

MUSÉE D'ART ET D'ARCHÉOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ
DE MADAGASCAR

TRAVAUX ET DOCUMENTS

XXV

*CONTRIBUTION A L'ETUDE DE
L'ANCIENNE METALLURGIE DU FER
A MADAGASCAR*

par

Chantal RADIMILAHY

PUBLICATION PROVISOIRE

MUSÉE - 17, rue du Dr Villette, Isoraka, Tananarive

EDITE AVEC LA COOPERATION DU CENTRE DE RECHERCHES SUR L'OCEAN INDIEN OCCIDENTAL

1985

MUSÉE D'ART ET D'ARCHÉOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ
DE MADAGASCAR

TRAVAUX ET DOCUMENTS

XXV

*CONTRIBUTION A L'ETUDE DE
L'ANCIENNE METALLURGIE DU FER
A MADAGASCAR*

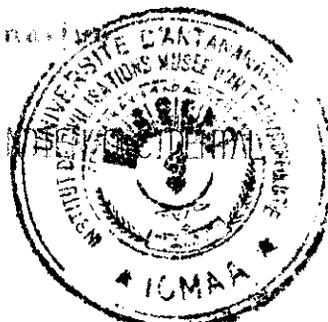
par

Chantal RADIMILAHY

PUBLICATION PROVISOIRE

MUSÉE - 17, rue du Dr Vilette, Isoraka, Tananarive

EDITE AVEC LA COOPERATION DU CENTRE DE RECHERCHES SUR L'OCEAN INDIEN



1985

*Ny vy tsy mikotrana iremy
fa ao raha (dicton malgache)*

Le fer ne résonne pas seul,
il faut l'y aider.

*Aux fondeurs d'Imerikanjaka et
aux forgerons oubliés de l'Androy...*

*Ho an'ny mpilozoka ao Imerikanjaka
sy ho an'ny mpanefy very tantara
tao Androy....*

NOTE LIMINAIRE

En 1978, la découverte d'importants centres de travail du fer dans l'Androy par Georges Heurtebize a suscité en moi l'idée d'une étude de l'ancienne métallurgie du fer à Madagascar. Dès cette année, un piquetage de tous les sites recelant des vestiges de travail du fer fut entrepris dans l'Androy, et des enquêtes effectuées auprès des populations censées maîtriser cette technologie. Des sondages furent également commencés dès cette époque.

En 1980, lors d'une mission d'enseignement au Centre d'Art et d'Archéologie de la Faculté des Lettres de l'Université de Madagascar, le Professeur Jean Devisse m'avait encouragée à développer l'étude sous forme de thèse. Ce projet entraînait dans le programme de recherche décennal établi par les chercheurs du Centre d'Art et d'Archéologie et du Musée d'Art et d'Archéologie ; ce programme de recherche était lui-même la continuation du "survey" national archéologique commencé par le Professeur Pierre Vérin dans les années soixante.

Mon étude ne se limite pas aux seules fouilles archéologiques que j'ai dû limiter, faute de moyens, à l'Androy et à une partie de l'Est des Hautes Terres : l'Amoronkay. J'ai eu recours à diverses disciplines pour mieux cerner mon intérêt, en particulier, à l'ethnographie de terrain avec la participation d'informateurs. Les métallurgistes traditionnels, soucieux de faire connaître leur science, ont accepté de m'exposer en détails leur technologie. Cette dernière, submergée par les fers de récupération, est en voie de disparition. Mon statut de femme a quelquefois gêné la plupart de mes informateurs qui sont des hommes. La culture malgache est assez pudique, et cette pudeur est encore renforcée par une éducation chrétienne qui imprègne les comportements surtout sur les Hautes Terres.

Cette contribution à l'étude de l'ancienne métallurgie du fer n'aurait pas été possible sans le concours de nombreuses personnes et institutions. Mes remerciements vont d'abord au Professeur José Garanger qui a accepté de diriger ce travail, effectué des reconnaissances sur le terrain en ma compagnie et revu mes matériaux ainsi qu'à l'U.E.R. d'Art et d'Archéologie de l'Université de Paris I.

