



Centre INRAE Occitanie-Toulouse
Etablissement Public à caractère scientifique et technologique (EPST)

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

**PROJET « Bergerie du futur »
Construction d'un bâtiment expérimental pour l'élevage d'ovins
à Saint-Jean-et-Saint-Paul**

**Objet : Ventilateurs dans un bâtiment
de séchage en grange**

**Lot n°16 : Acquisition d'équipement(s) permettant la
ventilation de cellules de séchage en grange**

SOMMAIRE

SOMMAIRE2

ARTICLE 1 : CONTEXTE GENERAL3

ARTICLE 2 : DEFINITION DU BESOIN3

ARTICLE 3 : CARACTERISTIQUES DU BESOIN4

3.1. Objet du marché4

3.2. Caractéristiques techniques5

3.2.1. Système de ventilation5

3.2.1.1. Ventilateurs5

3.2.1.2. Régulateur5

3.2.1.3. Vérins6

3.2.3. Environnement6

3.2.3.1. Ventilateurs6

3.2.3.2. Accessoires6

3.2.4. Documentation6

ARTICLE 1 : CONTEXTE GENERAL

L'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE) est un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) ayant vocation à produire des connaissances scientifiques au service de l'intérêt public, principalement dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement. INRAE est organisé en unités et structuré en centres de recherches régionaux.

Le Domaine INRAE de la Fage est situé sur la commune de Saint Jean et Saint Paul, sur le plateau du Larzac à 800m d'altitude. C'est la seule unité expérimentale en ovins laitiers de l'INRAE, seule unité expérimentale en race Lacaune et seule unité expérimentale en plein air intégral pour les brebis allaitantes.

L'unité accueille des scientifiques d'Institut et/ou de disciplines très diversifiées : génétique animale, écologie fonctionnelle, systèmes d'élevage méditerranéens, comportement et adaptation des animaux, santé, microbiote et alimentation, etc. Les scientifiques contribuent tous à répondre à cet enjeu : concilier élevage multi performant (autonomie énergétique et alimentaire, qualité des produits, productivité, bien-être animal, conditions de travail..) et environnement sensible (ressources végétales, faune sauvage, espèces protégées, déficit hydrique, stress thermique..).

Aucune autre unité expérimentale n'est plus exposée à ce challenge de maintenir une production économiquement viable dans un système extensif, isolé, et exposé à d'importants aléas climatiques (épisodes cévenoles, humidité hivernale, sécheresse estivale et vents violents).

Le Domaine de la Fage, pionnier à son origine et fortement ancré dans son Territoire est donc un environnement de choix pour la sélection de caractères adaptés à des systèmes de production contraints mais vertueux, résilients et exemplaires pour les élevages de demain. La modernisation de la bergerie et la construction d'un séchage en grange répondent à ces enjeux.

Dans un contexte en forte évolution (climat, demande sociétale, coûts de production, maladies émergentes, pression de prédation..), le projet pluriannuel de l'unité se veut ambitieux et innovant ; il tient compte des nouvelles orientations des recherches en productions animales, et en particulier d'une plus forte intégration des dimensions Animal-Système-Environnement. L'unité est aussi fortement impliquée dans les priorités du territoire et des filières ovines (UPRA, OS, Parc des Grands Causses, AVEM, enseignement agricole..), les réseaux thématiques (groupes filières), les UMT, ..

La réhabilitation de la bergerie du troupeau ovin laitier, programmée depuis presque 10 ans, répond à ces enjeux. Il porte sur la modernisation de la bergerie et de ses annexes. Il vise d'une part à améliorer les conditions de travail et le bien-être des animaux, accroître l'autonomie alimentaire, garantir la qualité de la production à forte valeur ajoutée (AOP Roquefort) et surtout, accélérer la transition agroécologique (élevage extensif, sans intrant et en autonomie fourragère). Et d'autre part à annexer à la bergerie un bâtiment de phénotypage, qui permettra notamment de gérer des lots expérimentaux d'animaux, et de réaliser des mesures individuelles d'ingestion de fourrages, de concentrés et d'eau.

Ce projet est inscrit dans le CPER 2021/27, il concerne plus particulièrement :

- la réhabilitation de la bergerie actuelle (les murs de soutènement et la charpente métallique sont conservés),
- une extension de la surface d'élevage avec maintien de l'effectif des animaux, donc une augmentation de la surface par brebis, conformément aux normes de bien-être animal.
- La construction d'un espace dédié au phénotypage, pour la réalisation d'un ensemble de mesures individuelles : pesées, alimentation, abreuvement, prélèvements, etc.
- La construction d'un bâtiment de séchage de fourrages, dit de 'séchage en grange'
- La modernisation des espaces annexes : salle de traite, labos, bureaux, etc.

