

Conception, utilisation et entretien d'un Parc Stabilisé d'Hivernage

Le Parc Stabilisé d'Hivernage (PSH) est un logement non couvert pour bovins, composé d'une aire paillée intégrale ou d'une aire paillée associée à une aire d'exercice raclée. Afin de garantir le confort des animaux, et obtenir de bonnes performances zootechniques, la conception du PSH doit être particulièrement soignée ; l'objectif est d'obtenir un bon drainage et une bonne évacuation des effluents percolant au travers de la litière. Les recommandations contenues dans ce document visent à fournir aux éleveurs et techniciens intéressés par ce nouveau système de logement les clés de la réussite de la conception d'un PSH, de son utilisation au quotidien (types d'animaux et litière) et de la gestion des effluents produits.

A quels animaux le réserver ?

En bovins laitiers : oui pour les génisses et les vaches tarées, non pour les vaches en lactation

Des essais ont été menés à la ferme expérimentale de Trévarez (29) avec des vaches laitières en lactation logées sur un PSH avec une litière à base de copeaux de bois. Les résultats ont montré qu'il était plus difficile de maîtriser la pathologie mammaire et la qualité du lait, du fait notamment de la dégradation de la propreté des animaux et d'une hygiène de traite plus difficile à assurer en comparaison à des animaux logés dans un bâtiment standard avec logettes. Pour ces raisons, l'utilisation d'un PSH en continu pour loger des vaches laitières en production n'est pas recommandée.

En revanche, les essais menés avec des vaches tarées et des génisses (photo 1) montrent qu'à consommation alimentaire équivalente, le type de logement (PSH conduit avec de la paille comparé à une aire paillée + aire d'exercice raclée en fumier) n'affecte ni le poids vif, ni l'état d'engraissement des animaux. Les boiteries, les blessures évaluées sur 9 régions du corps et la relation homme-animal ne sont pas détériorées avec un PSH. De même, le niveau de propreté des animaux est comparable entre les 2 types de logement. Néanmoins, la propreté des génisses prêtes à inséminer est un peu dégradée avec un PSH, du fait de leur hyperactivité en période de chaleur.

En système PSH, il est possible de maîtriser la pathologie mammaire des vaches tarées en renforçant la prévention des infections pendant

leur période sèche. Pour cela, il est recommandé d'utiliser un obturateur du canal du trayon au moment du tarissement en complément des autres mesures (entretien de la litière, antibiothérapie...).

Un système bien adapté aux bovins viande

Dans les 3 élevages bovins viande suivis, les performances zootechniques obtenues et le confort des animaux ont été jugés corrects. La propreté des animaux est satisfaisante à condition d'adapter l'entretien de la litière aux conditions météorologiques notamment en période de fortes pluies (voir p. 6). Dans plusieurs troupeaux, des blessures (abrasion du cuir) ont été repérées principalement causées par des animaux non écornés. Par rapport à un hivernage complet en plein-air, les animaux logés sur un PSH en continu ou temporairement semblent plus dociles.



Photo 1 : PSH à la ferme expérimentale de Trévarez (29) pour vaches tarées et génisses, associé à une aire d'exercice raclée en lisier.

Structure du PSH en multicouches

Le PSH est composé de quatre couches, qui sont, de la plus profonde vers la surface (schémas 1a et 1b) :

- une **sous-couche imperméable, en pente de 2 à 3 %** afin de favoriser l'écoulement des jus sous la litière vers le point de collecte. Une étude de sol est nécessaire pour vérifier sa perméabilité :
 - en présence d'un sol imperméable, l'étanchéité est obtenue grâce à un compactage adapté du sol en place (3 couches successives de 10 cm). Après compactage, un géotextile sera mis en place avant l'installation de la couche supérieure.

- sur sol perméable ou sur remblai : l'étanchéité est obtenue par une bâche en géomembrane protégée de chaque côté par un géotextile.

- un **réseau de drains** assurant la collecte des eaux pluviales et du purin. Ce réseau peut être composé :

- soit de drains en PVC espacés de 5 mètres, nécessitant la création de dômes de 30 cm avec le sol compacté (schéma 1a et photo 2) ;

- soit de petits fossés creusés dans le sol compacté et comblés avec de gros cailloux (schéma 1b). Cette solution simplifie la conception et réduit l'épaisseur de la couche de cailloux.

