

# EVALUATION DES BESOINS EN BOIS

Laure Gicquel – Inter Aide, juin 2024

**Objectif** : mieux évaluer les besoins en bois d'un ménage afin de déterminer un objectif d'arbres exotiques nécessaires par ménage pour le projet.

**Hypothèse** : On considère que les besoins en bois d'œuvre principaux sont pour les constructions.

**Méthodologie** : 6 groupes de discussion & mesures sur le terrain des constructions dans différents villages.

## I. Type d'habitation et modèle par famille

Les groupes de discussion ont permis d'établir **qu'un ménage possède plusieurs constructions**. Il peut y avoir une variation importante selon les villages, les moyens des ménages, leur accès au bois et le nombre de personnes dans le ménage. En résumé, on peut compter :

- **Une ou plusieurs maisons pour le foyer**, souvent assez sommaires : au minimum au nombre d'une au village et d'une proche des cultures (dîtes « au champ » dans la suite), le nombre peut augmenter selon le nombre d'enfants, la distance des terrains de culture et les moyens des ménages. En effet, lorsqu'un enfant atteint environ 15 ans pour un garçon et 12 ans pour une fille, il est courant qu'une maison, ou du moins une demi-maison, lui soit attribuée au village ou au champ sur des parcelles qu'il est chargé de cultiver. Ceux qui en ont les moyens construisent également des maisons supplémentaires afin d'accueillir les invités lors des événements heureux ou malheureux.
- **Un abri cuisine** : la maison d'habitation est généralement accompagnée d'une cuisine, au moins pour l'une d'elle. Cet abri cuisine peut prendre plusieurs formes mais consiste souvent en une structure plus petite, de moindre qualité. Dans certains villages, l'apparition des cuisines est récente mais se développe rapidement.
- **Un petit lieu de stockage** : parfois associé à la cuisine, le stockage peut aussi être une construction séparée, généralement sur pilotis et dont la taille dépend principalement de la surface des rizières du ménage.
- **Autre** : Certaines familles utilisent le bois pour des abris pour les animaux d'élevage.

Les constructions sont toutes basées sur le même plan traditionnel avec des variantes au niveau :

- du plancher : pilotis ou remblai (sur rehaussement de terre) ;
- de la longueur, de la largeur et de la hauteur ;
- des matériaux utilisés pour le remplissage : falafa (tige de Ravenala), rapaka (planche de ravenala) ou planche de pin (seulement pour les plus aisés) ;
- des matériaux des portes : falafa, rapaka ou planche de pin ;
- de la qualité des pièces de bois utilisées : bois carré ou bois rond, bois dur de type autochtone ou bois de type Acacia voir Grevillea ;
- De la qualité des finitions comme les tringles ou les contre-lattes.

Dans ce document, nous avons fait le choix d'ignorer les variations minoritaires accessibles seulement aux plus aisés telles que la tôle ou les dalles en béton.



Photo 1 : Exemple d'une cuisine



Photo 2 : Exemple d'un stockage



Photo 3 : Exemple de maisons traditionnelles à gauche sur pilotis à droite en remblais

Deux scénarii sont retenus pour permettre des estimations dans la suite de l'étude :

- ❖ **Minimaliste**, dit « scénario min » : 1 petite maison au village remblai + 1 petite maison champ remblai + 1 cuisine
- ❖ **Moyen**, dit « scénario moyen » : 1 moyenne maison village sur pilotis + 1 moyenne maison au champ en remblai + 1 stockage moyen + 1 cuisine

	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m) (pointe toit – bas toit)
<b>Petite maison remblai</b>	4	3	2,5 – 1,5
<b>Moyenne maison remblai</b>	5	3	3 - 2
<b>Moyenne maison pilotis</b>	5	3	3 - 2
<b>Cuisine</b>	3	2	2 - 1,5
<b>Stockage</b>	3	2,5	2,5 – 1,5

Tableau 1 : Dimensions des constructions considérées

On considère pour toutes ces constructions qu'elles ont :

- Un remplissage en Ravenale (falafa), les planches en pins étant réservées aux ménages les plus aisés ;
- Des tringles, petites planches le long des murs en rapaka (planches de ravenala) pour tenir le remplissage ;
- Des contres lattes (pour tenir les feuilles de Ravenala du toit) en bambou ou en raphia, donc pas en bois de construction ;
- Un toit en feuille de Ravenala ;
- Un plancher en rapaka pour les constructions sur pilotis.

