

## **Datation absolue de sites archéologiques du centre de Madagascar- présentation des déterminations**

H. T. Wright, Rafolo Andrianaivoarivony, Ian Bailiff, David Burney, Herbert Haas, Victor Raharijaona, Solo Rakotovololona, David Rasamuel, Robert Dewar

### **Introduction**

Lors des deux premières décennies de recherche archéologique moderne menée sur les hautes terres centrales de Madagascar, nos hypothèses de chronologie absolue des sites archéologiques anciens se fondaient en priorité sur les repères généalogiques inscrits dans les traditions historiques de ces sites. La datation des gisements reposant ainsi sur la tradition, il devenait délicat d'utiliser l'archéologie pour évaluer, de façon indépendante, la tradition. L'unique indication certaine de datation absolue fut, pendant de nombreuses années, la détermination radiocarbone effectuée par le laboratoire Gakashuin pour Pierre Vérin sur un échantillon de charbon de bois en provenance d'Angavobe en Imerina orientale (Gak 1058 : 333 b. p. +/- 80) (Vérin et Mille, 1968). En effet, lors de la toute première tentative visant à établir une chronologie céramique pour Imerina, la chronologie absolue pour toutes les phases culturelles antérieures à 1500 AD qui étaient proposées s'appuyait en premier lieu sur cette seule détermination C14 (Wright et Kus, 1976, 1979 ; Wright, 1979). Cet article vise à présenter le progrès accompli dans la datation absolue grâce aux méthodes C14 et à la thermoluminescence.

Traditionnellement, les déterminations radiocarbone impliquent des mesures indirectes de la quantité relative de l'isotope de carbone instable C14 dans des substances organiques (Michaels, 1973 : 148-163 ; Taylor, 1987). Cet

isotope de carbone se forme dans les couches supérieures de l'atmosphère sous l'action de particules cosmiques à haute énergie, et s'amalgame avec régularité dans les couches inférieures. C'est là qu'il devient un élément de la source de carbone absorbée par les plantes pour leur croissance. C'est au moyen de cette chaîne de nourriture que le radiocarbone se répartit régulièrement dans toute la biosphère. Dans les restes fossilisés -ce qui inclut le charbon de bois- le contenu de radiocarbone initial diminue en raison de l'appauvrissement nucléaire, ce qui aboutit à une réduction de durée de vie de moitié (5.730 années). La datation classique radiocarbone conduit à évaluer cette évolution en détectant le nombre de phases d'appauvrissement au cours d'une unité de temps donnée. Cette rapidité diminue avec le vieillissement de l'échantillon. La majorité des échantillons des hautes terres centrales soumis à ce type de datation étaient des charbons de bois, nettoyés d'abord, sous microscope, de la terre et des radicelles qui y adhéraient, et ensuite purifiés des carbonates et composants organiques solubles par des traitements acides et basiques. L'on a ensuite extrait et transformé en benzène le composant carbonique du charbon de bois ainsi nettoyé. Le comptage (par scintillation) des particules Beta libérées par les atomes de radiocarbone ont fourni les données nécessaires au calcul de l'âge. L'on y avait inclus une correction pour le fractionnement de l'isotope stable  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ . Le résultat, l'âge radiocarbone corrigé, est transcrit comme années avant AD 1950 ("BP") et comprend une erreur symétrique, "déviation standard". Celle-ci traduit les diverses sources d'erreur telles que l'évaluation approximative de la perte nucléaire, la radiation déjà accumulée dans le compteur, etc. Toutefois, un ajustement supplémentaire de cette datation est nécessaire. L'hypothèse selon laquelle la quantité de  $\text{C}^{14}$  contenue dans l'atmosphère a toujours été constante n'est pas entièrement vraie. Des fluctuations passées (jusqu'à 8.000 BP) ont été détectées sur des arbres anciens au moyen du comptage précis de leurs anneaux et de leur datation. Le résultat obtenu à partir de ces centaines de mesures a été publié sous forme de tables et courbes de calibration. L'on peut utiliser les deux pour affiner les dates radiocarbone. C'est cette étape nouvelle que l'on appelle "calibration". Toutes les datations examinées dans cet article ont été calibrées selon Stuiver et Pearson (1986) en accord avec leur âge calendaire estimé ("cal"). Pourtant, en dépit de ce progrès, des incertitudes subsistent. L'une d'entre elles est liée au changement rapide du contenu en radiocarbone de l'atmosphère. Ceci peut produire des boucles dans la courbe de la calibration qui peut à son tour conduire à 2 ou 3 âges calendaires possibles ou bien encore à un large éventail de probabilités pour la datation recherchée.

D'autres facteurs peuvent conduire une datation radiocarbone à donner une idée inexacte de la date véritable d'un assemblage archéologique:

1) Un groupe peut avoir, dans l'Antiquité, brûlé une pièce de bois déjà ancienne provenant d'un dépôt géologique ou d'un bâtiment plus ancien.

2) L'archéologue peut avoir prélevé du charbon de bois pas réellement associé à l'assemblage archéologique: il peut s'agir de charbon de bois extrusif, plus ancien, en provenance d'une couche plus ancienne, ou intrusif, plus récent, ayant subi l'action de racines de plantes ou d'animaux fouisseurs.

3) Peut aussi apparaître une contamination non identifiée, produite par d'anciens produits pétroliers ou par des microorganismes récents.

Il existe des méthodes pour se prémunir contre ces sources d'erreur, mais il n'a pas toujours été possible (ainsi qu'il en est débattu plus loin pour des cas individuels) d'appliquer ces méthodes aux échantillons de Madagascar (HH).

