



bâtiments
CONSTRUIRE



Concevoir une chèvrerie Evolutive et économique

Chèvrerie 90 places avec fromagerie annexe

Chèvrerie 200 places évolutive

DOSSIER réalisé par
Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres
Maison de l'Agriculture
BP 80004- 79231 NIORT
Tél. 05 49 77 15 15



Janvier 2010



INTRODUCTION

Objectifs :

Conception de bâtiments caprins évolutifs et réalisables à moindre coût, privilégiant les économies et la production d'énergie et diminuant les contraintes liées au travail.

Résumé :

Cette publication présente deux modèles de chèvrerie qui prennent en compte de bonnes conditions de travail pour l'éleveur, de bonnes conditions de logement des animaux, une évolution facile des bâtiments, les économies d'énergie et la production d'énergies renouvelables.

La chèvrerie de 90 places est associée à une fromagerie pour permettre de bonnes conditions de travail.

La chèvrerie de 200 places est proposée en configuration L (bloc traite perpendiculaire à la chèvrerie) avec évolution en T pour 200 chèvres supplémentaires.

Ces deux chèvrières ne sont pas des modèles standards reproductibles systématiquement mais des modèles de base évolutifs selon la taille des troupeaux.

Leur moindre coût est à évaluer sur le moyen long terme et tient compte de leur productivité, leur faible coût de fonctionnement et leurs bonnes conditions de travail.

Ces projets s'inscrivent dans la démarche « Eco construction des bâtiments d'élevage » initiée par l'Institut de l'Élevage et visant à adapter la démarche HQE aux bâtiments d'élevage.

Dossier réalisé par :

Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres
Christophe Béalu, conseiller Caprin et Bâtiments
Christophe.bealu@deux-sevres.chambagri.fr

SOMMAIRE

1. Composition de l'équipe.
2. Lettre de candidature
3. Introduction : la conception d'une chèvrerie
4. Projet de chèvrerie 90 places avec fromagerie annexe

4.1. Descriptif du projet

- justification du choix de la solution
- les grands axes de la conception, les points forts
- mise en évidence des innovations (conception, réalisation, fonctionnement)

4.2. L'organisation du travail de l'éleveur

4.3. Description des lots, nature des matériaux et matériels

4.4. Estimation des coûts

4.5. Résultats attendus, pertinence du projet

4.6. Références existantes

5. Projet de chèvrerie 200 places évolutive

5.1. Descriptif du projet

- justification du choix de la solution
- les grands axes de la conception, les points forts
- mise en évidence des innovations (conception, réalisation, fonctionnement)

5.2. L'organisation du travail de l'éleveur

5.3. Description des lots, nature des matériaux et matériels

5.4. Estimation des coûts

5.5. Résultats attendus, pertinence

5.6. Références existantes

6. Stockage du fourrage / séchage du fourrage

7. Production d'énergie renouvelables

8. Aspects paysagers

9. Conclusion

Annexes

- Plan chèvrerie 90 places
- Plan chèvrerie 200 places
- Etude coût des chèvreries en Deux-Sèvres

1. Composition de l'équipe.

En tant que maître d'ouvrage, la Chambre d'Agriculture des Deux Sèvres a sollicité plusieurs partenaires afin de mettre en commun les savoir-faire sur la conception des chèvreseries.

Les membres de l'équipe sont les suivants :

- Chambre d'Agriculture 79 :
 - Christophe BEALU, conseiller caprin et bâtiment, responsable du projet
 - Alain ECALE, conseiller vaches laitières et bâtiment.
 - Olivier NOURIGEON, assistant DAO.
 - Virginie VENOT-BONNET, conseillère caprin.
 - Vincent MOINET et Damien GIRARD, contrôleurs machines à traire.

- Chambre d'Agriculture 17 :
 - Lionel ROCHETEAU, conseiller bâtiment.
 - Thomas LEBARGY, conseiller agro-énergie.

- Architecte :
 - Monsieur Gérard SCHAMBERT, architecte DPLG de Mauzé sur le Mignon (79), architecte en convention avec la Chambre d'Agriculture 79 pour la conception et la validation des plans de permis de construire.

- 3 constructeurs de bâtiments agricoles ayant des références régionales et nationale :
 - SARL MORISSET, La Chapelle Saint Laurent 79.
 - Jean-Michel GAURIAU, L'Absie-79.
 - SARL HAY, Argenton Les Vallées 79.

- 3 installateurs de machines à traire opérants régionalement et représentant les principales grandes marques de matériel de traite :
 - SARL COLLON (marque Boumatic), La Mothe Saint Héray 79
 - MEV-FTE (marque Wesfalia Surge), Bressuire 79
 - SARL BILLAUD SEGEBA (marque Delaval), Bressuire 79).

- 1 fabricant de produits bétons préfabriqués pour l'agriculture et l'industrie :
 - Préfa Bressuirais, Bressuire 79 associé à un maçon SDF BILLAUD GIRARD, Vernoux en Gâtine 79.

2. Lettre de candidature

Les Chambres d'Agriculture du Poitou – Charentes sont largement impliquées dans la filière caprine notamment en terme d'accompagnement des éleveurs. Au travers de ses conseillers (caprins, bâtiments, machine à traire, installation), elles participent à l'évolution nécessaire des structures d'élevage et proposent des solutions adaptées techniquement et économiquement aux éleveurs.

Nous sommes conscients des coûts relativement élevés des installations en élevage caprin et nous recherchons avec les éleveurs porteur de projet le meilleur compromis tant technique (conditions de travail de l'éleveur et logement des animaux) qu'économique (viabilité et sécurisation du projet) avec un objectif de développement durable humain, économique et environnemental.

3. Introduction : la conception d'une chèvrerie

La nécessaire combinaison de bonnes conditions de logement des chèvres et de bonnes conditions de travail de l'éleveur a une incidence importante sur le coût des investissements en élevage caprin. Cela peut constituer un facteur limitant à l'installation des nouveaux éleveurs caprins, notamment en création d'élevage.

L'idée de s'inspirer des solutions mises en œuvre dans l'habitat pour limiter les coûts de construction, souvent par une certaine standardisation, peut paraître intéressante mais nous semble peu facilement transposable en élevage caprin.

D'abord, chaque projet est unique (cf ci-dessous la conception d'une chèvrerie avec un éleveur) et est rarement standard principalement par la variation du nombre de chèvres (120 à 1 200).

Les constructeurs de bâtiments utilisent déjà des standards de construction pour optimiser les coûts en liaison avec les exigences zootechniques et d'organisation du travail, et certains coûts sont difficilement compressibles (matériel de traite).

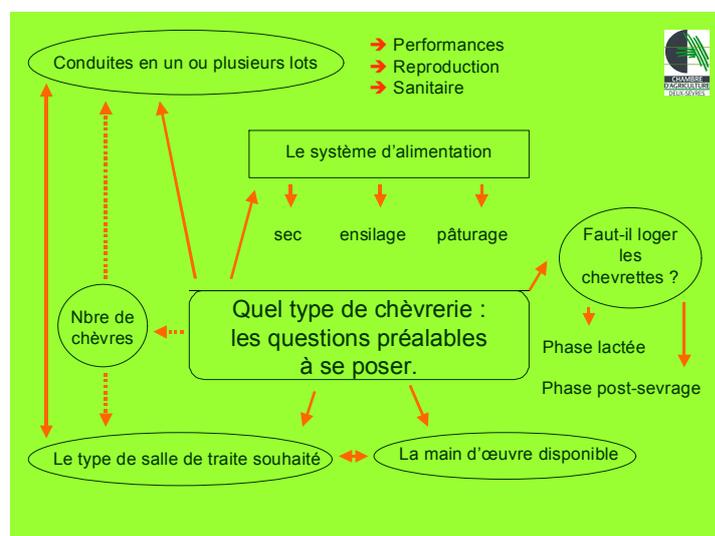
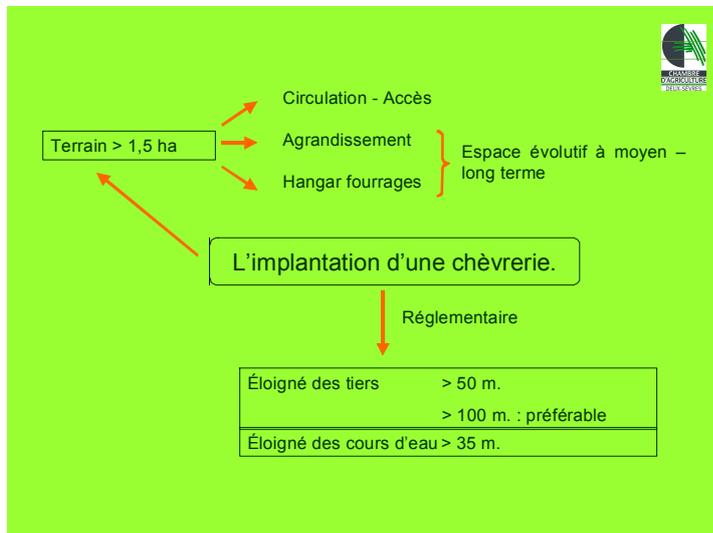
La conception d'une chèvrerie :

Une chèvrerie est un projet porté par un ou plusieurs éleveurs. Lors d'une démarche de conseil pour sa conception, il est important d'identifier les besoins de l'éleveur et ses pratiques actuelles ou futures.

Dans ce cadre, tous les éléments suivants sont à prendre en compte de manière interactive pour élaborer le futur bâtiment :

- le nombre de chèvres ;
- la conduite en un ou plusieurs lots (avec ses influences sur les performances laitières, la reproduction, les aspect sanitaires...) ;
- le type de salle de traite ;
- la main d'œuvre disponible ;
- le système d'alimentation (sec, ensilage, pâturage...et évolutions possibles) ;
- le logement ou non des chevrettes de renouvellement.

Cette phase étant réalisée, il faudra rechercher l'implantation de la chèvrerie sur une parcelle permettant un agrandissement éventuel à moyen long terme et la construction des annexes (hangar à fourrages, bâtiment chevrettes, hangar à matériel...) en tenant compte des distances vis à vis des habitations des tiers.



