



Bâtiment à énergie positive

Quel intérêt économique pour les élevages de porcs ?

Michel Marcon
michel.marcon@ifip.asso.fr



Préambule

Cette brochure est une valorisation du projet « Bâtiment d'élevage à énergie positive » financé dans le cadre des appels à projet CASDAR¹ et piloté par l'IFIP-Institut du porc avec la collaboration de l'Institut de l'élevage, de l'ITAVI, des Chambres d'Agriculture de Bretagne, de Bourgogne, des Pays de la Loire et de la Manche, ainsi que de la Ferme expérimentale Blanche-Maison.

Les éléments économiques proposés dans ce document sont issus des bases de données sur les prix des équipements et des bâtiments disponibles chez les partenaires du projet. Par conséquent, les données chiffrées, bien que très proches de la réalité, peuvent comporter quelques écarts qui ne remettent pas en cause l'intégralité de la démarche.

Pour réaliser la synthèse économique et évaluer l'intérêt économique lié au concept de bâtiment d'élevage à énergie positive, un prototype, sous la forme d'un cahier des charges et de plans de principe, a été réalisé. Ce prototype a ensuite été décliné en 3 modèles :

- **Bâtiment d'élevage standard** sans effort particulier concernant la thématique énergie ;
- **Bâtiment d'élevage basse consommation (BEBC)** dont la mise en œuvre permet d'atteindre les seuils de consommation d'énergie fixés par la démarche ;
- **Bâtiment d'élevage à énergie positive (BEBC+)** qui ajoute la production d'énergie renouvelable au bâtiment d'élevage à basse consommation.

1 Compte d'Affectation Spécial pour le Développement Agricole et Rural.

Le bâtiment à énergie positive description et solutions retenues

Conception globale du prototype

Le bâtiment d'élevage à énergie positive est un élevage **naisseur-engraisseur total de 300 truies**. Afin de prendre en compte la diversité des conduites existantes, le concept a été décliné en deux bâtiments, l'un avec une conduite en **4 bandes avec un sevrage des porcelets à 21 jours** et l'autre en conduite **7 bandes avec un sevrage à 28 jours**.

Le schéma 1 présente la structure globale des deux déclinaisons du prototype.