La datation par thermoluminescence requiert la mesure de l'énergie accumulée dans la composition de substances cristallines, résultat du bombardement de cette substance par radiation ionisante (Aitken, 1985 ; Fleming, 1979 ; Michels, 1973 : 189-198). Cette technique a été élaborée plus récemment que la précédente, et n'a pas encore été utilisée aussi largement que celle du C14. Elle fournit, cependant, des datations particulièrement précises pour les derniers siècles, période pour laquelle les datations C14 se révèlent d'une extrême difficulté. Les tessons de poterie servent souvent pour les datation par thermoluminescence car ils constituent un élément fréquent des assemblages archéologiques et parce qu'ils ont été intégralement cuits lors de leur fabrication, libérant toute l'énergie résiduelle emprisonnée dans la structure des cristaux. Le laboratoire de thermoluminescence de l'Université de Durham, responsable de toutes les datations publiées ici, utilise une combinaison de techniques en vigueur, que ce soit celle des "grains fins", des "inclusions de quartz" ou des "pré-dosages" (Aitken, 1985 ; Fleming, 1973, 1979). Toutes les datations TL dont il est question ici sont le résultat d'une étude de faisabilité qui a fourni une série de premières datations dont la précision est faible. Dans des expériences de ce type, toutes les mesures nécessaires, y compris le contrôle de la radioactivité des dépôts de terre entourant le tesson, dont on prélève un échantillon, ont été effectuées. Des datations plus fiables s'obtiendront à l'avenir grâce à des mesures TL supplémentaires, et aussi grâce aux mesures prises directement sur le terrain, la radioactivité locale ambiante étant susceptible d'avoir subi des transformations

imputables au mode d'enfouissement. La marge d'erreur en ce cas est d'environ +/- 20 %, tandis que de tels progrès pourraient la réduire à +/- 7 %.

De nombreuses raisons peuvent expliquer pourquoi une datation par thermoluminescence peut donner une idée erronée de la datation véritable d'un assemblage archéologique :

1) l'échantillon peut pour une raison ou une autre avoir été chauffé après fabrication, par exemple dans un feu naturel.

2) le lieu d'enfouissement alentour du tesson peut ne pas être homogène ; la radioactivité environnante peut aussi s'être modifiée au cours de l'Antiquité, sans que l'archéologue n'en ait le moindre soupçon. A moins d'une étude très poussée, ces facteurs peuvent entraîner des erreurs notables lors des calculs de l'âge de l'échantillon.

3) en particulier pour les échantillons récents, la possibilité d'une irradiation aux rayons X au cours du transport au laboratoire (par exemple lors des contrôles de sécurité dans les aéroports) doit aussi être prise en considération.

Là encore, il existe des méthodes pour se prémunir contre tous ces risques d'erreur, mais il n'a pas été possible de les mettre en oeuvre dans le cas des échantillons malgaches (IB).

Depuis 1980, un certain nombre de datations isotopiques et par thermoluminescence ont été effectuées sur des échantillons en provenance de la région centrale de Madagascar. Cet article va présenter les déterminations pour lesquelles des liaisons avec des vestiges archéologiques sont connues, qu'elles soient ou non en conformité avec d'autres associations. Pour chaque détermination, toutes informations seront fournies sur l'emplacement du gisement et le locus de fouille, le numéro de laboratoire, la meilleure estimation de datation et l'écart entre les deux déviations standard se rapportant à cette estimation (le champ à l'intérieur duquel la datation réelle devrait se situer devrait concerner 95 échantillons sur 100, compte tenu des meilleures estimations et datations standard répertoriées). Aux déterminations C14 ont été soustraites 30 années afin de rendre compte de l'effet de réservoir de l'hémisphère sud (Pearson et Stuiver, 1986: 841). Ces déterminations ont été calibrées et l'écart de confiance uniformisé selon le système le plus récent et le plus largement adopté (Stuiver et Pearson, 1986, et leur logiciel "Calbrate 2.1"). Toutes les déviations ont été arrondies à la décennie la plus proche. Les objets

directement associés à chaque échantillon et les associations traditionnelles des sites avec des groupes de population particuliers ou des chefs connus sont aussi mentionnés, mais cet article ne s'est pas attaché à proposer une synthèse des implications archéologiques ou historiques de ces datations. Pour la datation absolue de chaque site, un résumé est présenté qui utilise les données disponibles sous toutes leurs formes par exemple géologie, détermination par thermoluminescence, détermination C14, association avec des objets datés importés du Moyen-Orient, d'Extrême-Orient, ou d'Europe, objets locaux associés provenant de sites voisins déjà datés. Les sites sont présentés dans un ordre chronologique approximatif, du plus ancien au plus récent.

### Sites dont l'environnement porte des traces d'impact humain

Toute étude portant sur la chronologie absolue de l'occupation humaine dans les hautes terres de Madagascar doit tenir compte des importantes découvertes réalisées récemment par David Burney lors d'analyses de pollen fossilisé en provenance de lacs. Ces études, publiées il y a peu, peuvent se résumer ainsi:

Burney (1987a) a prélevé du lac Tritrivakély (d'une surface de 4.5 ha, situé près d'Antsirabe, dans le Vakinankaratra -19° 47' de latitude sud, 46° 55' de longitude est) une colonne de sédiment de 5 m de haut portant la marque de 11.000 années de végétation locale. L'analyse pollinique a révélé que sur ce site la végétation, lors de l'Holocène Ancien et Moyen, était principalement constituée d'herbes et d'arbustes éricoïdes; l'abondance de charbon de bois dans les sédiments indique une grande fréquence de feux naturels. Pendant presque tout l'Holocène récent (environ 2.000 BC jusqu'à la première trace d'impact humain) la région semble avoir été une mosaïque de surfaces boisées émaillées de peu de surfaces herbues, ne livrant que relativement peu d'indications de feux. Cependant, on a trouvé, dans une couche datée de façon interpolée d'environ 400 BC, des grains de pollen du groupe *Cannabis/Humulus*, peut-être introduits par des visiteurs de la côte malgache. Après AD 800 (Beta 15584 : carbone organique situé à 0,43 m au-dessous de la surface sédimentaire ; 1240 BP +/- 100 ; cal AD 780-800 ; intervalle de confiance 95 % : AD 640-1020, on observe un accroissement net du charbon de bois, indication de feux plus fréquents, suggérant l'impact humain direct sur la végétation locale. Mais comme les 0,40 m supérieurs du sédiment

ont été perturbés, comme l'indique le pollen intrusif récent d'*Eucalyptus*, *Pinus* et *Zea* présent sur une hauteur de 0,40 m, cet éventuel impact humain ne peut être daté avec précision.

