

## INTERETS ET MISE EN ŒUVRE DU BETONNAGE DES SOLS EN VOLAILLES DE CHAIR

Dezat Elodie<sup>1</sup>, Dennery Gaëlle<sup>2</sup>, Rousset Nathalie<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>CHAMBRE REGIONALE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE - CS 74223 - 35042 -  
RENNES Cedex

<sup>2</sup>CHAMBRE REGIONALE D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE – 9 rue André  
Brouard – CS 70510 – 49105 – ANGERS Cedex 2,

<sup>3</sup>ITAVI – 41 rue de Beaucemaine – 22440 - PLOUFRAGAN

[elodie.dezat@bretagne.chambagri.fr](mailto:elodie.dezat@bretagne.chambagri.fr)

### RÉSUMÉ

Contrairement à de nombreux autres pays au niveau mondial, l'élevage de volailles de chair en France se fait majoritairement sur sol en terre battue. Les principaux freins au bétonnage du sol sont d'ordre économique et technique.

Une enquête a été réalisée en 2012 auprès de vingt-deux éleveurs de volailles de chair équipés de sols bétonnés afin de recueillir l'expérience des éleveurs. Les questions ont porté sur la mise en œuvre du bétonnage des sols, la description du bâtiment équipé ainsi que la gestion technique du bâtiment. Les motivations des éleveurs dans ce choix technique et l'intérêt pour ce type de sol ont également été analysés.

L'échantillon de bâtiments équipés de sols bétonnés présente une diversité de réalisation de sols bétonnés. Ainsi 27% des bâtiments ont une isolation sous la dalle bétonnée et deux tiers des dalles bétonnées incluent un film de polyane évitant les remontées d'eau. L'épaisseur moyenne de la dalle est de 10,5 cm avec un minimum de 7 cm et un maximum de 20 cm. Les coûts de mise en œuvre varient de 10 à 31 €/m<sup>2</sup>. Des analyses multifactorielles ont été réalisées pour mettre en avant des liens entre variables. Les coûts annoncés dépendent de l'épaisseur de la dalle, de la présence d'isolation ou d'un treillis ainsi que de l'année de réalisation. Les quantités de litière utilisées dépendent à la fois du niveau de technicité de bâtiment (ventilation, présence d'échangeur de chaleur) ainsi que de la constitution de la dalle (présence de joints de dilatation, d'isolant, de film de polyane...).

Les principaux intérêts notés par les éleveurs enquêtés sont liés à l'amélioration des conditions de travail et la maîtrise sanitaire de l'élevage. La grande majorité des exploitants sont satisfaits du bétonnage de leur sol et réinvestiraient dans ce type de réalisation.

### ABSTRACT

#### Concrete floor in poultry houses : implementing and advantages

Broilers and turkeys are mostly raised on hard-packed dirt floor. The obstacles for breeders are superior costs and technical changes. No differences are observed in performance parameters.

This study was conducted to evaluate the use of concrete floor in poultry houses. Data from 44 poultry houses with concrete floor located in France were collected during the year 2012 in order to investigate practices, floor realization and houses characteristics. The data show a wide range of realization. Only 27% of houses have insulation under the floor and a polyan film in 66% of cases. The average concrete thickness is 10.5 cm with also a wide variability. Implementation costs depends on various factors and extend from 10 to 31 €/m<sup>2</sup>. Higher floor cost is correlated with high concrete thickness, insulation and period of construction. Litter quantities used depend on poultry houses characteristics (ventilation,...) and characteristics of the floor (expansion joint, isolation...).

Main interests for surveyed producers are the improvement of working conditions improvement and the easiest sanitary control of poultry flocks. The vast majority of farmers are satisfied with their concrete floor and would reinvest in this kind of soil.

## INTRODUCTION

La France se distingue des autres pays européens et d'une majorité des autres pays producteurs en élevant majoritairement les volailles sur terre battue. Dans l'enquête avicole du grand ouest des chambres d'agriculture de 2011, seuls 8 % des poulaillers conduits en poulet ou dinde ont un sol bétonné. Le principal frein au développement du bétonnage des sols est son coût ; la gestion technique du bâtiment et des litières est également très différente.

Au niveau des performances zootechniques et économiques, peu de références existent sur la comparaison entre sol bétonné et sur terre battue. En 2000, une extraction de l'enquête avicole a montré des marges annuelles inférieures sur sol bétonné. Une nouvelle analyse des résultats de l'enquête 2010/2011 a montré une relative indépendance entre type de sol et performances zootechniques pour les principales productions.

