballots positionnés dans le caisson, couper et enlever les ficelles pour éviter tout problème
- Selon les fournisseurs, possibilité de préparer et broyer différentes matières premières (tourbe, copeaux de bois, paille de lin...)  
→ Attention, dans ce cas, il faut revoir le paramétrage du système et refaire une mise en route.
- Selon les modèles, motorisation avec la prise de force du tracteur ou branchement électrique (attention à bien dimensionner l'alimentation électrique car il s'agit d'un dispositif qui peut, ponctuellement, demander des puissances importantes)



### Intérêts

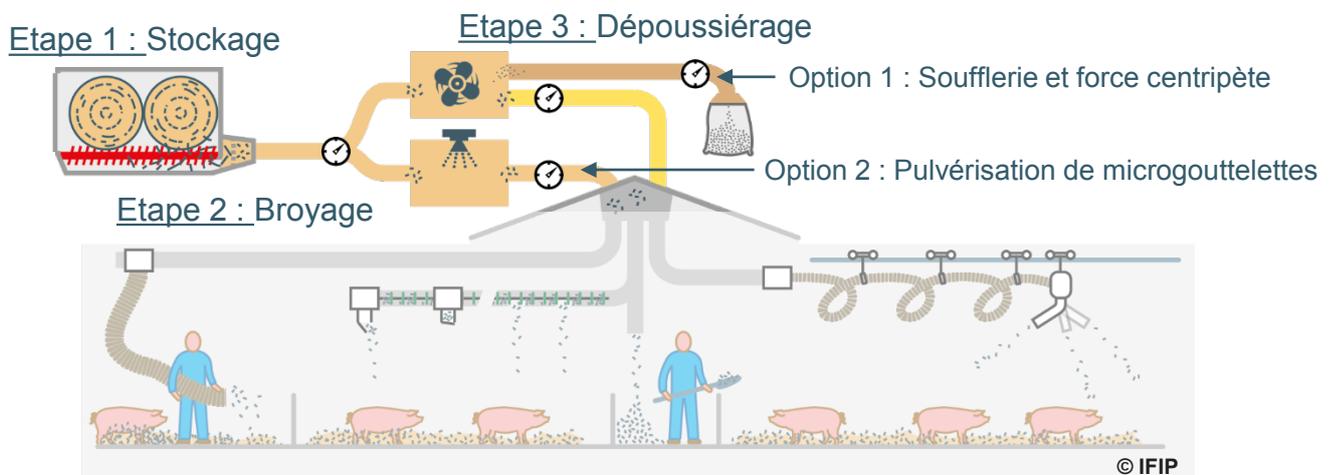
- Réduire la consommation de paille grâce à des brins broyés et défibrés donc disposant d'une surface d'absorption plus grande qu'avec une paille à brins longs  
→ A dire d'éleveur, consommation de paille réduite de 30 à 50 % par rapport à une litière accumulée classique avec dépôt du ballot dans la case
- Mécanisation d'une tâche pénible et gain de temps



### Contraintes

- Maintenance à prévoir : entretien de la soufflerie, changement des couteaux du broyeur
- Peu de systèmes semblent proposer des bacs à pierre pour éviter de transporter des choses qui pourraient générer des dégâts ou qui n'ont pas d'intérêt pour les animaux
- Ne pas mettre de la paille humide pour le bon fonctionnement de la pailleuse

## Schéma complet d'un système de distribution de paille automatisée en élevage et zoom sur la partie PREPARATION et BROYAGE



### Pour plus d'informations :

yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr  
anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr  
claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr

### Pour aller plus loin :

Automatisation paillage : [Fiche 13](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Automatiser le convoyage et la distribution de paille dans les cases



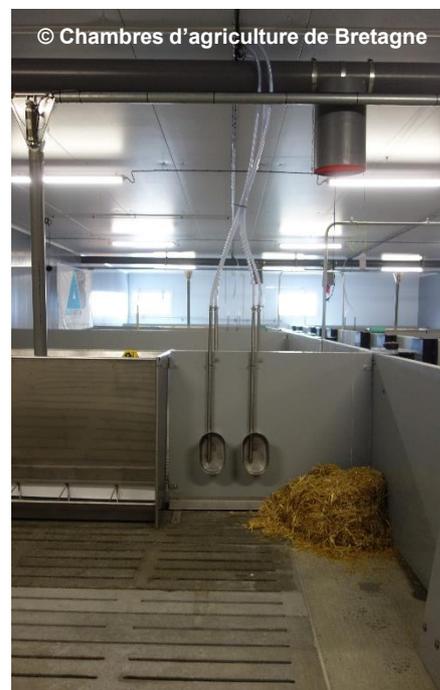
Canon à paille se déplaçant, au-dessus des cases, sur un rail avec un mouvement de balancier



Canon à paille nécessitant la présence d'un opérateur mais permettant un paillage au cas par cas



Réseau de chaîne à pastilles équipé de doseurs et surplombant les zones à pailler (caillebotis partiel ou litière accumulée)





### Caractéristiques techniques

- 4 solutions pour distribuer de la paille préalablement broyée, défibrée et dépoussiérée :
- ➔ **Canon à paille motorisé** avec une distribution pneumatique. Il se déplace sur un rail avec un mouvement de balancier et projette des bouchons de paille de part et d'autre.
- ➔ **Chaîne à pastille** de 80 mm de diamètre dans un tuyau de 200 mm (à titre d'exemple) : la paille tombe généralement dans des doseurs dont on peut paramétrer l'heure et la fréquence d'ouverture.
- ➔ **Paille tombant sur une dalle béton** : reprise dans un 2<sup>ème</sup> temps à la main ou au télescopique pour la distribution
- ➔ **Canon à paille en présence d'un opérateur** avec une distribution pneumatique



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Plutôt compatible avec des bâtiments neufs. Installation possible sur de l'existant mais plus délicat (passage du rail ou des tuyaux)
- Prévoir une hauteur de plafond suffisante dans les salles : plus le système de distribution sera haut et plus la paille se répartira sur une surface importante
- Si distribution en système caillebotis, prévoir une dalle pleine sous la descente ainsi qu'un dispositif de raclage
- Pour le canon à paille motorisé : paramétrage possible (vitesse de déplacement du canon sur le rail et nombre de mouvements de balancier à réaliser sur chaque position) pour pailler plus ou moins certaines zones selon les observations de l'éleveur et la qualité de la litière.
- ➔ Pour les autres systèmes automatisés : difficile de pailler davantage les zones souillées ou, au contraire, moins les zones propres



### Intérêts

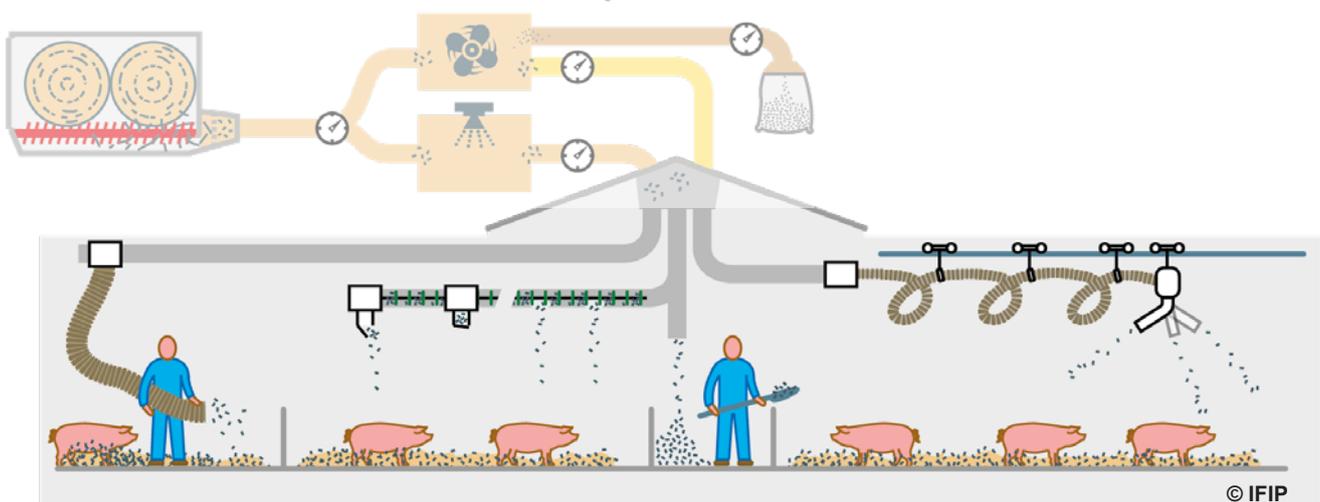
- Permettre une distribution quotidienne de paille en plus ou moins grosses quantités
- Economiser du temps passé sur le tracteur pour le paillage
- Economie d'énergie moins évidente : ce qu'on gagne en fioul, on le consomme en électricité pour faire fonctionner le dispositif



### Contraintes

- Encombrement du plafond des salles avec des tuyaux supplémentaires (attention au positionnement des néons)
- Malgré le dépoussiérage, génération de plus de poussière lors de la distribution qu'avec une méthode traditionnelle (pose d'un ballot dans la case avec le télescopique)

## Schéma complet d'un système de distribution de paille automatisée en élevage et zoom sur la partie CONVOYAGE



© IFIP

Distribution pneumatique et canon à paille manuel

Chaîne à pastille (avec ou sans doseur) au-dessus des animaux

Paille sur une dalle béton

Distribution pneumatique et canon à paille automatique

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Automatisation paillage : [Fiche 12](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

# Visitabilité et intégration paysagère de l'élevage



Avoir un environnement propre, arboré, accueillant autour des bâtiments et travailler sur leur esthétique (couleur des supports, bardage bois...)



### Caractéristiques techniques

- Végétalisation : choix de plantes vivaces, arbres, arbustes
- Travail supplémentaire pour correctement délimiter les zones publiques et professionnelles
- Signalétique bien visible et claire
- Couloir de visite large et bien éclairé donnant accès à de grandes fenêtres



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Anticiper et organiser régulièrement les entretiens des abords
- Toutes les cases visibles depuis les fenêtres doivent être irréprochables à tout point de vue
- Disposer les arbres loin des bâtiments pour limiter les dégâts en cas de chute, l'accumulation de déchets dans les cheneaux ou d'éventuelles perturbations du circuit de ventilation



### Intérêts

- Environnement propre et dégagé pour limiter le développement des rongeurs
- Barrières physiques pour éviter l'intrusion de la faune sauvage et créer un sens de circulation dans l'élevage
- Faire visiter son élevage et communiquer de manière positive sur la filière porcine sans nuire à la biosécurité (cf schéma) :
  1. Couloir sur toute la longueur du bâtiment
  2. Plateforme devant quelques fenêtres
  3. SAS en bout de bâtiment



### Contraintes

- 2 voies de communication avec des contraintes différentes :
  - ➔ **Présence systématique de l'éleveur (sas ou couloir de visite ouvert à certains horaires) :** meilleure maîtrise de la communication et explications possibles MAIS très chronophage
  - ➔ **Visiteur moins encadré par l'éleveur (panneau affichage donnant sur la voie public ou couloir de visite ouvert en permanence) :** moins chronophage MAIS s'assurer que les informations seront bien comprises ou bien interprétées par le public

### 3 concepts pour faire visiter son élevage

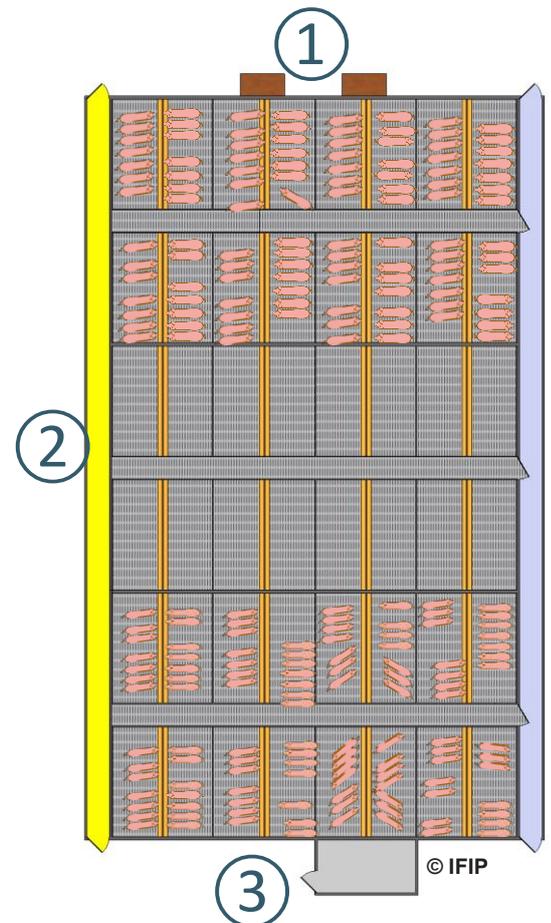
Estrade en extérieur pour visualiser l'intérieur des bâtiments



Couloir de visite intérieur (en jaune) pour observer les animaux sans rentrer dans l'élevage. Présence d'un couloir d'élevage (en gris) de l'autre côté du bâtiment.



Sas en bout de bâtiment pour observer les animaux d'une salle + Affichage de renseignements généraux sur l'élevage ou la filière porcine



### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr) / [anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr) / [claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Récupérer de l'eau de pluie pour le fonctionnement d'un laveur d'air





### Caractéristiques techniques

- Etapes de fonctionnement d'un laveur d'air (cf schéma) :
  - L'air à traiter (1) traverse à contre-courant et à une vitesse maximale de 1 m/s des blocs de maillage alvéolaire en polypropylène (3) de 45 à 60 cm d'épais environ.
  - Chaque bloc est humidifié avec des buses situées au-dessus (2) et connectées à la pompe située dans la piscine (4). L'eau peut provenir d'eaux de toitures ou de lagunes.
  - L'air très humide qui en résulte, traverse un dévésiculeur ou casse-gouttelettes (5) qui permet de réduire la quantité d'eau rejetée vers l'extérieur (6).
- 3 phénomènes participent à l'efficacité d'un laveur :
  - **Action chimique** : solubilisation des composés (ammoniac) dans les eaux de lavage
  - **Action biologique** : développement de microorganismes dans le maillage qui participe à la dégradation des composés (odeurs)
  - **Action mécanique** : sédimentation des composés (odeurs et particules) dans les eaux de lavage et dans le maillage (attention à l'encrassement)



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Nécessité d'avoir une extraction d'air centralisée
- Attention à la saturation des eaux de lavage en ammoniac : prévoir une vidange des eaux tous les 1 à 3 mois
- Installer une buse d'arrosage par m<sup>2</sup> de surface de maillage
  - L'arrosage en continu du maillage sur toute sa surface est essentiel au développement et au maintien de la population microbienne et donc, de son activité.
- Présence de résidus dans les eaux de toiture (sable, mousse, terre...) qui peuvent nuire au fonctionnement de la pompe et accélérer le bouchage du maillage et des buses : prévoir des systèmes de filtration ou laisser une phase de décantation avant d'utiliser l'eau
- Interdiction d'utiliser de l'eau provenant de toiture amiantée



### Intérêts

- Efficacité du lavage d'air (à l'eau) pour réduire :
  - **Ammoniac** : l'abattement peut atteindre 70 % des émissions d'un bâtiment (selon la configuration du laveur et les conditions d'utilisation)
  - **Particules** : l'abattement varie entre 80 et 90 % des particules présentes dans l'air extrait des bâtiments
  - **Odeurs** : l'abattement varie entre 40 et 70 % des émissions d'un bâtiment
- Solution présentée dans les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) listées dans le BREF Elevage

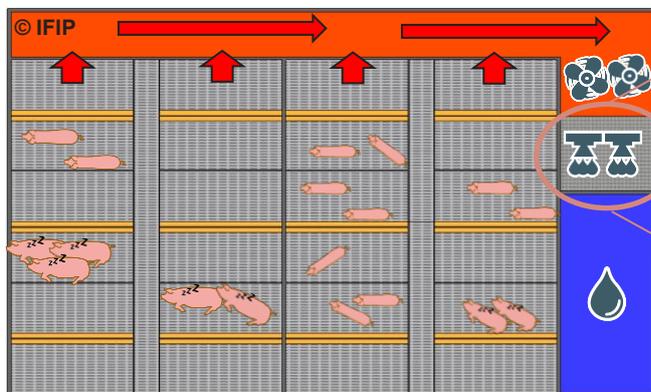


### Contraintes

- Niveaux d'abattelements variables selon la surface d'échange du maillage, la vitesse d'air dans le maillage, les équipements installés (buses, pompe...)
- Vérifier régulièrement le bon fonctionnement des buses et de l'absence de colmatage du maillage
  - Prévoir un nettoyage des blocs de maillage deux fois par an au laveur haute pression : chantier long et pénible
- Consommation d'eau : entre 1,5 à 1,8 litres par porc et par jour de fonctionnement (possibilité de la diviser par 2 en présence d'un dévésiculeur)