Burney a prélevé du lac Kavitaha (d'une surface de 12,5 ha, près du lac Itasy, dans l'Imamo District, -19° 02' de latitude sud, 46° 44' de longitude est) une colonne de sédiment de 3,5 m de haut portant la marque de 1.500 années de végétation locale (Burney, 1987b). Les plus anciennes couches du sédiment contenaient des pollens indiquant une mosaïque d'arbres, d'arbustes et d'herbes sur les plateaux, des forêts et des marécages dans les plaines. On trouve des pollens du groupe *Cannabis/Humulus* dès le début de cette séquence, ce qui renforcerait la possibilité de personnes venant sur la côte, comme dans le cas du lac Tritrivakély. Vers 650 AD (Beta 14855 : carbone organique à partir d'environ 2,90 m au-dessous de la surface sédimentaire ; 1400 BP +/- 80 ; cal 650 AD ; intervalle de confiance 95 % : 540-800, 840-850 AD), on constate une première augmentation du charbon de bois et des pollens, suggérant des feux plus fréquents et un développement des étendues d'herbes. Vers 1100 AD (Beta 15528 carbone organique provenant d'environ 2,25 m au-dessous de la surface sédimentaire ; 960 BP +/- 90 ; cal 1040, 1095, 1119, 1140-1150 AD ; intervalle de confiance 95 % : 900-920, 940-1280 AD), il y a un accroissement notable du charbon de bois et des pollens. Aussi, les pollens de *Ricinus Communis*, le fruit de ricin, plante commensale dont la gaine peut produire une huile utile, probablement originaire d'Afrique, indique les débuts de l'horticulture. (Burney, 1987b, figs 3 et 4). Vers 1300 AD (Beta 14856 : carbone organique à partir d'environ 1,55 m au-dessous de la surface sédimentaire ; 670 BP +/- 80 ; cal 1300, 170-1350 AD ; intervalle de confiance 95 % : 1230-1430 AD), l'apparition plus marquée de pollen de *Ricinus* et des Compositae est le signe du développement de l'agriculture à cette époque (Burney, 1987b : 137). La cohérence des datations et le fait que les pollens d'*Eucalyptus* et de *Pinus*, d'implantation récente, ne se trouvent que dans la couche de surface du lac Kavitaha, indiquent que la perturbation a été minime.

En conclusion, sur les sites malgaches de nombreuses indications tendent à prouver qu'existe la possibilité de visites remontant à plus de 2.000 ans ; en revanche, ce n'est que vers le 7<sup>e</sup> siècle AD que le haut plateau central subit un impact humain direct. Une intensification de l'agriculture ne se fait sentir qu'aux 13<sup>e</sup> ou 14<sup>e</sup> siècles AD. Nous souhaiterions trouver davantage de témoignages de cet ordre (DB).

## Sites archéologiques

Ont été répertoriés ci-dessous des échantillons datés, en association directe avec d'anciens sites habités. Seules en ont été écartées les datations comportant, croit-on, un problème technique important, ou pour lesquelles nous ne possédons pas d'informations en rapport direct avec des associations culturelles.

### **Ankadivory** (519.6E - 813.0N) (18°46' Lat. S / 47° 34' Long. E.)

Il s'agit d'un village remontant à la phase Fiekina, situé dans le piémont, au sud d'Ambohimanga et au nord d'Antananarive. Le fossé, que dessine un demi-cercle irrégulier, est maintenant complètement comblé, mais le site est marqué par des déchets organiques sombres. Solo Rakotovololona, du Musée d'Art et d'Archéologie, conduit depuis 1986 des fouilles qui ont révélé des fosses, des trous de poteaux et d'autres structures à l'intérieur du fossé. Leur sont associés une série de jarres et de bols au décor simple, constitué d'impressions triangulaires. On a aussi trouvé quelques tessons sgraffiato datés du 12<sup>e</sup> - 13<sup>e</sup> siècle en provenance du Golfe Persique ainsi que des poteries d'Extrême-Orient, non datées (Rakotovololona, 1989) (SR).

**SMU 2077**

Ankadivory, Imerina

Carré E 116 / O, Couche VII

Petits morceaux de charbon de bois en provenance d'une couche constituée de céramiques caractéristiques trouvées dans le fossé. L'endroit a été fouillé sur une grande étendue car l'échantillon était réduit : 0,54 g seulement de charbon de bois pré-traité.

Estimation âge radiocarbone	810 BP +/- 185
Estimation âge calibré	cal 1260 AD
Intervalle de confiance 95 %	890 - 1450 AD

**SMU 2632**

Ankadivory, Imerina

Carré E 116 / O, Couche XVI

Petits morceaux de charbon de bois en provenance d'une couche constituée de céramiques caractéristiques, à une plus grande profondeur du fossé, en bordure ouest du site. Il ne faut perdre de vue que le fossé s'est comblé assez rapidement.

Estimation âge radiocarbone	810 BP +/- 100
Estimation âge calibré	cal 1260 AD
Intervalle de confiance 95 %	1020-1330, 1350-1390 AD

**DurTL 97 - 3AS** Ankadivory, Imerina  
Carré E 116 / O, Couche VII

Pied d'un récipient tripode trouvé dans un contexte similaire du fossé.

Datation TL	1295 +/- 140 AD
Intervalle de confiance 95 %	1015 - 1575 AD

**Beta 23989** Ankadivory, Imerina  
Carré P 108 / bV - Fosse 3

Echantillon important de charbon de bois en provenance d'une fosse, peut-être en rapport avec la fabrication de la poterie.

Estimation âge radiocarbone	523 BP +/- 80
Estimation âge calibré	cal 1430 AD
Intervalle de confiance 95 %	1280 - 1520, 1580 - 1630 AD

**SMU 2361** Ankadivory, Imerina  
Carré P 108 / b - Fosse 10

Echantillon important de charbon de bois en provenance d'une fosse, peut-être en rapport avec la fabrication de la poterie.