- **deux couches de matériaux assurant le drainage :**

- des cailloux (gamme 20/100 mm) dont l'épaisseur varie selon le type de drain (schémas 1a et 1b) ;

- 20 cm de copeaux ou de foin, qui sert aussi d'avertisseur lors des opérations de curage de la litière et protège les cailloux contre les souillures par les déjections ;

- une **litière** constituée de paille gérée comme une litière accumulée conduite en bâtiment. La litière assure le confort des animaux mais permet également le piégeage des matières organiques.

AUTRES ALTERNATIVES

En cas de sol perméable ou sur remblai, d'autres alternatives sont également envisageables. Le sol du PSH peut aussi être stabilisé avec un radier :

- en béton : la réutilisation de bétons existants et en bon état est possible, comme d'anciens silos (photo 3).
- en enrobé coulé à chaud (photo 4) selon des prescriptions précises sur la nature de l'enrobé et en respectant les conditions optimales d'installation par un professionnel.

Dans ces situations, une sous-couche drainante faite de copeaux ou d'un autre matériau très drainant est installée après chaque curage avant d'ajouter la litière accumulée. Une pente de 1 à 2 % minimum est suffisante pour drainer les jus dirigés vers un caniveau extérieur ou un regard collecteur.

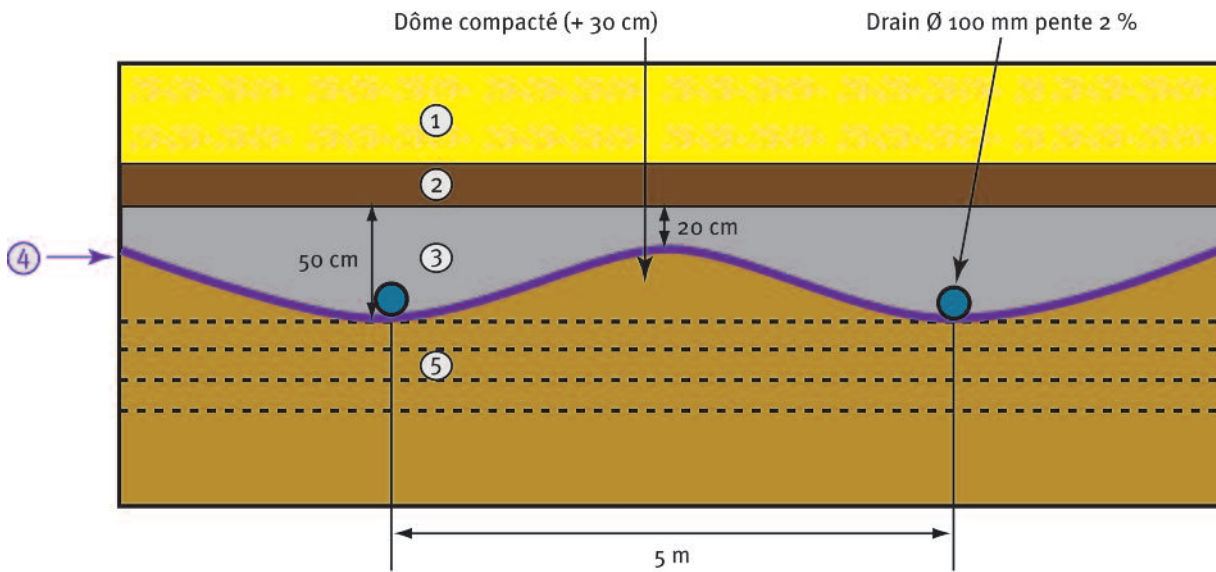


Photo 2 : Construction du PSH à la ferme expérimentale de Trévarez selon le schéma 1.a.