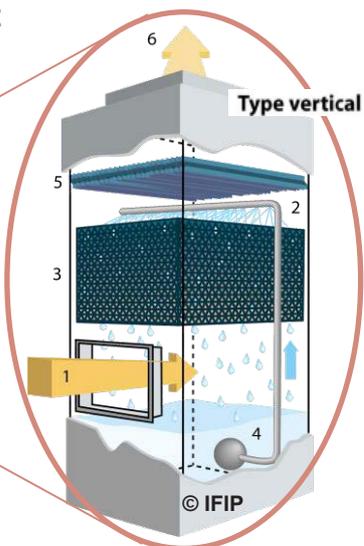
### Exemple d'implantation d'un laveur d'air sur un bâtiment en ventilation centralisée et mode de fonctionnement

Extraction de l'air vicié des salles dans la gaine centralisée



Laveur d'air vertical (le plus courant en élevage)

Récupération des eaux de pluies pour approvisionner le laveur



### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Lavage d'air : [Fiches 16 et 17](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Double extraction (masse et sous – caillebotis) pour un lavage d'air partiel

© Chambres d'agriculture de Bretagne



60 à 80 % de l'extraction de l'air se fait par extraction haute et pompage dans la masse

© Chambres d'agriculture de Bretagne



20 à 40 % de l'extraction de l'air se fait par extraction basse et pompage sous caillebotis

© IFIP



Air pompé sous le caillebotis et envoyé dans une gaine centralisée

© Chambres d'agriculture de Bretagne



Lavage de l'air acheminé par la gaine centralisée



### Caractéristiques techniques

- Selon la quantité d'air à traiter, combinaison de deux types d'extraction pour l'extraction de l'air vicié :
  - Haute (pompage dans la masse) sans lavage d'air
  - Basse (pompage sous caillebotis) avec lavage de l'air
 → Miniaturisation du laveur avec traitement partiel de l'air
- Fonctionnement des ventilateurs en duo :
  - Du minimum à 20 - 40 % de ventilation : extraction uniquement sous caillebotis
  - > 20 - 40 % de ventilation : ventilateur sous caillebotis à 100 % et montée en régime progressive du ventilateur dans la masse



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Selon les exploitations, possibilités de changer la répartition en revoyant le dimensionnement des deux points d'extraction : 80/20 ; 60/40 ; 50/50...
- Gaine de ventilation centralisée plus petite MAIS important de conserver des dimensions qui permettent de circuler dedans (SAV, lavage...)
- Réglage de la courbe de ventilation en duo dans le boîtier de régulation plus délicat qu'en système classique : éviter la concurrence entre les 2 ventilateurs



### Intérêts

- Lavage d'air partiel permet une réduction des investissements et des coûts de fonctionnement (eau, électricité)
- **Extraction basse sous caillebotis** : centraliser l'air le plus vicié des salles pour le traiter
- **Extraction haute dans la masse** : garantir un bon renouvellement d'air
  - En été : extraction de l'air chaud s'accumulant au plafond des salles
  - En fin de bande lorsque les porcs sont couchés sur les caillebotis : réduction des freinages et des risques de sous-ventilation par rapport à une extraction sous-caillebotis

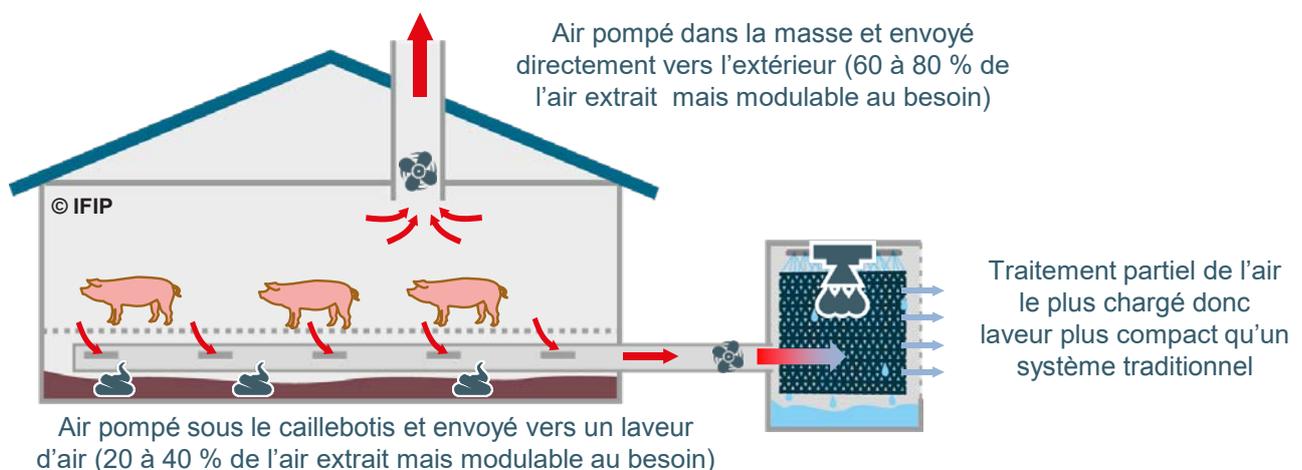


### Contraintes

- Création de turbulences dans le flux d'air de la salle lors de la phase transitoire où le ventilateur dans la masse commence à fonctionner
- Selon le dimensionnement des deux points d'extraction, l'efficacité globale du système peut être moins importante qu'avec un laveur d'air traditionnel lavant 100% de l'air vicié
  - Par exemple, phénomène de stratification de l'ammoniac dans les salles : 30 % de la masse d'air aspiré sous le caillebotis collecte 60 % des émissions totales d'une salle

Hormis sa compacité, le laveur d'air partiel est identique en tout point à un laveur traditionnel

### Gestion de l'ambiance et fonctionnement du double système de ventilation



#### Pour plus d'informations :

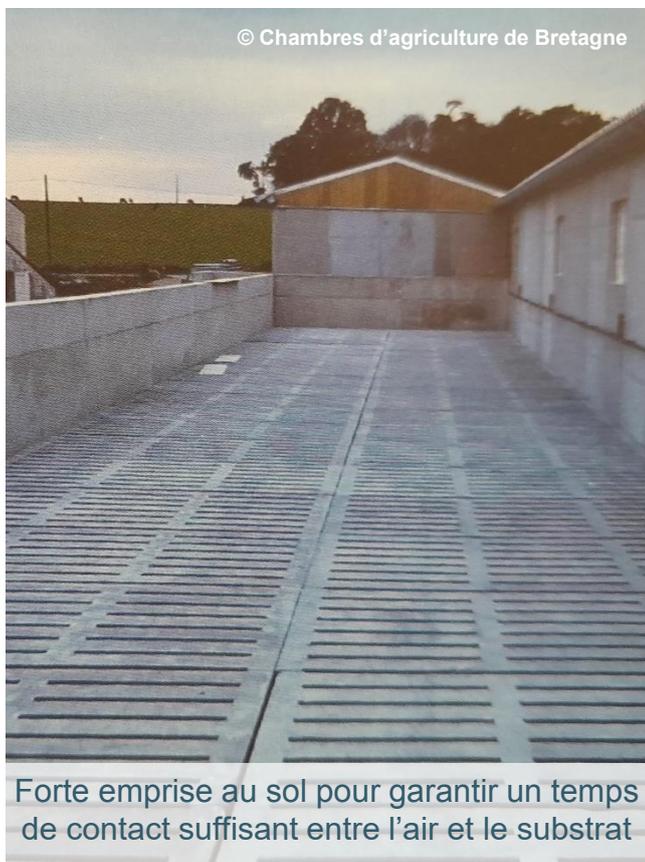
[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Lavage d'air : [Fiches 15 et 17](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Utiliser un substrat organique pour un lavage d'air par biofiltration





### Caractéristiques techniques

- **Génie civil** : sol caillebotis (généralement de 2,5 à 3 m de large minimum) dans une enceinte en béton le long du bâtiment
- **Substrat organique** : création d'un lit d'une épaisseur de 0,5 à 1 m de copeau, de bois de souche, de tourbe...  
→ Développement d'un biofilm, composé d'une population de bactéries, au sein du substrat qui permet une dégradation des composés odorants mais aussi de l'ammoniac de l'air vicié qui va le traverser
- Pour une efficacité optimale :
  - un temps de passage de l'air vicié de 5 s minimum
  - une vitesse maximale de l'air à la sortie de 0,15 m/s
  - une humidité du substrat entre 40 et 65 %
  - une régularité dans l'épaisseur et la granulométrie du substrat pour éviter un passage préférentiel des veines d'air



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Le substrat doit fournir un environnement approprié au développement d'une population microbienne :
  - porosité élevée pour permettre à l'air de circuler facilement et avoir la capacité de retenir l'humidité
  - décomposition lente du substrat lui-même  
→ Intérêt du bois souche : diamètre très variable des morceaux
- Approvisionnement en substrat : prévoir un renouvellement du substrat tous les 7 à 8 ans pour du bois souche et tous les 2 à 3 ans pour de la tourbe
- Pour garantir un temps de contact de 5 s entre l'air vicié et le substrat, possibilité de jouer sur l'épaisseur et la surface au sol du biofiltre
- Homogénéiser l'extraction en répartissant les ventilateurs sur toute la longueur du biofiltre



### Intérêts

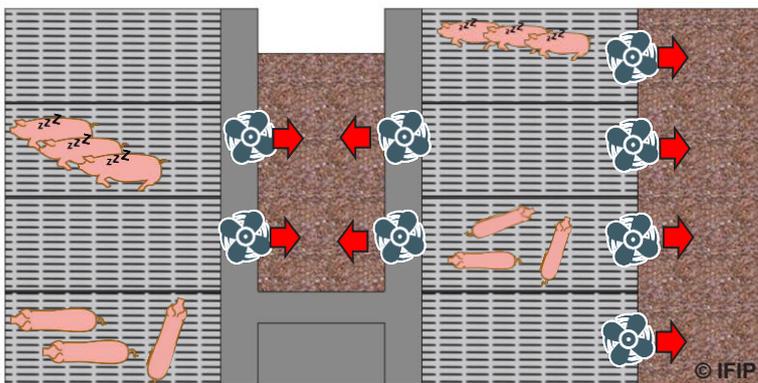
- Réduction jusqu'à 50 % de l'ammoniac et des odeurs
- Peu d'entretien et d'intervention humaine : prévoir un décompactage du substrat lorsque le système se colmate (augmentation des pertes de charges dans la gaine de ventilation) → à réaliser au tracteur
- Absence de pompe (cf laveur traditionnel)
- Solution présentée dans les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) listées dans le BREF Elevage



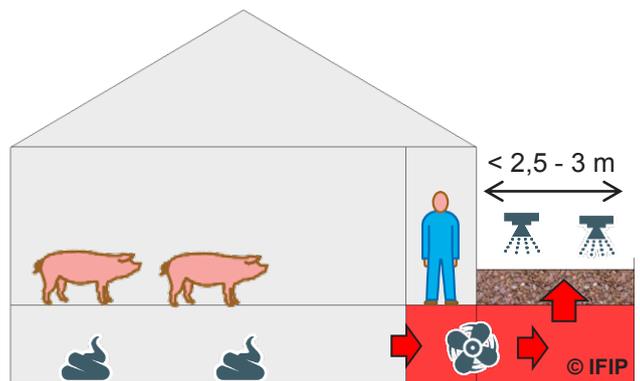
### Contraintes

- Taille et emprise au sol du dispositif : selon le niveau d'abattement désiré, une surface minimum de 0,1 m<sup>2</sup> et jusqu'à 0,4 m<sup>2</sup> est nécessaire par porc
- Gestion parfois complexe pour maintenir une humidité constante et homogène du substrat : un point délicat, mais essentiel au bon fonctionnement
- Trouver un mode de valorisation après la saturation et la dégradation du substrat dans le biofiltre : épandage, incinération, enfouissement...

## Coupe longitudinale et transversale sur un bâtiment équipé d'un biofiltre



Le biofiltre peut être positionné entre deux bâtiments (à gauche) ou le long d'un bâtiment (à droite)



En sortant de la gaine centralisée du bâtiment, l'air est poussé à travers un substrat organique humide.

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Lavage d'air : [Fiches 15 et 16](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Capter des calories à partir de l'air vicié



Canaliser l'air vicié des salles dans la gaine d'extraction d'une ventilation centralisée facilite l'installation d'un dispositif de récupération des calories de l'air

Faire entrer l'air neuf dans les combles soit par un échangeur de chaleur (à gauche) soit en direct (à droite) selon la température de l'air extérieur



Installer des tuyaux de récupération des calories directement dans la gaine centralisée



Installer une pompe à chaleur pour capter et valoriser les calories de l'air vicié

## Caractéristiques techniques

- Valoriser les calories de l'air extrait d'une porcherie qui est compris entre 20 et 24°C toute l'année selon le stade physiologique concerné
- Deux solutions possibles pour capter des calories :
  - **Echangeur de chaleur air/air** : caisson où se croisent deux réseaux de canalisations indépendantes et non communicantes. Le transfert des calories se fait par conduction : l'air chaud vicié extrait du bâtiment circule dans le réseau 1 et l'air frais extérieur traverse le réseau 2. Un échange de calories s'opère afin de réchauffer l'air entrant sans contact avec l'air vicié sortant de la porcherie.
    - ➔ Installation possible : salle par salle ou ventilation centralisée
  - **Pompe à chaleur (PAC) avec fluide caloporteur** : plaques ou tubes positionnables dans la gaine d'extraction centralisée dans lesquels circulent un fluide qui récupère les calories issues de l'air vicié (circuit primaire) pour les transmettre à une PAC qui se chargera de les envoyer vers un système de chauffage (circuit secondaire)

## Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Selon le dimensionnement de l'installation, pas toujours facile d'atteindre les températures nécessaires à l'entrée des animaux ou en périodes froides : un système de chauffage complémentaire peut être utile.
- Dispositifs souvent plus faciles à installer sur des bâtiments neufs que lors de rénovations intérieures car ils touchent à la coque du bâtiment
  - ➔ **Pour l'échangeur air / air** : prévoir un système de by pass permettant d'arrêter le réchauffement de l'air entrant lorsqu'il est déjà chaud (de mai à septembre par exemple). Dans le cas contraire, phénomène d'emballlement et surchauffe de la salle.
  - ➔ **Pour la PAC** : bien positionner le local technique pour ne pas être trop éloigné de la zone de captation des calories mais aussi de la zone de relargage. Dans le cas contraire, perte d'efficacité.

## Intérêts

- Réduire les consommations d'énergie directes, dues au chauffage des salles
  - ➔ Pour les échangeurs : rendement maximum théorique de 50 à 55 % (par exemple, avec un air extrait à 24°C du bâtiment, l'air neuf peut se réchauffer de 12°C lorsque sa température avoisine 0°C)
- Mieux maîtriser l'ambiance des bâtiments en augmentant les niveaux de ventilation tout en maintenant la température des salles

## Contraintes

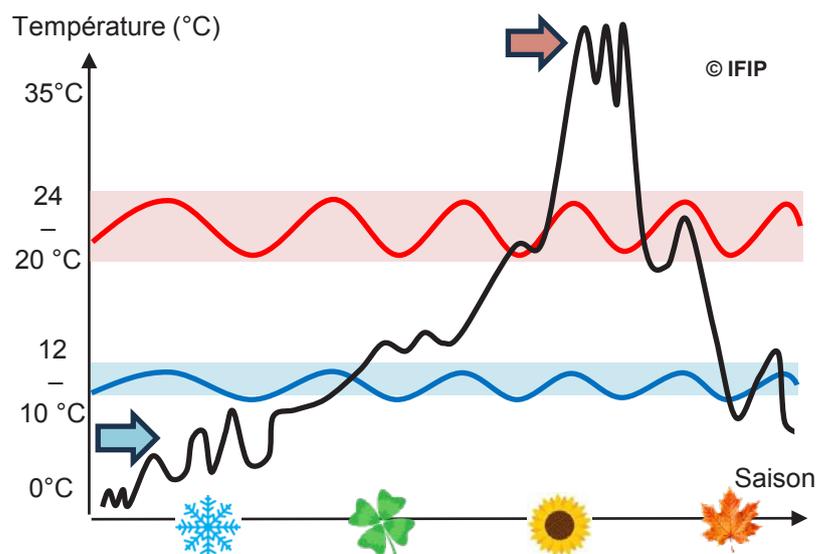
- Prévoir un contrat de maintenance annuelle et surveiller l'absence de fuite sur les réseaux pour un fonctionnement correct de la pompe à chaleur
- Pour conserver ses performances, l'échangeur air / air doit rester propre. L'accumulation de poussières sur les différents éléments peut limiter les échanges
  - ➔ Disposer d'un système de buses laveuses intégrées ou l'associer à un laveur d'air en amont.

## Evolution sur une année de différentes sources de calories disponibles en élevage

**Température de l'air extérieur**  
La captation de calories sur l'air extérieur est souvent plus compliquée :  
➔ **En été** : beaucoup de calories disponibles mais demande faible dans l'élevage  
➔ **En hiver** : peu de calories disponibles alors que la demande en élevage est importante

**Température dans le sol (≈ 1,5 m de profond)**  
En géothermie, contrairement à l'aérothermie sur l'air extérieur, la captation des calories dans le sol n'est pas impactée par les saisons.