**Tableau 1.** Performances technico-économiques de lots de dindes produites dans des bâtiments semblables, avec ou sans sol béton

	<b>Sol Terre battue</b>	<b>Sol Béton</b>
Nombre de lots	53	29
Durée d'élevage (j)	125,3 +/- 5,3	121,5 +/- 3,3
Poids vif moyen (kg)	10,077 +/- 0,803	10,553 +/- 0,507
Pertes (%)	6,51 +/- 1,93	5,37 +/- 2,67
Indice de consommation	2,352 +/- 0,089	2,405 +/- 0,058
Marge poussin aliment (€/m <sup>2</sup> /lot)	21,39 +/- 3,14	21,89 +/- 2,73

Une étude a été menée plus récemment au Brésil (Abreu et al., 2011) afin d'évaluer l'impact du bétonnage des sols sur les performances en poulet de chair. Dans cet essai portant sur 4 élevages, les performances zootechniques ainsi que l'ambiance étaient similaires quel que soit le type de sol. La mortalité des poulets et le pH de la litière étaient supérieurs sur sol en terre battue. Un biais de cette étude est l'utilisation de la même quantité de copeaux quelque soit le type de sol, alors que sur un sol bétonné il est préconisé de réduire les quantités de litière.

Une étude a été menée en 2012 avec comme objectifs d'identifier la motivation des éleveurs ayant bétonné leur sol, de recueillir leur expérience sur la gestion des sols bétonnés et d'étudier plus précisément la manière dont a été constitué le sol bétonné.

## 1. MATERIELS ET METHODES

### 1.1. Enquête sol béton

Une enquête postale a été réalisée auprès de 22 éleveurs possédant au moins un bâtiment avec sol bétonné. Cela représente un échantillon de 44 bâtiments. Dans le questionnaire sont détaillés les points suivants :

- présentation des bâtiments ;
- réalisation du sol bétonné ;
- gestion du bâtiment ;
- gestion des litières ;
- motivations, intérêts et conseils de gestion des sols bétonnés.

Les résultats technico-économiques n'ont pas été renseignés vu les premiers enseignements de l'enquête avicole.

Les élevages de l'échantillon sont localisés dans les régions Bretagne, Pays de la Loire ainsi que dans le département des Deux-Sèvres. Les principales productions de volailles de chair standard élevées sur litière sont représentées dans cet échantillon (tableau 2).

**Tableau 2.** Productions représentées

Type de production	<b>Nombre d'éleveurs</b>
Poulet léger / coquelet	5
Poulet standard / lourd	7
Dinde médium	5
Mixte (dinde / poulet / pintade)	5

### 1.2. Analyses statistiques

Pour les données relatives aux bâtiments, motivations et intérêts des éleveurs, de simples analyses descriptives ont été réalisées pour faire un état des lieux des pratiques et ressentis d'éleveurs.

Des analyses multifactorielles ont été réalisées : Analyses Factorielles Multiples (AFM) pour les variables quantitative et qualitatives ou Analyses des Correspondances Multiples ACM pour les variables qualitatives. Les données ont été analysées avec le logiciel R v 2.15.2 avec le package FactoMiner v 1.14 pour les analyses multifactorielles.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

La surface moyenne des ateliers avicoles de l'échantillon est de 2 570 m<sup>2</sup>, ce qui est supérieur aux surfaces moyennes des exploitations avicoles de poulet standard (de 1 515 à 1 817 m<sup>2</sup> selon les régions, d'après l'enquête aviculture agreste de 2008).

### 2.1. Une multitude de sols bétonnés

Dans notre échantillon, les bâtiments dont le sol a été bétonné dès la construction sont minoritaires (28 %). La dalle est le plus souvent réalisée lors d'une rénovation dans un bâtiment âgé en moyenne de 14,5 ans avec une grande variabilité allant de 1 à 29 ans.

Dans certains élevages, l'élevage de volailles de chair fait suite à une reconversion de bâtiments (volailles reproductrices, canard de chair ou poules pondeuses).