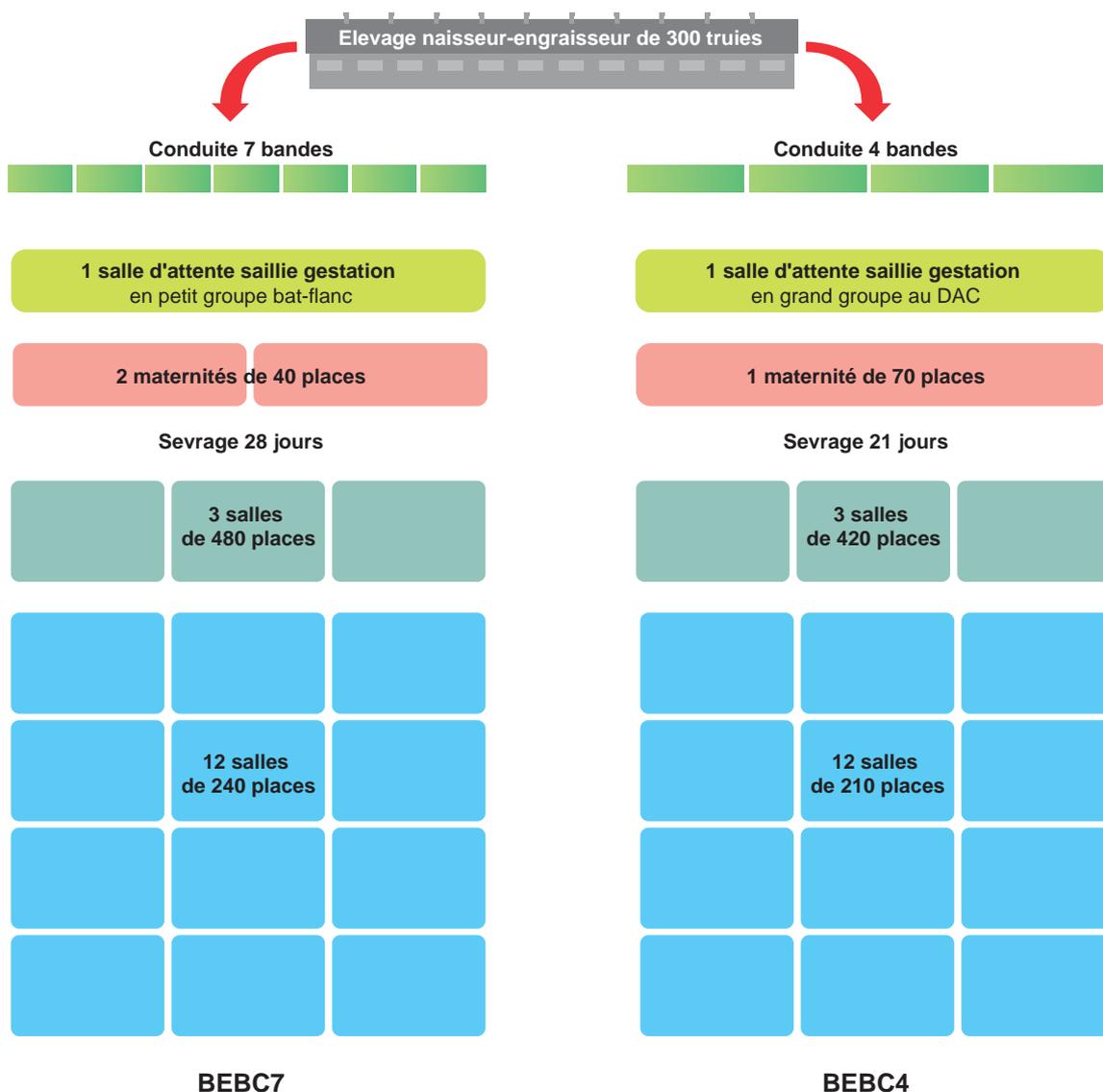