4. Projet de chèvrerie de 90 places avec fromagerie annexe.

4.1. Descriptif du projet – 90 places + fromagerie

Si l'aspect fromagerie (et transformation à la ferme) n'est pas précisé dans le texte de l'appel à projet, il est en général automatiquement lié pour ce nombre de chèvres. Nous avons donc inclus dans la conception de cette chèvrerie, l'emplacement de la fromagerie (100 m² nécessaires pour transformer plus de 200 litres de lait par jour) pour les raisons suivantes :

l'organisation du travail et la diminution de la pénibilité (transfert du lait de la salle de traite directement à la fromagerie par lactoduc, un seul bâtiment simplifie la circulation, le travail, la surveillance...etc.).

Avec la transformation à la ferme, la satisfaction des clients est souvent impérative et nécessite de produire du lait toute l'année. La conduite du troupeau est donc prévue en 3 lots (3 x 30 chèvres = 90 chèvres pour rester cohérent dans la gestion et l'utilisation de la salle de traite) avec au moins 2 périodes de mise bas. L'élevage des chevrettes est prévu au même endroit au regard de la taille du troupeau.

L'espace pour la fromagerie est largement suffisant : 150 m² (100 m² sont nécessaires pour transformer plus de 200 litres de lait/jour). Le coût de l'aménagement intérieur est de l'ordre de 1 000 € HT/m².

La conception du bâtiment est simple, une forme rectangulaire avec charpente traditionnelle en bois (avec poteaux intermédiaires dans les auges, peu gênant car la mécanisation est limitée pour cette taille de troupeau) et couverture en bac acier laqué isolé (isolation nécessaire pour la fromagerie et le bloc traite, intégrant la chèvrerie car dans le prolongement) nécessitant une charpente légère donc économique.

L'option tout bois (charpente, murs, bardages, portails) a été privilégiée pour des raisons d'isolation (transfert moindre du froid et du chaud), d'intégration paysagère et d'utilisation d'éco matériaux.

Un chauffe-eau solaire est prévu pour tenir compte des besoins du lavage du circuit de traite et surtout de la fromagerie.

Bâtiment évolutif à 120 chèvres (+ 30 places - à condition de loger les chevrettes dans un autre bâtiment) sans travaux ou en l'agrandissant dans la longueur (+10 m = 60 chèvres).

4.2. Organisation du travail – 90 places + fromagerie

Conduite en 3 lots + 1 lot de chevrettes avec couloir central d'affouragement surélevé pour faciliter la distribution de l'alimentation et la vision des chèvres.

Un système de barrières permet la circulation et l'attente des lots pour la traite. Les chevrettes sont éloignées de la traite.

Les boucs (3 à 4) ne sont pas logés dans la chèvrerie (éloignement pour « l'effet bouc ») ; si un local annexe n'est pas utilisable, un appentis à la

chèvrerie de la largeur d'une travée peut être construit pour les loger (option de construction).

Salle de traite 2 x 16 places en épi avec 2 quais : pour tenir compte de la variabilité des lots (28-32) et coller au nombre de postes de traite (multiples de 2).

Deux solutions possibles avec 1 trayeur seul ou 1 trayeur avec 1 aide. Si le trayeur est seul, choix de 8, 12 ou 16 postes en ligne basse (la moitié de chaque côté) – traite des lots l'un après l'autre. Si le trayeur à un aide, choix de 8, 12 ou 16 postes en ligne haute ou semi haute avec traite alternée (une fois la traite terminée, le demi lot du quai peu retourner dans son aire paillée et le demi lot du suivant peut se mettre en place) – traite plus rapide (NB : cette solution est aussi possible sans aide à la traite).

Choix de pose de cornadis pour la contention en salle de traite et pose de barres à l'auge (économie par rapport aux cornadis à l'auge et modularité de la taille des lots -28/32 - et facilité de traite par la contention des chèvres).

Disposition des silos d'aliments concentrés : 1 petit silo (4 à 6 m³) à côté de la salle de traite donnant directement sur les quais et 2 autres (8 à 11,5 m³ selon les aliments) donnant sur un petit couloir (au même niveau que le couloir d'affouragement pour faciliter la circulation avec une brouette distributrice manuelle) situé entre l'aire paillée et la salle de traite.

La laiterie est en prolongement de la salle de traite et donne dans le local du personnel pour l'entrée à la fromagerie. Le lait va directement de la laiterie à la salle de caillage de la fromagerie par un lactoduc (pas de manipulation manuelle).

4.3. Description des lots, nature des matériaux et matériel – 90 places + fromagerie

Terrassement :

Un prix moyen a été pris en compte car nous ne sommes pas sur un cas concret.

Charpente, couverture, isolation :

La charpente est prévue en bois, type traditionnelle avec poteaux dans l'auge ; cela diminue la section du bois utilisé. La couverture est en bac acier isolé avec 30 mm de mousse de polyuréthane (type panneau sandwich).

Maçonnerie :

Nous avons fait le choix de limiter les éléments de maçonnerie (murs de 0,40 à 1 m selon les usages) pour des questions de coût et d'ambiance du bâtiment.

Mais le choix d'éléments préfabriqués en béton permet une certaine inertie thermique de l'ensemble du bâtiment, une rapidité de pose et donne une finition parfaite sur l'aspect extérieur.

Le couloir central est bétonné et surélevé (auge au niveau du couloir). Les aires paillées ne sont pas bétonnées et sont stabilisées par une grave calcaire compactée.

Bardages et portails :

L'aspect bois général du bâtiment est privilégié pour l'intégration paysagère. Les dessus des murs et les bardages sont en bois teinte naturelle (entretenus régulièrement par un produit de protection, ils garderont cet aspect, sinon ils grisonneront et se marieront avec la couleur des éléments béton (gris clair).

Electricité :

L'ensemble est prévu conforme aux normes en vigueur. Des lampes à économie d'énergie (type éclairage à induction) sont prévues pour l'éclairage des chèvres et des chevrettes. Les autres parties sont éclairées avec des néons à ballast électroniques.

Abreuvement :

Les abreuvoirs peuvent être couplés à un circulateur/réchauffeur pour éviter le gel et donner une eau à température adaptée durant la période hivernale (le réchauffage de l'eau provient du ballon solaire).

Barres à l'auge, barrières et contention :

Pour réaliser des économies à l'investissement, seule une contention est prévue en salle de traite. Les barres à l'auge permettent aussi une modulation de la taille des lots. Toutes les barrières (nombreuses) sont prévues pour la circulation des chèvres et la protection des portails.

Ventilation :

Statique avec système de claire voie réglable et sortie avec pare vent au faitage.

Matériel de traite :

Matériel de traite avec 8 postes en ligne haute avec traite alternée d'un quai à l'autre. Evolutif à 12 ou 16 postes si augmentation du troupeau et/ou si souhait de diminuer le temps de traite (la transformation fromagère est gourmande en temps).

Dispositif d'économie d'énergie :

En l'absence de tank, seul le chauffe-eau solaire est adéquat pour le lavage du circuit de traite et surtout pour la fromagerie (besoins de lavages importants).

Un chauffe-eau solaire avec 8 m² de capteur et un ballon de 500 l sont prévus pour les besoins en eau chaude.

Stockage concentrés :

2 ou 3 silos sont prévus selon le nombre d'aliments utilisés. Une capacité de stockage de 6 à 10 m³ est prévue selon les quantités d'aliments (une grande capacité de stockage permet un gain sur le prix livré et limite le nombre de livraisons). Un dispositif de descente du concentré directement dans la chèvrerie est prévu, soit par gravité ou par vis spire électrique.

Gestion des eaux blanches :

Une fromagerie est caractérisée par 2 types d'effluents : le lactosérum et les eaux blanches issues du lavage du circuit de traite et de la fromagerie.

Deux options sont possibles selon la configuration de l'environnement (pente, présence de tiers...) et les souhaits de l'éleveur :

- stockage dans une citerne souple (avec reprise par tonne à lisier et épandage sur les cultures).
- traitement soit par filtre planté de roseaux (si le lactosérum est valorisé par ailleurs) ou par un bassin tampon de sédimentation avec épandage par asperseurs sur prairies voisines de la chèvrerie.

Une fromagerie génère des volumes importants d'eaux blanches (2,8 litres pour 1 litre de lait transformé + 0,7 litre de lactosérum), la solution traitement est la plus économique en fonctionnement par rapport à un épandage avec la tonne à lisier.

4.4. Estimation des coûts d'investissement – chèvrerie 90 places + fromagerie

Chèvrerie 90 places avec fromagerie :

Surface construite : 525 m²

Chèvrerie de 120 places réelles (90 chèvres + 30 chevrettes)

INTITULE	MONTANT € HT (travaux neufs 100% entreprise)
Terrassement	6 500 €
Charpente, couverture, bardages, portails, portes, cloisons, isolation	51 000 €
Maçonnerie préfabriquée	8 600 €
Maçonnerie pose et bétons au sol	24 000 €
Branchements eau + électricité	5 000 €
Electricité	6 300 €
Abreuvement, eau, circulateur	2 850 €
Chauffe eau solaire fromagerie/traite	8 000 €
Barres auges, barrières, cornadis traite,	4 500 €
Silos de stockage concentrés	6 000 €
Matériel de traite 8 postes	20 000 €

Stockage/traitement eaux blanches	8 500 €
Fromagerie	100 000 €
TOTAL CHEVRERIE + FROMAGERIE	251 250 €

Ces coûts sont calculés pour des travaux entièrement réalisés par entreprises pour lesquels une variable de + ou – 10 % doit être prise en compte selon les options et les caractéristiques du site d'implantation. Ils ne prennent pas en compte les aides à l'investissement (type Plan de performance énergétique – 40 %) pour le chauffe-eau solaire ni les économies d'électricité qui seront réalisées sur le long terme (eau chaude et éclairage) évaluées à 700 €/an (soit 10 000 € sur 15 ans sans tenir compte des augmentations du coût de l'énergie). Cela participe indirectement à l'amortissement du coût du bâtiment.