**Température de l'air extrait d'une porcherie**  
L'air vicié est l'une des meilleures sources d'énergie en élevage. Elle est stable dans le temps et offre une quantité de calories importantes.



### Pour plus d'informations :

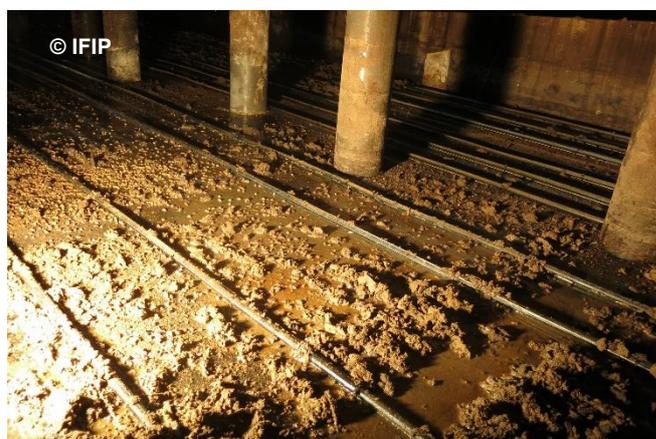
[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Capter des calories : [Fiches 19, 20 et 21](#)  
 Transférer des calories : [Fiches 22 et 23](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Capter des calories dans la dalle béton du bâtiment (lisisothermie...)



Capter des calories dans la préfosse de bâtiments existants ou dans la piscine du laveur d'air positionnée au bout de la gaine de ventilation centralisée



### Caractéristiques techniques

- Installation dans la dalle béton d'un réseau de tuyaux en polyéthylène (par exemple) au sein duquel circule un fluide caloporteur (ex : eau glycolée). Il capte les calories et les transmet à une pompe à chaleur (PAC).
  - Installation possible au niveau de : (cf schéma)
- 1. la préfosse des salles (ou lisiothermie)**
    - ➔ Avec un lisier à 24 °C, l'eau glycolée récupérée est à une température généralement proche de 17°C.
    - ➔ Bon rendement (COP = 4) permis par l'inertie thermique des préfosses en béton et du lisier
  - 2. la piscine du laveur d'air**
    - ➔ La température de l'eau est généralement comprise entre 15 et 19 °C (4 à 5 °C plus froide que celle de l'air circulant dans la gaine de ventilation centralisée).



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Le dimensionnement du réseau de captage des calories dans la dalle et le réseau de diffusion des calories obtenues conditionnent la réussite du dispositif.
  - ➔ 1 m<sup>2</sup> de lisiothermie sur du lisier de post-sevrage ou d'engraissement correspond à 25 - 30 W récupérables. Attention, sur de la truie, les performances sont moindres.
- Mise en œuvre plutôt sur des bâtiments neufs
  - ➔ Possibilité de fixer les tuyaux directement sur le fond de fosse en les laissant visibles mais non recommandé : mauvaise évacuation des effluents, difficulté de lavage et encrassement des tuyaux qui nuisent aux performances de la PAC.
- Prévoir un espacement de 40 cm entre les tuyaux pour optimiser les performances de captation des calories



### Intérêts

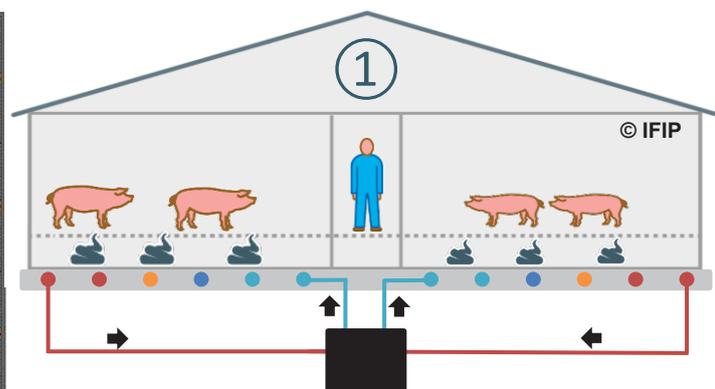
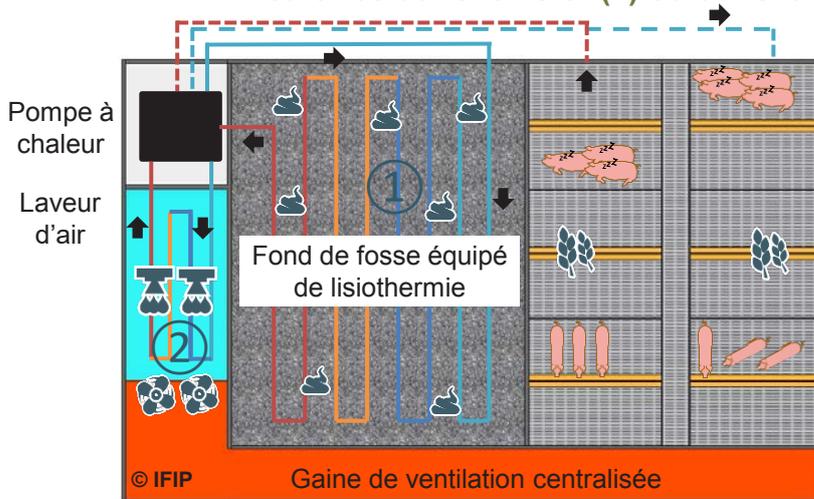
- Réduire les émissions d'ammoniac (≈ 20 %) mais aussi de méthane (≈ 50 %) du fait du refroidissement du lisier.
- Réduire les consommations d'énergie directes, dues au chauffage des salles
  - ➔ Entre 50 et 60 % d'économie sur le poste chauffage



### Contraintes

- Prévoir un contrat de maintenance annuelle et surveiller l'absence de fuite sur les réseaux pour un fonctionnement correct de la pompe à chaleur
- L'inertie thermique du lisier n'est pas toujours suffisante pour maintenir les températures à l'entrée des animaux ou en périodes froides : un système de chauffage complémentaire peut parfois être nécessaire.
- Il est souvent indispensable d'installer la lisiothermie sur un nombre de places conséquent pour capter suffisamment de calories malgré les vides sanitaires.

## Coupes longitudinale (à gauche) et transversale (à droite) d'un bâtiment avec captation de calories dans le lisier (1) ou dans la piscine du laveur d'air (2)



Pompe à chaleur pour capter les calories de la dalle béton au contact du lisier

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Capter des calories : [Fiches 18, 20 et 21](#)  
 Transférer des calories : [Fiches 22 et 23](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

# Capter des calories sur les fosses à lisier : la méthanisation passive



Couverture flottante de collecte du biogaz sur une fosse de 1200 m<sup>3</sup> de 24 m de diamètre



Chaudière biogaz / propane



Répartition de la chaleur



Aérotherme ou tube à ailette pour dissiper la chaleur dans les salles d'élevage



### Caractéristiques techniques

- Méthanisation effectuée à **température ambiante** (psychrophile). Le dispositif est le plus souvent seul mais peut aussi être installé en amont d'une unité de méthanisation mésophile ou d'un traitement.
- **Coûts d'investissement** pour une ligne complète (couverture et équipements de sécurité, ligne de transport sur 100 m et de traitement du biogaz, chaudière biogaz / propane) compris entre 80 k€ et 130 k€ selon les conditions de mise en œuvre dont dimensionnement de la fosse.
- Energie généralement valorisée sous forme de chaleur (aérotherme, plaque à eau chaude, tube à ailette...), non comptabilisée dans le coût mentionné précédemment



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- **De préférence, lisiers frais** (raclage à plat ou évacuation des préfosses en cours de bande...) et peu dilués (engraissement, par exemple) afin de bénéficier d'un potentiel méthanogène élevé. Les lisiers issus de fosses profondes sont à éviter.
- Biogaz collecté systématiquement brûlé (même hors période de chauffe) pour maximiser la réduction des émissions directes de gaz à effet de serre. A défaut, les performances environnementales sont moindres.
- Disposer d'une cuve de propane en parallèle pour compenser d'éventuelles baisses de production du dispositif ou faciliter sa maintenance en toute saison



### Intérêts

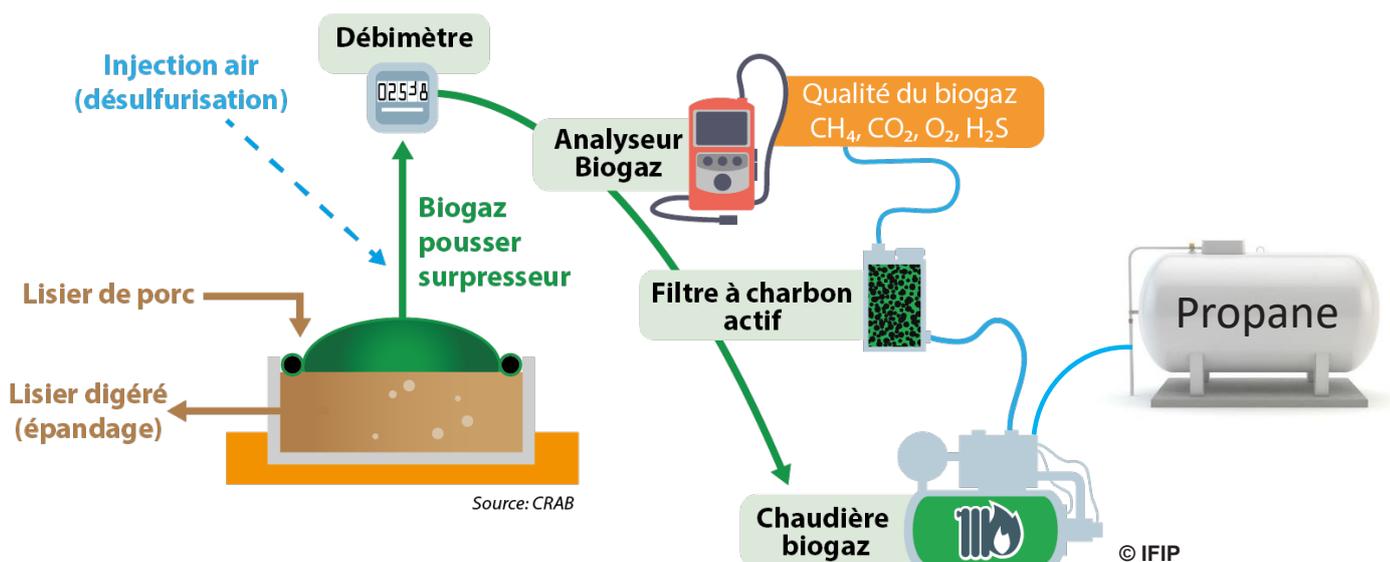
- Contribution à l'**autonomie énergétique** de son élevage (potentiel de 50 à plus de 80 % des besoins de chauffage pour un naisseur-engraisseur)
- Potentiel de 40 % de **réduction des émissions directes de GES** par rapport à une gestion standard des déjections (stockage en pré-fosse puis en fosse extérieure). Associé à une évacuation quotidienne des lisiers, l'abattement peut atteindre les 2/3 des émissions.
- **Autres atouts** : collecte séparée des eaux de pluie, temps de travail limité par rapport à une méthanisation traditionnelle, réduction de la volatilisation de l'azote et des odeurs au stockage.



### Contraintes

- La rentabilité repose sur des **besoins élevés en chaleur** (post sevrage, maternité). La production d'électricité par un cogénérateur est davantage envisageable en élevage bovin compte tenu d'effluents plus méthanogènes qu'en élevage porcin.
- Plus pertinent lorsque que l'on dispose déjà d'un réseau d'eau chaude

### Equipements composant une unité de méthanisation passive



#### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Capter des calories : [Fiches 18, 19 et 21](#)  
 Transférer des calories : [Fiches 22 et 23](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Capter des calories en associant raclage et méthanisation des déjections



Racler sous caillebotis pour disposer de déjections fraîches au potentiel méthanogène élevé et éviter les émissions de gaz à effet de serre (GES) en bâtiment

Evacuer des effluents plus ou moins pailleux (matériaux manipulables et/ou zone de repos) dont le potentiel méthanogène est élevé



Valoriser le biogaz de la méthanisation par une chaudière pour produire de l'énergie



Méthaniser les déjections raclées, seules ou avec d'autres substrats organiques



### Caractéristiques techniques

- **Raclage des déjections** 3 à 6 fois/jour  
→ Privilégier un dispositif à plat pour une unité de méthanisation locale ou en V pour un site éloigné (seules les fèces sont alors exportées)
- 2 types de **méthanisation** possibles :
  - **passive**, menée à température ambiante avec une simple couverture de collecte du méthane
  - **plus élaborée** si d'autres déchets organiques sont disponibles
- Utilisation d'une chaudière biogaz/propane + chauffage des post-sevrages et des maternités à privilégier si seules les déjections de l'élevage sont méthanisées. Il existe également des cogénérateurs de petite puissance électrique installée (< 80 kWe).



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- **Rentabilité de l'investissement** dans un dispositif de raclage et de méthanisation uniquement basée sur les déjections animales de l'élevage reste fragile  
→ A déterminer en tout état de cause au cas par cas
- **Temps de travail**, relativement réduit pour une simple couverture de collecte du biogaz mais plus conséquent pour des installations de grandes dimensions (cela pouvant devenir un atout s'il s'agit par exemple de compléter un temps plein en élevage).
- Azote du digestat plus sensible aux **émissions d'ammoniac**. Prévoir un épandage par tonne à lisier équipée d'un pendillard



### Intérêts

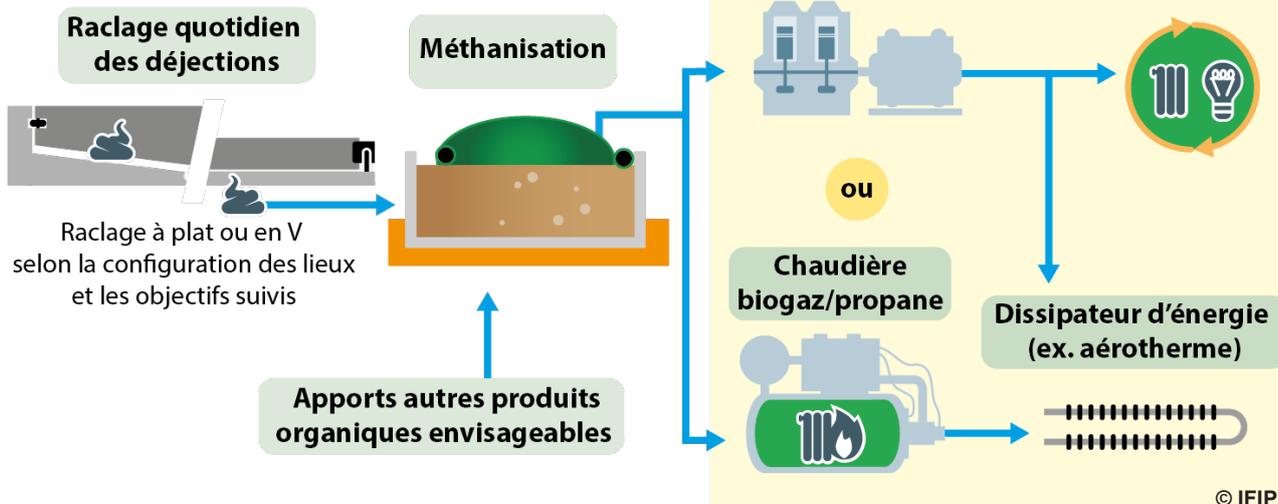
- Améliorer l'ambiance dans les bâtiments grâce à une réduction des émissions d'ammoniac permise par une évacuation fréquente des déjections
- Améliorer le potentiel méthanogène des déjections grâce au raclage quotidien des effluents
- **Réduire les émissions directes de GES** de plus de 50 % par rapport à une gestion standard des déjections (stockage en pré-fosse puis en fosse extérieure)



### Contraintes

- Mise en œuvre d'un dispositif de raclage (à plat ou en V) préférentiellement sur bâtiment neuf
- Valorisation du biogaz sous forme de chaleur (chauffage des post-sevrages et des maternités) pour des élevages préférentiellement déjà équipés d'un réseau d'eau chaude

### Flux de matière et/ou d'énergie en système Raclage + Méthanisation



#### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Capter des calories : Fiches 18, 19 et 20  
 Transférer des calories : Fiches 22 et 23

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Transférer des calories dans l'air ambiant : préchauffage et début de bande



Installer un bloc thermorégulé dans les combles (à gauche) pour souffler de l'air chaud dans un dispositif de répartition de la chaleur (au milieu) afin approvisionner différentes salles à l'aide de diffuseurs positionnés au plafond (à droite)



Dissiper les calories en faisant circuler de l'eau chaude dans des tubes delta (à gauche), des tubes à ailettes (au milieu) ou un aérotherme (à droite)