**Remarque** : Une maison sur pilotis semble plus appréciée mais nécessite plus de bois.

**Limites** : le choix de retenir ces deux scénarios reflète une situation socio-économique et un niveau de vie spécifiques, certainement influencé par le profil peu hétéroclite des répondants. Le nombre de groupes de discussion, compte tenu de la variabilité des réponses, pourrait être jugé insuffisant. Enfin, les difficultés de vocabulaire liées à la traduction, notamment entre "maison" et "construction", pourraient avoir accentué certaines imprécisions.

## II. Plan traditionnel d'une maison et ses différents éléments

Comme présenté précédemment, les maisons suivent toutes le même plan, schématisé ci-dessous, avec des variations dans le nombre d'éléments et dans leur qualité.

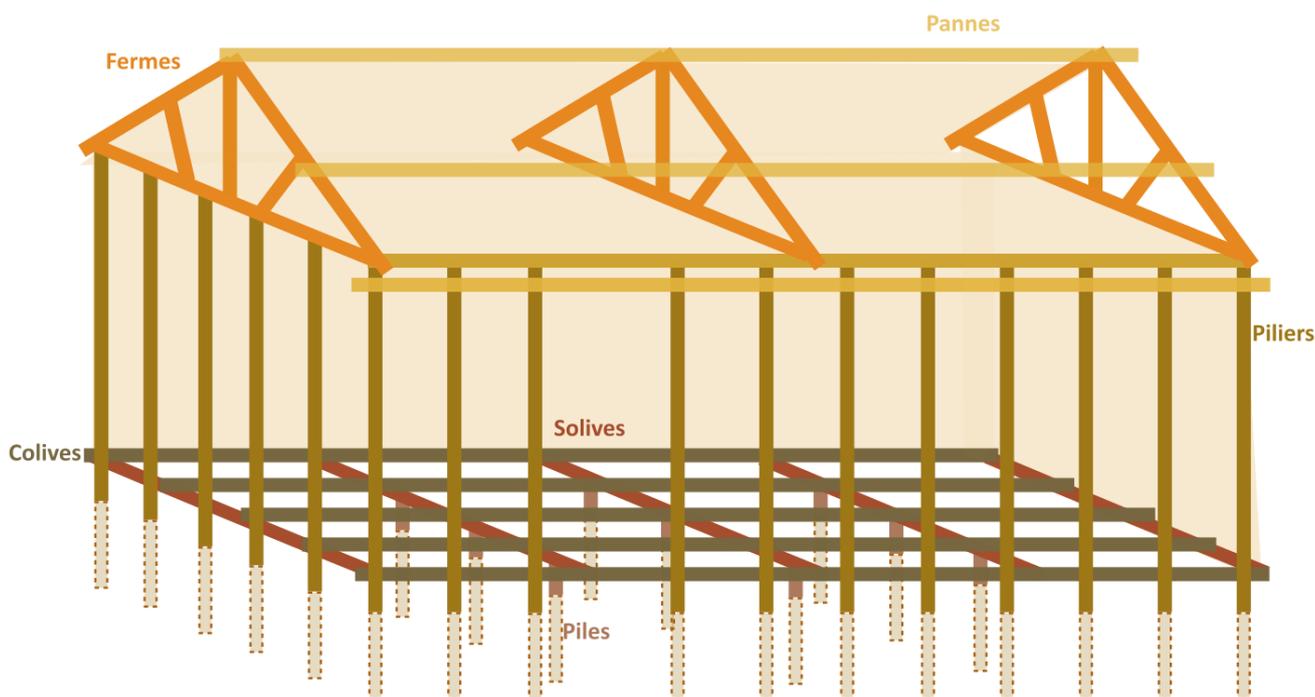


Figure 1 : Plan simplifié d'une maison de 3x5 m traditionnelle (Inter Aide)

**Remarques** : les fermes sont composées de 2 arbalétriers, d'un entrait, d'un poinçon (parfois inclus dans un grand pilier mais que l'on séparera ici) et généralement de 2 contre-fiches. Pour certaines constructions plus sommaires, on trouve également des fermes « simplifiées » qui ne comportent pas de contre-fiche.