Chèvrerie 90 places sans la fromagerie :

Sans la fromagerie, il serait construit une travée en moins (45 m²) et le chauffe-eau solaire ne serait pas installé (absence de rentabilité économique par rapport aux besoins). Le coût de l'investissement serait le suivant (surface construite 480 m²) :

INTITULE	MONTANT € HT (travaux neufs 100% entreprise)
Terrassement	6 000 €
Charpente, couverture, bardages, portails, portes, cloisons, isolation	46 500 €
Maçonnerie préfabriquée	7 800 €
Maçonnerie pose et bétons au sol	18 000 €
Branchements eau + électricité	5 000 €
Electricité	6 300 €
Abreuvement, chauffe eau, circulateur	3 850 €
Barres auges, barrières, cornadis traite,	4 500 €
Silos de stockage concentrés	6 000 €
Matériel de traite 8 postes	20 000 €
Stockage/traitement eaux blanches	8 500 €
TOTAL CHEVRERIE	132 450 €
Coût à la place de chèvre – 120 places	1 100 €

Ce coût à la place de chèvre est élevé, il ne tient pas compte de l'auto construction quasi systématique des éleveurs lors de ce type d'investissement (baisse des coûts de 20 à 40 % selon l'engagement de l'agriculteur).

Le faible nombre de chèvres impacte sur le prix à la place, certains investissements sont les mêmes quelque soit le nombre de chèvres (laiterie, branchement eau et électricité, portails...).

Dans ce type de projet, le matériel de traite peut être acheté d'occasion dans un premier temps, près de 50 % d'économie.

4.5. Résultats attendus, pertinence du projet par rapport à des choix plus conventionnels - 90 places + fromagerie

La compacité de la construction avec l'emplacement chèvrerie + fromagerie dans un même bâtiment optimise les coûts de construction.

L'organisation du travail est un point important dans ce projet, compacité du bâtiment pour limiter les déplacements et la pénibilité (transfert du lait).

La diminution des coûts de fonctionnement est largement prise en compte : économies d'électricité et anticipation de l'augmentation du coût de l'énergie, capacités des silos pour des coûts moindres des concentrés...

Un confort pour les animaux (bois et isolation) qui prend en compte les aléas climatiques extrêmes (chaud et froid). Une extension du bâtiment facilement réalisable.

Si ce projet ne coûte pas moins cher par rapport à un projet classique, il faut l'appréhender sur le long terme grâce à sa fonctionnalité et aux économies d'énergie.

Il faut aussi tenir compte des aides possibles à l'investissement concernant les dispositifs d'économies d'énergie, l'optimisation des abonnements électriques et la rente éventuelle d'une installation photovoltaïque.

4.6. Références existantes - 90 places + fromagerie

Bâtiment du même type en fin d'achèvement de travaux à Coulonges sur l'Autize (79).



5. Projet de chèvrerie 200 places évolutive

5.1. Descriptif du projet - chèvrerie 200 places évolutive

Dans le cadre de cet appel à projet, nous avons fait le choix d'intégrer l'élevage des chevrettes. Cela occasionne un surcoût au bâtiment mais cela assure une cohérence au projet, pas de bonnes chèvres laitières sans chevrettes élevées dans de bonnes conditions, et assure une compacité des installations facilitant le travail et la surveillance des animaux.

Dans la conception du bâtiment, son évolution a été le fil conducteur, notamment sur l'emplacement et l'organisation du bloc traite et sur l'assurance d'une bonne ventilation des aires paillées des chèvres. Une conception en L pour 200 chèvres (avec évolution en T pour 400 chèvres) positionnant le bloc traite perpendiculairement à l'aire paillée des chèvres a été retenue. Cette disposition a une emprise plus importante sur le terrain où serait construite la chèvrerie, nous n'avons pas cette contrainte qui pourrait être un frein à cette disposition dans certains cas concrets.

La ventilation régulée a été privilégiée : claire voie bois réglable sur les côtés de la chèvrerie avec sortie d'air en pare vent au faîtage ; même système pour les chevrettes avec trappe d'obturation au faîtage pour éviter les descentes de froid et permettre le fonctionnement des 2 extracteurs utilisés durant les 3 ou 4 premiers mois d'élevage (air lourd et humide difficilement évacué en ventilation statique).

Contrairement au bâtiment de 90 places, seule la partie bloc traite + chevrettes est isolée (indispensable pour la salle de traite et la laiterie – protection gel et confort du trayeur - et aussi pour les chevrettes, les variations de température leurs sont néfastes).

La partie chèvrerie sera couverte en fibre ciment ; l'isolation serait un surcoût à l'installation même si elle devient de plus en plus nécessaire au regard des épisodes climatiques extrêmes (pic de chaleur notamment mais appréciable aussi lors des périodes de gel). L'option « Bartic » pourrait être retenue en toiture : un composite bois plastique recyclé avec lame d'air centrale apporterait une meilleure régularité dans l'ambiance de la chèvrerie (surcoût de plus de 10 € par m²).

Cette conception en L évolutive nous contraint à conduire les chèvres en 2 lots maximum et à concevoir la salle de traite adaptée à cette situation : quais de traite de 2 x 28 places avec contention, soit 56 places (1/2 lot) pour tenir compte de la variabilité des lots (96 – 112 sur la longueur d'auges avec des barres, sans place individuelle de cornadis par soucis d'économie) avec parc d'attente pour le reste du troupeau (1/2 lot restant et 2^{ème} lot complet en attente).

Surface de vie pour les chèvres : 34 ml sont disponibles sur une longueur d'auge soit 102 places maxi avec des cornadis à 3 places/ml ou 112 places avec barres à l'auge (en relation avec les 56 places = 1/2 lot du bloc traite). Avec

5 ml de largeur d'aire paillée cela donne 1,66 à 1,52 m²/chèvre (la recommandation étant 1,5 m² minimum).

La taille du bloc traite avec aire d'attente et la taille de l'aire paillée chevrettes a été conçue pour 400 chèvres (100 à 120 places de chevrettes pour cette taille de troupeau); cela crée un surcoût à l'installation, l'inverse briderait les possibilités d'évolution du bloc traite et de l'espace chevrettes. Une attention particulière est portée au local chevrettes car le potentiel de production laitière démarre le jour de la naissance de la chevrete : isolation et ventilation régulée sont indispensables pour assurer une ambiance adaptée.

La conception de la laiterie permet de positionner le tank pour qu'il évacue la chaleur du condenseur à l'extérieur, cela permet des économies d'électricité.

Le couloir de circulation pour l'accès à la sortie des silos de concentrés et l'accès des chèvres à la salle de traite évite la réalisation des portails de l'aire paillée sur un bout du bâtiment (économie au départ) . Cela ne contrarie pas pour le nettoyage du fumier qui se fait d'un seul côté.

Eclairage : l'entrée de la lumière naturelle est privilégiée sur les côtés (sur les haut des portails et sur les façades) ; absence de translucides en toiture pour limiter le réchauffement du bâtiment l'été. Pose d'éclairage à économie d'énergie dans les parties chèvres et chevrettes.

5.2. Organisation du travail de l'éleveur - chèvrerie 200 places évolutif

Affouragement et distribution du concentré :

Un couloir d'affouragement (avec une sortie à chaque bout) au même niveau que les couloirs de circulation de l'éleveur dans le bâtiment pour permettre l'utilisation d'une brouette distributrice de concentrés : circuit sortie des concentrés vers auges des chèvres et auges des chevrettes en passant par l'aire d'attente de la salle de traite.

Conception bloc traite :

La rapidité de la traite est un objectif fondamental, il s'agit de concilier un nombre d'animaux, un nombre de lots, un nombre de places sur les quais et un nombre de postes de traite (toujours en multiple de 2) et de permettre à une seule personne de la réaliser sans trop d'allées et venues fosse de traite – aire paillée.

Traite rapide = des postes de traite quasiment toujours en fonctionnement. Au regard de la variabilité du nombre de chèvres par lots (plus important en début de lactation), il faut adapter la capacité des quais à cette situation. Dans le cas présent, avec un lot de 100 chèvres (avec un maximum de 112), le lot doit passer en 2 fois maximum avec 50/56 chèvres. Chaque quai doit donc avoir 28

places et le nombre de postes doit être de 14 en ligne haute (1 poste pour 2 chèvres pour chaque quai, les postes basculants d'un côté à l'autre). Le choix d'une 12 postes serait légèrement plus économe mais perdrait largement en temps de traite : soit avec 2 x 24 places un 3^{ème} passage serait nécessaire si plus de 96 chèvres dans un lot.

Lors du passage à 400 chèvres, le nombre de postes pourra être porté à 28, ce qui augmentera la cadence de traite.

L'aire d'attente est rendue nécessaire pour amener les 200 chèvres dans la salle de traite et limiter les sorties de la fosse du trayeur (s'il est seul présent). Soit les lots sont l'un derrière l'autre ou l'un à côté de l'autre selon les souhaits. Cette disposition restera valable pour le passage à 400 chèvres car la taille de l'aire d'attente a été conçue pour ce nombre.

Elevage des chevrettes :

Le positionnement à côté de la chèvrerie facilite le transport des chevreaux nés dans le local chevrettes, limite les allées et venues dans un autre bâtiment et permet une meilleure surveillance des animaux.

5.3. Description des lots, nature des matériaux et matériels - chèvrerie 200 places évolutif

Terrassement :

Un prix moyen a été pris en compte car nous ne sommes pas sur un cas concret.

Charpente couverture :

Pour faciliter la mécanisation (fourrages et paillage), il n'y a aucun poteau dans les auges (contrairement à une charpente traditionnelle bois). La structure est en bois ou en fer. La toiture est en fibre ciment légèrement isolant contrairement à la tôle laquée qui condense.

L'option tout bois (charpente, murs, bardages, portails) a été privilégiée pour des raisons d'isolation (transfert moindre du froid et du chaud), d'intégration paysagère et d'utilisation de matériaux éco-construits.

Isolation toiture :

Seule la partie chevrettes et bloc traite est isolée par de la mousse de polyuréthane en panneaux de 40 mm d'épaisseur.