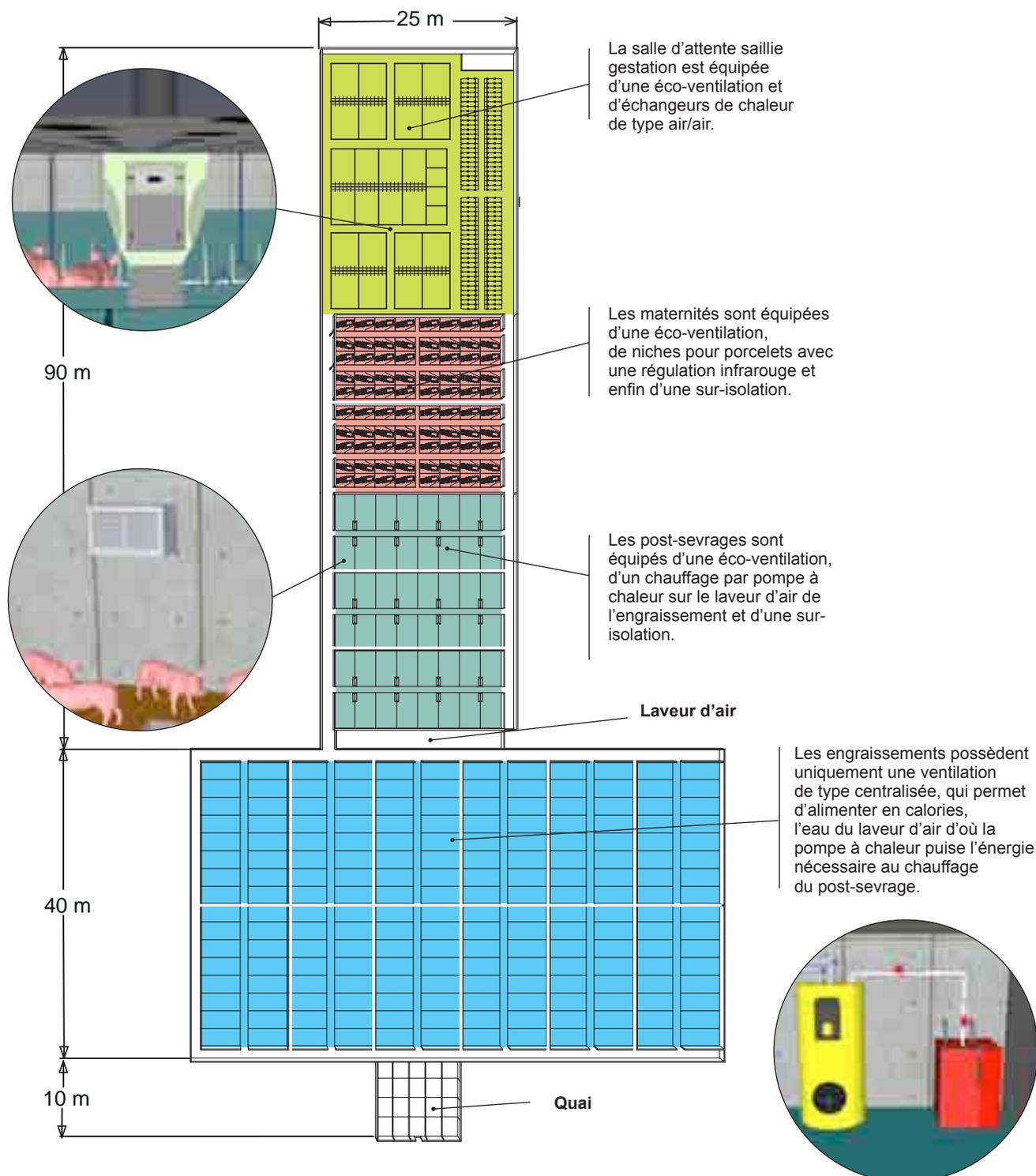