- au Centre de Recherches Africaines de l'Université de Paris I et au Professeur Jean Devisse qui m'a conseillé dans la documentation au début de ma recherche, et a également trouvé le temps de discuter de mes matériaux malgré ses nombreuses obligations,
- au "Centre "Etudes Océan Indien" à l'INALCO, Université de Paris III, dirigé par le Professeur Pierre Vérin,
- au Laboratoire de Céramologie de Lyon, dirigé par Monsieur Maurice Picon qui a mis à ma disposition les moyens nécessaires pour l'analyse des minerais et des scories de fer provenant de mes régions de recherche,
- au Professeur Henry T. Wright qui a également participé si efficacement au levé des plans en Androy et a contribué aux reconnaissances et fouilles.

Outre ces personnalités scientifiques, je ne voudrais pas oublier un certain nombre d'institutions culturelles et administratives sans le concours desquelles les moyens n'auraient pu être dégagés, particulièrement :

- le Centre d'Art et d'Archéologie de la Faculté des Lettres de l'Université de Madagascar,
- le Musée d'Art et d'Archéologie de l'Université de Madagascar,
- l'Association Malgache d'Archéologie,
- l'U.E.R. d'Histoire de la Faculté des Lettres de l'Université de Madagascar,
- le Rectorat de l'Université de Madagascar,

- la Mission d'Aide et de Coopération de l'Ambassade de France à Tananarive,
- le Ministère des Relations Extérieures à Paris.

Je ne saurai non plus oublier l'aide de terrain offerte par Georges Heurtebize qui n'a pas hésité à me confier ses notes et m'a assuré de sa connaissance profonde du pays tandroy et de la géologie malgache ; Narivelo Rajaonarimanana m'a donné de nombreux conseils pour la documentation et l'interprétation de mes données ; Ranorovoahangy Nirina a assuré une grande partie de la transcription de mes enquêtes orales, leur traduction littérale et leur frappe. Mes collègues, amis et parents lors de mes travaux sur le terrain m'ont été indispensables particulièrement : Manjakahery Barthélémy, Rabearivony Roland, Radavidson Ernest, Rafamontanantsoa Juliana, Rafatro Voahangy, Rajaonarison Gabriel, Ramilisonina, Randriamanalina Dieudonné, Ranivoarifetra Bakoly, Retsihisatse, Ravelonarivo, Guy, Raveloson Jean-Louis, Razanatovo Victor, Rakotovahocka Zaka Hery, Randriatsarafara Ony.

Parmi mes informateurs de la région de Merikanjaka, je voudrais exprimer plus particulièrement ma reconnaissance au Pasteur Ravelonarivo, à Razanadrakoto et sa femme ainsi qu'à sa soeur Razanavao, à Ratavilahy François.

"Last, but not the least", je voudrais pour finir adresser ma gratitude à Mes Parents, ainsi qu'au Professeur Pierre Vérin qui m'a fait bénéficier de ses conseils et de son expérience de la culture malgache et m'a aidée lors de la rédaction à préciser mes idées dans leur formulation ; son épouse Madame Juliette Razanarasy a assuré la mise en forme matérielle de cette thèse. Tous les deux, ainsi que M. Jean Aimé Rakotoarisoa, Directeur du Musée d'Art et d'Archéologie m'ont toujours soutenu de leur amitié pour que cet ouvrage puisse être mené à bonne fin.

I N T R O D U C T I O N

Bien que la technologie traditionnelle du fer soit encore en honneur à Madagascar, l'ethnographie traditionnelle de ce pays ne s'est jamais préoccupée de l'étudier en détail. Pourtant sa connaissance doit aider à résoudre les énigmes métallurgiques que les archéologues rencontrent de plus en plus fréquemment dans les sites. Cette contribution vise donc en premier lieu à faire une mise au point sur des informations disparates jusqu'ici, voire inaccessibles.

Dans la perspective de l'histoire culturelle, j'ai eu recours à différentes approches qui se chevauchent pour apporter une meilleure compréhension à ce sujet, ces approches sont d'ordre historique, ethnologique mais aussi technologique. Enfin l'archéologie, qui, depuis vingt cinq ans, est en plein essor, apporte une série de données inédites, pour les Hautes Terres et le Sud.