Éléments	Charpente		Piliers	Plancher			Portes	
	Fermes	Pannes		Colives	Solives	Piles		
Petite maison remblai	3 simplifiées	7	26	0	0	0	2	Planche pin
Moyenne maison remblai	3 complètes	7	30	0	0	0	2	Planche pin
Moyenne maison pilotis	3 complètes	7	30	5	5	9	2	Planche pin
Cuisine	2 simplifiées	3	18	0	0	0	1	Falafa
Stockage	2 simplifiées	3	22	5	5	9	1	Falafa

Tableau 2 : Éléments en bois constituant les constructions considérées

**Méthodologie** : Des choix ont été faits sur le nombre d'éléments retenus selon les décomptes réalisés en observant des constructions dans les villages et en discutant avec des bénéficiaires. Le plan a semblé assez stable pour se limiter à un nombre de mesures faibles.

**Limites** : Il y a une forte diversité des tailles de maisons et des petites différences de construction peuvent fortement influencer les calculs suivants. Par exemple, les piliers soutenant le plancher sont parfois remplacés par des pierres.

### III. Estimations du besoin en pièces de bois par construction

Les éléments peuvent être de différentes qualités selon l'essence mais aussi selon la forme :

**Bois rond** : L'arbre est peu transformé, et un bois rond correspond à un tronc entier. Ce type de bois semble être le plus courant, notamment dans les communes où l'accès au bois est limité.

**Bois carré** : Généralement de meilleure qualité, ce bois provient d'arbres plus gros et nécessite une transformation plus importante. Selon la taille de l'arbre, il est possible d'en obtenir plusieurs morceaux. Bien qu'il soit souvent préféré pour sa qualité, il est également plus difficile à obtenir.

Dans les tableaux 3 et 4 ci-dessous et dans la suite du document, les estimations sont présentées pour des pièces en bois rond.

Nombre de bois rond	Charpente		Piliers	Plancher			Portes	
	Fermes	Pannes		Colives	Solives	Piles		
Petite maison remblai	9	7	26	-	-	-	5	Planche de 4 m
Moyenne maison remblai	12	7	30	-	-	-	5	Planche de 4m
Moyenne maison pilotis	12	7	30	5	5	3	5	Planche de 4 m
Cuisine	6	3	18	-	-	-	-	
Stockage	6	3	22	5	5	3	-	

Tableau 3 : Nombre de bois ronds équivalent à un arbre pour les constructions considérées

**Remarque** : Les dimensions classiques des pièces de bois sont :

Forme bois	Longueur (m)	Largeur/diamètre (cm)	Epaisseur (cm)
Planche	4	16	2
Bois carré	3	7	-
Bois rond	2-3	6 - 9	-

	Nombre bois rond	Dont type piliers	Equiv en m linéaire	Planches de 4 m
Petite maison remblai	42	26	103	4
Moyenne maison remblai	49	30	143	4
Moyenne maison pilotis	62	33	188	4
Cuisine	27	18	57	0
Stockage	44	25	100	0

Tableau 4 : nombre de bois rond nécessaire par constructions considérées

**Remarque** : on trouve des résultats du même ordre de grandeur que ceux des bénéficiaires lors des focus groupes, lorsqu'ils prenaient le temps de réfléchir élément par élément.

Comparaison pour la vraisemblance des résultats : Selon le *Guide-pour-la-construction-des-cases-traditionnelles*, une maison de 4x6m nécessite environ 200 mètres linéaires de bois carré, en ne prenant en compte que les éléments présents sur le plan ci-dessus. Les maisons étudiées ici étant plus petites, cette estimation semble correspondre.

	Nombre bois rond	Dont type piliers	Equiv en m linéaire	Planches de 4 m
Scénario min	111	70	263	8
Scénario moyen	182	106	488	8

Tableau 5 : Besoins en bois pour la construction selon les scénarios

Remarque : les piliers sont aussi en bois rond ou en bois carré, mais du fait de leur contact direct avec le sol, leur durabilité est moindre, et l'on favorisera souvent des espèces différentes.

