



Bâtiments agricoles et d'élevage en Voûte Nubienne

Une opportunité pour
le développement rural



La filière agricole et d'élevage, un moteur pour la croissance de l'Afrique

A l'heure actuelle dans la majorité des pays africains, la filière agricole représente une part essentielle de l'économie, notamment en terme de production et d'emploi.

Pourtant, le manque d'infrastructures adaptées tend à générer de nombreux impacts négatifs sur les conditions de travail, la production, et plus largement sur la croissance de la filière. Cela intensifie la précarité des paysans et des éleveurs face aux risques naturels et aux impacts du changement climatique.

Le concept Voûte Nubienne diffusé par AVN et ses partenaires est une technique architecturale sans bois ni tôle, dont les multiples avantages répondent aux besoins de la filière agricole et d'élevage tout en s'inscrivant dans une dynamique de développement local.

« **Accroître la résilience des systèmes agricoles est une priorité** »



Des bâtiments adaptés, une nécessité pour renforcer la filière

Les orientations stratégiques des États et des Nations Unies en faveur de la sécurité, de l'amélioration et de l'autosuffisance alimentaire recommandent également la construction de bâtiments permettant :

- ▶ une meilleure protection contre les risques naturels (pluies, vents, etc.) comparativement à des bâtiments à toiture tôle inadaptés
- ▶ des meilleures conditions d'élevage pour le bétail
- ▶ de meilleures conditions de stockage des denrées alimentaires favorisant leur conservation et renforçant la sécurité alimentaire
- ▶ de meilleures conditions de travail pour les paysans et éleveurs

→ **Besoin d'une réponse concrète pour le développement durable de la filière, au bénéfice des producteurs et des populations**



« La diffusion de bâtiments de stockage adaptés permettrait de garantir une offre sur presque la totalité de l'année, ce qui entraînerait, à terme, une stabilisation des coûts des denrées, une réduction des importations de denrées depuis l'étranger et donc une augmentation de l'autosuffisance des populations, en même temps qu'elle créerait des emplois et compétences locales. »

Moïse Napon, Président du Conseil Économique et Social du Burkina Faso



Le concept Voûte Nubienne, une solution pour les bâtiments de la filière agricole et d'élevage

Des bâtiments sans bois ni tôle avec une température régulée

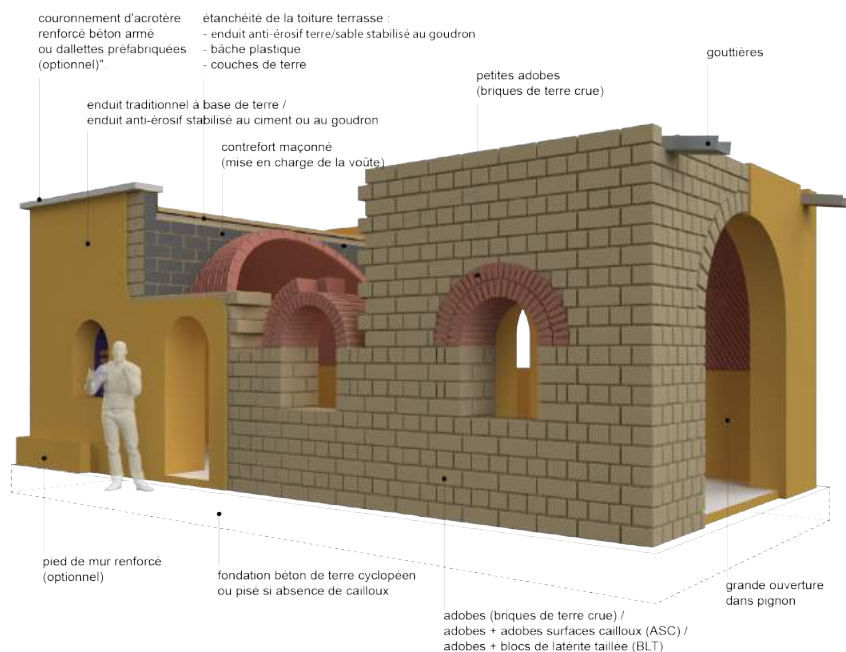
La Voûte Nubienne est un procédé architectural antique, venu du haut Nil, qui permet de bâtir, avec un outillage de base, des matériaux locaux et des compétences simples, **des bâtiments aux toitures voûtées modernes, solides, confortables et modulables.**

Ses spécificités consistent en :

- ▶ **L'utilisation de terre crue, matière première abondante,**
- ▶ **l'absence de coffrage pour le bâti de la partie voûtée.**

L'inertie du bâti Voûte Nubienne (forte épaisseur des parois en terre crue) se caractérise par une atténuation importante des variations de températures à l'intérieur du bâtiment.