Estimation âge radiocarbone	880 BP +/- 50
Estimation âge calibré	cal 1190-1210 AD
Intervalle de confiance 95 %	1030-1280 AD



Commentaire : ces datations concordent avec les témoignages fournis par les céramiques sgraffiato à glaçure des pays islamiques et semblent conférer à Ankadivory une datation 13<sup>e</sup> - 14<sup>e</sup> siècle.

Vohimasina (465.2E - 664.1N) (20° 08' Lat. S : 47° 01' Long. E)

Il s'agit d'un village fortifié surplombant la vallée du Manandona, l'un des principaux axes routiers nord-sud reliant les hautes terres du centre et du sud. Des fouilles y ont été conduites par Victor Raharijaona, du Musée d'Art et d'Archéologie, en 1985 (Raharijaona, 1988). Les céramiques locales dont le contexte archéologique est daté incluent les tessons de jarres et de bols, tous deux décorés; les motifs se composent de lignes incisées et d'impressions de petits triangles imprimés, pouvant porter des traces de graphite. On trouve des céramiques similaires remontant à la phase Antanambe dans la région d'Antananarive, des céladons chinois d'importation, mais la seule pièce importée mise au jour à Vohimasina est une petite perle de verre "rouge indien" (VR).

SMU 1519

Vohimasina, Vakin'ankaratra

Sondage 3, Couche V

Charbon de bois trouvé dans une couche de déchets située sur un sol d'habitation associé à des céramiques caractéristiques, scellée a posteriori par une couche de sédiments déposée intentionnellement avant la construction d'un nouveau sol d'habitation.

Estimation âge radiocarbone 480 BP +/- 50

Estimation âge calibré cal 1440 AD

Intervalle de confiance 95 % 1330-1340, 1410-1520, 1600-1620

AD

SMU 2630

Vohimasina, Vakin'ankaratra

Sondage 1, Couche VI

Charbon de bois en provenance d'un sol d'habitation, associé à des céramiques caractéristiques.

Estimation âge radiocarbone 710 BP +/- 60



Tesson trouvé dans une fine lentille située dans une couche inférieure de déchets organiques sombres.

Datation TL	1520 +/- 100 AD
Intervalle de confiance 95 %	1320 - 1720 AD

Commentaire: DurTL 77 - 4 AS: apparaît exceptionnellement ancien pour une occupation humaine du plateau central. Les trois autres datations TL qui indiquent une datation XV<sup>e</sup> ou début XVI<sup>e</sup> siècle pour Ambohidahy, sont en accord aussi bien avec la présence de céladon d'importation sur le site, qu'avec les datations de Vohimasina.

**Antsetsindrano (458.OE - 661.ON) (20 Lat. S / 47° Long. E)**

Ce groupe d'abris sous roches est situé sur les versants ouest de la montagne d'Ibity, à l'ouest de Manandona. Ils ont été fouillés par une équipe du Musée d'Art et d'Archéologie et du Service de Paléontologie, sous la conduite de Robert Dewar en 1985. Des sondages ont révélé des stratigraphies de plus de 0,80 m contenant diverses céramiques et d'os d'animaux domestiques ou sauvages et d'oiseaux associés aux foyers (RD)

**Beta 14167** Antsetsindrano, Vakinankaratra, Abri 7, Fosse 2,  
Structure 3, - 0,32 à - 0,39 m

Petit échantillon de charbon de bois en provenance d'un foyer. Lui étaient étroitement associés des tessons de bols à motifs complexes de guillochis composés d'impressions triangulaires et de traits gravés, et des jarres à bandes gravées.

Estimation âge radiocarbone	360 BP +/- 60
Estimation âge calibré	cal 1520, 1590, 1620 AD
Intervalle de confiance 95 %	1440 - 1660 AD

**Beta 14168** Antsetsindrano, Vakinankaratra, Abri 7, Fosse 2,  
Couche IIIC, - 0,20 m à - 0,30 m

Echantillon de charbon de bois en provenance d'une couche d'occupation scellant le foyer, daté au moyen de la détermination ci-dessus. Associé à des tessons ordinaires.

Estimation âge radiocarbone	250 BP +/- 60
Estimation âge calibré	cal 1660 AD
Intervalle de confiance 95 %	1520-1600, 1620-1890, 1910+ AD

**Beta 14169**                      Antsetsyndrano, Vakinankaratra, Abri 2, Fosse 3,  
Couche IIIc, - 0,66 à -                      0,73 m

Petit échantillon de charbon de bois en provenance d'un foyer. Lui étaient directement associés des tessons de bols à motifs complexes de guillochis composés d'impressions triangulaires et de traits gravés, et des jarres à bandes gravées.

Estimation âge radiocarbone	430 BP +/- 60
Estimation âge calibré	cal 1450 AD
Intervalle de confiance 95 %	1410-1640 AD

Commentaire : Indications suggérant une datation XV<sup>e</sup> ou XVI<sup>e</sup> siècle pour ces céramiques, datation légèrement plus récente que celle du gisement voisin de Vohimasina.

**Fanongoavana (548.7E-781.8N) (19° 03' Lat. S : 47° 51' Long. E)**

Ce village est situé sur un pic élevé surplombant la plus grande partie de l'Imerina orientale.

Les fossés et talus intérieurs, plus anciens, couvrent une surface de 0,73 ha, à l'intérieur de laquelle on trouve trace de terrasses, de plateformes d'habitations, d'enclos de gros bétail, de fosses-silos, et la tombe du fondateur du site, Andrianamponga. Un fossé extérieur couvre une surface beaucoup plus étendue. David Rasamuel y a dirigé des fouilles extensives de 1980 à 1983. (Rasamuel, 1984). Elles ont révélé, dans le fossé intérieur, les soubassements d'au moins quatre maisons et des zones d'extraction de l'argile, de cuisson de poteries, de fusion du fer, et bien d'autres structures anciennes. Les céramiques associées à ces structures anciennes comprennent des bols à pieds, généralement à parois minces et bords épais, ne portant pas de décoration sinon une couche de graphite poli, et des jarres à haut col, souvent aux parois fines et à la surface raclée. Une datation

moderne sur un locus plus récent (Gif 5472), qui est peut-être le résultat de visites à la tombe d'Andrianamponga (fondateur traditionnel du site) pour l'accomplissement de rites, n'est pas incluse (DR).