**Limites :**

- Les maisons sont souvent composées à la fois de bois rond et de bois carrés même s'ils sont plus difficiles à obtenir.

#### IV. Entretien des constructions sur 30 ans

Les maisons nécessitent un entretien régulier : certains éléments doivent être changés avant de pourrir. D'après les focus groupes, la pratique la plus courante consiste à remplacer les éléments un par un, au fur à mesure. Dans quelques villages, il existe également une habitude de reconstruction totale, soit pour les plus aisés qui peuvent construire à côté, soit lorsque le bois est de piètre qualité comme le *Grevillea banksii* et qu'il faudrait changer trop régulièrement les éléments. Dans ce second cas, les parties encore en bon état sont tout de même récupérées.

Durabilité moyenne (années)	Charpente et plancher	Piliers et piles	Planche
Acacia	8	5	inconnu
Pinus	8	Inconnu	inconnu
Eucalyptus et autochtone	12	8	inconnu

Tableau 6 : Durabilité des éléments selon l'essence

**Limites** : La durée mentionnée lors des discussions fait souvent référence au premier changement et certains éléments peuvent tenir bien plus longtemps. La qualité du bois, en plus de l'essence, influence la durabilité : un bois carré aura certainement une longévité supérieure à un bois rond.

Les estimations ci-dessous prennent en compte un entretien sur 30 ans, et sont présentées pour une construction réalisée entièrement en acacia (tableau 7) ou avec un mixte acacia/eucalyptus (tableau 8).

- ❖ **Construction en acacia** : Pour simplifier, on considère ici que les constructions sont entièrement réalisées en Acacia, une des essences à la croissance la plus rapide et à la meilleure régénération naturelle.

Entretien - Nombre de bois rond acacia	Nombre type charpente et plancher	Nombre type piliers	Planches de 4 m
Scénario min	154	420	Inconnu
Scénario moyen	285	636	Inconnu

Tableau 7 : Besoins en bois pour l'entretien sur 30 ans des constructions selon la méthode bois rond avec l'acacia.

- ❖ **Construction mixte Acacia – eucalyptus** : Pour une maison de meilleure qualité, les piliers sont souvent en eucalyptus qui résiste mieux à l'humidité du sol. On considère ici des constructions avec des piliers et piles en eucalyptus et le reste en Acacia.

Entretien – Nombre de bois rond mixte	Nombre type charpente et plancher	Nombre type piliers	Planches de 4 m
Scénario min	154	263	Inconnu
Scénario moyen	248	398	Inconnu

Tableau 8 : Besoins en bois pour l'entretien sur 30 ans des constructions selon la méthode bois rond avec un mixte acacia – eucalyptus. (Eucalyptus pour les piliers)

## V. Besoins en bois totaux sur 30 ans pour un ménage

Construction et entretien	Nombre de bois rond total	Equiv m linéaire	Planches de 4 m
Scénario min - acacia	685	1300	32*
Scénario min - mixte	528		32*
Scénario moyen - acacia	1102	2373	32*
Scénario moyen - mixte	828		32*

Tableau 9 : Besoins en bois rond pour la construction et l'entretien sur 30 ans des constructions considérées

\*Remarque : les estimations se base sur une durée de vie des planches de 10 ans.

**Limites** : les estimations présentées ne prennent pas en compte l'évolution familiale sur ces 30 ans alors que les enquêtes menées sur le terrain montre qu'il est courant de construire des maisons sommaires pour les enfants dès leur 12 ou 15 ans.

*Comparaison pour la vraisemblance des résultats* : Selon D. Meyers etc., *Etude sur la consommation et la production en produits forestiers ligneux à Madagascar* (2006), la consommation annuelle par habitant en bois d'œuvre en milieu rural est de 0,24 m<sup>3</sup>, soit 1,2 m<sup>3</sup> par ménage par an en considérant 5 personnes par ménage. Cette étude précise qu'il y a une grande variabilité selon les méthodes de calculs et le lieux d'étude et en particulier en fonction de l'accès en bois ; les chiffres allant de 0,08 m<sup>3</sup>/an/hab. à 0,42m<sup>3</sup>/an/hab.