### Caractéristiques techniques

- Plusieurs solutions pour diffuser de la chaleur via de l'eau chaude produite sur l'élevage : cf schéma
1. **Tube à ailettes ou delta** : l'eau circule dans un tube dont le profilage favorise la dissipation de chaleur. A positionner au niveau des retombées d'air froid de la salle : selon la configuration, il peut se mettre devant les systèmes d'entrées d'air ou contre les murs en fond de case.
  2. **Bouche d'admission d'air au plafond** : l'air est réchauffé en amont puis est soufflé dans la salle. A positionner en milieu de salle pour une diffusion à 360 °C et pas trop proche des murs (> 4 - 5 m) pour éviter que la veine d'air rebondisse.
  3. **Aérotherme** : air soufflé à travers un corps chauffant (eau chaude, électrique, fioul) puis propulsé dans la masse d'air de la salle



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- **Aérotherme et bouche d'admission d'air** fonctionnement souvent en ON / OFF : ils soufflent à 100 % pour réchauffer la salle puis s'arrêtent et attendent que la salle redescende en dessous de la température seuil  
→ Attention : ne pas générer des variations trop brusques d'ambiance ET ne pas perturber les circuits d'air naturels de la salle lors de la mise en fonctionnement
- **Tube à ailettes ou delta** : la puissance de chauffe dépend de la température de l'eau (souvent entre 50 et 70°C), de la circulation de l'eau dans les canalisations et du nombre de mètres linéaires installés dans la salle  
→ Selon la température désirée, un ou plusieurs des 3 paramètres peuvent être modifiés (existence d'abaques)



### Intérêts

- Souvent associé à une méthode de captation des calories particulière (méthanisation passive ou pompe à chaleur) donc permet de réduire les consommations énergétiques de chauffage
- **Aérotherme** : très efficace pour un préchauffage des salles ou un chauffage d'appoint rapide sur les premiers jours après l'entrée des animaux
- **Tube et bouche d'admission** : pas de démontage des dispositifs lors du vide sanitaire et pas de prise électrique dans les salles

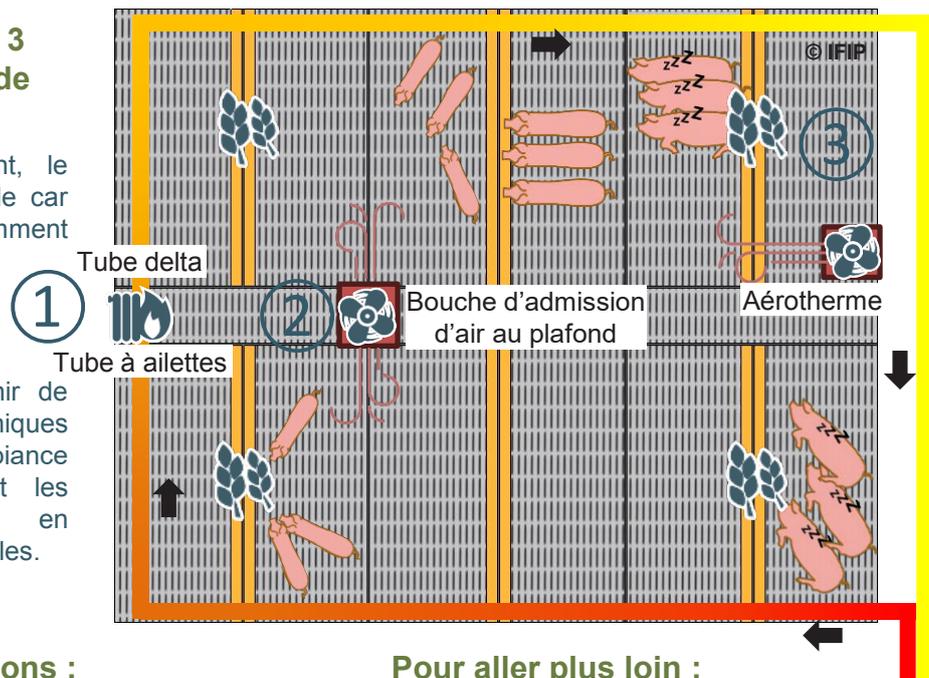


### Contraintes

- Installation du matériel sur l'élevage : réseau d'eau chaude avec des tuyaux isolés sur l'élevage en tentant de limiter la distance avec la source de chaleur pour limiter les pertes OU bloc thermostaté positionné dans les combles
- **Tube à ailettes ou delta** : attention à l'encrassement ou l'empoussièremement des tubes qui peut réduire de 5 à 8 % le potentiel de chauffe

### Implantation possible de 3 dispositifs de chauffage de l'air en engraissement

**Remarque** : En engraissement, le chauffage n'est pas indispensable car les animaux produisent suffisamment d'extra-chaleur au-delà de 50 – 60 kg pour maintenir les températures de la salle. Par contre, ça peut être un plus en début de bande pour obtenir de meilleures performances zootechniques mais aussi pour améliorer l'ambiance des bâtiments en augmentant les niveaux de ventilation tout en maintenant la température des salles.



### Pour plus d'informations :

yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr  
anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr  
claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr

### Pour aller plus loin :

Capter des calories : Fiches 18, 19, 20 et 21  
Transférer des calories : Fiche 23

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Transférer des calories directement dans le béton pour réchauffer les porcs



Matérialiser la zone de couchage avec une portion de la case en sol plein et chauffé



Limiter les risques de salissures avec des caillebotis chauffants, plutôt qu'un gisoir, sur une portion de la case



Prévoir un accès au réseau d'eau chaude dans les préfoes en cas d'intervention



Installer des mitigeurs et des circulateurs pour gérer la température de la zone chauffée



### Caractéristiques techniques

- Réseau de canalisations directement intégrés dans le béton dans lequel circule de l'eau à la température désirée

- Deux types de sol possible :

**1. Sol plein chauffé :** prévoir des sols bombés ou avec une légère pente pour les conserver plus facilement propre

**2. Caillebotis chauffé :** positionné en milieu de case pour matérialiser la zone de couchage. Les caillebotis en contact avec les murs ou les cloisons seront davantage dédiés à la zone de déjection.

→ Si les porcs inversent les zones de vie, le caillebotis permettra, malgré tout, de conserver des animaux propres.



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- A l'entrée des animaux ou en périodes très froides : un système de chauffage complémentaire peut être utile.
- Installer une surface chauffée permettant à tous les animaux de s'y coucher en début de bande (pour des densités traditionnelles (0,8 m<sup>2</sup>/porc) prévoir 1/3 de la surface de la case)  
→ Dans le cas contraire, risque de conflits dans la case et/ou apparition de troubles comportementaux.
- Inertie thermique importante du béton : cela peut rendre le pilotage et le maintien de la température du sol difficiles
- Limiter les déperditions de calories entre la source de chaleur et la zone à chauffer : isolation des tuyaux



### Intérêts

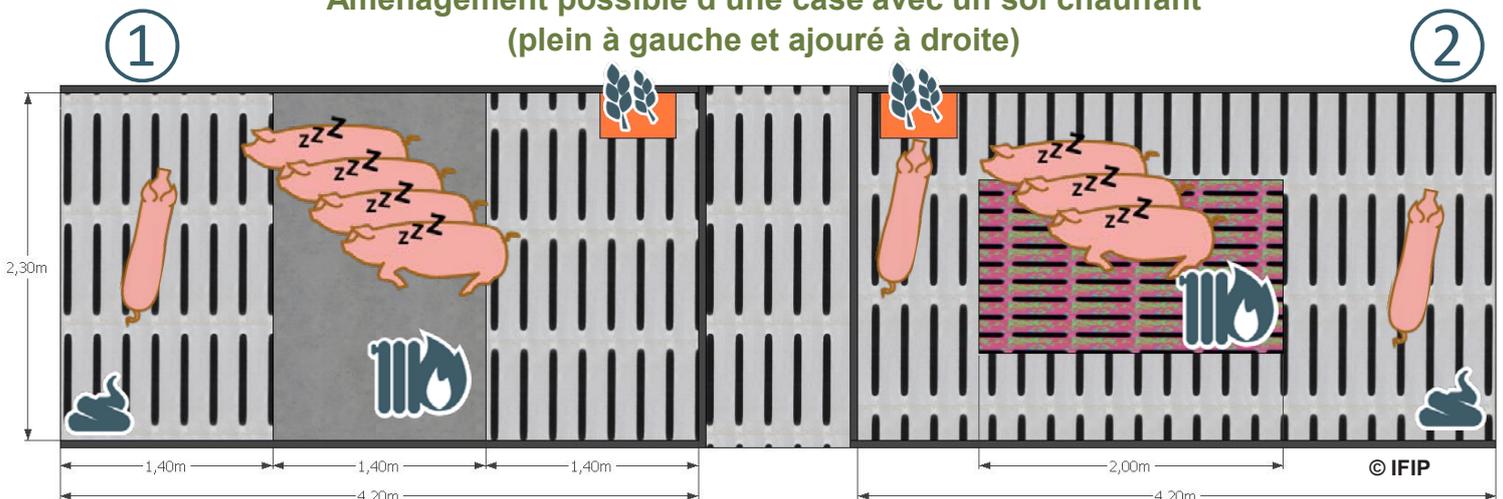
- Aucun radiant dans la salle ni de prise électrique donc moins de risque de dégradation du matériel
- Transfert de calories directement aux animaux donc possibilité de réduire le dimensionnement des installations de chauffage par rapport à un système rayonnant ou un aérotherme
- D'une manière générale, sol de la case plus sec et moins glissant



### Contraintes

- En cas de gisoir chauffé, attention à ne pas avoir d'inversion des zones de vie en été. Les porcs se mettront alors à déféquer sur la partie pleine.  
→ Privilégier des gisoirs thermorégulés (chauffés en hiver et refroidis en été) et être vigilant au positionnement des zones pleines dans la case
- Garder les connexions entre les tuyaux d'eau chaude facilement accessibles dans les préfosses en cas de SAV

## Aménagement possible d'une case avec un sol chauffant (plein à gauche et ajouré à droite)



**Remarque :** le chauffage en engraissement n'est pas indispensable car les animaux produisent suffisamment d'extra-chaleur au-delà de 50 – 60 kg pour maintenir les températures de la salle. Par contre, ça peut être un plus notamment en début de bande pour obtenir de meilleures performances zootechniques.

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

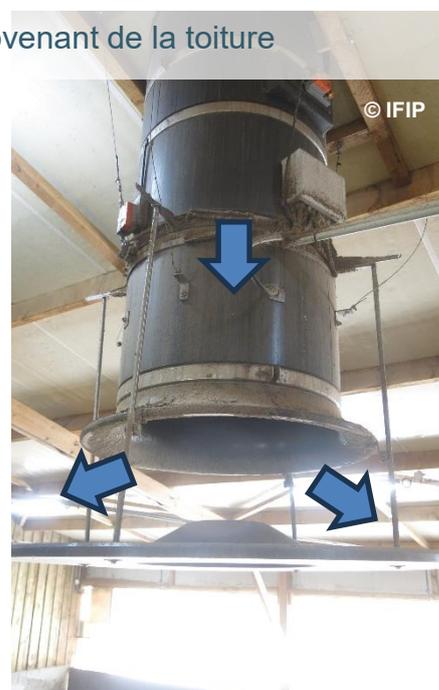
Capter des calories : [Fiches 18, 19, 20 et 21](#)  
Transférer des calories : [Fiche 22](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

# Maîtriser les circuits d'air avec une ventilation en surpression ou pression zéro



Souffler l'air dans la salle pour mieux maîtriser la veine d'air, en été comme en hiver, et réduire l'impact des entrées d'air parasites en cas de bâtiment ouvert (paille ou accès vers une courette)



Pomper l'air principalement dans la salle (recyclage) ou en toiture (renouvellement d'air) pour le projeter sur une assiette permettant une diffusion à 360° dans la salle



### Caractéristiques techniques

- **Etape 1 :** air pompé en toiture via un ventilateur
- **Etape 2 :** air soufflé sur une assiette permettant une diffusion à 360° dans la salle (débit de ventilation et taux d'ouverture réglables selon le besoin de renouvellement d'air voulu et la température désirée)
- **Etape 3 :** extraction de l'air selon deux formats :
  - **bâtiment fermé :** extraction avec un ventilateur (système à pression zéro) OU extraction libre via une cheminée (système en surpression) → cf schéma
  - **bâtiment ouvert :** extraction par les défauts d'étanchéité (filet brise vent, porte d'accès vers la courette) → cf schéma



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Dimensionnement de l'installation : il n'existe pas beaucoup de diamètres différents pour le ventilateur d'entrée d'air  
→ Brider électriquement la puissance du ventilateur pour éviter un surdimensionnement du renouvellement d'air dans la salle
- Peu de retour sur ce système en porc : concept provenant du monde de la volaille
- Système de ventilation plutôt compatible avec un bâtiment en grand volume



### Intérêts

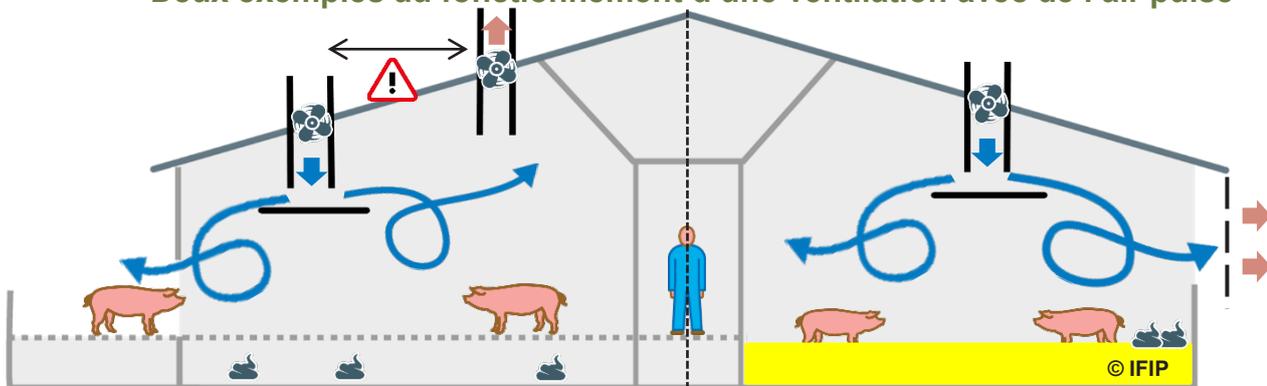
- **En été :** orientation de la veine d'air avec + ou - de vitesse vers les animaux pour les rafraîchir ET positionnement de rampe de brumisation autour de l'assiette pour refroidir l'air entrant
- **En hiver,** recyclage possible avec deux options (cf schéma) : maîtrise de la veine d'air (vitesse, orientation et ouverture) pour garantir un mélange correct de l'air neuf et froid avec l'air ambiant et chaud + diffusion à 360° dans la salle
- **Bâtiment sur paille :** l'air pulsé permet d'évacuer la chaleur de la litière en été et son excès d'humidité en hiver  
→ Meilleure gestion de la litière et réduction des apports de paille



### Contraintes

- **Ventilation à pression zéro avec 2 ventilateurs (entrée et extraction) ou surpression :** consommation électrique plus importante qu'une ventilation en dépression ou statique MAIS meilleure maîtrise des circuits et des entrées d'air parasites (notamment pour les bâtiments ouverts)
- Ventilateur positionné en toiture donc difficilement accessible en cas de SAV ou de maintenance
- Prévoir suffisamment de distance entre le point de pompage et le point d'extraction pour éviter que l'air vicié ne reentre dans les salles (cf schéma)

### Deux exemples du fonctionnement d'une ventilation avec de l'air pulsé

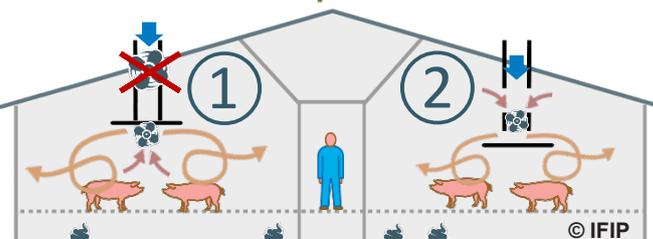


**Pression zéro :** un ventilateur pousse tandis qu'un autre tire l'air dans la salle

**Surpression :** un ventilateur pousse l'air puis il sort à travers les défauts d'étanchéité du bâtiment

### Recyclage de l'air ambiant en période froide ou en début de lot

**Option 1 :** arrêt du ventilateur principal et mise en fonctionnement d'un ventilateur auxiliaire sous l'assiette pour brasser l'air ambiant du bas vers le haut



**Option 2 :** décrochage du ventilateur du cylindre d'extraction et pompage de la lame d'air au contact de la toiture pour brasser l'air ambiant du haut vers le bas

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Gestion des courettes : [Fiche 10](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Piloter une ventilation statique avec un brise vent



Gérer les entrées d'air avec des brises vent (filets, à gauche ou bâches pleines, à droite)