**Gif 547**                      Fanongoavana, Imerina  
Unité 1000-15.000, Carré E5m

Charbon de bois en provenance d'une couche de débris recouvrant un sol d'habitation, associée à des céramiques caractéristiques, scellée par une couche de remplissage déposée avant la construction d'un nouveau sol d'habitation. (voir aussi Delibras et Guillier, 1988 : 83-84).

Estimation âge radiocarbone	450 BP +/- 100
Estimation âge calibré	cal 1440 AD
Intervalle de confiance 95 %	1310-1370, 1390-1660 AD

**LY 3162**                      Fanongoavana, Imerina  
Unité 600 - 16600, El. 1625.15

Charbon de bois

Estimation âge radiocarbone	450 BP +/- 120
Estimation âge calibré	cal 1440 AD
Intervalle de confiance 95 %	1280-1670, 1750-1790, 1940+ AD

**LY 3161**                      Fanongoavana, Imerina  
Unité 15030, El. 1624.05

Charbon de bois

Estimation âge radiocarbone	410 BP +/- 100
Estimation âge calibré	cal 1480 AD
Intervalle de confiance 95 %	1330-1350, 1390-1670, 1740-1800, 1940+ AD

Commentaire : Ces datations indiquent que l'occupation de Fanongoavana remonte au XV<sup>e</sup> siècle.

**Ambohitrikanjaka (524.5E-803.6N) (18° 51' Lat. S / 47° 38' Long. E)**

Il s'agit d'un ensemble de sites sur une crête élevée, situé à 12 Km au nord-est d'Antananarivo, dominant une grande partie de l'Imerina centrale et orientale (Rasamuel, 1982 : 8-10). Les terrasses intérieures et les talus de la partie la plus haute de la crête, dénommée "Site 1", comprennent une surface d'environ 95 ha, mais des fortifications extérieures, probablement plus récentes, recouvrent une surface beaucoup plus étendue. On y trouve partout des terrasses plus petites, des soubassements en pierre et des tombes. La fouille 2, à l'extrémité nord-est du site, a révélé des couches superposées sur une hauteur de 0,65 m et un grand nombre de poteries variées. Les fouilles y ont été effectuées en 1979 sous la direction de J.P. Domenichi avec une équipe dont les membres viennent du Musée et du Centre (DR).

**Gif 5154**

Ambohitrikanjaka, Imerina  
Site 1, Fouille 2, couche 3

Charbon de bois en provenance de la couche de débris la plus profonde ou de la fosse, associée avec des tessons de bols recouverts de graphite, portant l'impression de triangles et d'ovales et des jarres simples incisées de chevrons (Rasamuel, 1982 : 17-19) apparemment semblables à ceux d'Ankatso (Mille, 1971) (voir aussi Delibrias et Guillier, 1988 : 83).

Estimation âge radiocarbone	380 BP +/- 90
Estimation âge calibré	cal 1490-1510, 1610 AD
Intervalle de confiance 95 %	1410-1670, 1740-1800, 1940+ AD

Commentaire : malheureusement, cet important site n'a qu'une seule détermination.

Angavobe (538.4E - 797.3N) (19° ' Lat. S / 47° ' Long. E)

Il s'agit à nouveau d'un site localisé sur une haute colline granitique d'Imerina orientale, révélant aussi un ensemble complexe de fossés et de terrasses. Des fouilles y ont été effectuées en 1967 par Pierre Vérin et Adrien Mille. L'échantillon de charbon de bois a été prélevé d'une petite fosse où il était associé à des bols recouverts de graphite, à parois minces et bord épais, ainsi qu'à des jarres simples à haut col (Vérin et Mille, 1968 ; Wright, 1976) semblables à ceux de Fanongoavana.

Gak 1058

Angavobe, Imerina  
Sondage II, Poche 1

Estimation âge radiocarbone	330 BP +/- 80
Estimation âge calibré	cal 1530-1540, 1640 AD
Intervalle de confiance 95 %	1430-1690, 1730-1810, 1930+ AD

Commentaire : cette unique détermination a été effectuée avant les améliorations récentes du pré-traitement et avant que les corrections C13 ne soient devenues courantes.

Lohavohitra (489.0E - 828.7N) (19° 38' Lat. S / 47° 17' Long. E)

Ce site est un important ensemble de villages fortifiés, situé sur un promontoire granitique élevé dominant la région de Vonizongo, à l'ouest d'Imerina. Des fouilles sont conduites sur la haute citadelle ancienne de Lohavohitra depuis 1984 par Rafolo Andrianaivoarivony et une équipe du Centre d'Art et d'Archéologie (Andrianaivoarivony, 1985, 1989). Ce site présente un certain nombre de ressemblances avec Fanongoavana mais il semble que sa stratigraphie soit complexe. On n'a signalé sur le site aucun objet d'importation pouvant être daté avec précision (RA).

SMU 1520

Lohavohitra, Vonizongo  
Sondage I, Couche 4

Charbon de bois trouvé dans une couche de dépôts organiques profonde, près de la tombe d'Andriamisavalambo, un chef traditionnel du site. Les céramiques directement associées à l'échantillon comprennent des tessons de bols à pieds -ne portant aucune décoration si ce n'est une couche de graphite polie et généralement des parois minces à bord épaissi- et de jarres à haut col, le plus souvent à parois minces et surface raclée, semblables à ceux révélés par les périodes d'occupations anciennes de Fanongoavana et d'Angavobe.

Estimation âge radiocarbone	270 BP +/- 45
Estimation âge calibré	cal 1660 AD
Intervalle de confiance 95 %	1520-1590, 1620-1680, 1730-1810, 1920+ AD

**GIF 7471**

Lohavohitra, Vonizongo, Zone I  
Localisation 01, Unité stratigraphique 16

Charbon de bois associé à du riz carbonisé et à des tessons -semblables à ceux décrits plus haut- trouvé sous le plus ancien sol de l'habitation I, à environ 0,50 - 0,60 m de la surface.