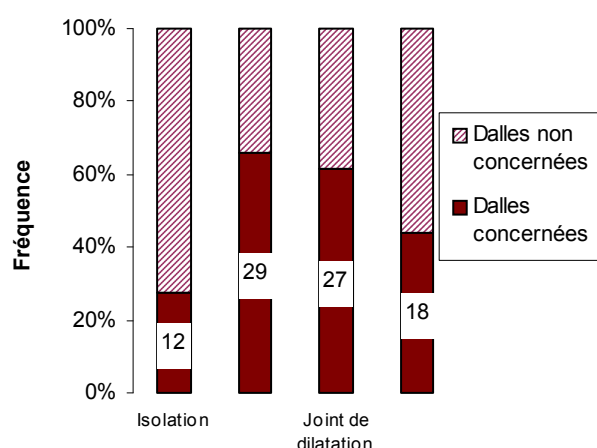
**Tableau 3.** Répartition des classes d'âge des bâtiments lors du bétonnage du sol

	Nombre de bâtiments
Bâtiment neuf	12
Rénovation sur bâtiment âgé	
<i>de moins de 5 ans</i>	3
<i>de 6 à 10 ans</i>	4
<i>de plus de 11 ans</i>	19
Bâtiment reconverti	5
Non renseigné	1

La mise en œuvre est ensuite très diverse au niveau des matériaux utilisés. Cette étude a permis de constater que :

- La **constitution du sol** sous la dalle est très différente d'un bâtiment à l'autre : sol compacté, remblai, mâchefer, graviers... L'épaisseur des ajouts varie de 5 à 40 cm avec une moyenne de 20 cm.
- **L'isolation** du sol n'est présente que dans 27 % des bâtiments. Cette isolation est réalisée avec des panneaux isolant ou du polystyrène sur 4 à 5 cm d'épaisseur. La mise en place d'un film de polyane est plus fréquente, et a été réalisée dans les deux tiers des cas.
- **Les joints de dilatation** sont présents dans 61% des cas, avec un espacement de 4 à 5 m. La dalle est rigidifiée dans 59% par un treillis métallique, et par l'utilisation d'un béton fibré dans les autres bâtiments.

**Figure 1.** Bétonnage des sols : une diversité de mise en œuvre



Trois paramètres principaux permettent de décrire la dalle bétonnée. Pour les éleveurs ayant renseigné ces paramètres, les caractéristiques sont les suivantes :

- la classe de résistance à la compression (valeurs en Mpa, la première valeur est une mesure sur

cylindre 160x320mm et la seconde un cube de 150x150 mm). Ce paramètre est une caractéristique du béton et non pas un test réalisé en élevage. Les sols de l'échantillon ont une classe qui va de C 25/30 à C 35/45, cette dernière correspond à la majorité des dalles rencontrées

- La classe d'exposition, qui est fonction de l'environnement du béton (attaques chimiques, humidité, gel/dégel...). Dans l'échantillon enquêté la totalité des éleveurs ont mis en œuvre un béton XA2, c'est-à-dire un béton résistant aux attaques chimiques.
- La teneur en liant (en kg/m<sup>3</sup>), qui varie de 300 à 350 kg dans notre échantillon.

En plus de la qualité, l'épaisseur du béton joue un rôle important dans la stabilité du sol. Celle-ci varie de 7 à 20 cm, la moyenne étant de 10,5 cm.

Enfin, seuls 3 sols bétonnés n'ont pas été surfacés. Dans la moitié des cas la finition de surface réalisée est une association de quartzage et hélicoptère (un talochage mécanique). Dans les autres cas, le surfacage a été réalisé à l'aide d'une règle vibrante, d'un hélicoptère seul ou d'un talochage manuel.

La conclusion générale est que nous avons deux grands types de sols bétonnés. Des dalles faites le plus souvent par des éleveurs eux-même, que l'on pourrait qualifier « d'éleveurs bricoleurs » et d'autres réalisés souvent plus récemment correspondant à des préconisations techniques plus strictes.

## 2.2. Des coûts variant du simple au triple

Les coûts de mise en œuvre du sol béton sont très variables. Ils s'échelonnent de 10 à 31 €/m<sup>2</sup>. Quatre facteurs expliquent les différences de coût (AFM présentée en figure 2) : le premier axe de l'AFM permet de distinguer les coûts de bétonnage du sol. Le second axe est principalement défini par des caractéristiques du sol béton.

- l'épaisseur de la dalle : une épaisseur supérieure ou égale à 12 cm étant liée à un coût plus important et inversement ;
- la période de réalisation : les sols bétonnés depuis 2010 étant liés à un coût plus important ;
- l'intégration de fibres étant liée à un coût moins élevé ;
- l'isolation de la dalle, liée à un coût plus élevé.