Les résultats que nous obtenons indiquent un besoin de 0,67m<sup>3</sup> par an par ménage pour le scénario minimum et 1,22 m<sup>3</sup> par an par ménage pour le scénario moyen.

## VI. Equivalence pièces de bois et arbres

L'évaluation de l'équivalence entre les besoins en bois et le nombre d'arbres nécessaires est basée sur les connaissances des bénéficiaires exprimées lors des discussions (loin des arbres) et quelques mesures d'arbres sur les anciennes parcelles. Elle devra dès lors être affinée dans le temps à travers des mesures additionnelles réelles.

- ❖ **Méthode bois rond, construction en acacia** :

Acacia / Age	Hauteur (m)	Hauteur exploitable (m)	Diamètre (m)	Diamètre exploitable (m)	Equiv bois carré	Equiv planche
6 (mesures parcelles)	5,7	4	0,2			
10		5		0,2	4 - 9	6-8
15	20		0,7			

Tableau 11 : Dimension d'un acacia selon son âge et équivalence en pièces de bois

Les mesures à 6 ans ont été effectuées sur des parcelles reboisées avec de l'Acacia en 2016. Les acacias semblent aujourd'hui presque prêts pour servir de bois rond en termes de longueur et de diamètre. D'après les focus groupes, la première exploitation des acacias peut avoir lieu entre 7 et 10 ans après leur plantation.

Ainsi sur 30 ans, un ménage aurait besoin de :

Sur 30 ans - acacia	Nombre d'acacia de 10 ans
Scénario min	690
Scénario moyen	1107

Tableau 12 : Nombre d'acacias de 10 ans nécessaires pour un ménage sur une période de 30 ans pour des constructions en acacia et leur entretien

Remarque : On a ajouté aux bois rond 5 acacias pour les 32 planches.

❖ **Méthode bois rond, construction mixte Acacia – eucalyptus :**

Eucalyptus / Age	Hauteur (m)	Hauteur exploitable (m)	Diamètre (m)	Diamètre exploitable (m)	Equiv bois carré	Equiv planche
6 (mesure parcelle)	5	3,5	0,2			
18		15		0,45		32

Tableau 13 : Dimension d'un eucalyptus selon son âge et équivalence en pièces de bois

D'après les focus groupes, un eucalyptus nécessite plus de temps que les acacias pour être exploitable. Son âge d'utilisation optimale en bois rond est ainsi estimée autour de 12 ans. Cette hypothèse nécessitera une étude complémentaire sur le terrain de mesure d'eucalyptus selon leur âge.

Ainsi sur 30 ans, un ménage aurait besoin de :

Sur 30 ans - mixte	Nombre d'acacia de 10 ans	Nombre d'eucalyptus de 12 ans
Scénario min	200	333
Scénario moyen	329	504

Tableau 14 : Nombre d'arbres nécessaire pour un ménage sur une période de 30 ans pour des constructions en mixte acacia-eucalyptus et leur entretien

Remarque : On a ajouté aux bois rond 5 acacias pour les 32 planches.

## VII. Besoins à la plantation

❖ **Méthode bois rond, construction en acacia :**

Sachant que les acacias se renouvellent facilement et peuvent être exploités après 10 ans, une parcelle bien entretenue permet à un ménage de ne planter que l'équivalent de ses besoins pour 10 ans, plutôt que 30 ans.

Plantation - acacia	Nombre d'acacia
Scénario min	230
Scénario moyen	369

Tableau 14 : Nombre d'acacias à planter pour répondre aux besoins en bois d'un ménage

❖ **Méthode bois rond, construction mixte Acacia – eucalyptus :**

On considère comme précédemment que les acacias ont besoin de 10 ans pour se régénérer. Pour les eucalyptus, la régénération se fait différemment (recépage plutôt que régénération naturelle) et est aussi efficace. On peut donc de même considérer 12 ans pour obtenir une régénération suffisante.

Plantation - mixte	Nombre d'acacia	Nombre d'eucalyptus
Scénario min	67	134
Scénario moyen	110	202

Tableau 15 : Nombre d'arbres à planter pour répondre aux besoins en bois d'un ménage

Comparaison : Lors des discussions, les bénéficiaires ont donné leur avis sur leurs besoins en arbres : de manière générale, ils ont trouvé la question difficile et leurs réponses approximatives, avec des estimations variant de 500 à 5000 arbres par ménage.