Estimation âge radiocarbone	260 BP +/- 60
Estimation âge calibré	cal 1660 AD
Intervalle de confiance 95 %	1490-1810, 1830-1880, 1920+ AD

**GIF 7470**

Lohavohitra, Vonizongo, Zone I  
Localisation 03, Unité stratigraphique 29

Charbon de bois associé à des tessons semblables à ceux décrits plus haut, trouvé dans la couche profonde d'un réservoir utilisé plus tard comme fosse à déchets.

Estimation âge radiocarbone	230 BP +/- 60
Estimation âge calibré	cal 1670, 1780-1800, 1950 AD
Intervalle de confiance 95 %	1520-1580, 1630+

**SMU 2075**

Lohavohitra, Vonizongo, Zone I  
Localisation 03, Unité stratigraphique 25

Charbon de bois associé à du riz carbonisé et à des tessons trouvés dans une couche profonde du réservoir, quoique à un niveau légèrement plus élevé que le contexte daté par l'échantillon précédent. Les tessons incluent des bols relativement épais recouverts de graphite, à bords simples ou seulement légèrement épaissis, et toute une gamme de jarres à cols.

Estimation âge radiocarbone	90 BP +/- 30
Intervalle de confiance pour estimation âge calibré	1680-1730, 1810+ AD

**LY 3749**

Lohavohitra, Vonizongo  
Sondage I, Niveau 7



Charbon de bois, provenant d'une couche légèrement plus profonde que SMU 1520.

Estimation de l'âge avec une demi-vie de 5568 ans > 100 BP

Intervalle de confiance 95 %

Estimation âge calibré

1680+ AD

Commentaire : Malheureusement, ces déterminations s'inscrivent dans une période d'extrême fluctuation de quantité de C14. Etant donné que de mémoire d'homme on ne se souvient pas avoir connu le site occupé, les datations les plus anciennes se présentent comme les plus probables. En conclusion, les datations donnent à penser que Lohavohitra fut occupé au cours du XVI<sup>e</sup> siècle, jusqu'au début du XVIII<sup>e</sup> siècle.

**Vohitrarivo (668.0 E - 467.1 N) (20° 05' Lat. S / 47° 05' Long. E)**

Ce site fortifié qui se trouve sur les flancs de la vallée du Manandona, au nord-est de Vohimasina, a été fouillé par Raharijaona et Rakotovololona en 1985. Une porte couverte et plusieurs terrasses y ont été mises au jour (VR).

**Beta 24479**

Vohitrarivo, Vakinankaratra

Petit échantillon de charbon de bois en provenance d'un foyer. Lui sont directement associés les tessons de jarres et bois recouverts de graphite, y compris une forme caractéristique, fine et carénée. Cet échantillon n'a pu être complètement pré-traité et peut donc toujours contenir des acides humiques. En conséquence, la datation ne doit être considérée que comme indicative de l'âge minimum de l'échantillon. L'échantillon a été conservé plus longtemps dans le compteur dans le but de réduire la déviation standard.

Estimation âge radiocarbone 290 BP +/- 80

Estimation âge calibré cal 1650 AD

Intervalle de confiance 95 % 1440-1890, 1910+ AD

Commentaire : Malgré les incertitudes dues à la petite taille de l'échantillon, cette unique datation du XVII<sup>e</sup> siècle est en accord avec notre attente, puisqu'elle intervient plus tard que la datation XIV<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècle à laquelle on est parvenu en

ce qui concerne Vohimasina, mais avant le XVIII<sup>e</sup> siècle, auquel ont été attribuées d'autres céramiques locales.

**Ambohinanjakana (520.4E - 815.3N) (18° 44' Lat. S / 47° 35' Long. E)**

Ce site est formé par un village fortifié établi au sommet d'une colline qui surplombe la rizière entourant le sud de la région d'Antananarive. La plupart des céramiques que l'on y trouve sont, pour l'essentiel, semblables à celles de Loavohitra. Toutefois, les jarres sont différentes : rares sont les exemplaires à parois minces, en revanche l'on trouve des jarres dont l'extérieur a été recouvert de couches de graphite. En outre, quelques bols portant des traces de graphite, en provenance des couches supérieures, ont des parois plus épaisses et des bords plutôt droits qu'épais. Le site n'a pas encore livré d'objets d'importation datables. Des sondages préliminaires ont été effectués ici en 1983 par H.T. Wright et du personnel aussi bien du Musée que du Centre (HW).

**SMU 1522**                      Ambohinanjakana, Imerina  
Opération C, Couche 7

Charbon de bois en provenance d'une couche formée de déchets organiques, profonde et scellée par une couche de remplissage d'argile rouge sableux et de blocs de quartz, puis par d'autres couches de déchets, plus récentes. Cet échantillon était en association directe avec d'autres céramiques caractéristiques.

Estimation âge radiocarbone	221 BP +/- 61
Estimation âge calibré	cal 1660 AD
Intervalle de confiance 95 %	1510-1600, 1620-1890, 1910+ AD

**Dur TL 50 - 14 AS**      Ambohinanjakana, Imerina  
Opération C, Couche 2b

Tesson en provenance d'une couche supérieure de déchets organiques, scellée uniquement à la suite d'un glissement, par une couche de terre récente.

Datation TL	1650 +/- 70 AD
Intervalle de confiance 95 %	1510-1790 AD

Commentaire : En dépit des incertitudes générales, ces estimations, obtenues au moyen de deux techniques, sont en harmonie. Leur concordance indique une datation fin XVII<sup>e</sup> siècle applicable au dépôt de déchets organiques d'Ambihinanjakana.

DurTL 77 - 1 AS                      Ambohinanjakana, Imerina  
Opération C, Couches 9-10

Tesson en provenance d'une couche inférieure de déchets organiques ; même contexte que pour SMU - 1522.

Estimation Age TL	1720 +/- 50 AD
Limites de confiance 95 %	1620-1820 AD

DurTL 77 - 2 AS                      Ambohinanjakana, Imerina  
Opération C, Couches 9-10

Tesson en provenance d'une couche inférieure de déchets organiques ; cf. ci-dessus.