## 2.3. Motivation et intérêts

Les motivations et intérêts du bétonnage des sols cités par les éleveurs peuvent être regroupés en quatre grands thèmes:

- travail
- sanitaire
- économies
- gestion du bâtiment

Au niveau du **travail** c'est la facilité de nettoyage et désinfection des poulaillers qui est plébiscitée. Un autre intérêt cité est le réglage du matériel qui est réalisé « une bonne fois pour toutes ». La mise en place des lots est plus rapide tout comme l'enlèvement du fumier, ce qui permet d'avoir des vides sanitaires plus courts lorsque le marché est porteur. Les conditions de travail s'en trouvent améliorées, et les déplacements dans le bâtiment facilités. C'est notamment le cas pour les interventions mécanisées (chariots de poussin, enlèvement mécanisé des volailles).

**Tableau 4.** Principales motivations des éleveurs pour le bétonnage des sols

	Nombre d'éleveurs
<b>Travail</b>	
Facilité de nettoyage	19
Facilité de réglage du matériel	6
Rapidité de mise en place, vides sanitaires courts	6
Facilité d'enlèvement du fumier	5
Interventions en court de lot plus faciles	2
<b>Sanitaire</b>	
Gestion sanitaire (désinfection)	14
Diminution des infestations de ténébrions	5
<b>Economie</b>	
Economies de litière	11
Economies de chaux	1
Meilleures performances	3
<b>Gestion du bâtiment</b>	
Meilleure régularité et longévité du sol	4
Pas de remontées d'eau	4
Bonne ambiance	2

Une motivation très souvent rencontrée est la **maîtrise sanitaire** de l'élevage. Quelques éleveurs ont précisé que le bétonnage des sols a fait suite à un problème particulier (salmonellose par exemple). Cinq éleveurs notent également une forte diminution voire une disparition des ténébrions dans les poulaillers. Enfin, deux éleveurs notent moins de pododermatites sur sol bétonné.

Au niveau **économique**, la moitié des éleveurs ont choisi le bétonnage des sols pour économiser la litière. Cela rejoint la facilité de travail, car les volumes à mettre en place sont moins importants. Un éleveur note une économie de chaux, et trois éleveurs pensent que le bétonnage des sols a amélioré les performances zootechniques.

Enfin, les motivations concernent également la qualité et la gestion technique due **bâtiment**. C'est le cas par exemple lors de rénovations de poulailler ayant des sols fortement dégradés ou irréguliers, voire d'éleveurs voulant éviter d'avoir à refaire régulièrement les sols en terre battue. D'autres inconvénients liés au sol peuvent être évités : sols

froids ou remontées d'eau. Les avis sont plus contrastés sur la gestion de l'ambiance, certains notent une amélioration, d'autres une difficulté à obtenir une ambiance convenable. Enfin pour un éleveur, le choix du sol béton est aussi un choix de modernité pour son élevage, celui-ci estimant que les sols en terre battue sont « dépassés ».

Au final sur les 22 éleveurs enquêtés, 21 bétonneraient leur sol s'il devaient faire le choix aujourd'hui. L'éleveur ayant répondu par la négative estime que la conjoncture actuelle ne le permet pas. Parmi les éleveurs qui repartiraient sur un sol béton, certains amélioreraient l'isolation de la dalle.

## 2.4. La gestion des bâtiments

Concernant la gestion de l'ambiance, les éleveurs indiquent la nécessité de ventiler et chauffer suffisamment les bâtiments, certainement plus que sur sol en terre battue. L'utilisation d'échangeurs de chaleur semble être une aide précieuse pour maintenir une bonne ambiance. Pour limiter l'hygrométrie, ils recommandent également d'être très précautionneux vis à vis des fuites d'eau. Encore plus que sur un sol en terre battue, il est très difficile de rattraper une litière qui commence à « déraper ».

Il faut également être vigilant à l'inertie de la dalle : si possible avoir un vide court pour que la dalle conserve la chaleur du lot précédent, ou bien préchauffer suffisamment en avance le bâtiment. Si la dalle n'est pas suffisamment chaude à l'arrivée des poussins, et avec une faible épaisseur de litière pour les isoler du sol, ceux-ci peuvent se retrouver en situation d'inconfort durant plusieurs jours.

## 2.5. Quantités de litière utilisées

Deux éleveurs de dindes ont réussi à chiffrer leur économie de litière en passant de terre battue à un sol bétonné. Ils estiment avoir économisé de 3 à 4 kg/m<sup>2</sup>/lot. Bien que n'ayant pas pu estimer leur économie de litières, les autres éleveurs de l'échantillon ont indiqué les quantités de litière utilisées qui figurent en tableau 4.