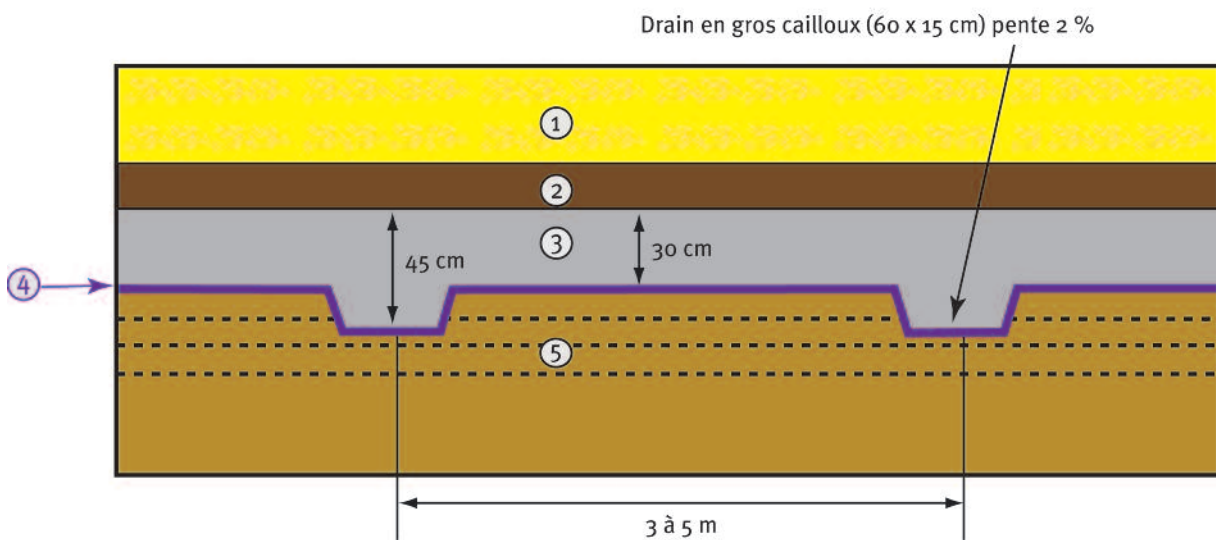


Photo 3 : PSH en Charente-Maritime destiné à des vaches allaitantes (+ abri spécifique pour les veaux), réalisé dans d'anciens silos bétonnés et associé à une aire d'exercice raclée en lisier.

1.a. PSH avec drains en PVC



1.b. PSH avec drains en pierre



- | | |
|---|---|
| ① Litière accumulée à base de paille | ④ Géotextile anti-contaminant |
| ② Couche drainante de copeaux de bois (20 cm) | |
| ③ Gravier Ø 30/100 mm | ⑤ Sols argileux compacté (3 couches de 10 cm) |

Schéma 1 : Coupe d'un PSH avec étanchéité par le sol en place

Bien dimensionner et aménager le PSH pour assurer le confort des animaux

La surface recommandée pour un PSH dépend des conditions d'utilisation et d'entretien (tableau 1).

• **La surface du PSH est équivalente aux recommandations proposées pour un bâtiment standard dans les deux cas suivants :**

- quand les animaux ont un accès au pâturage hivernal : dans ce cas, le PSH permet l'alimentation, l'abreuvement, la contention et périodiquement le couchage en période très pluvieuse, pour éviter la détérioration des prairies (photo 5).

- quand le PSH est nettoyé fréquemment (chaque semaine) et complètement (incluant la zone de couchage) y compris quand les animaux n'ont pas accès au pâturage (photo 4).

• **Pour les autres situations** (animaux en hivernage à 100 % du temps sur un PSH avec une litière accumulée plusieurs mois), **la surface du PSH se calcule en multipliant par 1,7 les recommandations proposées pour un bâtiment standard** : cette augmentation de la surface permet de conserver la capacité de drainage de la litière, malgré l'accumulation des déjections, et ainsi de maîtriser le confort et la propreté des animaux.

Des aménagements complémentaires sont à prévoir :

- un couloir de contention pour les élevages allaitants, et notamment des bovins à l'engrais,
- des abris pour les veaux et des boxes abrités pour les vêlages et/ou l'adoption des veaux en présence de vaches suitées ou devant vêler durant la période d'utilisation du PSH.



Photo 4 : PSH en Vendée pour des vaches tarées et des génisses, réalisé avec un sol en enrobé coulé à chaud, et raclé complètement 3 fois par semaine.