Figure 1 : Organisation des 2 types de BEBC

Quels choix techniques pour que les bâtiments soient BEBC ?

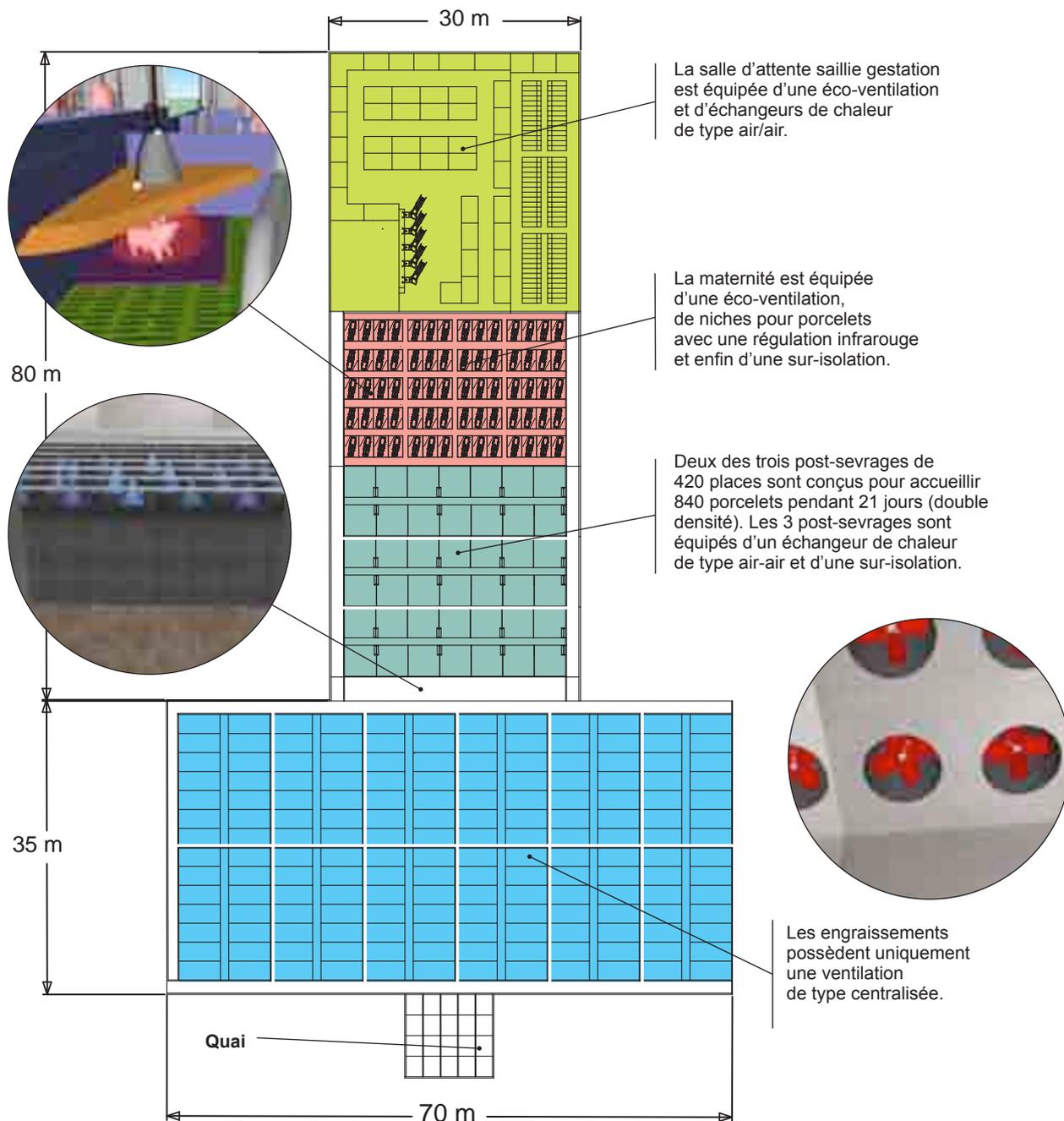
Pour le BEBC 7 bandes, sevrage 28 jours

Pour être BEBC+ 7 bandes, 657 m² de panneaux photovoltaïques sont nécessaires.



Pour le BEBC 4 bandes, sevrage 21 jours

Pour être BEBC+ 4 bandes, 850 m² de panneaux photovoltaïques sont nécessaires.



Pour l'ensemble du bâtiment

Les 2 types de bâtiments (BEBC en 7 bandes et BEBC en 4 bandes) ont une isolation permettant de respecter un U de :

- U = 0,25 pour les plafonds plats isolés
- U = 0,35 pour les murs des salles chauffées
- U = 0,55 pour les murs des salles non chauffées

La totalité des salles ont un faux plafond de type plafond diffuseur. En effet, ce type de plafond permet de limiter les pertes thermiques, car **80 % de l'énergie perdue par le plafond est récupérée par l'air neuf entrant dans la salle.**

Surcoûts, gains et rentabilités

Les coûts

L'ensemble des coûts présentés ne tient pas compte des annexes telles que les **ouvrages de stockage des effluents hors préfosses et les silos de stockages d'aliments.**

Tableau 1 : Tableau comparatif des coûts pour les bâtiments à énergie positive

		Gestantes	Maternité	PS	Eng	Total
Pour l'élevage standard 7 bandes	Prix / place	1 534 €	4 448 €	273 €	381 €	2 091 091 €
	Prix total	245 389 €	355 841 €	392 419 €	1 097 442 €	
Pour l'élevage BEBC 7 bandes	Prix / place	1 636 €	4 773 €	300 €	396 €	2 215 502 €
	Prix total	261 789 €	381 855 €	432 689 €	1 139 170 €	
	Surcoût / place	103 €	325 €	28 €	14 €	124 411 €
	Surcoût global	16 400 €	26 014 €	40 270 €	41 727 €	
	Prix photovoltaïque	- €	- €	- €	- €	144 200 €
Pour l'élevage standard 4 bandes	Prix / place	1 328 €	4 609 €	268 €	383 €	2 015 953 €
	Prix total	278 925 €	322 611 €	450 229 €	964 188 €	
Pour l'élevage BEBC 4 bandes	Prix / place	1 445 €	4 942 €	347 €	401 €	2 097 302 €
	Prix total	303 525 €	345 974 €	437 254 €	1 010 549 €	
	Surcoût / place	117 €	334 €	79 €	18 €	81 349 €
	Surcoût global	24 600 €	23 363 €	- 12 975 €	46 361 €	
	Prix photovoltaïque	- €	- €	- €	- €	180 650 €