ARTICLE 2 : DEFINITION DU BESOIN

Ce lot concerne l'acquisition du système de ventilation dans le bâtiment de séchage en grange.

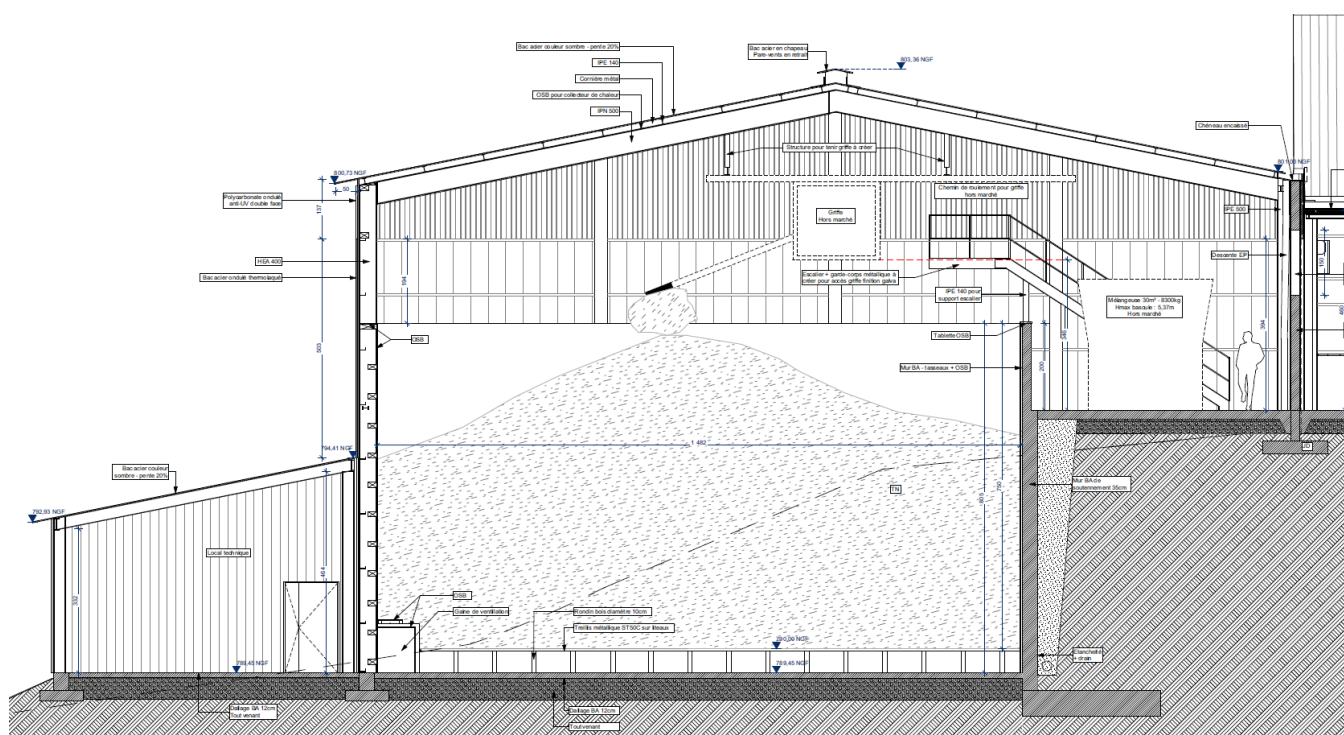
L'herbe est récoltée par une autochargeuse sous forme de foin préfané encore humide. Il est déchargé sur une aire de déchargement et engrangé à l'aide d'une griffe hydraulique suspendue à la charpente. Le foin est ensuite réparti dans des cellules où il est ventilé pour sécher en milieu contrôlé.

Le séchage est achevé grâce à un ou plusieurs ventilateurs puissants, objets de ce lot. Pour améliorer l'efficacité du système, accélérer le temps de séchage, diminuer la consommation d'énergie et réduire son taux d'humidité, l'air ventilé est réchauffé sous la toiture (principe dit de séchage « solaire »).

Le séchage permet de mieux maîtriser la qualité des fourrages, d'augmenter l'autonomie alimentaire par la sécurisation de la production de fourrages secs, donc de réduire la part des ensilages et concentrés.

Il simplifie le travail en limitant la dépendance aux conditions climatiques requises pour la fénaison. D'autant plus qu'à 800 mètres d'altitude, l'humidités et le brouillard matinal sont très fréquents.