Tableau 1 : Surfaces paillées recommandées par animal selon le type d'utilisation et d'entretien du PSH

Type d'utilisation du PSH	Type d'animaux	Surface du PSH	
		recommandations bâtiment standard ⁽¹⁾	recommandations bâtiment standard x 1,7 ⁽²⁾
PSH conduit en aire paillée intégrale	Vaches allaitantes ⁽³⁾ , vaches laitières tarées	8 à 10 m ²	13,5 à 17 m ²
	Autres bovins de plus de 2 ans	6 à 8 m ²	10 à 13,5 m ²
	Génisses de 18 à 24 mois	5 à 7 m ²	8,5 à 12 m ²
	Génisses de 12 à 18 mois	3,5 à 4,5 m ²	6 à 7,5 m ²
PSH conduit en aire paillée + aire d'exercice raclée	Vaches allaitantes ⁽³⁾ , vaches laitières tarées	5,5 à 7 m ²	9,4 à 12 m ²
	Autres bovins de plus de 2 ans	5 à 5,5 m ²	8,5 à 9,4 m ²
	Génisses de 18 à 24 mois	4,5 à 5 m ²	7,7 à 8,5 m ²
	Génisses de 12 à 18 mois	4 à 4,5 m ²	6,8 à 7,7 m ²

(1) Pour PSH avec accès au plein air hivernal ou PSH pour hivernage à 100 % avec nettoyage hebdomadaire du couchage.

(2) PSH pour hivernage à 100% avec accumulation de la litière pendant plusieurs mois.

(3) Si présence de veaux, prévoir un abri spécifiquement dimensionné selon leur âge et des cases pour les vêlages.



Photo 5 : PSH en Gironde conduit en aire paillée intégrale pour des vaches allaitantes ayant accès au pâturage hivernal. Auge intégrée au bâtiment de stockage des fourrages.



Photo 6 : PSH dans le Calvados pour bœufs de 2 ans réalisé selon le schéma 1.b et conduit en aire paillée intégrale.

Bien orienter le PSH et le protéger contre les intempéries

L'aménagement du PSH doit non seulement protéger les animaux des intempéries (vents dominants et froids) mais aussi favoriser l'assèchement de la litière.

Pour un ensoleillement optimal, il est recommandé d'orienter le PSH au Sud-est (photo 6).

La mise en place d'un système brise-vent est aussi recommandée. Il doit rester le plus simple possible pour ne pas être trop coûteux. Sa hauteur doit permettre de protéger le PSH des vents sur toute sa surface (tableau 2) :

- s'il s'agit d'un brise-vent artificiel, il devra être placé le plus proche possible de la surface à protéger et devra avoir une hauteur de 3 à 4 mètres.
- s'il s'agit de haies en place ou à planter, elles devront être suffisamment fournies sur toute leur hauteur. Elles devront aussi être éloignées du PSH d'une distance minimale de 5 à 10 mètres afin d'éviter toute détérioration des sols par les racines. Dans ces conditions, la haie sera efficace quand sa hauteur sera d'au moins 6 mètres (photo 6).

Par ailleurs, les abreuvoirs doivent être protégés ou équipés contre le gel.

Tableau 2 : Distance de protection des animaux selon la hauteur du brise-vent

Hauteur de la haie ou du brise-vent	Distance de protection pour		Type de brise-vent recommandé
	un bovin adulte debout (1,60 m)	un bovin adulte couché (0,9 m)	
2 m	1,5 m	6,5 m	Non recommandé (inefficace)
3 m	9 m	14 m	Brise-vent artificiel proche des animaux
4 m	16 m	> 20 m	
6 m	30 m	>30 m	Haies éloignées de 5 à 10 m du PSH

Bien choisir le matériau de litière et adapter l'entretien aux conditions climatiques

La paille est le matériau de litière à privilégier. L'entretien de la litière d'un PSH doit être adapté aux conditions climatiques de manière à maîtriser la propreté des animaux. En période humide, le paillage doit être plus important et plus fréquent. Il sera plus faible en période sèche. Globalement, la quantité de paille utilisée est équivalente à celle nécessaire pour un hivernage en bâtiment avec un mode de logement en aire paillée accumulée. En zone très pluvieuse ou pour des hivers exceptionnellement très humides, la consommation de paille avec un PSH peut être plus élevée en comparaison à celle d'un bâtiment standard.

Le matériau de litière peut également être constitué de copeaux. Cependant, suite à des premiers essais menés en France à la ferme expérimentale de Trévarez, les copeaux apparaissent moins confortables (risque de blessures sur les trayons) et plus coûteux (dépendant des filières d'approvisionnement). De plus, ils s'étalent plus difficilement sur l'aire de couchage et ne permettent pas un entretien suffisant en période pluvieuse. Le curage est plus difficile à réaliser et le fumier se décompose moins bien que celui à base de paille.