Piloter les entrées d'air motorisées selon la température dans le bâtiment mais aussi les aléas climatiques extérieurs (ici vitesse du vent)



## Caractéristiques techniques

- Entrées d'air généralement pilotées sur la base de la température dans le bâtiment mais aussi par des capteurs extérieurs : orientation et vitesse des vents, humidité
- Deux mécanismes de renouvellement d'air :
  - Balayage transversal** : entrée de l'air froid par un côté et sortie de l'air réchauffé au contact des animaux sur le côté opposé
    - Privilégier un plafond plat, plutôt qu'un grand volume, pour accélérer la veine d'air
    - Pilotage synchrone de l'entrée et de la sortie
    - Mode de ventilation idéal en été pour créer de la vitesse d'air sur les animaux
  - Balayage vertical** : entrée de l'air sur les côtés puis en se réchauffant, ascension le long de la charpente et évacuation au faîtage
    - On parle d'effet cheminée.
    - Pilotage asynchrone : prévoir deux fois plus de surfaces d'entrée d'air que de sortie
    - Mode de ventilation idéale en hiver pour un bon mélange des 2 masses d'air (neuve & ambiante)



## Points de vigilance dans la mise en œuvre

- A la construction, adapter la largeur du bâtiment aux puissances des vents disponibles sur le site d'élevage :
  - idéale : jusqu'à 12 m
  - acceptable : entre 12 et 20 m
  - risque de défaut de ventilation plus important au-delà de 20 m
- Privilégier des bâches pleines plutôt que des filets brise vents : plus résistant dans le temps (laveur haute pression, intempéries) + meilleure maîtrise de la veine d'air (balayage transversal dans le bâtiment)
- Privilégier des systèmes pouvant se piloter dans les deux sens :
  - **En été** : ouverture du bas vers le haut pour réaliser une vitesse d'air sur les animaux et les rafraîchir
  - **En hiver** : ouverture du haut vers le bas pour éviter les retombées d'air froid sur les animaux et assurer un meilleur mélange avec l'air ambiant
- Attention à la topographie du site d'implantation
  - Prévoir une distance de 12 – 15 mètres minimum entre le bâtiment et le premier obstacle pouvant réduire la veine d'air entrante



## Intérêts

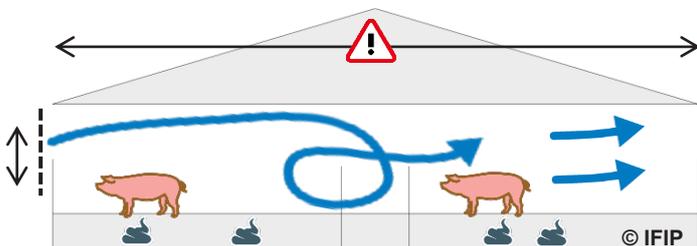
- Bâtiment plus ouvert donc plus en adéquation avec les attentes sociétales
- Economie d'énergie importante par rapport à une ventilation dynamique
  - En engraissement : ventilation = 90% de la facture d'électricité
  - Attention : avoir une approche économique globale car dégradation possible de l'indice de consommation et de la croissance des animaux avec ce mode de ventilation. En système sur paille, il faut également ajouter la consommation d'énergie liée à la gestion de la litière.



## Contraintes

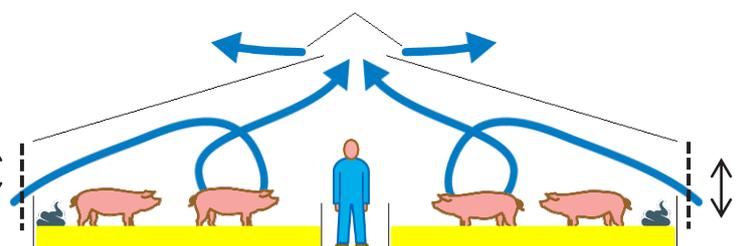
- Orientation du bâtiment : pour optimiser le renouvellement d'air, prévoir un angle de 60 à 90° entre l'axe du bâtiment et le sens des vents les plus fréquents
  - Ne pas se fier qu'aux vents dominants car ils sont rarement orientés dans le même sens et avec la même puissance toute l'année
- Selon l'installation, ambiance parfois très froide en hiver
- Pas de traitement de l'air vicié possible

## Deux exemples de bâtiment en ventilation statique



1. Balayage transversal : plafond plat (sur paille ou sur caillebotis)

→ **Attention** : largeur max du bâtiment = 12 m (au-delà le renouvellement d'air risque d'être moins bon)



2. Balayage vertical : grand volume (généralement sur paille)

→ **Attention** : éviter les bâtiments trop hauts sinon retombée d'air froid sur les animaux

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Ventilation statique : [Fiche 26](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

# Piloter une ventilation statique avec des volets motorisés



Piloter les volets d'entrée (à droite) et de sortie (à gauche) de l'air de manière synchrone pour obtenir un tirage d'air constant et homogène dans le temps

Profiter de l'effet cheminée : deux entrées d'air possibles puis évacuation au niveau du faîtage de l'air réchauffé au contact des animaux



Privilégier un grand nombre de petits volets (ci-dessus) plutôt qu'un petit nombre de volets de plus grande taille (ci-dessous) afin de faciliter le pilotage de l'ambiance



## Caractéristiques techniques

- Pilotage des volets motorisés à l'aide d'une sonde de température positionnée au-dessus des porcs (cf schéma). Selon la température désirée, un motoréducteur s'actionne pour modifier le taux d'ouverture des volets mais aussi leur nombre grâce à des kits de décalage à positionner dessus.
  - Meilleure maîtrise de la veine d'air en été comme en hiver par rapport à des systèmes avec de grandes ouvertures (type grand volet ou lanterneau)
- Pour un fonctionnement optimal, le bâtiment doit être isolé et étanche. Dans le cas contraire, les circuits seront perturbés.
  - **En été** : orientation des lames d'air sur les animaux pour les rafraîchir
  - **En hiver** : orientation des lames d'air vers le plafond pour un mélange correct entre l'air neuf et ambiant

## Points de vigilance dans la mise en œuvre

- A la construction, adapter la largeur du bâtiment aux puissances des vents disponibles sur le site d'élevage :
  - idéale : jusqu'à 12 m
  - acceptable : entre 12 et 20 m
  - risque de défaut de ventilation plus important au-delà de 20 m
- Attention à la topographie du site d'implantation
  - Prévoir une distance de 12 - 15 mètres minimum entre le bâtiment et le premier obstacle pouvant réduire la veine d'air entrante
- Attention au positionnement de la sonde de température : ne pas la mettre dans la veine d'air entrante ou dans le couloir ; sinon le pilotage de l'ambiance sera chaotique

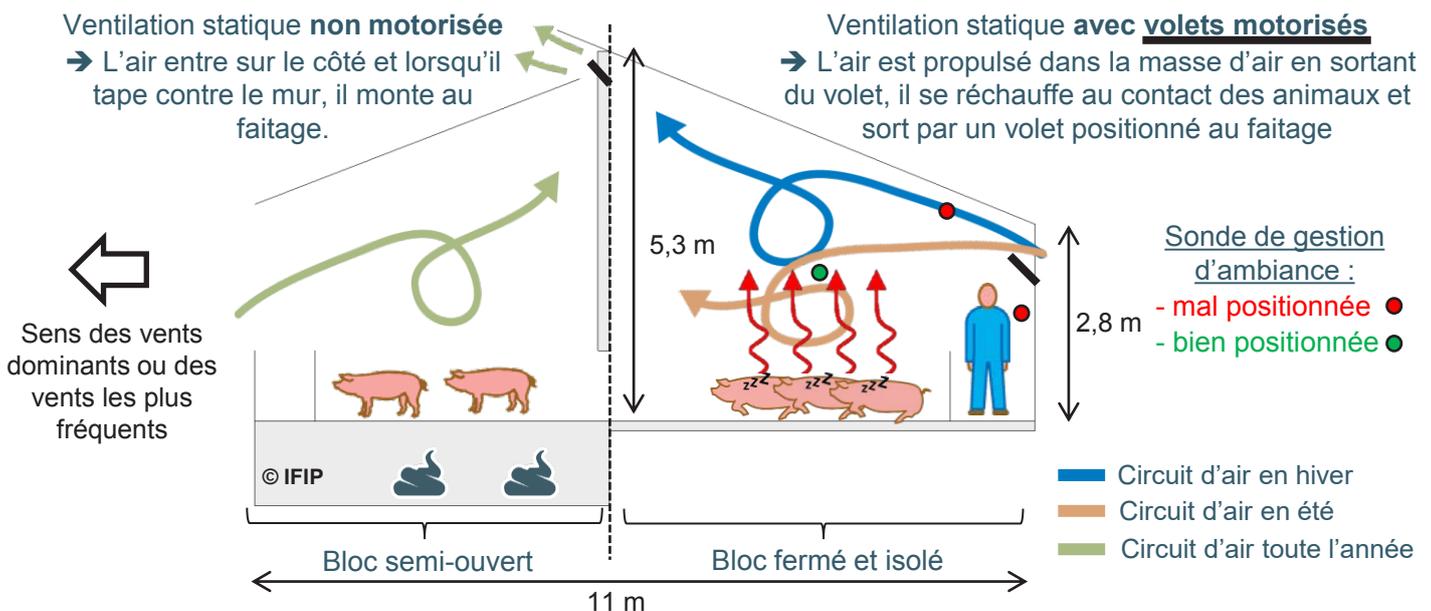
## ✓ Intérêts

- Bâtiment plus ouvert donc plus en adéquation avec les attentes sociétales
- Economie d'énergie importante par rapport à une ventilation dynamique
  - En engraissement : ventilation = 90 % de la facture d'électricité
  - Attention : avoir une approche économique globale car dégradation possible de l'indice de consommation et de la croissance des animaux avec ce mode de ventilation

## ✗ Contraintes

- Orientation du bâtiment : pour optimiser le renouvellement d'air, prévoir un angle de 60 à 90° entre l'axe du bâtiment et le sens des vents les plus fréquents
  - Ne pas se fier qu'aux vents dominants car ils sont rarement orientés dans le même sens et avec la même puissance toute l'année
- Pas de traitement possible de l'air vicié

### Concept d'un bâtiment composé de deux blocs avec deux systèmes de ventilation statique (non motorisé, côté courette et motorisé, dans la zone intérieure)



#### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Ventilation statique : [Fiche 25](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Concilier grand volume et confort thermique à l'aide de niches



Disposer les capots dans des petites cases avec une alimentation soupe est souvent compliqué





### Caractéristiques techniques

- Installation courante pour (cf schéma) :
  1. Les bâtiments très ouverts (souvent en système paille)
  2. Les bâtiments fermés sur caillebotis et en grand volume. Dans ce cas, le sol sous la niche est généralement plein (gisoir ou tapis).
- En engraissement sur paille, il n'est pas indispensable d'ajouter une source de chaleur sur la niche car les animaux produisent suffisamment d'extra-chaleur au-delà de 50 – 60 kg pour maintenir les températures de la salle et le sol est bien isolé. Si le bâtiment est ouvert et sur caillebotis, il peut être intéressant d'y songer.



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Prévoir un système de treuil pour relever les capots
  - ➔ Utile lors pour le lavage mais aussi en cours de bande pour éviter que la niche devienne une zone d'inconfort et/ou de déjections à cause des fortes températures
- En présence de litière, l'aménagement des niches ne doit pas gêner le curage.
- Dimensionner la surface de la niche correctement :
  - **Trop petite** : pas assez de place pour tous les animaux
  - **Trop grande** : risque de devenir la zone de déjection
  - ➔ Généralement, pour une case de 1 à 1,2 m<sup>2</sup>/porc, prévoi entre 0,2 et 0,3 m<sup>2</sup>/porc de surface de niche



### Intérêts

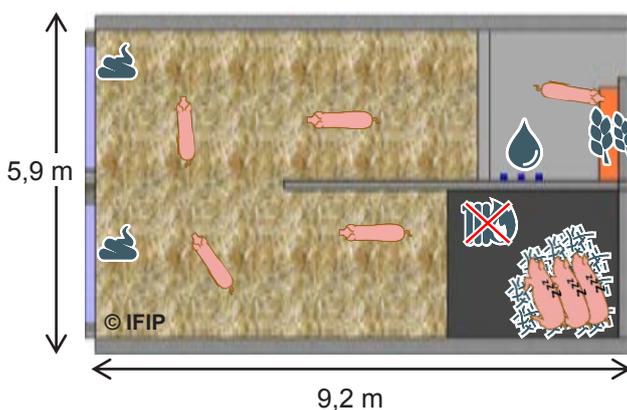
- Création d'une zone de confort sous la niche :
  - Pas de retombée d'air froid
  - Luminosité plus faible que dans le reste de la case
  - Température naturellement plus élevée que dans le reste de la case
  - ➔ Mieux séparer les zones de vie et matérialiser la zone de couchage dans la case
- Niche particulièrement utile en début de bande avec des porcs légers (inf à 30 kg)



### Contraintes

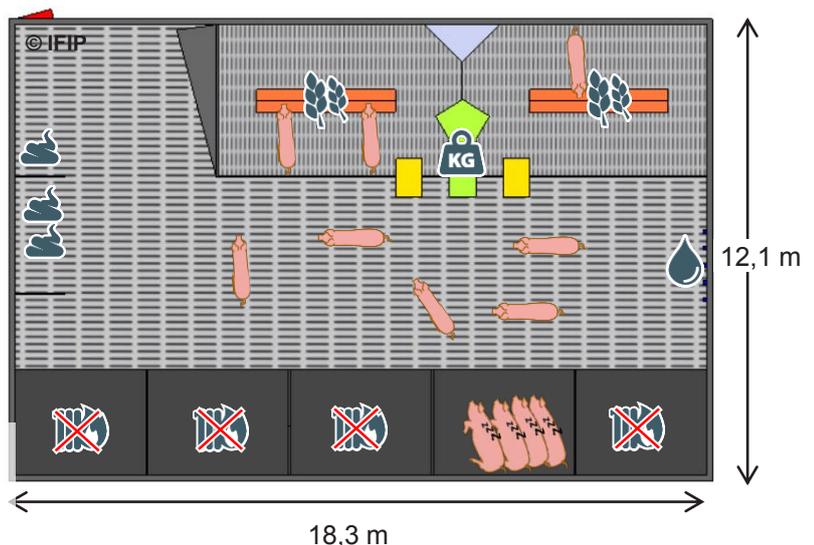
- Difficulté dans la gestion de la propreté des gisoirs sous les niches (été comme hiver)
- Obligation de relever les capots pour la surveillance des animaux
- Equipement supplémentaire à nettoyer
- Plutôt adapté à des grandes cases (de 40 à 300 porcs)
  - ➔ Pour des petites cases en système soupe : non recommandé. Auge présente sous la niche donc risque de confusion entre les zones de vie (humidité, agitation, zone de déjection mal positionnée...)

## Deux exemples d'aménagement utilisant des niches pour améliorer le confort thermique des animaux



- ① Case de 40 animaux avec 1,4 m<sup>2</sup>/porc  
Niche paillée et non chauffée : 0,2 m<sup>2</sup>/porc

Dalle technique avec une alimentation sèche et 3 abreuvoirs



- ② Case de 200 animaux avec 1,1 m<sup>2</sup>/porc  
Niche non chauffée et sur sol plein : 0,25 m<sup>2</sup>/porc  
Station de tri (vert) avec deux zones d'alimentation (orange) renvoyant les animaux vers la zone de vie (jaune)

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr) / [anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr) / [claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Refroidir l'air entrant grâce au cooling



© IFIP

Refroidir l'air extérieur à l'entrée du bâtiment grâce à un cooling (généralement positionné au pied du mur pour faciliter les travaux d'entretien)



© IFIP



© IFIP



© IFIP

Humidifier un maillage plastique ou cartonné à l'aide d'une pompe, positionnée au sol, pour rafraîchir l'air chaud passant à travers



### Caractéristiques techniques

- Nommé aussi filtre humide ou dispositif de refroidissement évaporatif
- **Fonctionnement** : passage de l'air neuf à travers une structure alvéolaire en plastique ou en carton sur laquelle circule de l'eau. Ce contact rapproché refroidit l'air avant d'entrer dans le bâtiment. L'eau est en circuit fermé. Une pompe la récupère au bas du maillage et se charge de la renvoyer vers des buses positionnées au-dessus de celui-ci (cf schéma)  
→ Maillage cartonné = consommable, à remplacer. La durée de vie dépend de la qualité de l'eau, de l'exposition aux intempéries et à la qualité de l'air de la zone (pollen, poussières ...).
- **Pilotage** : présence d'une sonde de température positionnée à l'extérieur ou derrière le maillage  
→ Lorsque la température monte au-delà d'une valeur seuil déterminée par l'éleveur, la pompe se met en fonctionnement.