Comme le montre le tableau 1, par rapport aux prix d'un bâtiment standard, le surcoût du BEBC en 7 bandes est de **124 411 € soit 5,5 % du prix total du bâtiment.**

Pour le BEBC en 4 bandes le surcoût est encore plus faible avec seulement **81 349 € soit 3,8 % de l'investissement global** du bâtiment.

Le BEBC 4 bandes engendre un surcoût plus faible en raison de la mise en place, comme solution économe en énergie, d'un **démarrage du post-sevrage en double densité**. Cette technique recrée une **nurserie** fictive dans les salles de post-sevrages existantes. Par rapport au bâtiment standard, il y a un **gain en termes de nombre de places à construire**. Ainsi, **malgré la présence d'un échangeur**, les post-sevrages du BEBC en 4 bandes coûtent **12 974 € de moins** que leur équivalent en bâtiment standard.

Dès lors qu'est intégré l'investissement nécessaire pour la production d'énergie renouvelable, **les surcoûts sont alors de 12 % pour les deux types de bâtiments BEBC+ en 7 et 4 bandes**. Toutefois, même si la production d'énergie renouvelable est nécessaire dans la démarche de bâtiment à énergie positive, l'investissement doit faire l'objet d'une étude de rentabilité à part entière, d'autant plus que, **selon la zone géographique et l'orientation des panneaux photovoltaïques**, la rentabilité peut fortement varier.

Les gains

La mise en place de bâtiments BEBC a pour objectif de ramener les consommations d'énergie sous les seuils fixés par la démarche Bâtiment d'élevage à énergie positive. Ces seuils sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Seuils à atteindre pour respecter les objectifs d'un bâtiment à basse consommation d'énergie

Stade physiologique concerné	Consommation de référence actuelle	Consommation maximale pour obtenir un BEBC	Unité	Pourcentage d'économie à atteindre
Maternité	900	540	kWh/place	40%
Post-sevrage	85	51	kWh/place	40%
Engraissement	40	20	kWh/place	50%
Gestation	160	80	kWh/place	50%

Dans le cas des prototypes présentés précédemment, l'énergie consommée est largement en dessous de ces seuils, ce qui permet de réduire la facture énergétique de l'exploitation dans des proportions importantes (Cf. figure 2 et 3).

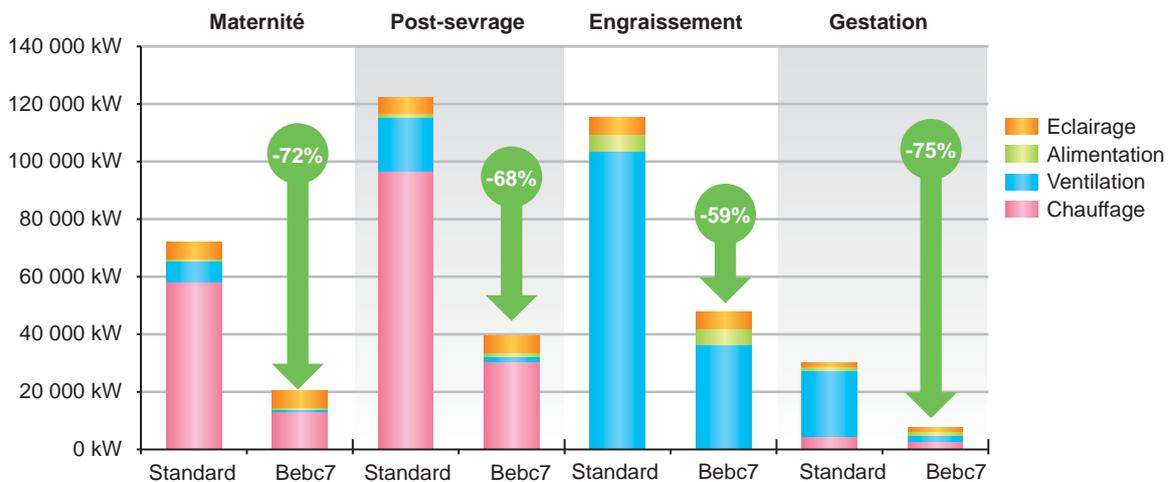


Figure 2 : Consommations d'énergie comparées entre un élevage standard et le BEBC 7 bandes