Maçonnerie :

Nous avons fait le choix de limiter les éléments de maçonnerie (murs de 0,40 à 1,20 m selon les usages) pour des questions de coût et d'ambiance du bâtiment. Mais le choix d'éléments préfabriqués en béton permet une certaine inertie thermique de l'ensemble du bâtiment, une rapidité de pose et donne une finition parfaite sur l'aspect extérieur.

Bardages et portails :

L'aspect bois général du bâtiment est privilégié pour l'intégration paysagère. Les dessus des murs et les bardages sont en bois teinte naturelle, entretenus régulièrement par un produit de protection, il garderont cet aspect, sinon il grisonnera et se mariera avec la couleur de éléments béton (gris clair).

Electricité :

L'ensembles est prévu conforme aux normes en vigueur. Des lampes à économie d'énergie (type éclairage à induction) sont prévues pour l'éclairage des chèvres et des chevrettes. Les autres parties sont éclairées avec des néons à ballast électroniques.

Les lampes à induction permettent une économie importante par rapport à des néons classiques, d'autant plus que le coût posé (à éclairage égal) est identique à une batterie de néons (Ex : 3 projecteurs LVD de 300 W à la place de 16 réglettes fluo de 58 w).

Abreuvement :

Les abreuvoirs peuvent être couplés à un circulateur/réchauffeur pour éviter le gel et donner une eau à température adaptée durant la période hivernale.

Barres à l'auge, barrières et contention :

Pour réaliser des économies à l'investissement, seule une contention est prévue en salle de traite. Les barres à l'auge permettent aussi une modulation de la taille des lots. Toutes les barrières (nombreuses) sont prévues pour la circulation des chèvres et la protection des portails. Une barrière poussante (dite « chien électrique ») est prévue dans le parc d'attente de la salle de traite.

Ventilation :

Chèvres : statique avec système de claire voie réglable et sortie avec pare vent au faîtage.

Chevrettes : statique idem + 2 extracteurs cheminées en toiture avec régulation.

Matériel de traite :

Matériel de traite avec 14 postes en ligne haute avec traite alternée (évolutif à 28 postes pour 400 chèvres). Lavage automatique optionnel.

Dispositif d'économie d'énergie :

Le rapport investissement/rentabilité d'un chauffe-eau solaire n'est pas démontré, nous avons privilégié un récupérateur de chaleur sur le condenseur du tank lait pour alimenter le chauffe-eau (jusqu'à 60 % d'économie d'électricité).

Le tank à lait est disposé de façon à évacuer la chaleur du condenseur directement à l'extérieur, une cloison amovible sépare le côté ouvert et la laiterie. L'hiver une bâche coulissante pourrait obturer cet espace ouvert et renvoyer l'air chaud dans le bureau ou le bâtiment chevrettes.

Une pompe à vide à variateur de débit (pour faire fonctionner la machine à traire) pourrait être installée (économie de 40 % d'électricité) – en option dans le projet.

Stockage concentrés :

2 ou 3 silos sont prévus selon le nombre d'aliments utilisés. Une capacité de stockage importante est prévue (12 à 16 m³) pour bénéficier des tarifs de livraison en tonnage importants (8 à 10 tonnes), cela limite aussi les transports par camion. Un dispositif de descente du concentré directement dans la chèvrerie est prévu, soit par gravité ou par vis spire électrique.

Gestion des eaux blanches :

2 options sont possibles selon la configuration de l'environnement de la chèvrerie (pente, présence de tiers...) et les souhaits de l'éleveur :

- stockage dans une citerne souple (avec reprise par tonne à lisier et épandage sur les cultures).
- Traitement soit par filtre planté de roseaux ou par un bassin tampon de sédimentation avec épandage par asperseurs sur prairies voisines de la chèvrerie.

La solution traitement est la plus économique en fonctionnement par rapport à un épandage avec la tonne à lisier.

5.4. Estimation des coûts d'investissement - chèvrerie 200 places évolutif

Le nombre de places est compris entre 204 (cornadis individuels) et 224 (barres à l'auge).

Le nombre de places des chevrettes n'est pas pris en compte dans le calcul du coût à la place de chèvre.

INTITULE	MONTANT € HT (travaux neufs 100% entreprise)
Terrassement	9 000 €
Charpente, couverture, bardages, portails, portes, cloisons, isolation	82 000 €
Maçonnerie préfabriquée	16 000 €
Maçonnerie pose et bétons au sol	31 000 €
Branchements eau + électricité	5 000 €
Electricité	10 000 €
Abreuvement, chauffe eau, circulateur	5 000 €
Récupérateur de chaleur du tank	1 900 €
Barres auges, barrières, cornadis traite, Chien électrique aire attente	12 500 €
Silos de stockage concentrés	10 000 €
Matériel de traite 14 postes	26 000 €
Extracteurs air local chevrettes	2 700 €
Stockage/traitement eaux blanches	8 500 €
TOTAL	219 600 €
Coût à la place de chèvre – 224 places	980 €
Option lavage automatique	2 250 €
Option pompe à vide à variation vide	4 500 €

Ce prix à la place de chèvre est élevé, près de 1 000 €, car tout est fait par entreprise. Dans la réalité, chez les éleveurs, une part d'auto construction est réalisée ce qui diminue le coût de 20 à 40 % selon les cas. L'enquête coût des chèvreries réalisée par la Chambre d'Agriculture 79 début 2009 donne une fourchette de prix à la place de chèvre de 500 à 850 € pour une moyenne à 650 € (chèvrerie avec bâtiment chevrettes).

5.5. Résultats attendus et pertinence du projet - chèvrerie 200 places évolutif

La bonne organisation du travail et l'évolution pour 400 chèvres (tant pour la partie bâtiment que pour la partie bloc traite) est largement programmée dans la conception.

La diminution des coûts de fonctionnement est largement prise en compte : économies d'électricité et anticipation de l'augmentation du coût de l'énergie, capacités des silos pour des coûts moindre des concentrés...

Si ce projet ne coûte pas moins cher par rapport à un projet classique, il faut l'appréhender sur le long terme grâce à sa fonctionnalité et aux économies d'énergie.

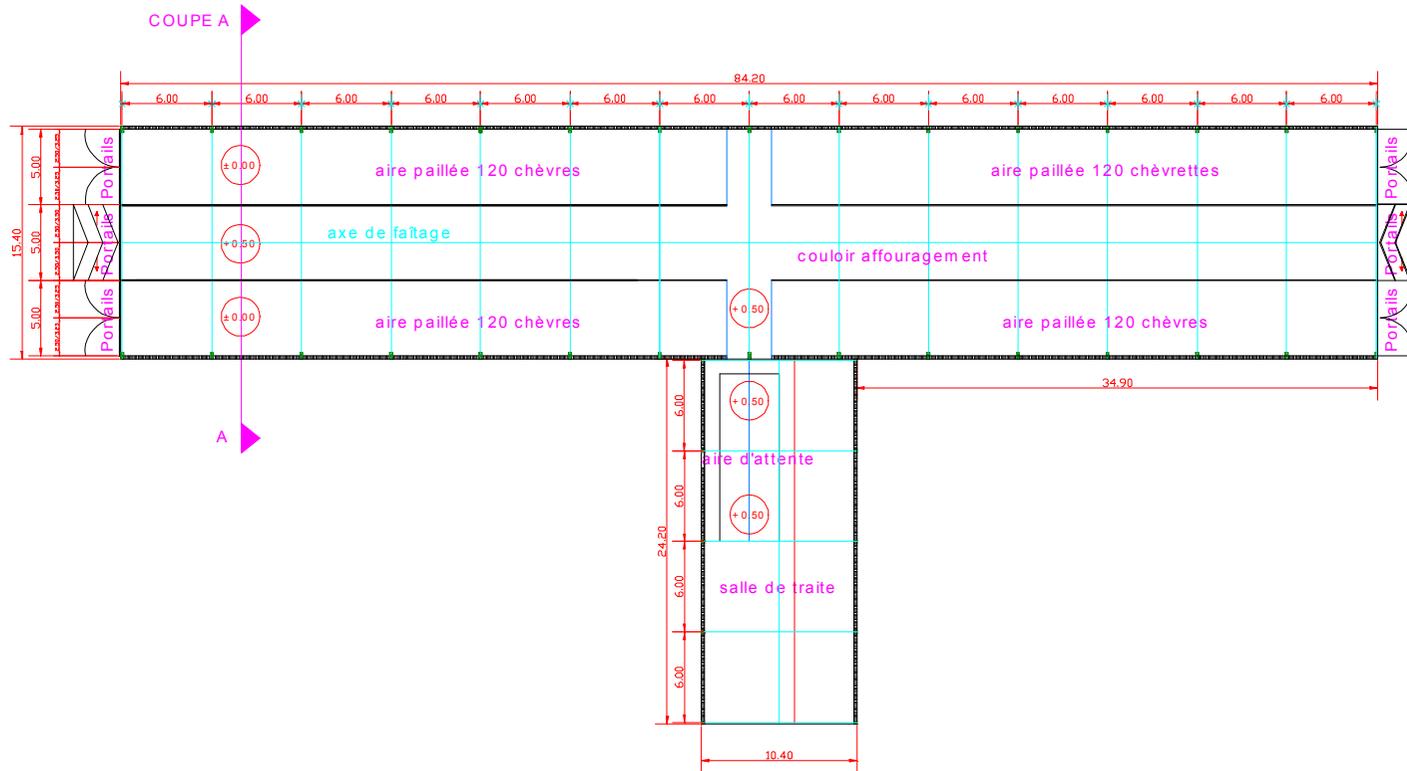
Il faut aussi tenir compte des aides possibles à l'investissement concernant les dispositifs d'économies d'énergie, l'optimisation des abonnements électriques et la rente éventuelle d'une installation photovoltaïque