Estimation âge TL	1780 +/- 50 AD
Intervalle de confiance 95 %	1680-1880 AD

Commentaire : Ces deux tessons ont été prélevés des collections M.A.A. en 1985, deux ans après la prospection, afin d'essayer d'obtenir une datation plus précise de la période de transition entre les céramiques de la couche inférieure de dépôts anthropiques et celles de la couche supérieure. Nous ne possédions pas d'échantillon du sol en association directe avec ces tessons; toutes mesures supplémentaires pourront nécessiter un changement dans les datations.

**Amboatany (516.0E - 814.9N) (18° 46' Lat. S / 47° 32' Long. E)**

Lors de sa fondation, ce grand site fortifié n'a d'abord été qu'un petit village au sommet d'une colline sur la crête ouest de Mangabe. Il a été reconstruit, à une période tardive de son histoire, sous l'aspect d'une grande forteresse dominant la vallée du Mamba, à l'ouest et au nord, et le bassin autour d'Antananarive, au sud. On a procédé sur ce site à un seul sondage préliminaire afin de se procurer

des échantillons de céramiques postérieurs à Ambohinanjakana. Le sondage a traversé des couches de détritiques récents -restes d'une maison effondrée en pisé ("feta")- et a révélé les dépôts du sol de cette maison. Etant donné que la construction "feta", est, pense-t-on, une technique nouvelle, qui ne serait pas intervenue avant la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'on s'attendait à une datation tardive. Les petits échantillons de céramique trouvés sur le sol de la construction paraissent semblables à ceux d'Ambohinanjakana, mais beaucoup de jarres contenaient une telle quantité de mica que l'on n'a pas pu les soumettre à la technique de datation TL pratiquée à Durham; aussi des tessons dégraissés avec du quartz ont-ils été datés. Du fait des surfaces réduites exposées pour ces niveaux inférieurs, le charbon de bois n'était pas assez abondant pour procéder à une datation C14 et l'on n'a trouvé aucune céramique d'importation. Le site est toujours occupé et ses couches supérieures livrent fréquemment des céramiques des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles. Ce sondage préliminaire a été effectué en 1983 par H.T. Wright et du personnel du Musée et du Centre (HW).

**DurTL 50 - 11(a) AS**

Amboatany, Imerina  
Opération D, Couche 4c

Tesson dégraissé au quartz en provenance d'une couche de déchets organiques peu épaisse recouvrant le sol de la maison aux murs en pisé ("feta"). Par la suite, l'effondrement de ces murs a scellé la couche de déchets.

Datation TL 1670 +/- 65 AD  
Intervalle de confiance 95 % 1540-1800 AD

**DurTL 50 - 11(b) AS**

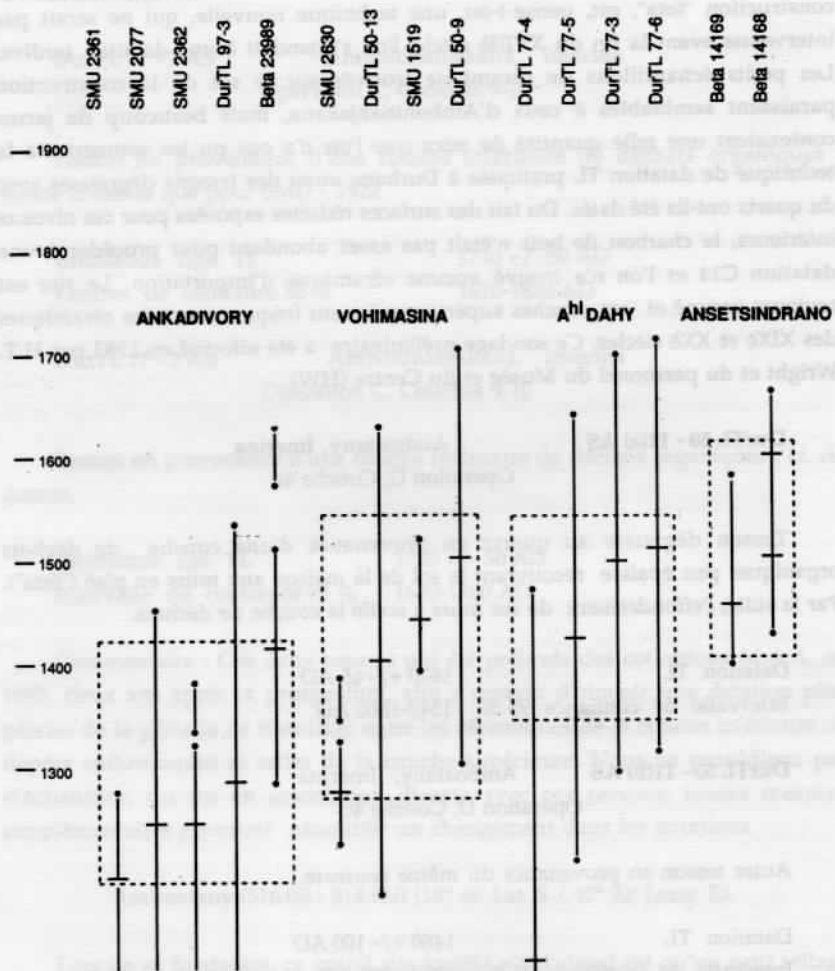
Amboatany, Imerina  
Opération D, Couche 4c