Coupe et perspective du concept technique Voûte Nubienne



Des bâtiments adaptés aux usages...

Le concept technique Voûte Nubienne permet la construction de bâtiments adaptés aux différents usages de la filière tels que :

Bâtiments de stockage : semences, récoltes (réserves pour vente / usage différé ou étalé dans le temps), système de production, warrantage (mécanisme bancaire géré par un institut de micro-finance), banque alimentaire (sécurité alimentaire)

Bâtiments d'élevage : étable, poulailler, porcherie, etc.

Ateliers de transformation : farine Misola, huile de jatropha, etc.

Autres usages : habitation des producteurs, d'ouvriers agricoles, logements de gardiens, bureaux, remises et hangars, locaux à outils, magasins de produits transformés, etc.

... et aux métiers de la filière



Céréales
millet, riz, maïs, etc.



Elevage
avicole, bovin, ovin, porcine



Maraîchage
igname, oignon, tomate, etc.



Culture de rente
coton, sésame, soja, etc.



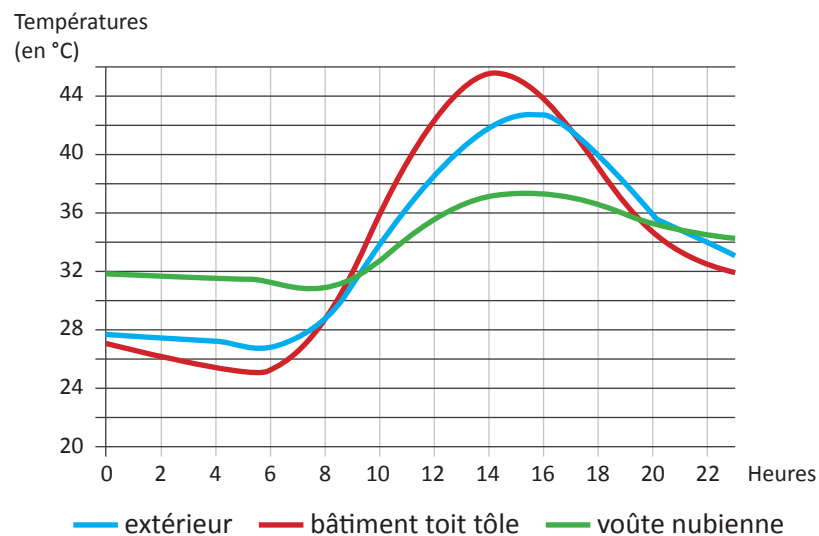
Agroforesterie - Vergers
anacarde, karité, mangue, etc.

Les avantages de la VN pour le secteur agricole et d'élevage

Une bonne inertie thermique et hydrique

Plusieurs campagnes d'instrumentation thermique comparative ont été menées depuis 2007 au Burkina Faso et au Sénégal et confirment que les amplitudes de température et d'humidité à l'intérieur d'une VN sont très modérées :

- ▶ **L'inconfort froid est très faible** voire inexistant ;
- ▶ **L'inconfort chaud est fortement réduit** par rapport à un bâtiment en toiture tôle : il fait plus frais à l'intérieur qu'à l'extérieur en journée ;
- ▶ **L'ambiance humide est mieux contrôlable.**



Profil journalier des températures
Ngueye Gueye, Sénégal, Mars 2015

➔ **adaptation des bâtiments aux conséquences du changement climatique et réduction des besoins énergétiques liés au confort du bâti**

➔ **amélioration des conditions d'élevage du bétail, de stockage des denrées alimentaires et de travail des producteurs**

Une meilleure protection contre les intempéries

Grâce à ses murs épais et un toit terrasse résistant, une Voûte Nubienne apporte **une protection efficace et un confort acoustique non négligeable lors des fortes intempéries**, notamment les pluies et les vents violents, comparativement à des toitures tôles instables et sujettes aux infiltrations.