5.6. Références existantes - chèvrerie 200 places évolutif

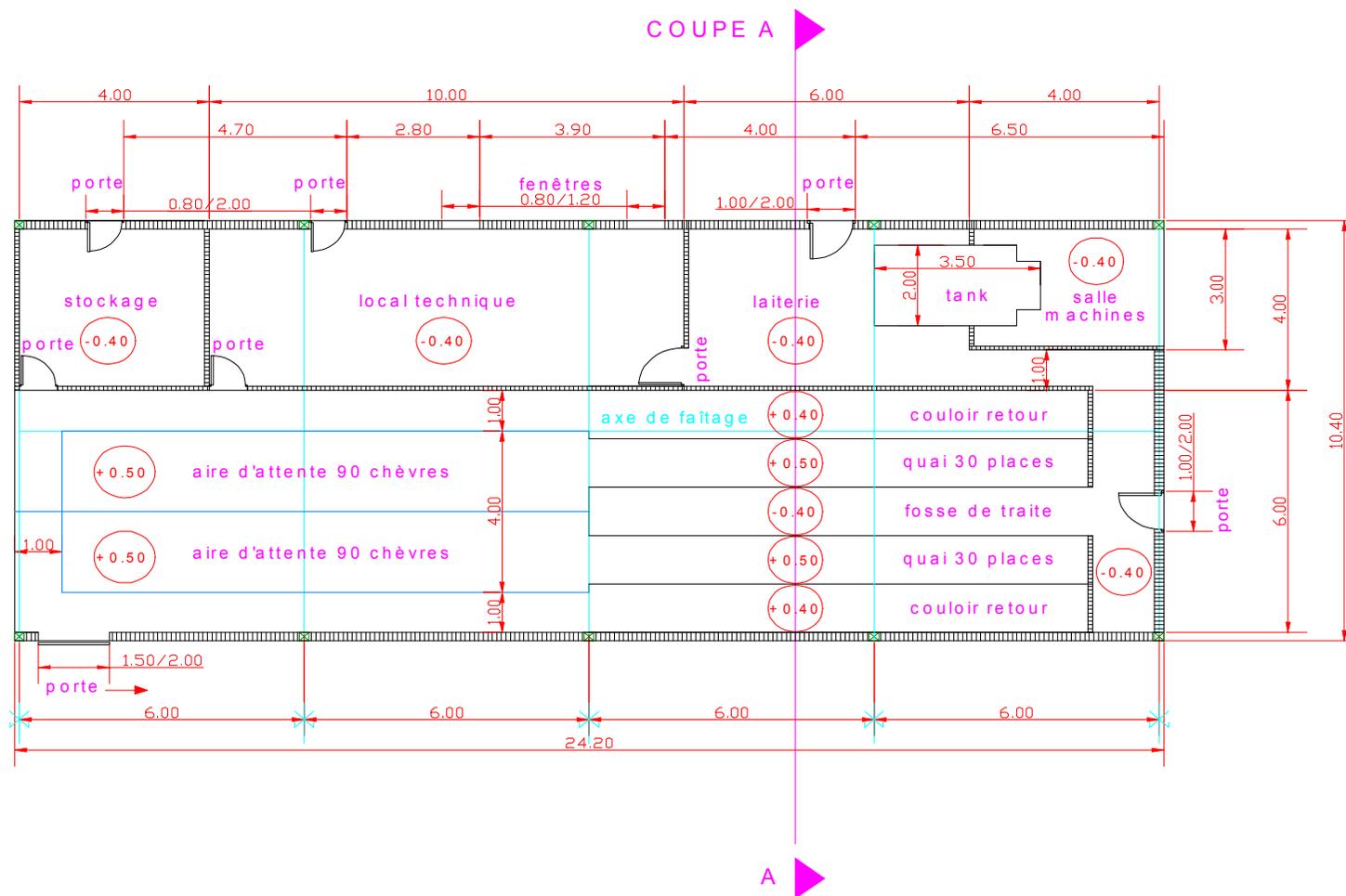
Chèvrerie 250 places existante en T :



Chèvrerie 480 places en projet de construction (vue en plan)



Chèvrerie 480 places en projet de construction (vue en plan – détail bloc traite)



6. Stockage du fourrage / séchage du fourrage

Hangar à fourrage pour 90 chèvres : 225 m² (250 bottes) – coût 17 000 à 20 000 €.
Hangar à fourrage pour 200 chèvres : 450 m² (550 bottes) – coût 35 000 €.

Le séchage du fourrage (solaire) n'est pas prévu dans le projet d'installation. En effet, les coûts déjà très élevés d'une installation caprine ne permettent pas ce type d'investissement au départ, fussent-ils aidés. Et la rentabilité de ce type d'investissement est effective si le lait a une valorisation supplémentaire (par rapport aux laiteries de collecte du Poitou-Charentes) : zone AOC, transformation fromagère...

Même si le séchage en grange améliore et sécurise la qualité du foin, la climatologie régionale permet un séchage en plein champs sans problèmes majeurs.

Néanmoins le coût d'une installation de séchage solaire en grange est de 120 000 € hors aides pour un hangar à fourrage avec installation de séchage solaire, griffe de reprise, caillebotis...(surface de 405 m²), soit un surcoût de 85 000 € hors aides par rapport à un hangar à fourrages classique.

7. Production d'énergies renouvelables

La mise en place de panneaux photovoltaïques sur la toiture est une option possible. Mais un jeune investisseur pourrait avoir des difficultés à financer ce type d'installation.

Dans les 2 cas (90 ou 200 chèvres) seul le pan de la toiture orienté Sud est utilisable soit 250 m² environ, pour une puissance installée de 30 à 35 kWc et un coût de 140 000 € environ.

Mais la location de la toiture à une société qui ferait l'investissement pourrait se traduire par une redevance annuelle de l'ordre de 2 € par m² selon le type d'installation ; soit un rapport de près de 500 € par an. La possibilité de percevoir le loyer en une seule fois au départ (10 000 € dans le cas présent) serait une aide appréciable au départ (à discuter avec l'installateur).

Un montant compensant une partie de l'annuité annuelle de l'investissement sachant qu'il y aura aussi 280 m² de couverture en moins à poser (environ 2 000 € en tenant compte du renforcement éventuel de la charpente pour les panneaux photovoltaïques).

8. Aspects paysagers

Le bois a été privilégié pour les bardages (façades, pignons, portails, murs) afin de faciliter l'intégration paysagère, le bois est visuellement « moins agressif » que le bac acier.

Chaque construction étant un cas particulier, une étude du site est nécessaire lors de la conception du bâtiment, elle déterminera la meilleure implantation. La végétalisation du site peut aussi tempérer l'impact visuel du bâtiment.

9. Conclusion

Les coûts de construction présentés dans ce projet sont élevés et semblent en contradiction avec l'objectif de réaliser un bâtiment à moindre coût, mais la réalité est souvent difficilement contournable notamment lorsqu'il s'agit de concilier de bonnes conditions de logement des animaux, de bonnes conditions de travail pour l'éleveur, une évolution facile du bâtiment, les économies d'énergie et la production d'énergie renouvelables.

Il faut alors différencier les conséquences du coût d'un investissement sur le court terme et le long terme : un faible coût aura certes une incidence dès la réalisation du projet mais pourra l'obérer par la suite (coûts de fonctionnement, incidence sur les conditions de travail, évolution difficile, ...) alors qu'une conception adaptée et évolutive dès le départ sera plus productive et coûtera moins cher sur le moyen long terme.

L'enjeu est plus souvent la véracité d'une prévision économique qui tienne compte des tous les éléments et qui convainc le partenaire bancaire, le taux d'endettement prime d'abord sur les coûts de fonctionnement même diminués.

La réalité, c'est aussi la part d'auto construction des bâtiments d'élevage de façon à en diminuer le coût (de 20 à 40 %) et/ou à permettre des investissements supplémentaires.

L'adaptation au terrain sur lequel sera construit le bâtiment peut impacter de manière importante le coût global (pentes, remblais, raccordement eau et électricité...).

Globalement la conception de ces bâtiments s'inscrit pleinement dans la démarche « Eco construction des bâtiments d'élevage » initiée par l'Institut de l'Élevage dans le cadre d'un appel à projet visant à adapter la démarche HQE aux bâtiments d'élevage.

Cette démarche intègre 4 axes autour desquels doivent s'inscrire les choix à conduire lors de la mise en place d'un bâtiment d'élevage éco construit :

- Axe 1 : insertion dans le site, pour une conception écologique des bâtiments d'élevage ;
- Axe 2 : Matériaux, ressources et nuisances de construction : limiter les prélèvements de matière premières, les rejets et optimiser le recyclage ;
- Axe 3 : Energie, eau et déchets d'activités : limiter les besoins, limiter les rejets polluants et favoriser les énergies renouvelables ;
- Axe 4 : Confort et santé : préserver la santé du personnel et des animaux et améliorer leur confort.

L'utilisation importante du bois dans cette conception favorise le stockage carbone et facilite le recyclage en fin de vie. L'origine du bois étant majoritairement des forêts françaises, l'impact transport est limité.