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Positionnable au niveau des entrées d'air d'une salle ou d'un bâtiment : soit directement intégré dans le pignon soit au pied du bâtiment (solution à privilégier pour faciliter le dimensionnement du dispositif et l'entretien)
- Dimensionnement pour une vitesse d'air maximale de 1,5 m/s  
→ Attention : en cas de rénovation, prévoir un agrandissement des entrées d'air (surface à multiplier par 2) car, en l'absence de cooling, elles sont généralement dimensionnées à 3 m/s
- Un cooling augmente les freinages au niveau de l'air entrant (pertes de charges), ce qui peut pénaliser le débit maximal des ventilateurs.  
→ Vérifier que les ventilateurs, déjà présents ou prévus dans le cadre d'une rénovation, sont en mesure de résister à l'augmentation des pertes de charge
- Penser à purger l'ensemble du dispositif avant l'hiver
- Pour éviter que le maillage ne verdisse, utilisation possible de pastille chlorée et vidange régulière de l'eau



### Intérêts

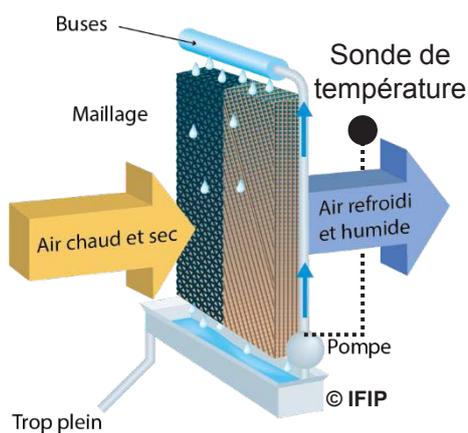
- Gestion des coups de chaleur en période estivale : si temps de contact suffisant entre l'air et l'eau, abaissement de la température de 4 à 7 °C possible
- N'augmente que faiblement l'humidité dans les salles



### Contraintes

- Nécessite une entrée d'air centralisée
- Consommation d'eau supplémentaire MAIS peut être compensée par une moindre utilisation des abreuvoirs par les animaux (selon la réduction de température réalisée)

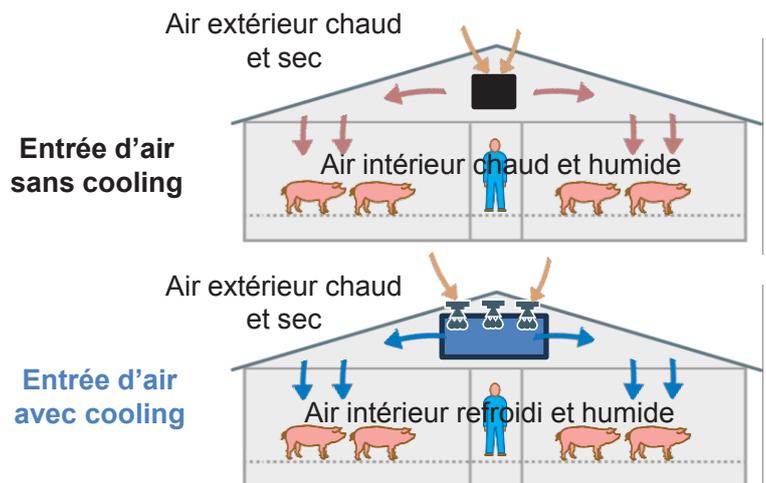
## Fonctionnement, implantation et dimensionnement d'un cooling



Maillage plastique ou cartonné permettant un temps de contact important entre l'air extérieur chaud et l'eau qui ruisselle dessus

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)



L'installation d'un cooling nécessite une surface d'entrée d'air au moins 2 fois plus grande qu'un système traditionnel.

### Pour aller plus loin :

Brumisation : [Fiche 29](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Refroidir l'air entrant grâce à la brumisation

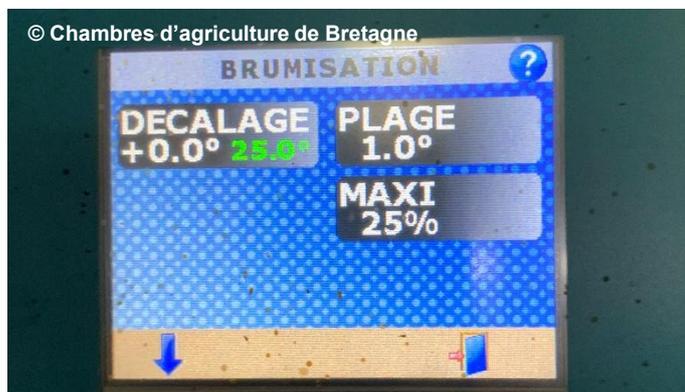


Soit directement dans les salles devant les systèmes d'entrée d'air

Installer des rampes de buses :



Soit dans le couloir latéral ou central du bâtiment si l'air monte dans les combles



Piloter la brume avec une régulation sur une consigne de température et d'hygrométrie



### Caractéristiques techniques

- Solution pour limiter le réchauffement des salles en période estivale : fines gouttelettes d'eau absorbent l'énergie (chaleur) présente dans l'air, amenant l'eau liquide à se transformer en gaz (vapeur d'eau). Il en résulte un abaissement de la température de plusieurs degrés.
- Différentes installations possibles en élevage (cf schéma) :
  1. **Dans le couloir central ou latéral du bâtiment :** devant les trappes donnant dans les combles : attention à ne pas apporter d'humidité sur de la laine de verre (par exemple) sinon risque de colmatage avec la poussière présente
  2. **Devant un bloc de brassage d'air :** l'eau est atomisée et propulsée dans la masse d'air. Système efficace MAIS plutôt pour des salles en grand volume
  3. **Devant des volets motorisés d'entrée d'air :** positionner une buse devant chaque volet (plutôt pour du grand volume mais possible en plafond plat si les élévations font 2,8 ou 3,0 m de haut)



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Pour préserver les mécanismes de thermorégulation des porcs et éviter tout risque de suffocation, ne jamais dépasser 70 - 80 % d'humidité relative dans le bâtiment.
- Privilégier des séquences de brumisation courtes et fréquentes plutôt que trop longues qui risquent de faire couler de l'eau sur le sol et les animaux  
→ Exemple : 1 min de fonctionnement puis 4 min d'arrêt ET arrêt complet si humidité > 80 %
- Privilégier une installation en haute pression (≈ 90 bars) : elle diffuse des microgouttelettes qui s'évaporent instantanément dans la masse d'air. La basse pression (≈ 5 - 15 bars) a tendance à « mouiller » et pas seulement rafraîchir (cf schéma)



### Intérêts

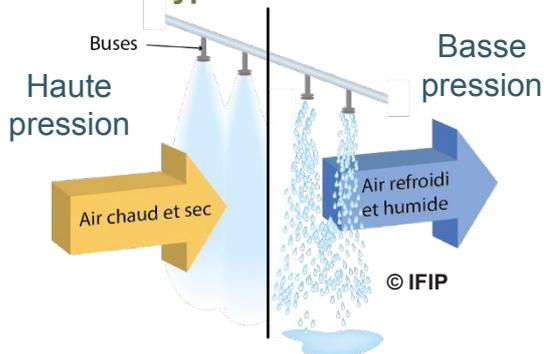
- Installation peu coûteuse, facile, possible même en rénovation
- Pas de modification des performances de ventilation
- Gestion des coups de chaleur en période estivale : abaissement possible des températures entre 2 et 4 °C (selon la température et l'humidité de l'air extérieur)
- Différents systèmes de pilotage existent (plus ou moins perfectionnés) : mise en route manuelle ou automatique (en fonction des besoins et des données collectées par des sondes de température et d'hygrométrie), temporisation ou non...
- Si brumisation dans la salle, abattement de l'ammoniac et des poussières



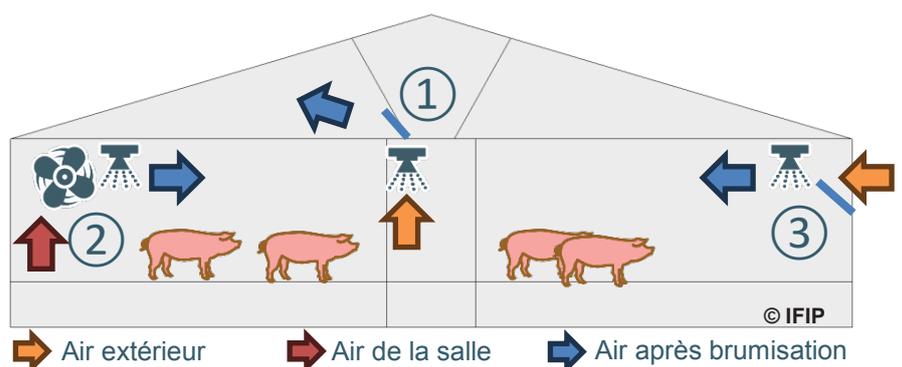
### Contraintes

- Consommation d'eau supplémentaire (prévoir 0,13 l/j/porc en engraissement) MAIS peut être compensée par une moindre utilisation des abreuvoirs par les animaux (selon la réduction de température réalisée)
- Entretien du matériel : plus la pression dans la rampe est haute et plus les buses sont susceptibles de se boucher si l'eau n'est pas filtrée en amont

### Principe de fonctionnement de deux types de brumisation



### Exemples d'aménagements de la brumisation dans les circuits d'air



Atomisation de gouttelettes d'eau, plus ou moins fines, dans la veine d'air provenant de l'extérieur afin de la refroidir.

Peu importe la localisation de la brumisation (1 à l'entrée des combles, 2 dans la salle et 3 devant l'entrée d'air), il ne faut pas avoir de retombée d'humidité sur les animaux

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Cooling : [Fiche 28](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Piloter une alimentation collective : station de tri et distribution par zone



Orienter l'animal à la sortie de la station de tri vers la zone d'alimentation 1 (à gauche) ou 2 (à droite) selon la stratégie alimentaire paramétrée par l'éleveur (poids, courbe d'alimentation...)



Ajouter une 3<sup>ème</sup> sortie sur la station de tri (en rose) pour trier plus facilement des porcs



Installer des dispositifs d'alimentation collective après la station de tri (auge courte, nourrisseur à sec ou nourrisoupe)





### Caractéristiques techniques

- Station de tri 2 voies qui pèse puis, selon le résultat, oriente l'animal vers la zone d'alimentation 1 ou 2. Chaque zone dispose d'une stratégie alimentaire différente (plan de rationnement, composition...).
- Alimentation possible avec :
  - un nourrisseur à sec
  - un nourrisseur pour de la bouillie
  - une auge courte en système soupe : fabrication des rations en permanence et par petite quantité (ex : 3 séquences de distribution de 7 repas par jour) le tout piloté par deux sondes installées dans chaque auge



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Gestion de l'alimentation à l'échelle du lot et pas à l'échelle individuelle
  - Conduite alimentaire souvent à volonté puis mise en place d'un léger rationnement en fin de bande (vers 80 kg)
- Dispositif souvent associé à un concept global : grand groupe, grand volume, lumière naturelle...
- En système soupe, parfois compliqué de faire sortir les porcs de la zone d'alimentation. En distribution à sec, il suffit d'installer les abreuvoirs en dehors de cette zone.
- Prévoir un temps de prise en main, du dispositif et du logiciel de pilotage, par l'éleveur



### Intérêts

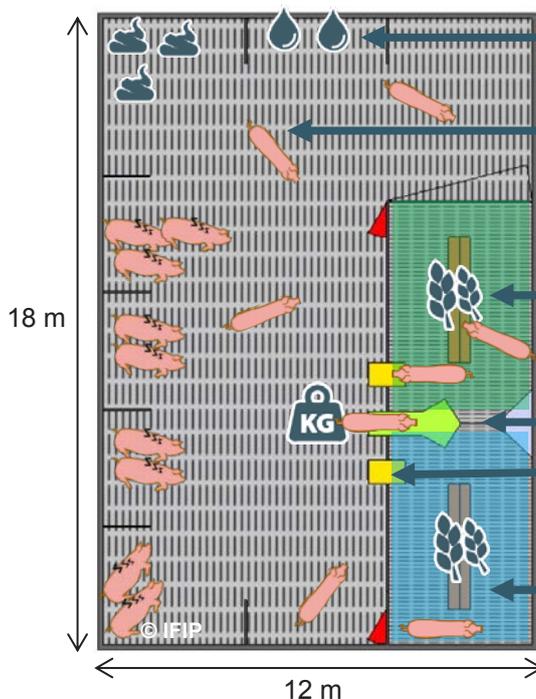
- Pas nécessaire de poser des puces RFID sur les animaux (identification par radio fréquence)
- Mieux piloter l'alimentation des porcs en ajustant les apports à leur potentiel de croissance
- Optimiser la quantité de protéines consommées par kg de gain de croit
- Alimentation = 65 – 70 % du coût de revient d'un élevage de porc
- Environnement : effluent moins chargé car meilleure assimilation de l'azote par les animaux



### Contraintes

- Plus la taille du groupe est grande et plus les porcs dépendent de l'énergie (compétition, marche...) qu'il faudra compenser par l'aliment
- Attention de ne pas créer trop d'hétérogénéité dans le lot à cause d'une trop forte compétition à l'auge (grand groupe et zone d'alimentation très compacte)
- Temps d'apprentissage des porcs nécessaire pour l'utilisation des stations de tri : entre 10 et 21 jours selon le niveau de complexité

### Grand groupe de porcs équipé d'une station de tri et de deux zones d'alimentation



Zone d'abreuvement en dehors de la zone d'alimentation pour inciter les animaux à en sortir

Groupe de 200 porcs charcutiers

Remarque : selon les dispositifs, il faut prévoir entre 100 à 450 animaux par station de tri (donnée constructeur)

Zone 1 avec une stratégie alimentaire A (courbe, rationnement...)

Station de tri 2 voies : les animaux sont pesés puis orientés vers la zone d'alimentation la plus adéquate

Sortie de la zone d'alimentation et retour vers la zone de vie

Zone 2 avec une stratégie alimentaire B (courbe, rationnement...)

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Infirmier en grand groupe : [Fiche 11](#)  
 Alimentation DAC : [Fiche 31](#)  
 Pesée et tri : [Fiches 32, 33 et 34](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Piloter une alimentation individuelle : DAC



Adapter le nombre de DAC installés à la taille de la case afin de limiter la compétition





### Caractéristiques techniques

- Quand l'animal entre dans le DAC, il est :
  - identifié pour connaître la dose d'aliment à distribuer selon la courbe paramétrée
  - pesé pour évaluer sa prise de masse et ainsi déterminer la ration qu'il aura le lendemain
- Deux types de DAC possibles :
  - 1 voie : l'animal entre et doit reculer pour sortir par la même porte
  - 2 voies : l'animal entre par une porte puis ressort par une autre. Il y a une marche en avant qui permet d'augmenter la cadence des visites.
- Si plusieurs trémies disponibles dans le DAC (de 1 à 4), possibilité de réaliser des transitions alimentaires ou une courbe multiphase en mélangeant plusieurs aliments dans la ration du porc



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- En DAC 2 voies : prévoir des portes anti-retours pour éviter que certains porcs accèdent à l'aliment par la sortie et perturbent la circulation des autres animaux
- Préférable de prévoir des portes de fermeture à l'arrière du DAC pour permettre aux animaux d'être protégés pendant le repas et de faciliter la mesure du poids
- Généralement, prévoir 15 – 20 porcs par automate avec un début de repas fixe et simultané pour tous les animaux. Possibilité de monter à 35 porcs lorsque l'aliment est distribué de manière très fractionnée sur toute la journée (heure de début de repas individuelle et décalée dans le temps)



### Intérêts

- Mieux piloter l'alimentation individuelle des porcs en ajustant les apports à leur potentiel de croissance
- Optimiser la quantité de protéines consommées par kg de gain de croit
- ➔ Alimentation = 65 – 70 % du coût de revient d'un élevage de porc
- ➔ Environnement : effluent moins chargé car meilleure assimilation de l'azote par les animaux

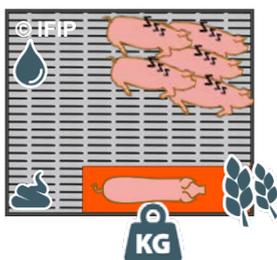


### Contraintes

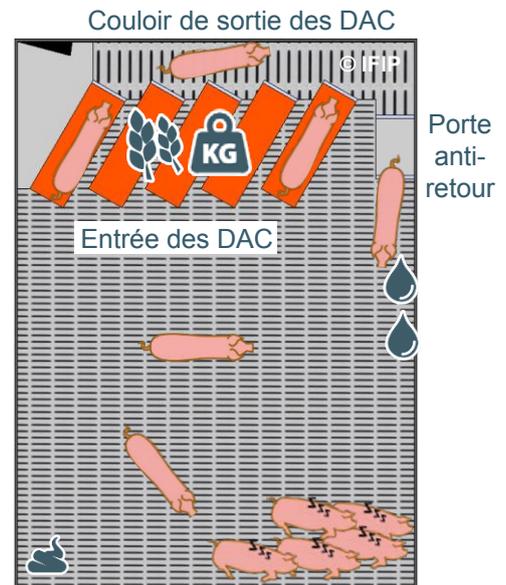
- Prévoir un temps de prise en main du dispositif et du logiciel de pilotage par l'éleveur
- Temps d'apprentissage des porcs nécessaire pour l'utilisation du DAC : entre 10 et 21 jours selon le niveau de complexité
- Obligation de poser des puces RFID sur tous les animaux (identification par radio fréquence) et il est conseillé de les retirer avant l'abattage
- Ne pas sous-estimer la quantité de données collectées et le temps à passer pour les valoriser

### Aménagement possible d'une case avec un DAC 1 voie (à gauche) ou 2 voies (à droite)

Que l'on installe un DAC 1 ou 2 voies, plus le groupe d'animaux est grand et plus il est facile d'aménager des aires de vie bien distinctes (repos, alimentation & abreuvement, déjection) dans la case et de réaliser des économies d'échelle (1 DAC pour 15 VS 1 DAC pour 20 porcs)



1 DAC pour un groupe de 15 porcs



5 DAC pour un groupe de 100 porcs

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Système de DAC : Fiche 30  
 Pesée et tri : Fiches 32, 33 et 34

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faciliter la pesée des porcs dans les couloirs de service



© IFIP

Installer une balance sur toute la largeur du couloir pour réaliser des pesées collectives



© Chambres d'agriculture de Bretagne

Automatiser l'ouverture des portes pour faciliter le travail en autonomie (ex : vérin pneumatique)



© IFIP

Disposer d'une balance mobile (cage de contention) pour des pesées individuelles



© Chambres d'agriculture de Bretagne

Aménager une tablette à bonne hauteur pour recueillir facilement les données



### Caractéristiques techniques

- Peser dans le couloir de service avec un équipement fixe (case intégrée dans le sol) ou mobile (cage de contention)
- Deux utilités principales :
  1. Suivi des performances de croissance :
    - à l'échelle de la case (moins précis)
    - à l'échelle de l'individu
  2. Se faire l'œil sur quelques porcs par salle en fin de bande pour estimer les poids avant les départs à l'abattoir puis réaliser le tri des animaux dans les cases



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Eviter toutes les configurations de couloir qui perturberont le déplacement des animaux et ralentiront la cadence de travail (cf schéma)
- Pour éviter les doubles saisies (papier + ordinateur), utiliser une balance connectée et éventuellement équiper les animaux de puces RFID individuelles (identification par radio fréquence)
- Prévoir des procédures d'étalonnage des pesons avec des poids étalons pour contrôler la déviation des valeurs dans le temps (usure, saleté...)