**Tableau 5.** Quantités de litières minimum et maximum utilisées en fonction des espèces et du type de matériau dans les bâtiments avec sol bétonné

	Dinde Standard	Poulet Standard
Paille broyée	/	0,5 à 5
Copeaux	10 à 16	
Mélange paille / copeaux	6 à 11	
Menue paille	/	1,3 à 2 1 kg/m <sup>2</sup>

Cette variation dans les quantités de litière apportées pose question. Ainsi la quantité de paille en poulet standard peut varier d'un facteur 10 d'un élevage à

l'autre ; l'explication ne vient pas de la durée d'élevage. Ainsi une analyse multifactorielle (ACM, figure 3) a été réalisée pour observer d'éventuels liens entre bâtiments « économiques » ou « consommateurs » en litière et caractéristiques des bâtiments.

La mise en œuvre du bétonnage du sol ainsi que le type de bâtiment influencent la consommation de litière. Dans l'ACM, les bâtiments consommateurs de litière sont plus souvent liés à une ventilation statique sans échangeur de chaleur, n'ayant pas d'isolation de la dalle, pas de film de polyane, pas de joint de dilatation.

## CONCLUSION

Cette étude souligne la grande variabilité de réalisation des sols bétonnés. Cela peut expliquer en partie la difficulté à observer l'effet du type de sol sur les performances zootechniques. La constitution de la dalle bétonnée semble avoir un impact sur la gestion du bâtiment, et notamment sur les quantités de litière utilisées. Ainsi l'isolation de la dalle, l'intégration de joint de dilatation et la présence d'équipements permettant une meilleure maîtrise de l'ambiance (bâtiment dynamique, échangeur de chaleur) sont liés à un besoin inférieur en litières.

Le principal intérêt du bétonnage des sols selon les éleveurs est l'amélioration des conditions de travail, à la fois en terme de confort et de temps de travail. La

qualité sanitaire des sols est également plus facile à atteindre. Enfin, la grande majorité des éleveurs sont satisfaits et seraient prêt à renouveler l'expérience d'un sol bétonné.

Cette enquête confirme également le besoin de préconisations techniques pour la bonne réalisation d'une dalle bétonnée ainsi que sur la gestion des lots de volailles sur sol béton. Ainsi la maîtrise technique est indispensable pour garantir des marges suffisantes et limiter la dégradation de l'ambiance ainsi que les atteintes au bien-être des animaux

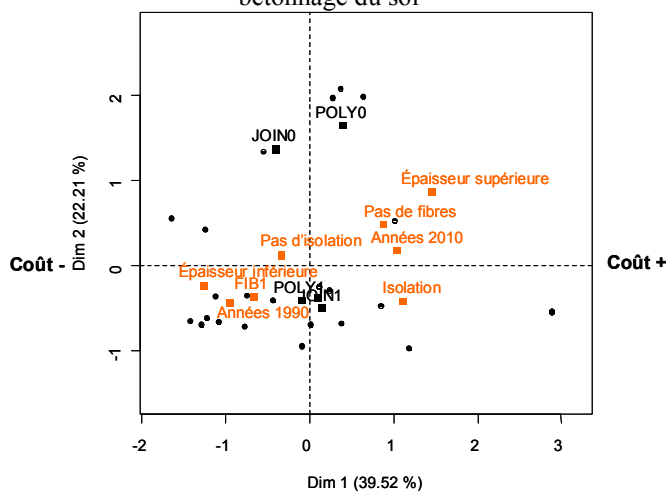
*Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet « Les litières en élevages : identification, test et évaluation des techniques ou des pratiques consistant à mieux gérer les litières avec moins de matériaux », financé par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, dans le cadre des projets CASDAR d'innovation et de partenariats 2009, ainsi que par les Conseils régionaux de Bretagne et des Pays de la Loire.*

*Nous remercions chaleureusement les éleveurs ayant accepté de répondre à nos enquêtes, ainsi que les partenaires techniques et économiques ayant permis l'élaboration de cette étude.*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abreu VMN ; 2011. Braz. J. Poult. Sci., (13), 127-137.  
 Cornillon PA ; 2010. Statistiques avec R 2<sup>ème</sup> édition augmentée. 274p.  
 Delabrosse C ; 2000. Sols bétonnés en volaille de chair. 17p.

**Figure 2.** AFM : facteurs affectant le coût du bétonnage du sol



**Figure 3.** ACM : facteurs liés à une plus grande consommation de litière