ANNEXES

- Plan chèvrerie 90 places
- Plan chèvrerie 200 places
- Etude coût des chèvreries en Deux-Sèvres



bâtiments
CONSTRUIRE

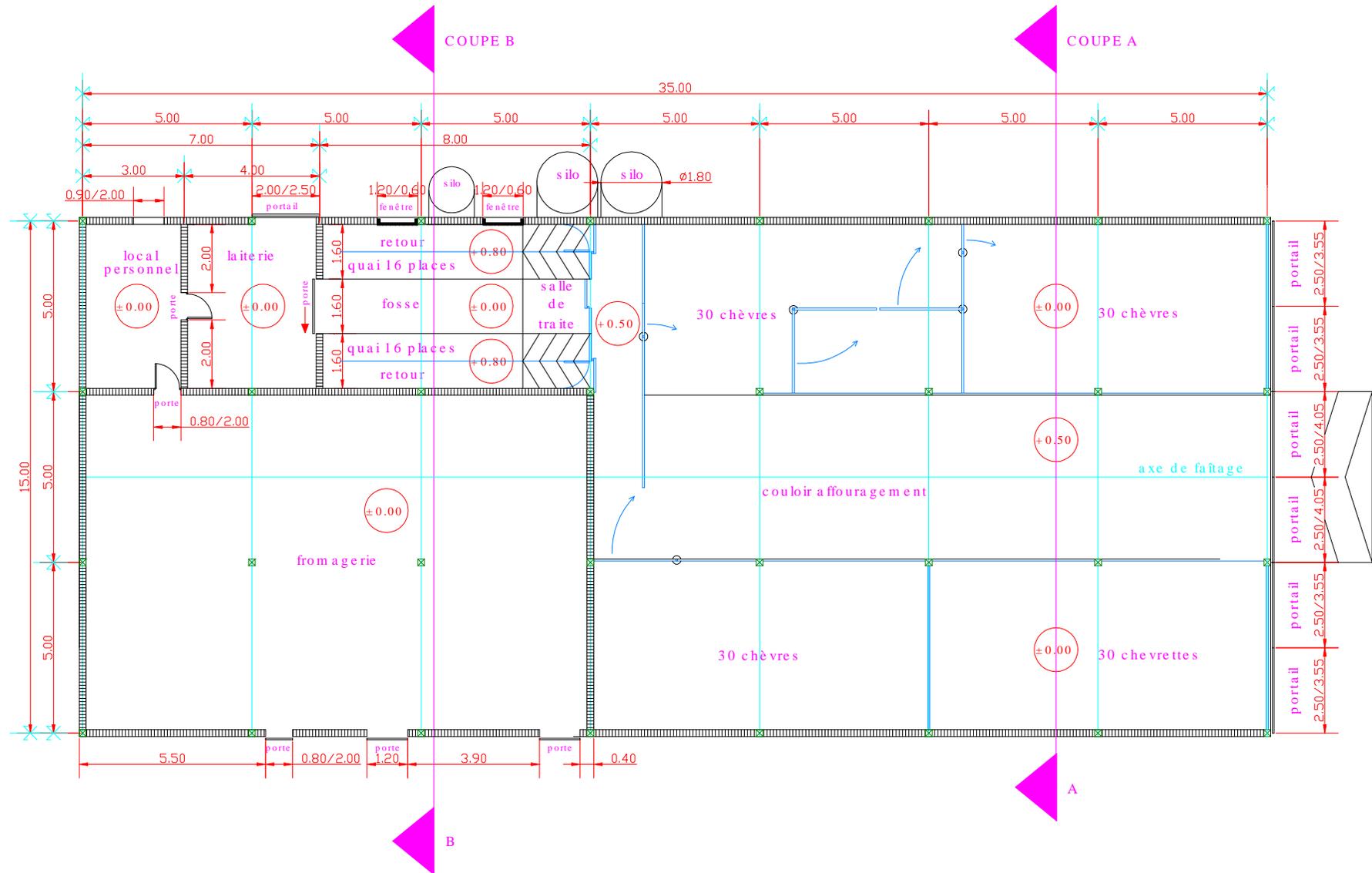


Appel à projet bâtiment caprin chèvrerie 90 places



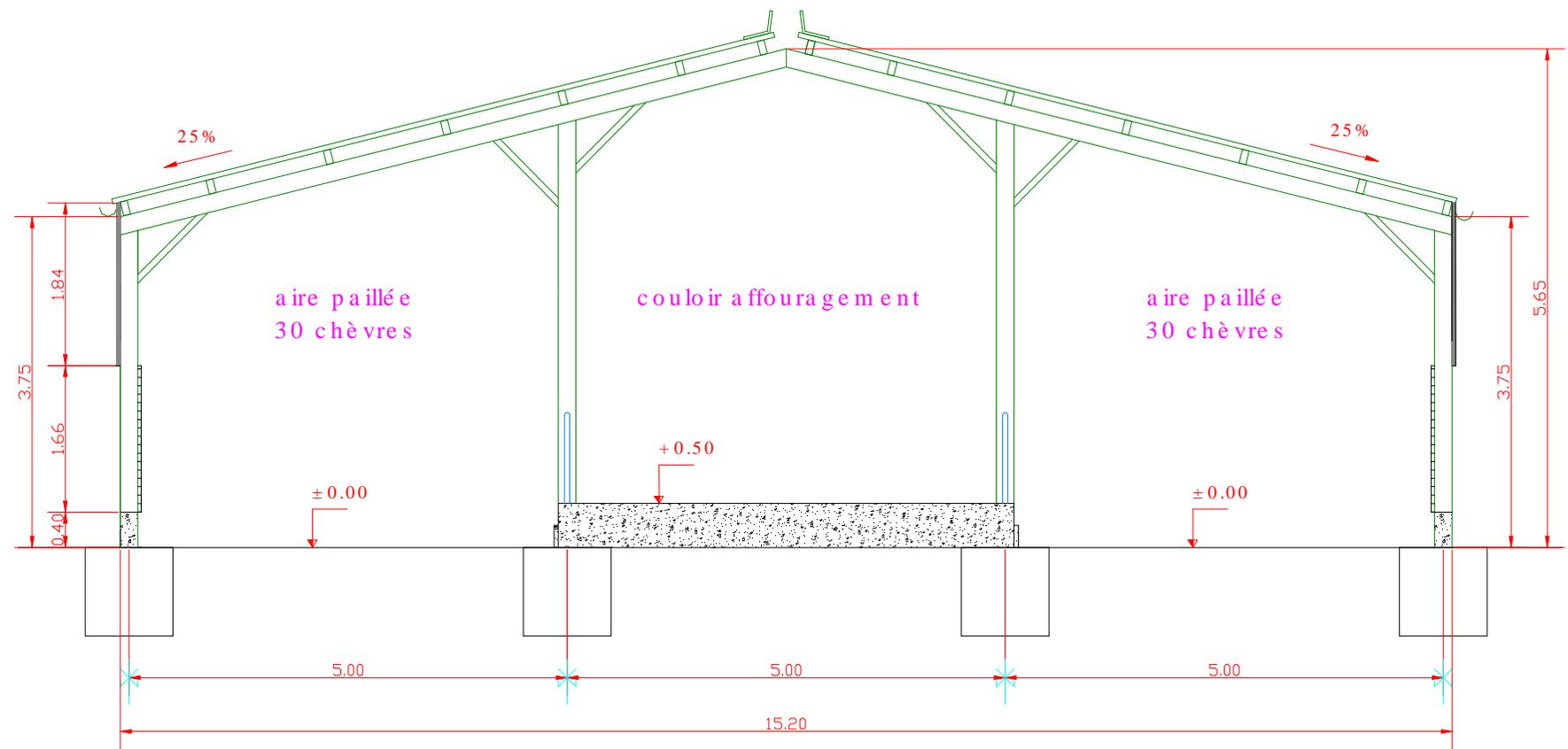
BATIMENT REGIONAL CAPRIN

90 PLACES / VUE EN PLAN