### Intérêts

- Améliorer le pourcentage d'animaux dans la gamme de paiement lors du départ à l'abattoir
  - Selon le pourcentage initial de l'éleveur et les pertes financières que cela générerait, cet investissement peut très rapidement être rentabilisé
- Maniabilité : automatisation de l'ouverture et de la fermeture des portes qui facilite le travail et évite les allers-retours



### Contraintes

- Activité chronophage
- Avoir une zone systématiquement propre :
  - Avant la pesée pour éviter que les animaux se contaminent avant de retourner dans leur case
  - Après la pesée pour limiter les contaminations croisées entre les salles

## Trois erreurs d'aménagement de couloir à éviter pour réaliser des pesées d'animaux dans de bonnes conditions

Goulots d'étranglements ou modifications de la largeur du couloir



→ Passage de portes ou raccordement entre deux bâtiments

Changement de type de sol et de dénivelé sur le trajet des animaux

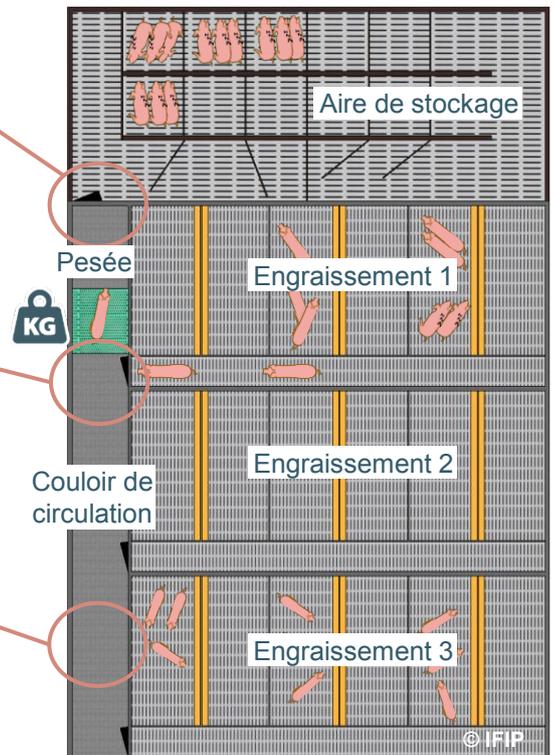


→ Zone de passage avec un sol en fonte, en béton et en plastique

Différence de contraste et de luminosité au sol



→ Puits de lumière créant une alternance de zones lumineuses et sombres au sol



### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Pesée et tri : [Fiches 33 et 34](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faciliter le tri et la pesée des porcs dans l'aire de stockage ou un local dédié



© IFIP

Construire une case en plus dans le bâtiment pour le tri des porcs charcutiers à l'aide d'un jeu de cloisons



© IFIP

Selon son poids, l'animal ira, à droite, sur l'aire de stockage ou, à gauche, pour retourner dans sa case. L'éleveur pilote cela à distance grâce au boîtier de commande.



© IFIP

Aménager une case de tri manuel



© IFIP

Faciliter le tri des porcs avec une station sur l'aire de stockage



### Caractéristiques techniques

- Peser et trier des animaux individuellement en 4 étapes : cf schéma

Étape 1 : sortir tous les animaux de la case

Étape 2 : stocker les animaux sur une aire d'attente ou sur les premières cases de l'aire de stockage et les bloquer devant la trieuse à l'aide de cloisons

Étape 3 : peser les animaux individuellement

Étape 4 : deux possibilités :

- L'animal est trop léger donc il retourne dans sa case d'origine
- L'animal fait le poids escompté et il est envoyé soit sur une aire d'attente soit directement sur l'aire de stockage



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Prévoir des procédures d'étalonnage des pesons avec des poids étalons pour contrôler la déviation des valeurs dans le temps (usure, saleté...)
- Avoir un sens de circulation le plus naturel et rapide possible pour les animaux :
  - sens d'ouverture des portes
  - ouverture large
- Éviter toutes les configurations de couloir qui perturberont le déplacement des animaux et ralentiront la cadence de travail :
  - les goulots d'étranglement
  - les différences de contraste et de luminosité au sol
  - les changements de type de sol



### Intérêts

- Améliorer le pourcentage d'animaux dans la gamme de paiement lors du départ à l'abattoir
- ➔ Selon le pourcentage initial de l'éleveur et les pertes financières que cela générerait, cet investissement peut très rapidement être rentabilisé
- Cage individuelle également utile pour intervenir sur un animal en sécurité

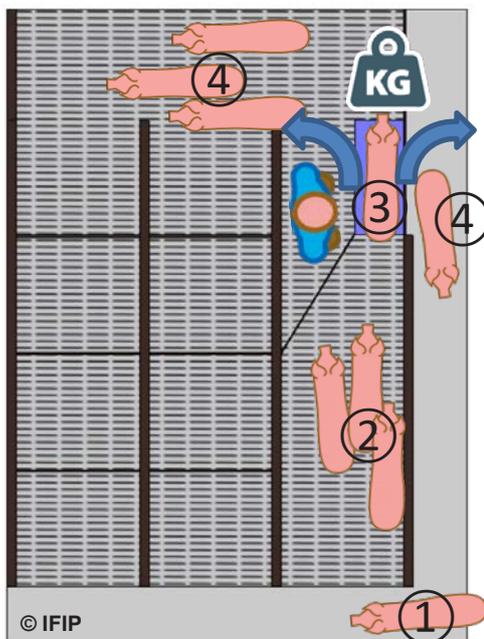


### Contraintes

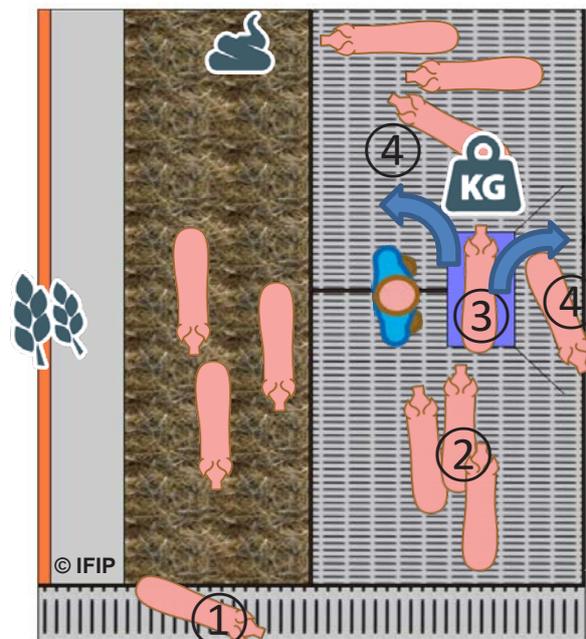
- Activité chronophage
- Si utilisation d'un local dédié, zone improductive supplémentaire dans la chaîne bâtiment
- Avoir une zone systématiquement propre :
  - Avant la pesée pour éviter que les animaux se contaminent avant de retourner dans leur case
  - Après la pesée pour limiter les contaminations croisées entre les salles

## Deux concepts pour trier et peser les porcs avant le départ à l'abattoir

### Sur l'aire de stockage



### Sur un local dédié



### Pour plus d'informations :

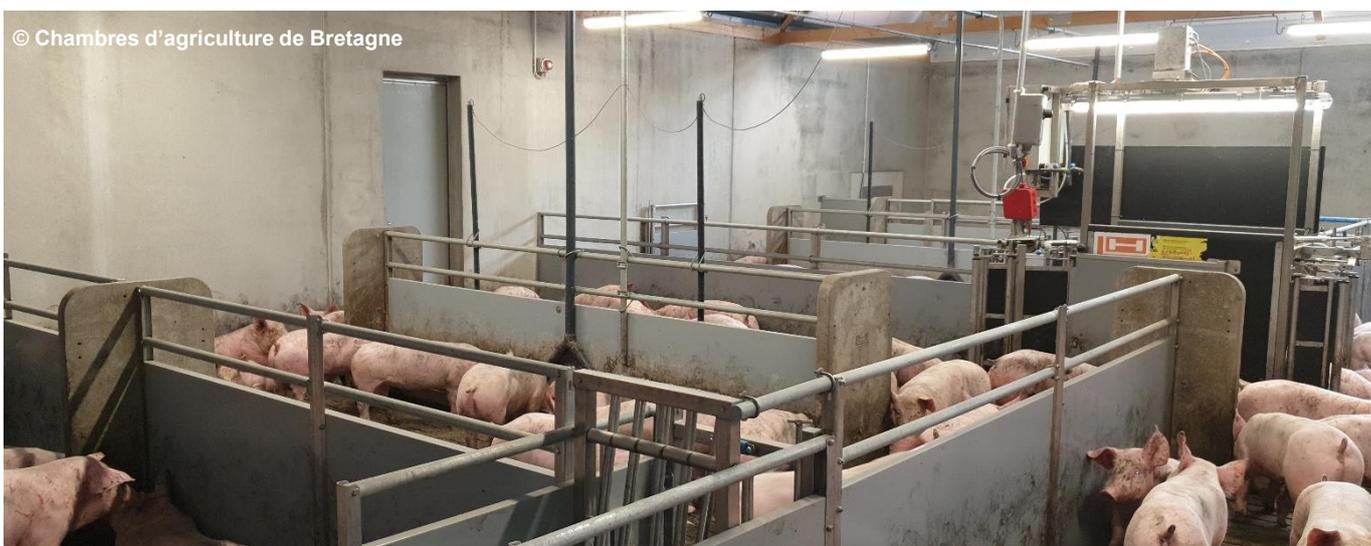
[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Pesée et tri : [Fiches 32 et 34](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faciliter le tri et la pesée des porcs directement dans leur case



Installer une station de tri automatisée (ou trieur) en grand groupe pour gérer l'accès aux zones d'alimentation et à une aire d'attente pour préparer le départ à l'abattoir



Choisir son dispositif : peser et trier les animaux grâce à une station de tri (1. pesée par caméra 2D équipée de laser, 2. pesons mécanique) ou 3. peser et marquer les animaux avec un DAC

## Caractéristiques techniques

- Deux options pour **peser les animaux** : cf schéma
    - Caméra 2D : lasers mesurant sur l'animal des données anatomiques (ex : largeur d'épaules ou de hanches) puis utilisant un algorithme pour calculer son poids
    - Pesons mécaniques : l'animal monte sur un caisson suspendu à deux jauges de contraintes
  - Deux options pour **trier des animaux** : cf schéma
    - Station de tri (2, 3 ou 4 voies) permettant d'isoler les animaux choisis vers une aire d'attente avant le départ
    - Marquage coloré sur le dos des animaux pour guider l'opérateur en charge du tri dans la case
- Données collectées permettant de préparer sereinement les départs à l'abattoir (suivi des croissances, tri, planification et poids dans la gamme)
- Identification individuelle possible, mais pose de puces RFID sur tous les animaux (identification par radio fréquence), ou gestion à l'échelle du groupe

## Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Equipements plutôt adaptés à des grands groupes
- Temps d'apprentissage des porcs nécessaire pour l'utilisation des stations de tri : entre 10 et 21 jours selon le niveau de complexité
- Attention avec une utilisation en élevage sur paille (entretien et nettoyage régulier nécessaires car encrassement plus important)
- **Pesée mécanique :**
  - Privilégier des jauges suspendues plutôt que des jauges posées au sol pour obtenir une valeur précise
  - Temps de stabilisation de la pesée plus long
- **Pesée caméra :**
  - Attention à l'exposition lumineuse pouvant perturber le fonctionnement du laser
  - Nécessité d'avoir un bon niveau de connexion à internet pour faire fonctionner l'algorithme
  - Performances de pesée pouvant être affectées par la propreté et la couleur de la peau de l'animal

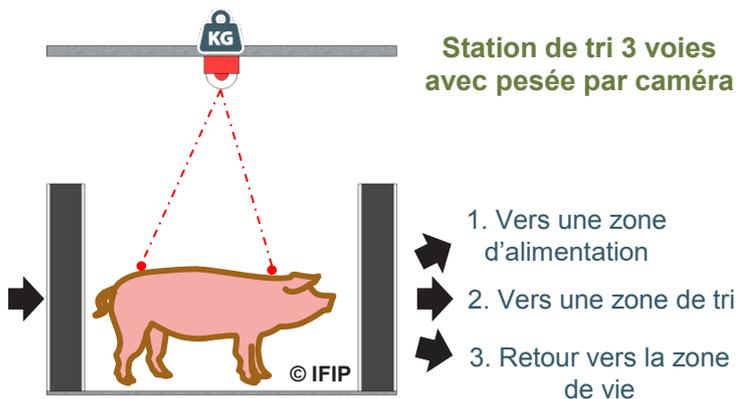
### ✓ Intérêts

- Améliorer le pourcentage d'animaux dans la gamme de paiement lors du départ à l'abattoir mais aussi le suivi des performances zootechniques
- Meilleure organisation de la main d'œuvre : tri des animaux pas exclusivement réalisé par de la main d'œuvre qualifiée
- Réduction de la pénibilité du travail de tri et de pesée

### ✗ Contraintes

- Nettoyage hebdomadaire des balances mécaniques ou des caméras permettant la prise de poids
- Pas ou peu de gain de temps au global :
  - Les plus : automatisation de la pesée, du tri et du marquage...
  - Les moins : SAV, maintenance, étalonnage, phase d'apprentissage par les animaux...

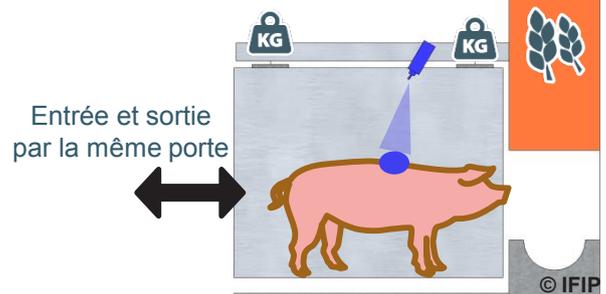
## Deux exemples d'équipements pour peser et trier des porcs dans leur case



Une fois l'animal rentré et les portes fermées, une caméra récupère des mesures sur le porc pour calculer son poids. Puis il est orienté vers l'une des zones de vie (alimentation, tri...)

→ Prévoir entre 300 et 450 animaux par dispositif (donnée constructeur)

## DAC avec pesée mécanique et marquage des animaux



L'animal entre dans le dispositif et pendant qu'il mange, il est pesé et marqué (si besoin) puis il retourne dans sa case.