Pour l'instant, l'expérience a été concluante dans 5 élevages équipés d'un PSH et situés dans une zone à climat tempéré, voire océanique (du Calvados à la Gironde). Des essais complémentaires sont en cours dans des climats plus froids, voire plus neigeux (Bourgogne, Auvergne, Limousin) en lien avec du pâturage hivernal et se termineront en 2012.

Gérer du fumier compact et traiter les effluents liquides

Les déjections à gérer avec un PSH sont d'une part du fumier compact et d'autre part des purins très fortement dilués (lixiviats). Les volumes de ces déjections, y compris les effluents peu chargés, sont calculés selon les règles publiées dans la circulaire DEPSE/SDEA/C2001-7047 du 21/12/2001 concernant les références de stockage.

Le fumier compact doit être maintenu sur le PSH au minimum durant 2 mois, avant de pouvoir être stocké au champ. Si la fréquence de curage est inférieure à 2 mois, le fumier est soit épandu directement soit stocké sur une plate-forme à fumier. En période pluvieuse, le curage devra intervenir après une période de ressuyage suffisante du PSH pour éviter les écoulements de purins dilués. Ce fumier peut bien évidemment entrer dans une filière de compostage.

Les lixiviats récupérés en sortie du drainage positionné sous le PSH ou sur les bords du PSH (caniveaux ou aire d'exercice non couverte et raclée) sont principalement composés d'eau pluviale souillée et d'urine. Ces effluents liquides ont des concentrations plus faibles en DCO, en matières en suspension et en azote, que celles obtenues avec les effluents peu chargés après traitement primaire (tableau 3). Le PSH assure donc une filtration très efficace de ces effluents. La présence d'azote sous forme oxydée (nitrate essentiellement) indique aussi que le PSH fonctionne bien en aérobiose. Les

effluents liquides à la sortie du PSH peuvent donc :

- soit être stockés puis épandus, mais cette solution est coûteuse en investissement et en fonctionnement au regard de la très faible valeur agronomique des effluents et des volumes générés ;
- soit être traités par une filière validée pour les effluents peu chargés. Le traitement primaire, dont les objectifs sont d'abaisser la charge azotée et la quantité de matières organiques, est assuré par le PSH lui-même. Les filières lagunage, épandage sur prairies et massifs filtrants végétalisés sont les plus adaptées, selon la nature du sol.

Tableau 3 : Concentration moyenne (en mg/l) des effluents à la sortie du PSH avec litière paillée, en comparaison à des Effluents Peu Chargés (EPC = eaux blanches, vertes et brunes, lixiviats) après traitement primaire (essais 2007/2009, site expérimental de Trévarez)

Nature des effluents	Lixiviats sortie PSH	EPC après traitement primaire
Matières organiques	1 020	1 550
Matières en suspension	180	930
Demande Chimique en Oxygène	1 070	2 650
Azote Kjeldhal	36	250
Azote ammoniacal	12	170
Nitrates	27	0
Nitrites	0,2	0
Phosphore	28	35
Potassium	480	350

Les clés pour réduire le coût du PSH

Le tableau 4 présente des coûts à la place pour 3 exemples concrets de PSH. Par rapport à une stabulation standard, et avec une réalisation du PSH par une entreprise, le gain en investissement est de l'ordre de 30 à 50 %. Des économies peuvent être réalisées à plusieurs niveaux :

- auto-construire compte tenu de l'absence de murs et de toiture. L'économie peut alors atteindre plus de 70 % (tableau 4, photo 6),
- produire 100 % de fumier compact stockable au champ (curage au-delà de 2 mois) et traiter les effluents peu chargés,
- simplifier le système de drainage sous le PSH : les drains PVC peuvent être remplacés par de petits fossés comblés par des gros cailloux (schéma 1.b),
- valoriser des bétons et ouvrages existants (photos 3 et 5),
- utiliser des matériaux simples, voire de récupération, pour délimiter le PSH (photo 6),
- réaliser les sols en enrobé, moins onéreux que les sols en béton réalisés par entreprise (tableau 4, photo 7).