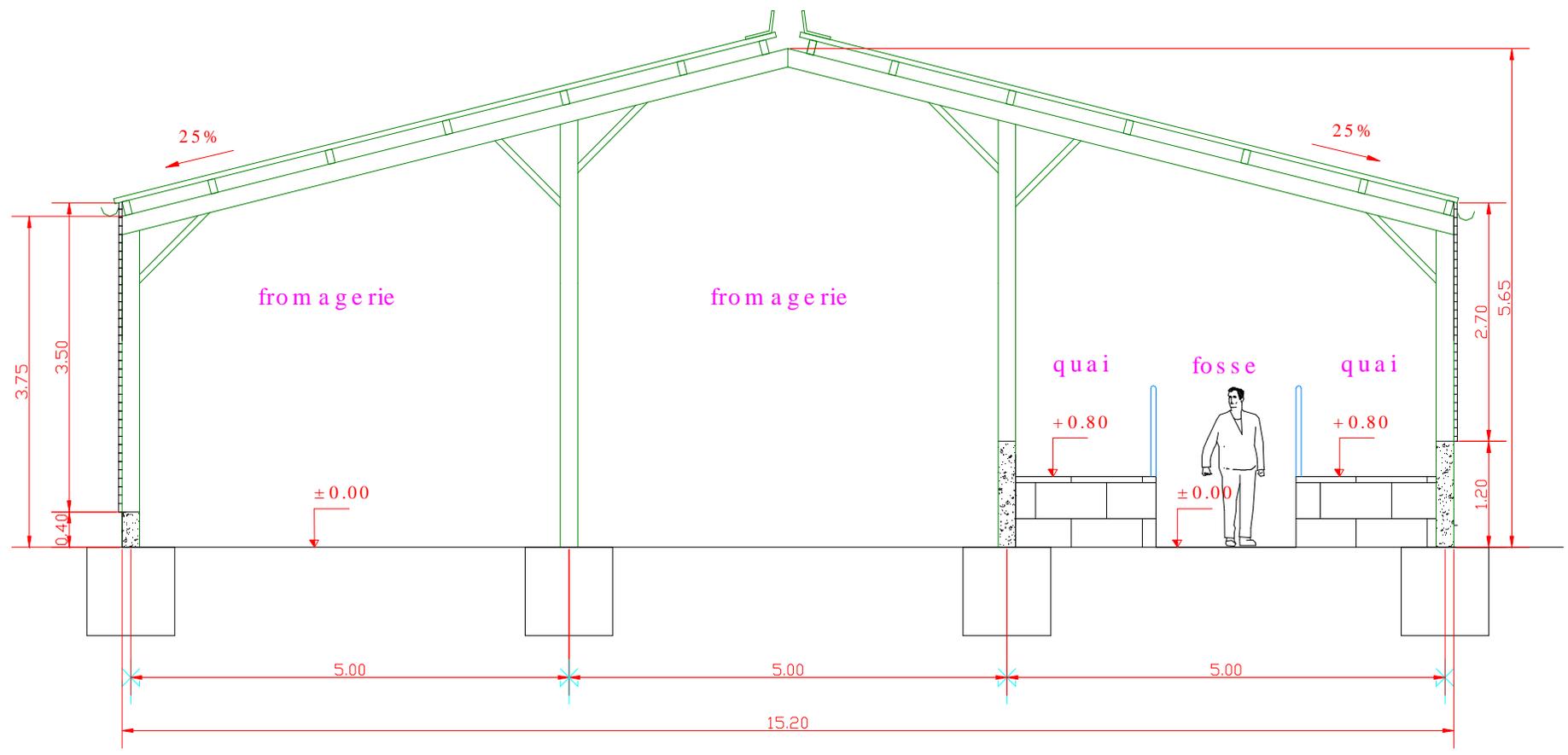
BATIMENT REGIONAL CAPRIN

90 PLACES / COUPE AA



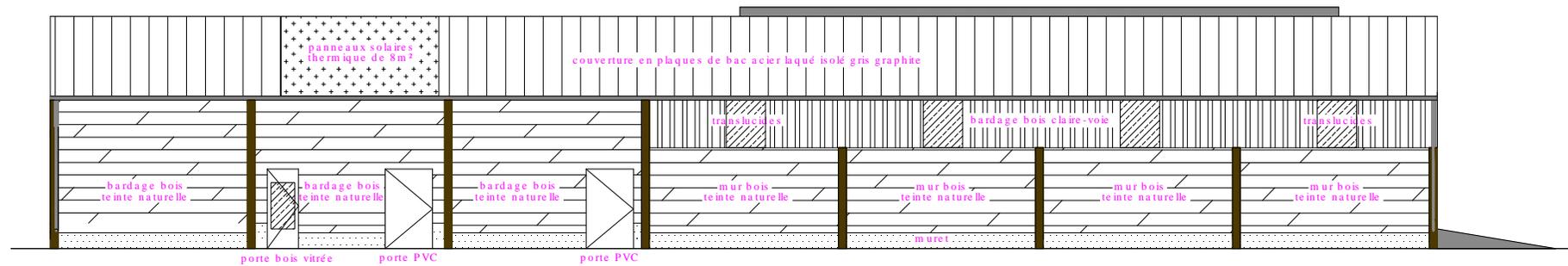
BATIMENT REGIONAL CAPRIN

90 PLACES / COUPE BB

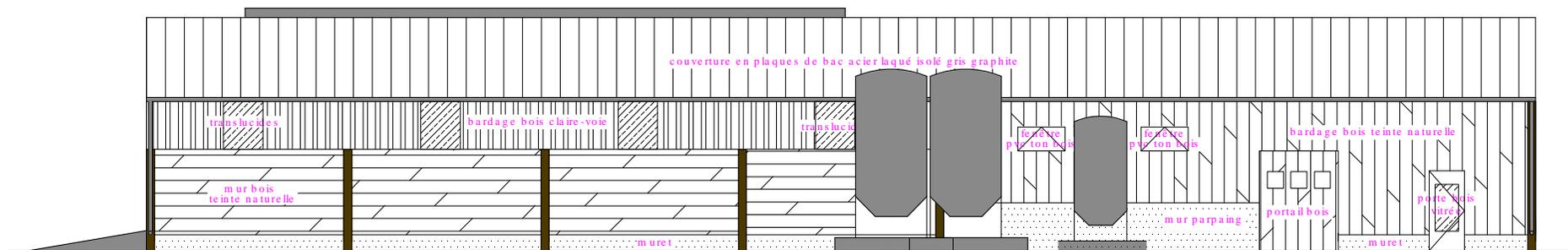


BATIMENT REGIONAL CAPRIN

90 PLACES / FACADES



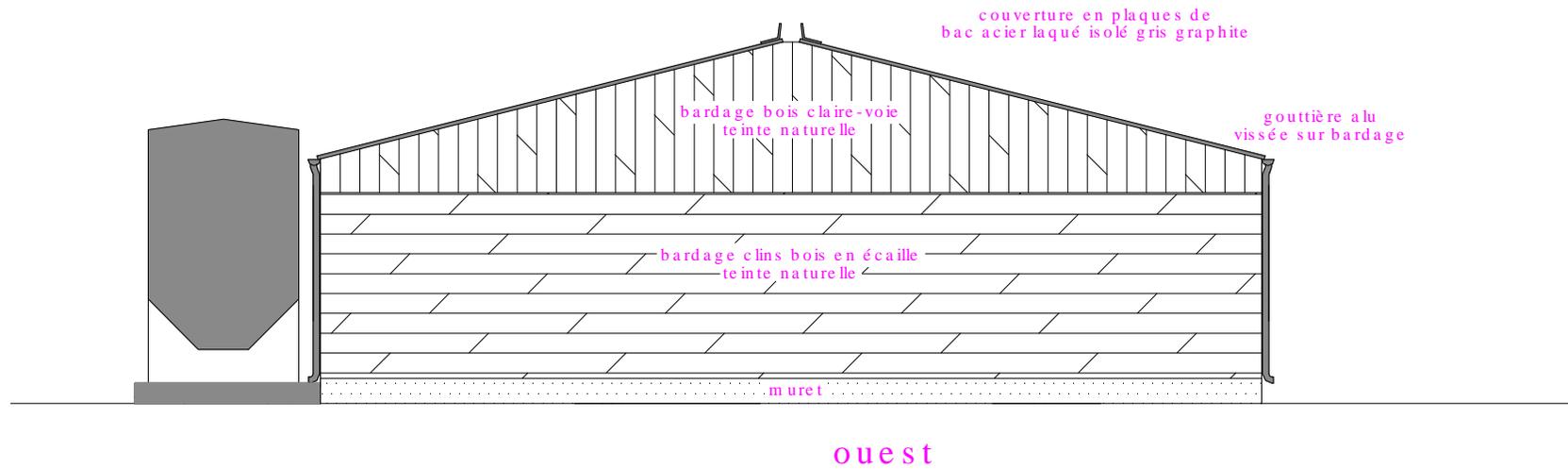
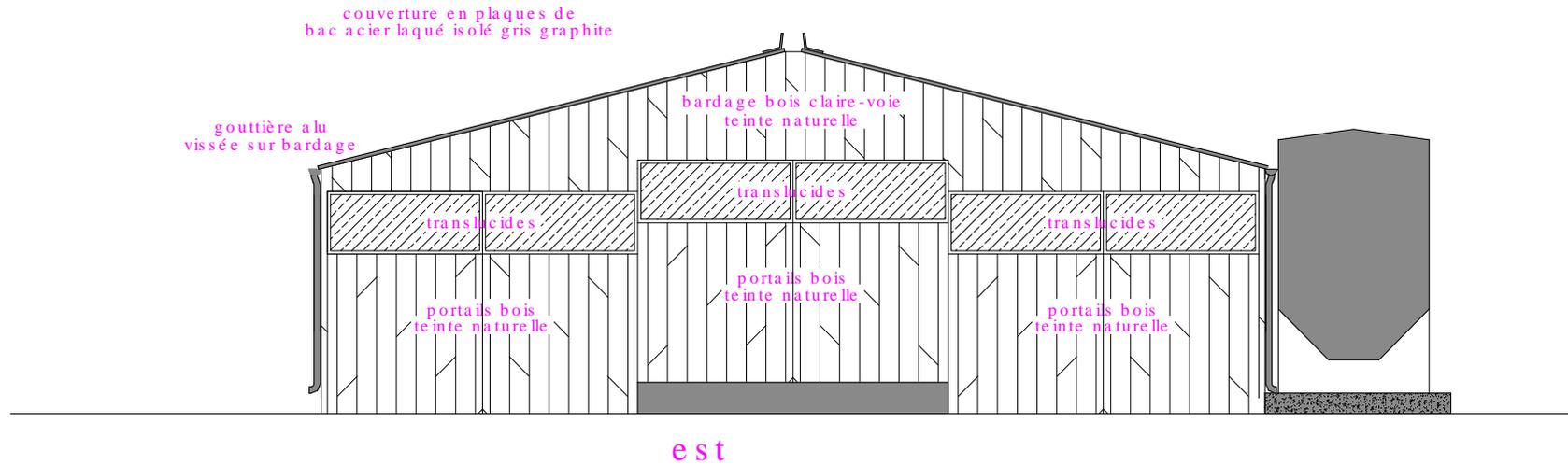
sud