Je présenterai donc dans cet ouvrage successivement, les observations relevées dans les relations des anciens voyageurs qui ont exploré Madagascar. Leurs notations, même superficielles et dispersées au hasard des récits apportent néanmoins des lueurs dans la connaissance du passé proche de Madagascar, sur l'usage des métaux, et plus rarement sur leur technologie. On remarquera que les explorateurs européens ont porté un intérêt particulier aux armes des anciens Malgaches. Nombre d'entre eux, préoccupés par des soucis mercantilistes ont dû faire le bilan sur les prétendues richesses de Madagascar en métaux ferreux et surtout non ferreux. Plus on se rapproche des temps actuels, plus les renseignements se font précis, et les observations sur la technologie du fer deviennent assez détaillées. En outre, les détails notés permettent d'établir une comparaison, parfois heureuse, avec ce qui existe encore chez des groupes métallurgistes qui ont gardé la tradition vivante à l'heure actuelle.

Je décrirai ensuite toute la technologie métallurgique traditionnelle encore en activité aujourd'hui, grâce à mes enquêtes auprès de fondeurs et de forgerons de l'Est des Hautes Terres. Ces enquêtes s'attachent à décrire les méthodes traditionnelles depuis la recherche et la localisation du minerai, jusqu'à la fabrication finale des objets en passant par les opérations d'extraction, de broyage, de lavage, de fusion. La manière de fabriquer telle que me l'ont apprise les informateurs, m'a paru riche de savoir-faire pour comprendre le fonctionnement de ces "forges catalanes" d'un autre monde, mais elle est aussi le reflet de conceptions mythico-religieuses restées jusqu'ici totalement ignorées. Leur sens profond sera examiné lors de l'étude des rites et interdits. Les données empiriques des traditionnistes méritaient d'être confrontées avec les observations scientifiques, notamment avec celles des péologues malgaches qui ont effectué des travaux sur la localisation du minerai, mais aussi avec les analyses des chercheurs qui ont relevé les données qualitatives et quantitatives du traitement métallurgique. J'ai complété ces observations par mes analyses sur les minerais de fer et les scories de fer provenant des sites de l'Androy et des Hautes Terres où j'ai effectué mes enquêtes.

En acceptant comme postulat que la culture malgache repose sur un continuum, on peut penser que les résultats obtenus sur la métallurgie actuelle peuvent aussi s'appliquer aux vestiges métallurgiques anciens. J'ai ainsi pu relever de nombreux sites à métallurgie où les substructures de la technologie ont été retrouvées. Ces substructures archéologiques ne diffèrent guère des fourneaux actuels de l'Imerina et du Betsileo. L'analyse des vestiges recelés dans les sites donne à penser que le travail du fer a été maîtrisé depuis les origines du peuplement malgache.

Les sites archéologiques renseignent également sur l'organisation spatiale de la société métallurgique. Cette dernière est le reflet d'une philosophie qui s'exprime aussi dans la littérature orale. Par ailleurs, l'attitude de la société vis-à-vis des groupes forgerons traduit le mépris tout autant que le respect que ceux-ci lui inspirent. L'idéologie traditionnelle veut qu'au début, les métallurgistes aient été des aristocrates qui auraient été déçus à la suite d'un acte d'irrespect vis-à-vis des interdits sociaux. Cette situation est relevée

pour la plupart des groupes, que ce soit dans l'Amoronkav, le Betsileo et l'Extrême-Sud. Elle n'est pas sans parallèle avec ce que l'on connaît en Afrique.

Une certaine similarité avec la technologie africaine du fer existe, même si la linguistique montre la part initiale de l'Asie du Sud-Est. A cela les Islamisés ont ajouté leur contribution dans le développement du commerce et des ateliers. Les échelles du commerce ont, en effet, assuré l'intégration de la Grande Ile dans le circuit commercial international de l'Océan Indien et probablement stimulé par là l'essor d'une technologie traditionnelle.