Photo 7 : PSH avec un sol en enrobé, nettoyé 3 fois par semaine (y compris la zone de couchage). Le marchepied et l'auge sont en béton. Les autres poteaux ont été implantés dans un plot en béton et sont protégés à la base par un tube PVC de 20 cm de hauteur afin de réaliser un joint d'étanchéité.

Tableau 4 : Coût à la place en € H.T. de trois PSH réalisés à neuf comparé à un bâtiment standard

Localisation (année de mise en service)	Calvados (2008)	Finistère (2006)	Vendée (2009)
Animaux logés sur le PSH	Bœufs de 2 à 3 ans	Vaches laitières tarées	Vaches laitières tarées
Parc Stabilisé d'Hivernage			
• Etanchéité du sol	Sol naturel compacté (schéma 1.b, photo 6)	Sol naturel compacté (schéma 1.a, photo 1)	Enrobé sur remblai (photos 4 et 7)
• Conduite	Aire paillée intégrale	Aire paillée + aire d'exercice (lisier)	Aire paillée raclage hebdomadaire
• Surface par animal	11 m ²	12 m ² + 4 m ²	8,3 m ²
• Réalisation	Auto-construction	100 % entreprise	100 % entreprise
• Coût total (1)	265 € (2)	1 642 € (3)	1 172 € (4)
Bâtiment standard (5)			
• Type	Aire paillée intégrale	Aire paillée + aire d'exercice (lisier)	Aire paillée + aire d'exercice (fumier)
• Coût total (1)	925 €	2 410 €	2 275 €
Economie « PSH vs. bâtiment standard »	- 71 %	- 32 %	- 48 %

(1) Logement + gestion des déjections.

(2) Options techniques : terrassement réalisé par entreprise, clôture en matériaux de récupération, traitement par lagunage des effluents drainés sous le PSH.

(3) Dont couchage (499 €); Aire d'exercice + auge (548 €), fosse à lisier + lagunage (595 €).

(4) Dont logement (843 €) et fumière + épandage des effluents sur prairies (329 €).

(5) Réalisé par une entreprise.

Conclusion

Le PSH peut être considéré comme une véritable alternative à un bâtiment standard pour les troupeaux allaitants, les vaches tarées et les génisses des élevages laitiers. Il est souvent un complément aux bâtiments existants. Il représente aussi un moyen de maintenir du pâturage hivernal en préservant les prairies en sols peu portants ou dans les périodes pluvieuses (photo 8).

Ce système simplifié de logement permet d'obtenir un confort et des performances zootechniques satisfaisants à condition de bien respecter notamment les recommandations concernant la conception du PSH (composition des sous-couches et orientation de la construction), son dimensionnement et l'entretien de la litière à adapter selon les aléas climatiques.



Photo 8 : PSH associé au pâturage hivernal. Sol du PSH bétonné avec 1 % de pente vers un caniveau qui collecte et oriente les effluents liquides vers une fosse et un épandage sur prairies.

Les recommandations proposées dans ce document proviennent des résultats obtenus dans le cadre du programme "bâtiments d'élevage de bovins, simplifiés innovants et économes", financé par le Ministère de l'Agriculture (CASDAR), et par France AgriMer, piloté de 2006 à 2009 par l'Institut de l'Élevage et conduit en partenariat avec les Chambres d'Agriculture dans le cadre d'un groupe technique spécifique au PSH.

Collection : L'Essentiel

Rédaction :

• Institut de l'Élevage : Jean-Luc Ménard, Valérie Brocard, Jacques Capdeville, Stéphane Mille, Jean-Baptiste Dollé et Marie-Catherine Leclerc ;
• Chambres d'Agriculture : Michel Aimé (CA 33), Stéphane Coutant (CA 49), Michel Eury (CA 14), Marylise Le Guénic, Jean-Yves Porhiel, Benoît Portier et Yvon Sèité (CA de Bretagne), Lionel Rocheteau (CA 17), Philippe Rocheteau (CA 85).

Crédit photos : Institut de l'Élevage, Chambres d'Agriculture

Conception : Bêta Pictoris - **Mise en page** : Corinne Maigret (Institut de l'Élevage)

Édité par : Institut de l'Élevage - 149 rue de Bercy 75595 Paris CEDEX 12 - www.inst-elevage.asso.fr

Dépôt légal :

2e trimestre 2010 - © Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage

Juin 2010 - Réf. : 001033010/ISBN : 978-2-84148-885-8