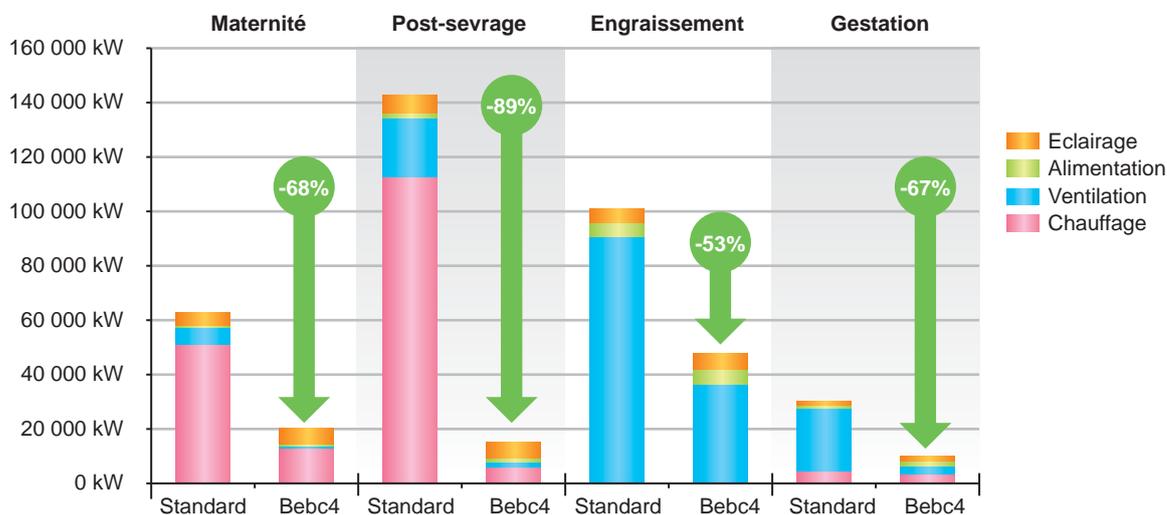


Figure 3 : Consommations d'énergie comparées entre un élevage standard et le BEBC 4 bandes

Au global, l'économie d'énergie est de **66 % pour le prototype 7 bandes et de 72 % pour celui en 4 bandes**. En kWh cela représente respectivement pour le BEBC7 et BEBC4, **224 535 kWh/an et 243 488 kWh / an**.

Avec un coût moyen de 0,08 € / kWh, l'économie se chiffre à **18 000 € / an pour le bâtiment en 7 bandes et 19 500 € / an pour celui en 4 bandes**.

Concernant la revente de l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques, en considérant un climat breton et un tarif de rachat de 0,15 €/ kWh produit, le **BEBC7 génère 15 000 € de recette annuelle et le BEBC4 18 500 €/an**. Les différences sont dues à la puissance installée qui est de 92 kWc pour le BEBC 7 bandes contre 119 kWc pour le BEBC 4 bandes.

Rentabilité

Les bâtiments d'élevage de porcs sont construits pour une durée de vie d'au **minimum 20 ans**. Les économies présentées ci-avant ne tiennent pas compte de l'augmentation du prix de l'énergie, et plus particulièrement de **l'électricité qui constitue 85 % de l'énergie utilisée** dans les élevages porcins. Ainsi, à partir des mêmes éléments, une analyse économique prenant en compte un scénario plausible d'évolution du prix de l'électricité a été réalisée.

Comme le montre la figure 4, **d'ici 10 ans le prix de l'électricité va quasiment doubler** en passant de **0,08 €/kWh à 0,14 €/kWh**. Au-delà il devient difficile de faire des projections et les simulations économiques deviendraient trop hasardeuses.