CHAPITRE I

LES SOURCES ÉCRITES ET ORALES DE LA DOCUMENTATION

I.- LES SOURCES ECRITES ET ORALES DE LA DOCUMENTATION

I.1.- Les relations des anciens visiteurs

A une époque où on ne soupçonnait même pas la profondeur du passé malgache, Decary (1951, n. 157) posait le problème de l'origine de la métallurgie à Madagascar dans des termes surprenants :

"L'industrie du fer, répandue dans toute l'île, est rendue assez spectaculaire par le soufflet à double piston de la fonderie. La métallurgie aurait été introduite par les Malais lors de leurs premières migrations, et c'est le roi Andriamanelo qui aurait appris à ses sujets, au XVIIe siècle, à forger le métal et à fabriquer les sagaies "qui volent et qui tuent". En même temps, les indigènes commencèrent à fabriquer des haches ; ils purent ainsi construire des pirogues qui remplacèrent dès lors les rudimentaires radeaux de bambous. Telle est du moins la légende" (1)

Depuis un quart de siècle, les recherches archéologiques menées par l'Université de Madagascar nous ont enseigné que les origines de la culture malgache remontaient au moins à la fin du premier millénaire de notre ère, et que les venues indonésiennes n'étaient pas un épiphénomène tardif. Bien plus, les ancêtres indonésiens des Malgaches ont rencontré des Bantous qui, comme eux, connaissaient déjà à cette époque, la métallurgie du fer (2). Aux preuves archéologiques qui se multiplient et révèlent dans les sites les plus anciens l'existence de métal (3), s'ajoutent des données linguistiques, bien mises en évidence par J. Dez (1965) dont j'expose le détail des découvertes sur ce point

(1) Cette tradition dont l'origine se trouve dans la chronique du *Tantara ny Andriana* n'a guère plus de véracité que celle qui attribue un demi-siècle plus tard au roi Ralambo l'introduction de la consommation du zébu. Les fouilles archéologiques ont montré que celui-ci était consommé dès le XIe siècle à Talaky (Battistini-Vérin-Pason, 1963).

(2) Sur cette rencontre entre Indonésiens et Africains, consulter Pierre Vérin, 1985, *Malgache et Swahili - Culture de France et interférences* (à paraître). Rakoly Domenichini et Jean Pierre Domenichini, 1983 (pp. 5-19) insistent sur les présomptions d'une plus grande ancienneté à Madagascar.

(3) Bloch et Vérin (1967) et Ottino-Kellum (1969) ont signalé des découvertes isolées de fragments lithiques, Pierre Vérin pense qu'il pourrait s'agir d'éléments travaillés pour des silex de pierres à fusil. Ces pierres à fusil sont d'ailleurs signalées depuis le XVIIe siècle un peu partout (par exemple à Maliovoa dans l'Anosy par J.A. Rakotoarisoa, communication personnelle, à Ambarano par Anne Lavondès, dans l'Androy, cf. le site d'Ankara plus loin).

dans la dernière partie consacrée à la métallurgie malgache au confluent des mondes de l'Afrique et de l'Asie.

Un des buts de cet ouvrage est précisément de remédier à notre ignorance sur la métallurgie malgache ancienne. Jusqu'ici, à l'exception de D. Rasaruel (1984), les chercheurs n'ont fait que signaler ponctuellement un certain nombre de sites contenant des objets en métal et des traces d'industrie; mais ces compte-rendus utiles de sites dont je rendrai compte plus loin (n. 79) ont été précédés d'une multiplicité de remarques faites par les premiers visiteurs de Madagascar qui furent frappés de l'importance du fer et de sa fabrication; mais aussi du rôle joué par les autres métaux dans le commerce intérieur et les échanges avec l'extérieur.