nord

BATIMENT REGIONAL CAPRIN

90 PLACES / PIGNONS





bâtiments
CONSTRUIRE

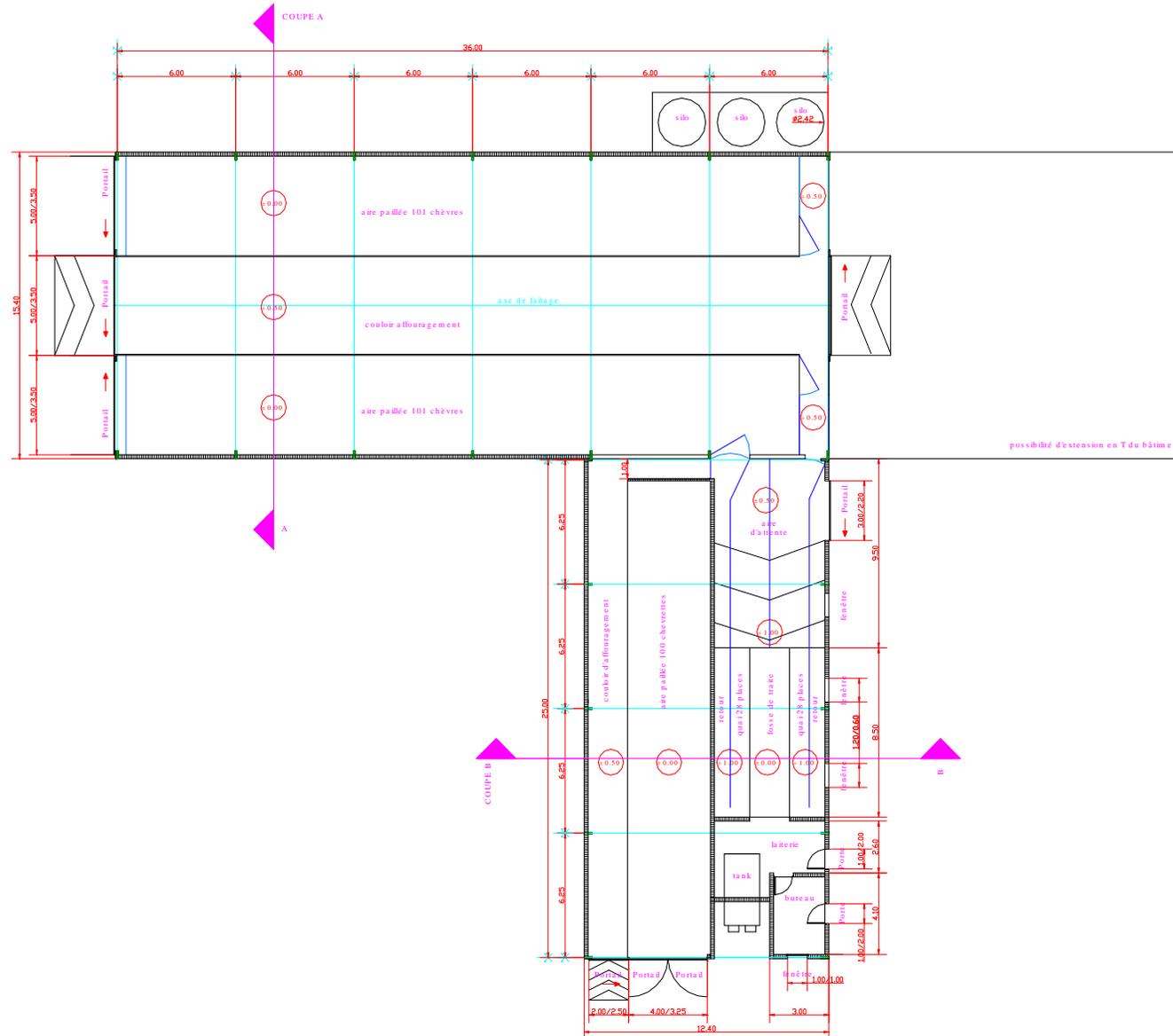


Appel à projet bâtiment caprin : chèvrerie 200 places



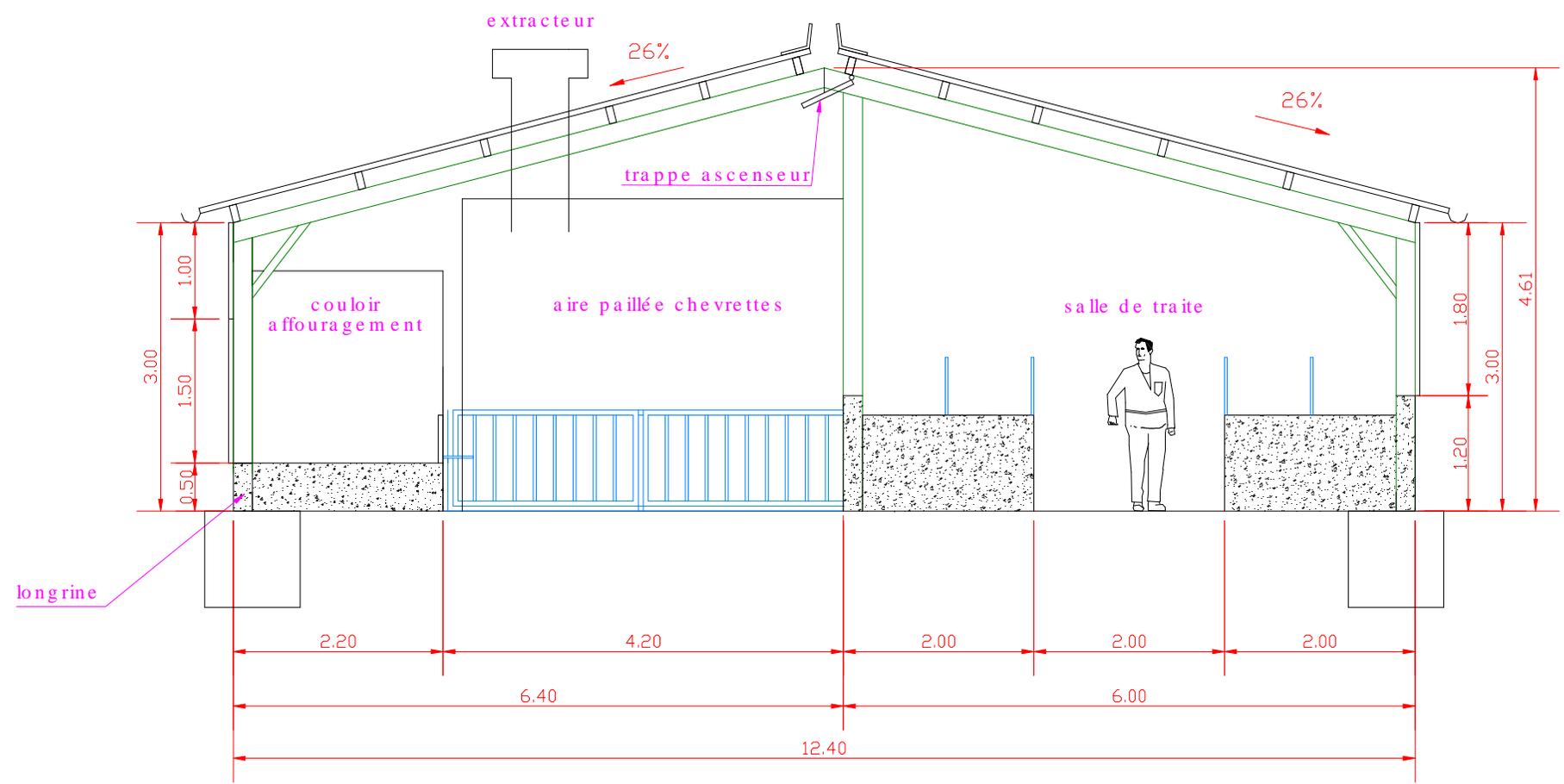
BATIMENT REGIONAL CAPRIN

200 PLACES / VUE EN PLAN



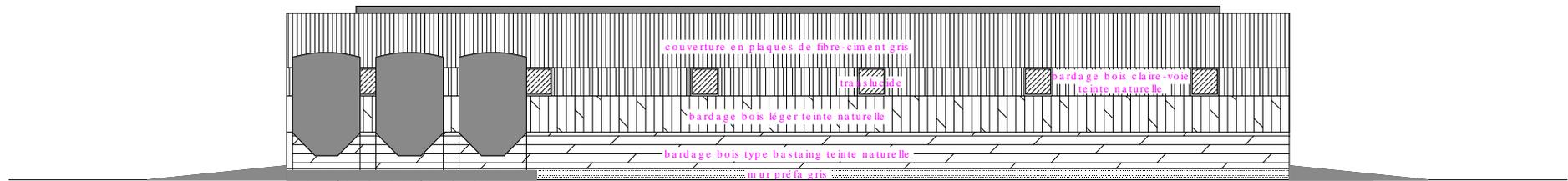
BATIMENT REGIONAL CAPRIN

200 PLACES / COUPE BB

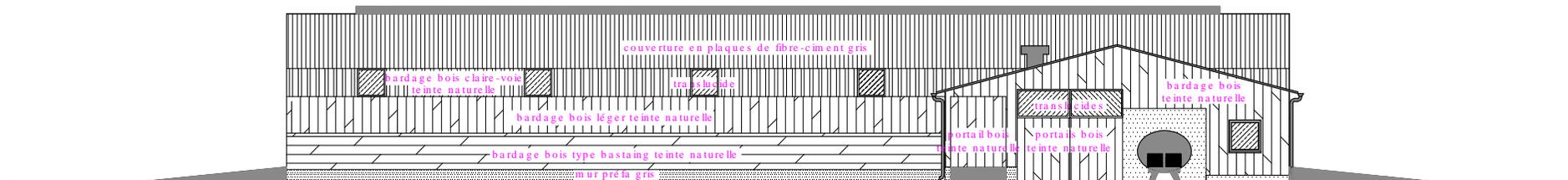


BATIMENT REGIONAL CAPRIN

200 PLACES / FACADES



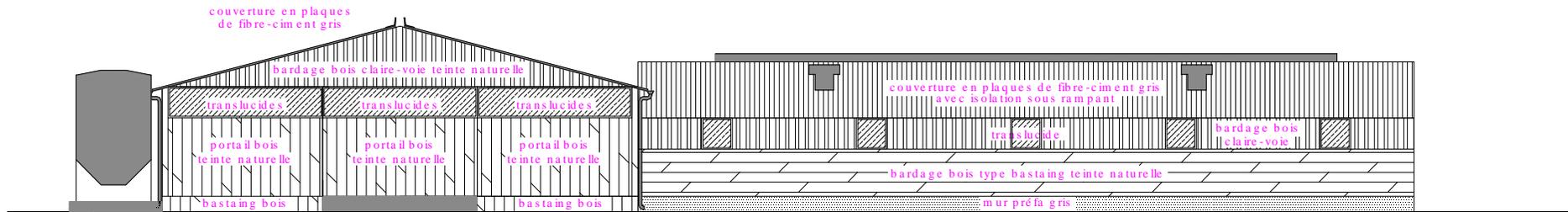
nord



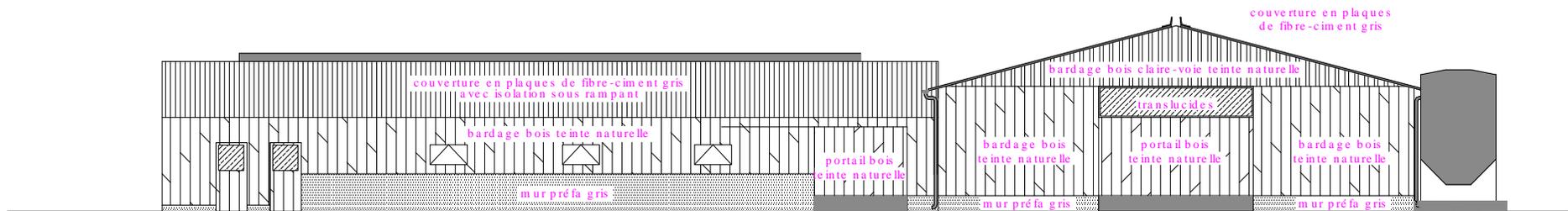
sud

BATIMENT REGIONAL CAPRIN

200 PLACES / PIGNONS



ouest



est