→ Prévoir entre 15 et 35 animaux par dispositif

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Pesée et tri : [Fiches 32 et 33](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Réduire la pénibilité du lavage en porcherie avec un robot



### Caractéristiques techniques

- Equipé de perches rétractables ou motorisées : généralement, portée depuis le couloir jusqu'à 6 m
- Lavage des plafonds possible (optionnel)
- Plusieurs largeurs disponibles selon les modèles, mais plus facile à installer sur des couloirs d'au moins 70 cm de large
- Appareil connecté et programmable : il peut travailler de nuit puis envoyer un signal une fois la tâche terminée ou se mettre en défaut en cas de problème.

### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Certains aménagements de cases/salles sont difficilement compatibles avec l'utilisation d'un robot : poteaux suisses trop rapprochés, poteaux renfort de cloisons, descentes d'aliment...  
→ Contraintes à intégrer sur les bâtiments neufs
- Peu de retour sur les consommations d'eau, la durée de vie réelle des pièces ou équipements et le coût du SAV
- Pression en sortie de buse très élevée (180 à 220 bars) donc attention à l'usure ou à la dégradation des matériaux  
→ Selon la programmation initiale, le robot peut insister trop fortement ou de trop près sur certains éléments de la case

### Intérêts

- Réduction de la pénibilité du travail et gain de temps  
→ Argument pouvant peser dans le recrutement de salarié ou l'installation d'un jeune
- Lavage de la partie la plus sale par le robot et lavage de finition pour l'opérateur, plus facile et moins contraignant
- Selon l'utilisation du robot, retour sur investissement rapide

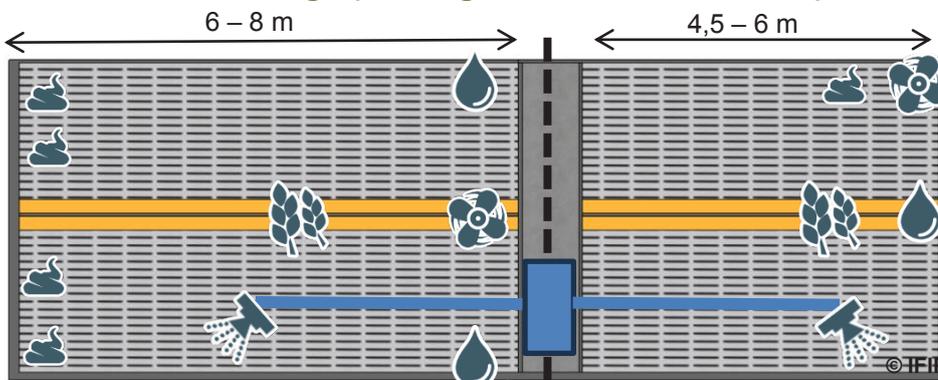
### Contraintes

- Prévoir de repasser manuellement pour finaliser le lavage (≈ 70 - 90% du travail est réalisé par le robot)
- Temps de programmation pour chaque configuration de salle parfois conséquent, selon la complexité ou l'hétérogénéité des salles et le modèle choisi
- Robot lourd et encombrant à déplacer d'une salle à l'autre s'il n'est pas équipé d'un système permettant de le faire avancer sans le pousser

### Deux exemples d'aménagement de case compatible, ou non, avec l'utilisation d'un robot de lavage (rectangle bleu dans le couloir)



- Case profonde
- Obstacles le long du couloir de circulation du robot



- Case peu profonde
- Couloir dégagé et sans obstacles



Couloir étroit, se terminant en pointe, encombré et présence d'obstacles (descente d'aliment et d'eau, caisson de ventilation, renfort de cloison...)



Descente de soupe excentrée et abreuvoir en fond de case ou équipé de tuyau démontable avec un raccord rapide



#### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

#### Pour aller plus loin :

Lavage : [Fiche 36](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Améliorer la propreté des cases et l'efficacité du lavage

Aménager la case avec une petite proportion de caillebotis plastique pour une meilleure évacuation des déjections et un gisoir bombé pour un meilleur écoulement des jus



Faciliter le lavage avec un plafond plein et des cloisons en PVC



Disposer du caillebotis fil en fond de case (zone de déjection théorique) pour faciliter son évacuation par piétinement



### Caractéristiques techniques

- Plafond plein et cloisons pleines, de préférence, en PVC : matériau non poreux et facile à laver
- Rampe de trempage au-dessus des cases : mise en route dès la sortie des porcs avec 5 min de trempage toutes les 15 min sur une durée allant de 4 h (mini) à 12 h (optimum)
- Mixer différents types de sol dans une même case :
  - **Caillebotis béton** : permet une usure des onglons et meilleur rapport qualité /prix
  - **Caillebotis fil métallique** : facilité de nettoyage MAIS peut poser des problèmes d'aplomb
  - **Caillebotis plastique** : confortable thermiquement MAIS nettoyage des aspérités sous le sol plus difficile
- Caillebotis plastique et métallique permettent une meilleure évacuation des déjections car sol beaucoup plus ajouré que le caillebotis béton (50 % contre 20 %)



### Points de vigilance dans la mise en œuvre

- Trouver la bonne proportion entre les différents types de sol
  - Souvent, minimum 2/3 de caillebotis béton et maximum 1/3 de caillebotis fil ou plastique
- Positionner le caillebotis plastique ou métallique dans la zone sale de la case (encore faut-il la connaître et qu'elle ne change pas selon les bandes ou les saisons)
  - Zone plus facile à identifier en système nourrisseur qu'en système soupe à cause de la longueur des auges qui monopolisent tout un côté de la case



### Intérêts

- Moins de déjections présentes sur le caillebotis en système plastique ou métallique donc animaux plus propres
- Faciliter le nettoyage (conditions de travail et temps passé)
- Économiser de l'eau de lavage
- Réduire la pression de lavage et l'usure des matériaux



### Contraintes

- Cloisons PVC plus fragiles que des cloisons bétons
- Caillebotis plastiques ou métalliques peuvent être très glissants (notamment en système soupe ou s'ils sont proches des points d'eau)

### Astuces pour faciliter le lavage et améliorer la propreté de la case



**1. Vide sous le nourrisseur ou dispositif pour le démonter / retourner**



**2. Vide sous les cloisons recouvert d'une cornière en inox**

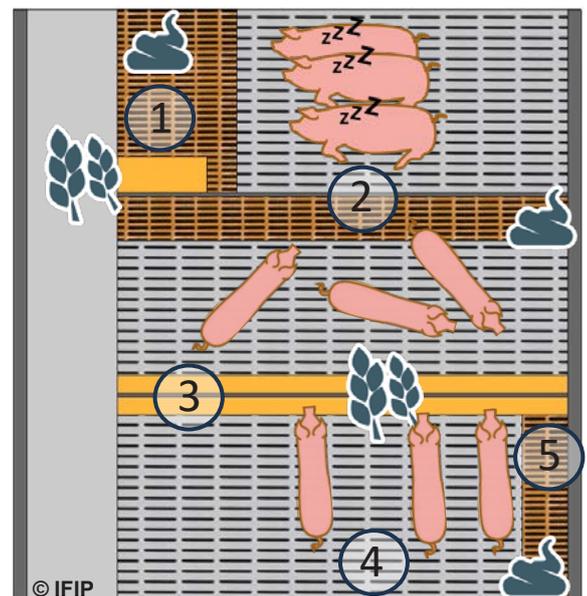


**3. Vide sous une auge inox**



**4. Fente en fond de case**

→ Dans tous les cas, si l'espacement est trop important il faut prévoir un système de protection pour éviter que les porcs se blessent (ex : soit l'auge déborde légèrement de la fente soit une barre de protection est posée devant)



**5. Positionnement d'une bande de caillebotis métallique ou plastique sur trois cases différentes dans la zone de déjection présumée (fond de case, contre le mur ou contre le couloir)**

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Robot de lavage : [Fiche 35](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Optimiser le curage et le nettoyage



© IFIP

**Nettoyer les abreuvoirs avec une perche équipée d'une bavette en caoutchouc**

✓ Pour le travail et le sanitaire : pas besoin de rentrer dans les cases



**Encastrer l'abreuvoir dans le mur**

© IFIP

✓ Faciliter le curage avec le télescopique sans abimer les abreuvoirs



© IFIP

**Racler avec une lame en caoutchouc renforcée**

✓ N'abîme pas le béton et très bon contact avec la surface à racler



© IFIP

**Positionner l'abreuvoir de la courette paillée sur une marche**



© Chambres d'agriculture de Bretagne

**Disposer d'une zone « garage » pour les racleurs dans les salles sur laquelle les animaux ne peuvent pas accéder ou déféquer**

✓ Facilite l'entretien et la maintenance du racleur



© IFIP



Surélever le sol du couloir de quelques cm par rapport au sol de la case

✓ Propreté du couloir de la salle, absence de déjections provenant de la case

Laver le maillage plastique présent dans les laveurs d'air à l'aide d'un support



Avoir un double accès au maillage du laveur d'air

✓ Possibilité de laver les blocs de maillage par le dessus et par le dessous tout en les laissant en place dans le laveur

Au moment du nettoyage du laveur, les blocs de maillage sont sortis. Le laveur haute pression est branché sur un support de lavage (●). L'opérateur fait rouler les blocs sur les rouleaux et l'eau sort par deux buses (●) pour laver l'une des faces du bloc. L'opérateur tourne le bloc pour renouveler cette opération sur les 4 faces puis change de bloc.

✓ Faciliter une tâche pénible et assurer un lavage correct des blocs de maillage

Pour plus d'informations :

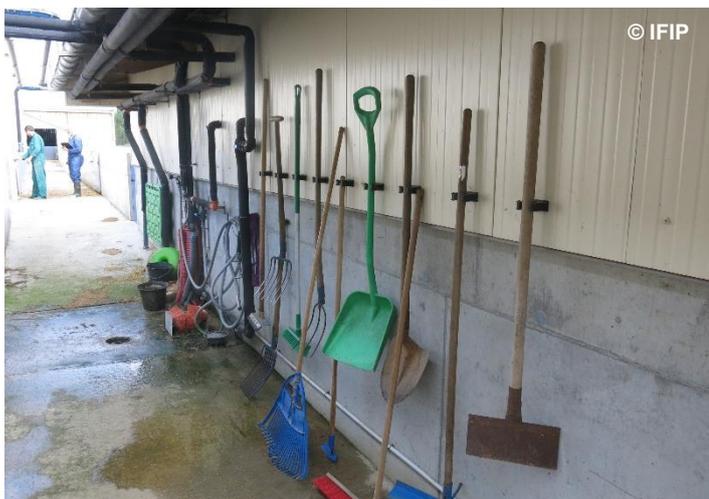
[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

Pour aller plus loin :

Astuces Travail : [Fiches 38, 39 et 40](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Gagner en efficacité en aménageant les couloirs de circulation



Regrouper l'ensemble des outils dédiés à une tâche au même endroit (ex : lavage) avec des supports adaptés. Si possible, équiper chaque bâtiment pour éviter les allers-retours.

✓ Temps gagné lors du démarrage du chantier



Installer un enrouleur automatique ou manuel du flexible du laveur haute pression

✓ Durée de vie du matériel, temps gagné lors du démarrage du chantier et couloir dégagé



Installer un lave main avec eau chaude dans le couloir

✓ Limiter les contaminations croisées



Disposer d'un couloir extérieur couvert et lumineux

✓ Améliorer le confort de travail et faciliter le déplacement des animaux



Laver les bottes à la sortie de chaque salle avec un jet

✓ Système peu onéreux et encombrant, réduction des risques de transmission de pathogènes entre les salles et plus hygiénique que les systèmes équipés de brosses latérales MAIS prévoir un point de collecte des eaux de lavage



Disposer d'un « pense bête » par salle



Présence sur les portes de chaque salle d'un système de « boulier » pour compter le nombre de répétitions de certains événements sur une bande (nombre de morts, nombre de traitements, nombre de fois où les jouets ont été remplacés, nombre de SAV sur un automate...)

✓ Prise de note rapide et à tous moments de la journée

**Pour plus d'informations :**

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

**Pour aller plus loin :**

Astuces Travail : [Fiches 37, 39 et 40](#)

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Faciliter les tâches pénibles (déplacements, barrières, aliment...)



© Chambres d'agriculture de Bretagne



Fixer un panneau dans le caillebotis avec un dispositif mobile équipé d'une fixation haute et basse



Faciliter le déplacement des animaux d'une salle à l'autre



© IFIP

Positionner un portillon devant chaque porte de salle



© Chambres d'agriculture de Bretagne

Installer des chaînes ou des systèmes de levier sur les barrières à manipuler



Faciliter la manutention des barrières voire même les soulever pour franchir une marche ou l'épaisseur d'une litière



© IFIP



© IFIP

Distribuer de l'aliment dans les nourrisseurs via un chariot motorisé et compact pour se déplacer dans les salles



Limiter les tâches manuelles et répétitives



Utiliser un chariot pour sortir les cadavres à l'extérieur des bâtiments puis un treuil pour les déposer, par-dessus un muret, en dehors de la zone d'élevage



Respecter la sectorisation des zones, limiter les contaminations croisées et faciliter la manipulation de charges lourdes



Il existe une grande diversité de chariots pour la manipulation des cadavres. Il faut prendre en compte, entre-autre, la manœuvrabilité de l'outil dans l'élevage et la possibilité de le nettoyer et de rouler sur des sols différents.

→ Un simple transpalette peut aussi être une solution à étudier.



**Pour plus d'informations :**

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

**Pour aller plus loin :**

Astuces Travail : Fiches 37, 38 et 40

Le marché aux idées : faites le plein d'idées terrain

## Améliorer le confort des porcs avec des enrichissements et petits équipements



© IFIP

Installer des cabanes déplaçables dans un bâtiment semi-ouvert pour assurer un bon confort thermique aux animaux en début de bande. Des treuils pour les suspendre peuvent être installés pour faciliter le curage.

- ✓ Limiter la consommation de paille tout en garantissant une zone de confort thermique

Mettre un barreaudage de protection devant les pipettes



© IFIP

- ✓ Eviter que les animaux se blessent sur les pipettes et limiter les gaspillages d'eau en obligeant l'animal à être en face du dispositif pour boire

Disposer d'un chariot « paille »



© Chambres d'agriculture de Bretagne

- ✓ Fabriquer un chariot de paillage à roulettes dans lequel sont regroupés râteau, pelle et fourche pour gagner du temps lorsque la distribution de paille n'est pas automatisée

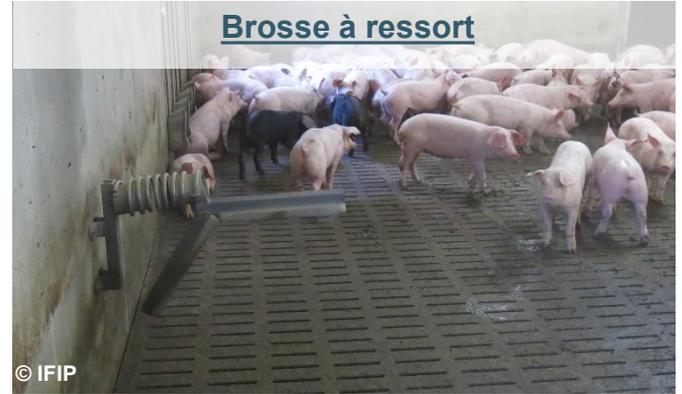
## Exemples de matériaux manipulables permanents ou temporaires (liste non exhaustive)



Aider à lutter contre le cannibalisme et permettre une meilleure expression du comportement naturel des animaux MAIS attention à la durée de vie des matériaux au contact des animaux et à la gestion des effluents par la suite



→ Installation au mur ou au milieu d'une zone dégagée



→ Hauteur d'installation à adapter au gabarit des animaux



→ Disposer d'un support permettant une installation rapide de matériaux d'enrichissement supplémentaires en cas d'apparition de troubles comportementaux dans la case. Cela suppose d'avoir un stock de matériaux prêt à l'emploi sur l'élevage.



→ Prévoir une évacuation adaptée des effluents (gravitaire, lisier flottant ou racleur) selon la quantité de paille distribuée et installer le dispositif au-dessus d'une surface pleine (gisoir ou dalette) pour limiter la consommation de substrat

### Pour plus d'informations :

[yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr)  
[anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr](mailto:anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr)  
[claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr](mailto:claire.walbecque@bretagne.chambagri.fr)

### Pour aller plus loin :

Astuces Travail : Fiches 37, 38 et 39





« Imaginer une nouvelle génération de bâtiments porcins avec le marché aux idées du projet BâtiPorc C4E »

**ifip** —  
Institut du porc

  
**CHAMBRE  
D'AGRICULTURE**  
PAYS DE LA LOIRE

  
**CHAMBRE  
D'AGRICULTURE**  
BRETAGNE

Réalisé en collaboration avec :

Avec le soutien financier de :

**INRAE**  
 **QUEST TERRITOIRES  
D'ÉLEVAGE**  
LABORATOIRE D'INNOVATION TERRITORIALE

Avec  
la contribution  
financière du compte  
d'affectation spéciale  
développement  
agricole et rural  
CASDAR

  
**MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
ALIMENTAIRE**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*