Séchage des récoltes sur toit terrasse

Un confort d'usage et d'espace

Une VN est **modulable et peut offrir de grands espaces de travail, adaptés aux besoins diversifiés du secteur**, grâce à la mise en oeuvre de techniques spécifiques (notamment système poteau-poutre-béton).

Le toit terrasse d'une VN permet également **un espace extérieur supplémentaire**, idéal pour faire sécher les récoltes.



Stockage d'échalotte (Mali)

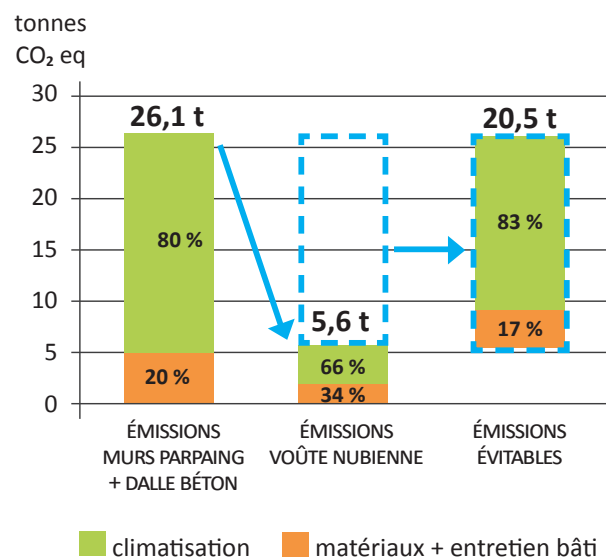
Les avantages de la VN

Un coût modéré

Le coût d'une VN (gros oeuvre) peut être **jusqu'à 50 % moins cher que d'autres techniques constructives moins adaptées**, notamment avec la possibilité pour les bénéficiaires de participer au chantier sous forme de main d'oeuvre non qualifiée et d'apport de matériaux.

Des impacts environnementaux et d'atténuation des changements climatiques

Essentiellement réalisée avec des matériaux locaux à faible empreinte carbone et des procédés non mécanisés, n'utilisant ni bois, ni tôle et permettant de bonnes performances passives, la technique Voûte Nubienne **contribue à la préservation des ressources ligneuses et de la biodiversité**, et s'inscrit dans les engagements pris en matière de **réduction des émissions de gaz à effet de serre**.



Emissions de CO₂ évitables
sur 30 ans, pour une habitation de 25m²

Une dynamisation et un renforcement des économies locales

La technique VN à Haute Intensité de Main d'Œuvre (HIMO) **favorise largement l'emploi local et les emplois de contre-saison pour les agriculteurs** et ce, plus particulièrement, en faveur des jeunes et des personnes les moins qualifiées. De plus, la technique Voûte Nubienne permet de **réinjecter les coûts de construction dans l'économie locale et de limiter l'utilisation de matériaux d'importation**.



Les points qui demandent une attention particulière

- **La hausse des températures en saison chaude** implique d'anticiper les besoins de surventilation nocturne dès la conception du bâtiment
- **Les besoins d'entretien sur les bâtiments communautaires** nécessitent de prévoir, dès la conception, les finitions nécessaires pour préserver le bâti dans la durée



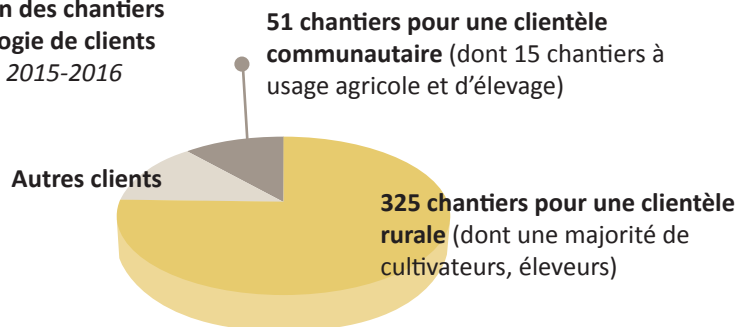
« Nous nous sommes intéressés à la technique Voûte Nubienne car les avantages sont énormes. Les résultats sont très probants. Nous sommes convaincus qu'avec cette technique, les paysans pourront être à l'aise en matière de construction et en matière de changement climatique. »

Christophe Konkobo, Président de l'organisation paysanne AKNGS (Burkina Faso)

Le secteur agricole et d'élevage : une grande part du marché VN

La proposition technique Voûte Nubienne peut répondre aux larges besoins constructifs de la filière agricole et d'élevage. A ce jour, la majorité des bâtiments VN construits dans le secteur sont à usage privé mais il existe également des bâtiments communautaires de taille plus importante.