## VIII. Proposition de seuils

Selon l'enquête et les calculs précédents, un nombre d'arbres a été déterminé pour répondre aux besoins d'un ménage dans les scénarios définis. Cependant, ces calculs reposent sur diverses hypothèses, et d'autres éléments méritent d'être pris en compte pour affiner ce seuil. Tout d'abord, seuls les besoins de construction d'un ménage à un moment donné ont été considérés, mais le ménage peut avoir d'autres besoins additionnels, comme ceux des enfants mentionnés précédemment, ou encore des besoins en meubles, outils, ou autres utilisations. De plus, il apparaît également nécessaire de prendre en compte les usages collectifs de la communauté, comme la construction et l'entretien des Tranobe.

Compte tenu du temps de croissance des arbres, il est également essentiel de considérer certaines évolutions comme la croissance démographique qui dépasse 3% par an (source : rapport thématique sur les résultats du RGPH-3 ; Thème 18 : Projections démographiques de juillet 2023).

Dans ce sens, il nous a semblé judicieux de considérer une marge de 10 % supérieure aux besoins estimés précédemment pour déterminer ce seuil.

A l'échelle ménage	Proposition de seuil en nombre d'arbres
Scénario min - acacia	253
Scénario min - mixte	222
Scénario moyen - acacia	406
Scénario moyen - mixte	344

Tableau 16 : Proposition de seuil en nombre d'arbres par ménage selon les différents scénarios

## IX. Limites, études complémentaires nécessaires et conclusion

Cette étude a permis d'établir différents scénarios pour estimer les besoins en bois pour les constructions et définir des propositions de seuil de plantation d'arbres par ménage, allant de 260 à 460 arbres (en considérant une densité de plantation de 1200 arbres/ha).

A chaque étape de l'étude, des hypothèses ont été posées et des choix méthodologiques ont été faits selon les données disponibles. Cependant, il serait nécessaire de réaliser des études complémentaires sur certains sujets, tels que :

- La croissance des arbres sur les parcelles selon les essences : seuls quelques chiffres ont été obtenus grâce à une étude sur les anciennes parcelles et aux connaissances des bénéficiaires, mais ces données restent très limitées.
- La survie des arbres sur le long terme : au bout de 10 ans par exemple quelle est la densité d'arbre sur les parcelles de reboisement ? L'hypothèse retenue de 1 200 arbres devra être confrontée aux résultats obtenus sur le terrain.
- Le mode d'exploitation effectivement adopté par les bénéficiaires afin de déterminer savoir si les calculs doivent se baser sur des arbres fins et non transformés (et dès lors moins durables) ou sur des arbres plus anciens transformés en bois carrés, qui sont plus durables.
- La transformation des arbres et son rendement en termes d'élément de constructions.

Et il est important de garder en tête les limites de cette étude, dont certaines ont déjà été citées plus haut :

- Estimation des besoins :
  - Malgré une grande similarité des plans des maisons, il existe une variabilité dans les types de construction, leur taille et leur nombre par ménage, avec des différences d'autant plus marquées entre les villages. Pour simplifier la présentation des résultats, seuls 2 scénarios ont été retenus ici.
  - Les essences utilisées ont un fort impact sur la durabilité des pièces tout comme l'âge des arbres exploités, leur transformation éventuelle, ainsi que le lieu de construction.
  - De plus, seuls les besoins du ménage pour ces constructions ont été pris en compte, sans considérer les besoins collectifs comme la construction du Tranobe ou la vente pour des besoins financiers.
  - Les catastrophes naturelles, peuvent détruire les maisons et augmenter les besoins en bois des ménages.
  - Le projet étant sur du long terme, des hypothèses posées ici peuvent évoluer. Par exemple, la disponibilité en bois pourrait influencer les comportements et l'utilisation du bois, et le nombre de ménages dans un Tranobe pourrait changer au-delà de la croissance démographique prévisionnelle.
- Estimations de la production :
  - Les parcelles plantées peuvent subir des dégâts avant d'être exploitables, à cause de feux de brousse, de cyclones ou d'espèces invasives.