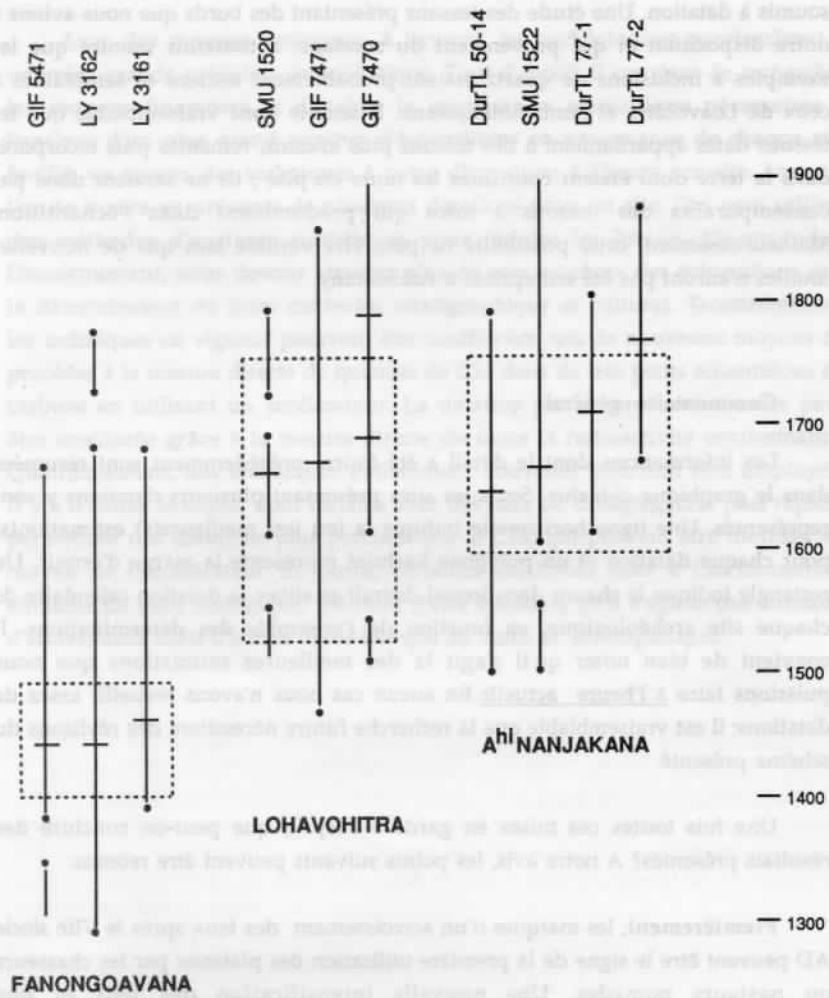
Autre tesson en provenance du même contexte.

Datation TL 1480 +/- 100 AD  
Intervalle de confiance 95 % 1280-1680 AD

Commentaire: Ces datations sont toutes deux plus anciennes que nous nous y attendions. Pour les raisons qui suivent, il semble que ce soit vraisemblablement le résultat d'une erreur commise par l'archéologue. Comme nous en avons fait la remarque ci-dessus, bon nombre de tessons en provenance

## Les DATATIONS Comparées





du contexte daté avaient comme dégraissant du mica. Certains d'entre eux ont été soumis à datation mais se sont révélés impropres aux techniques utilisées à Durham. Les deux tessons examinés ici ont été choisis car leur structure contenaient des inclusions de quartz, ce qui les rendait davantage aptes à être soumis à datation. Une étude des tessons présentant des bords que nous avons à notre disposition et qui provenaient du sondage, a toutefois montré que les exemples à inclusions de quartz étaient probablement anciens et semblables à ceux de Loavohitra et Ambohinanjakana. Il semble donc vraisemblable que les tessons datés appartiennent à des tessons plus anciens, remaniés puis incorporés dans la terre dont étaient constitués les murs en pisé ; ils ne seraient donc pas contemporains des tessons à mica qui prédominent dans l'échantillon. Malheureusement, cette possibilité ne peut être vérifiée tant que de nouvelles fouilles n'auront pas été entreprises à Amboatany.

### Commentaire général

Les informations dont le détail a été fourni précédemment sont résumées dans le graphique ci-inclus. Seuls les sites présentant plusieurs datations y sont représentés. Une ligne horizontale indique la (ou les) meilleure(s) estimation(s) pour chaque datation et un polygone hachuré représente la marge d'erreur. Un rectangle indique le champ dans lequel devrait se situer la datation calendaire de chaque site archéologique, en fonction de l'ensemble des déterminations. Il convient de bien noter qu'il s'agit là des meilleures estimations que nous puissions faire à l'heure actuelle. En aucun cas nous n'avons recueilli assez de datations: il est vraisemblable que la recherche future nécessitera des révisions du schéma présenté.

Une fois toutes ces mises en garde à l'esprit, que peut-on conclure des résultats présentés? A notre avis, les points suivants peuvent être retenus:

**Premièrement**, les marques d'un accroissement des feux après le VII<sup>e</sup> siècle AD peuvent être le signe de la première utilisation des plateaux par les chasseurs ou pasteurs nomades. Une nouvelle intensification des feux et une augmentation des pollens de plantes d'importation vers le XVIII<sup>e</sup> siècle AD témoigne du développement des communautés agricoles.

**Deuxièmement**, les sites villageois les plus anciens remontent au XII<sup>e</sup> siècle AD, et les établissements étaient largement répandus au XV<sup>e</sup> siècle.

**Troisièmement**, les villages étaient fréquents en Imerina au XVII<sup>e</sup> siècle.

Avec des moyens nouveaux, à l'avenir, les archéologues parviendront à une plus grande précision chronologique. Tout d'abord, il convient de rechercher les moyens financiers et d'établir la coopération scientifique nécessaires à l'analyse d'un plus grand nombre d'échantillons en provenance de chaque site fouillé, au moyen des techniques à notre disposition à l'heure actuelle. Lorsque l'on se trouve en présence de plusieurs datations pour un site, l'on peut utiliser des méthodes d'analyses statistiques pour réduire les limites d'incertitudes. Deuxièmement, nous devons attacher plus de soin au choix des échantillons et à la détermination de leurs contextes stratigraphique et culturel. Troisièmement, les techniques en vigueur pourront être améliorées, tels de nouveaux moyens de procéder à la mesure directe de quantité de C14 dans de très petits échantillons de carbone en utilisant un accélérateur. La datation par thermoluminescence peut être améliorée grâce à la mesure directe de toute la radioactivité environnante. Quatrièmement, des techniques entièrement nouvelles pourront être employés. Il y a d'autres isotopes, dont certains avec des taux de désagrégation plus rapide, permettant des datations plus précises que le C14, qui peuvent être mesurés au moyen de l'accélérateur. En outre, certaines méthodes liées à l'accumulation annuelle de tissu biologique, méritent d'être étudiées, qu'il s'agisse des anneaux d'arbres, mais aussi d'autres tissus tels que les dents et les coquillages.