Répartition des chantiers
par typologie de clients
Saison 2015-2016



Depuis 2000, il a été réalisé* :

➔ 1 150 habitations de cultivateurs et d'éleveurs en VN

➔ 82 bâtiments VN à usage agricole et d'élevage

*Chiffres au 28 février 2017, cumulés Burkina Faso, Mali, Sénégal, Bénin et Ghana



Exemples de constructions VN

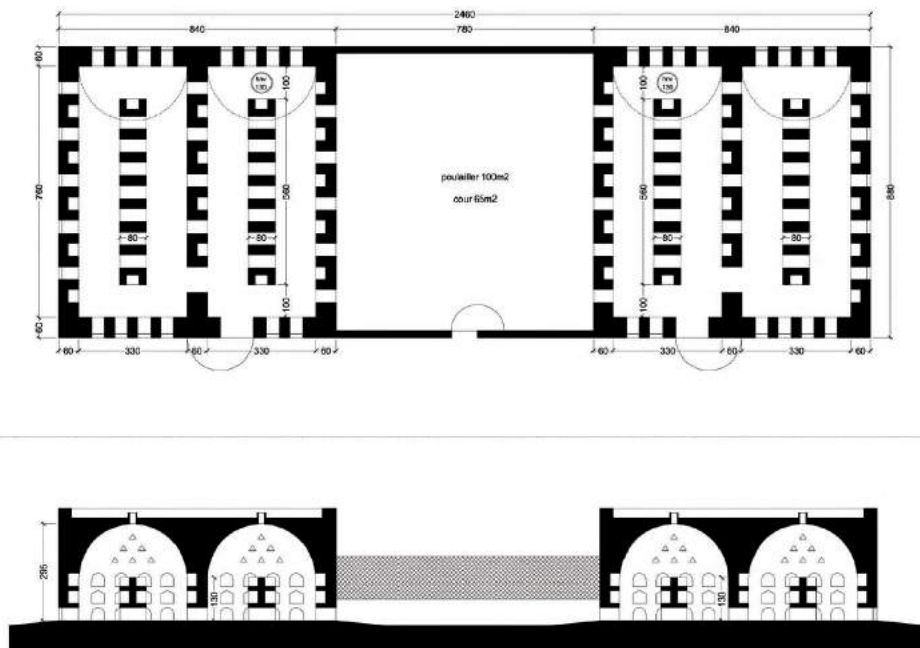


Bâtiments d'élevage



Poulailler (Burkina Faso)

Plan type pouvant être adapté selon les besoins du client



Bâtiments de stockage



Stockage coton (Burkina Faso)

Bâtiments de stockage



Stockage de l'oignon (Burkina Faso)

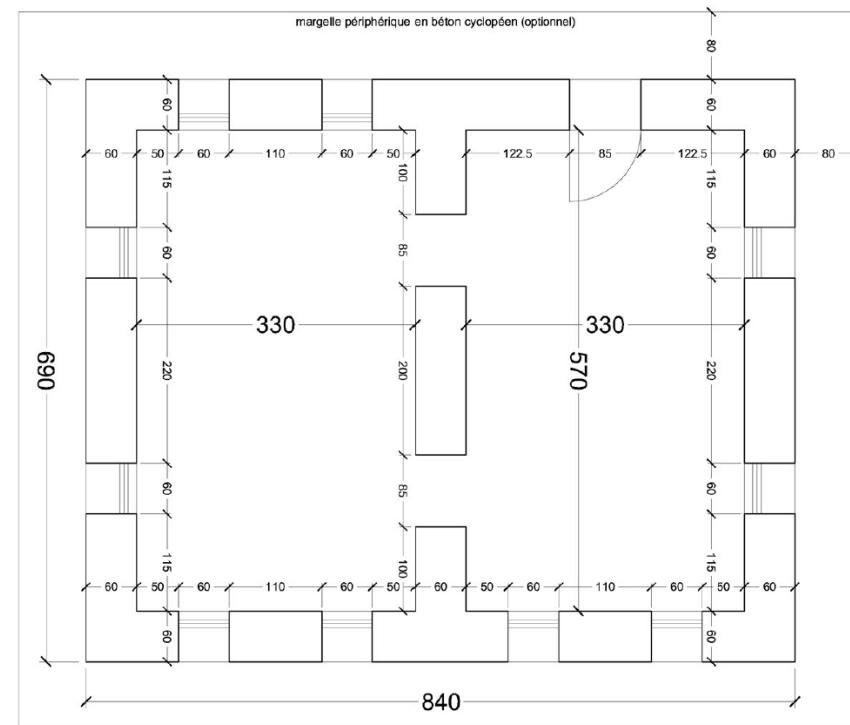
Exemple de bâtiment de stockage de l'oignon