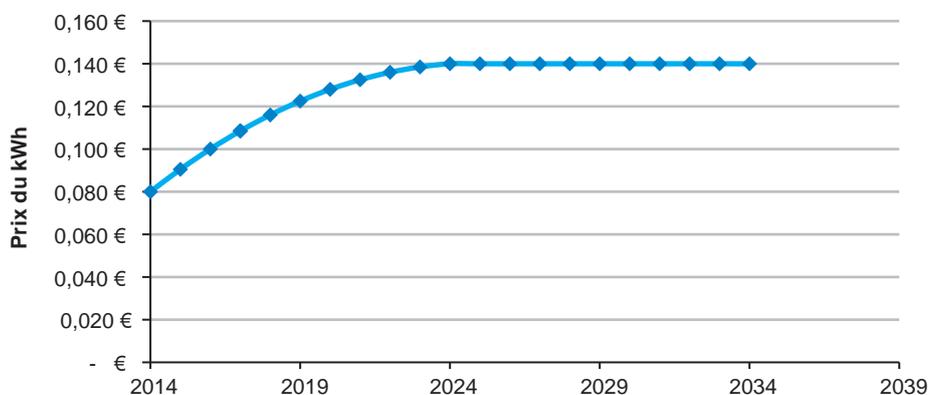


Figure 4 : Scénario d'évolution du prix de l'électricité

Sur les bases de cette évolution, le tableau 3 présente la valeur en euro actualisé net (taux d'actualisation de 3 % par an), c'est-à-dire le **gain généré** par l'investissement en prenant en compte l'inflation.

Tableau 3 : Valeur actualisée nette sur différents horizons

	7 bandes		4 bandes	
	BEBC	BEBC+	BEBC	BEBC+
Horizon 6 ans	9 715 €	-158 082 €	68 869 €	-98 928 €
Horizon 8 ans	58 011 €	-72 254 €	123 105 €	-7 160 €
Horizon 12 ans	126 320 €	61 317 €	203 102 €	138 099 €
Horizon 20 ans	240 525 €	281 045 €	334 672 €	375 193 €
Horizon 30 ans	362 818 €	403 338 €	471 833 €	512 354 €

Globalement, en prenant en compte l'évolution probable du tarif de l'électricité sur 12 ans la valeur actualisée nette atteint **126 000 € pour le BEBC7 et 203 000 € pour le BEBC4**. Cela représente un gain moyen de **1,55 € et 2,51 € / porc produit** pour respectivement le BEBC7 et BEBC4.

Pour les bâtiments qui intègrent les panneaux photovoltaïques, à l'horizon de 12 ans le gain n'est que de 0,76 € pour le BEBC+7 et 1,70 € / porc produit pour le BEBC+4. Toutefois, sur une durée de vie de 20 ans, l'installation photovoltaïque permet d'améliorer le gain par porc produit de **près de 15 %, avec 2,08 € supplémentaires perçus par porc produit pour le BEBC+7 et 2,88 € pour le BEBC+4**.

Bilan

La construction de bâtiments d'élevage à basse consommation est **rentable à moyen terme**. Avec des surcoûts limités, il semble donc nécessaire d'envisager, dès aujourd'hui, la problématique énergie dans la mise en place de nouveaux bâtiments. En ce qui concerne la **production d'énergie renouvelable, la rentabilité est plus longue mais génère un gain plus important dans le temps**.

Avec l'augmentation programmée du prix de l'électricité, la part de l'énergie, qui représente actuellement **moins de 2 % du coût de production pourrait doubler d'ici 10 ans**. Ainsi, en construisant des bâtiments BEBC+, cela permettra à la filière, a minima, de **compenser l'évolution tarifaire de l'énergie** et au mieux (dans le cas d'une augmentation plus forte du prix de l'énergie), de **gagner en compétitivité, voire même de rendre le bâtiment générateur de revenu**.



Cette brochure a été réalisée avec la contribution financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR), dans le cadre des Programmes National et Régional de Développement Agricole et rural (PRDA et PNDA).