Associé à une mélangeuse et une distribution automatisée de la ration fourragère, il permet aussi une plus grande souplesse et une simplification du rationnement alimentaire, tout en offrant de nouvelles possibilités d'expérimentations alimentaires. Le principe est le suivant :



Dans chaque cellule, les gaines de ventilation permettent de répartir l'air chaud en provenance des ventilateurs (à une vitesse d'environ 10 à 12 m/s). La gaine est ouverte sous le fond des cellules équipées de caillebotis au travers desquels l'air est insufflé et traverse le foin de bas en haut.

La récupération de la chaleur sous le toit permet de concilier environnement et économie. Elle est prévue sous la toiture du séchoir.

Une quantité d'eau très importante est extraite du foin en cours de séchage. Il est donc nécessaire d'éviter que l'air chargé d'humidité soit réaspiré par les ventilateurs, ou équiper le séchage d'un déshumidificateur.

Le dispositif de ventilation doit être prévu et dimensionné pour pouvoir évoluer dans un 2^{ème} temps vers un système de ventilation équipé d'un déshumidificateur.

ARTICLE 3 : CARACTERISTIQUES DU BESOIN

3.1. Objet du marché

Ce marché a pour objet : l'acquisition, la livraison, l'installation et la mise en service du ou des ventilateur(s) d'un bâtiment de séchage en grange.

3.2. Caractéristiques techniques

3.2.1. Système de ventilation

3.2.1.1. Ventilateurs

Le bâtiment de séchage a une longueur de 32,93m et une largeur de 14,83m pour la zone de stockage et de 6m pour la zone de déchargement.

Le local technique du bâtiment de séchage fait 48,96m² (7m x 6,97m). Il est positionné au bout du long pan est du bâtiment.

Les gaines de ventilation en OSB sont prévues pour distribuer l'air dans les cellules de séchage.

Le ou les ventilateurs doivent permettre de ventiler 4 cellules de stockage de fourrage de 116m² (7,87m x 14,85m) par 7,5m de hauteur de cloison de séparation (OSB).

Ils sont raccordés à la récupération d'air chaud sous toiture (capteur solaire).

Les ventilateurs doivent pouvoir fonctionner à puissance variable, donc ils devront pouvoir être contrôlés par un variateur de fréquence.

Consulter les plans ci-joints pour l'ensemble des dimensions.

Le système de ventilation devra être optimisé pour une configuration future du bâtiment et du local technique, comprenant un déshumidificateur. Si besoin, la hauteur du local technique pourra être révisée afin d'optimiser l'efficacité de la ventilation. Dans ce cas, les contraintes techniques devront être décrites précisément et une consultation de la maîtrise d'œuvre et/ou du constructeur du bâtiment pourra s'avérer nécessaire.

Le niveau d'exigence pour cet équipement concerne :

- L'efficacité, la performance et l'homogénéité du séchage des fourrages pour cette dimension de cellules de séchage et pour différents types de fourrages
- Le couplage à un capteur solaire
- La possibilité d'intégrer un déshumidificateur dans un 2nd temps
- La fiabilité et la robustesse des équipements pour une utilisation quotidienne en élevage
- Le confort d'utilisation (moteur silencieux)
- La facilité de prise en main et d'utilisation

3.2.1.2. Régulateur

Le démarrage de ventilation est réalisé par un variateur de fréquence et régulé en fonction de la température et de l'humidité de séchage.

Les ventilateurs doivent pouvoir fonctionner selon deux modes :

1. En automatique grâce à des sondes de contrôle de la température et de l'humidité
2. En manuel depuis le variateur de fréquence

Le choix du mode de fonctionnement est assuré par un commutateur :

- Fonctionnement en continu
- Modulation en fonction de l'humidité et de la température
- Séchage en mode post aération
- Séchage sur des créneaux horaires déterminés

Le niveau d'exigence pour cet équipement concerne :

- La fiabilité de l'équipement sur le long terme
- La facilité de prise en main et d'utilisation
- La fiabilité des sondes

- L'adaptation à la configuration du bâtiment
- La robustesse des équipements pour une utilisation quotidienne en élevage

3.2.1.3. Vérins

Des trappes au niveau de chaque cellule seront pré-installées dans la gaine de ventilation.

Des vérins indépendants doivent permettre de commander l'ouverture des trappes de ventilation pour que le flux d'air puisse être dirigé dans chaque cellule indépendamment et en fonction du besoin.

3.2.3. Environnement

3.2.3.1. Ventilateurs

Les équipements devront être économes en énergie et limiter au maximum les nuisances sonores.

3.2.3.2. Accessoires

L'ensemble des accessoires nécessaires à l'utilisation des ventilateurs et du régulateur devront être fournis.

3.2.4. Documentation

Le fournisseur doit fournir toutes les documentations, en format électronique ou papier, nécessaires à l'utilisation des équipements.