Construction de 4 bâtiments en Voûte Nubienne pour la conservation de l'oignon dans la cadre du programme de sécurité alimentaire et nutritionnelle au Burkina Faso, financé par l'Union Européenne et exécuté par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).



Réunion de sensibilisation de producteurs (Burkina Faso)

Plan type pouvant être adapté selon les besoins du client



Stockage de l'oignon (Burkina Faso)

L'Association la Voûte Nubienne

Depuis plus de 15 ans, AVN développe un marché de la construction adaptée en diffusant le concept technique Voûte Nubienne en Afrique de l'Ouest. Celui-ci permet de répondre à une large gamme des besoins actuels en bâtiments privés et communautaires, en intégrant à la fois les questions d'accès au logement pour le plus grand nombre, d'environnement, de climat, de formation professionnelle et d'emploi, permettant ainsi de répondre aux nombreux enjeux du développement du continent.

AVN se positionne aujourd'hui comme un opérateur référent de la construction adaptée en Afrique de l'Ouest, un rôle légitimé par sa solide expertise, son déploiement actif sur 5 pays appuyé par des partenariats locaux et ses résultats mesurables et croissants.

Construire en Voûte Nubienne, c'est aussi :

- ▶ bénéficier de **bâtiments durables et adaptés au changement climatique**
- ▶ améliorer ses conditions de **vie et de travail** et celles de sa famille
- ▶ permettre la **formation au métier de maçon VN** pour accéder à un **emploi d'avenir**
- ▶ dynamiser l'**économie locale**
- ▶ participer au **développement d'une économie verte** dans son pays

Chantier d'une Unité de Production de farine Misola en VN à Niéna (Mali)

La Voûte Nubienne, un programme innovant... ... encouragé par les acteurs politiques africains,



« Ce sont les conditions de vie et d'habitat qui contribuent le plus à la santé et au bien être des populations. La Voûte Nubienne doit être accompagnée par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable parce que cela répond parfaitement à notre politique de gestion des ressources et de lutte contre la pauvreté. »

Abdoulaye BALDE, Ministre de l'environnement et du Développement Durable du Sénégal (janvier 2015)

... soutenu par de nombreux partenaires financiers,



... reconnu à l'international notamment dans le domaine de l'habitat, de l'environnement et du développement durable.



Bibliographie :

Les agricultures africaines, transformations et perspectives, Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD), novembre 2013

L'analyse économique des filières agricoles en Afrique sub-saharienne, Pierrick Fraval, 2000,

© Ministère des Affaires étrangères.



Contactez AVN pour discuter de votre projet !

AVN France

contact@lavoutenubienne.org
+ 33 (0)4 67 81 21 05

AVN Sénégal

avn-senegal@lavoutenubienne.org
+33 (0)6 86 41 71 81

AVN Burkina Faso

avn-bf@lavoutenubienne.org
+226 76 64 37 64

AVN Bénin

avn-benin@lavoutenubienne.org
+ 229 96 37 55 81

AVN Mali

avn-mali@lavoutenubienne.org
+223 21 32 02 41

AVN Ghana

avn-ghana@lavoutenubienne.org
+ 233 50 49 75 152



SUIVEZ L'AVENTURE VOÛTE NUBIENNE SUR :

www.lavoutenubienne.org



thenubianvault



@earthroofs