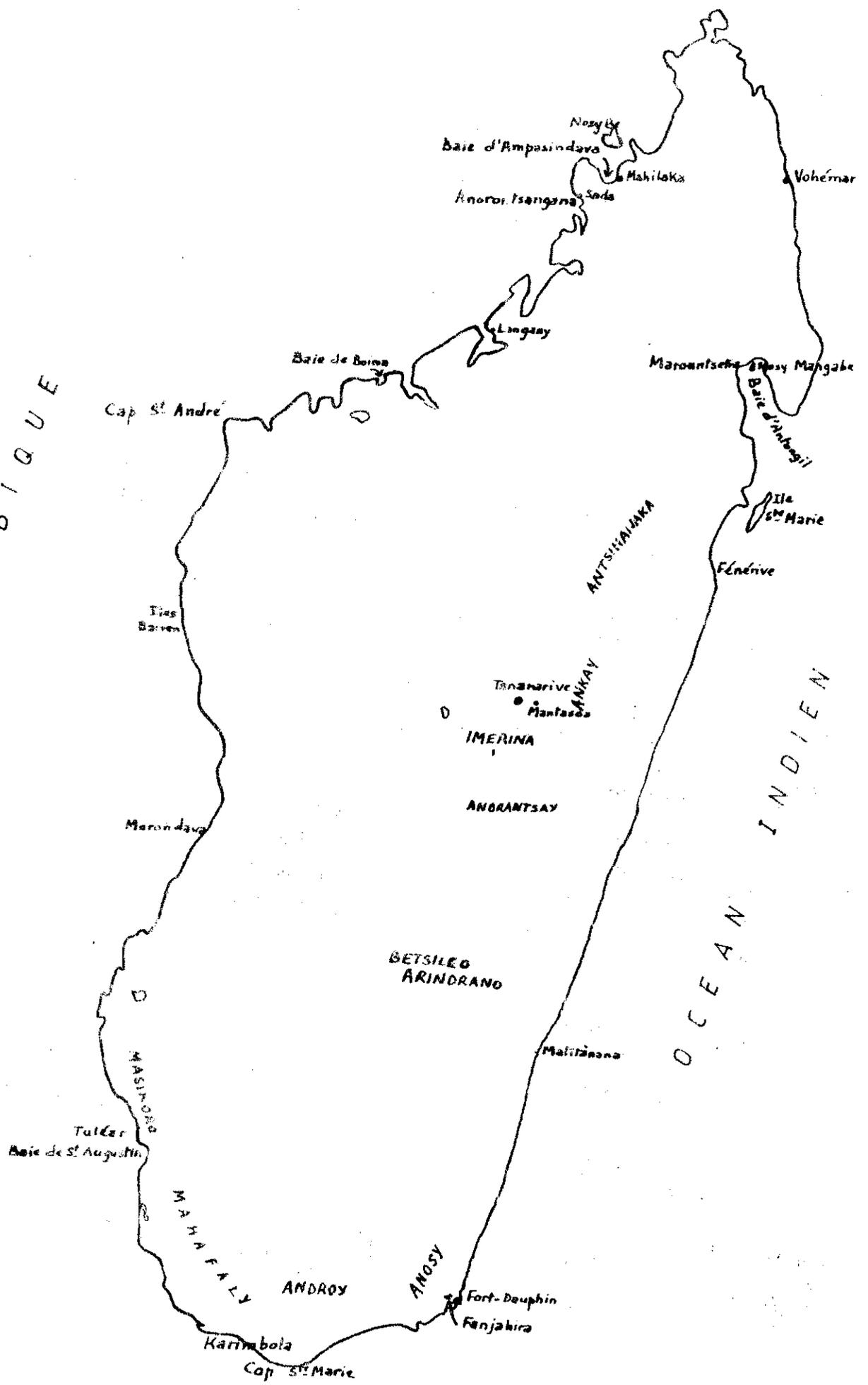
1.1. Un intérêt particulier porté aux armes

C'est d'abord les armes qui retinrent en premier lieu l'attention des étrangers. Lorsque Tristan da Cunha vint, en 1506, explorer les côtes de Madagascar, avec les instructions royales de faire le commerce avec les païens et la guerre aux musulmans, il rencontra à Sada (Anorotsanana) "*environ deux mille cafres armés de boucliers, de saqayes, d'arcs et de flèches*" (Fernan d'Albuquerque -Collection des Ouvrages Anciens concernant Madagascar- COACM I, 22). Une vingtaine d'années plus tard, des compagnons français de l'équipage des frères Parmentier, partis recueillir de l'eau, furent attaqués près des îles Barren par des habitants "*tenans darts entre leurs mains*" (Schéffer et Margry, 1529-1583, COACM I, 80). Les récits suivants sont remplis de références au sujet des habitants belliqueux, lanceurs de javelines. Porcacchi, compilateur des relations antérieures, surtout portugaises, écrit à propos des Malgaches :

"Ils sont bruts et guerroient toujours les uns contre les autres, se servant de saqayes très légères dont le fer est travaillé avec art et dont ils portent dans la main un grand nombre ; ils les lancent contre leurs ennemis avec dextérité et habileté" (COACM I, 118) (1).

(1) Voir aussi Lomez, un autre compilateur, en 1585 : "*Ils sont belliqueux et bien armés d'arcs, de flèches et de javelots dont la hampe est fine et le fer barbelé et qu'ils lancent avec beaucoup de force et d'adresse*" (COACM I, 147).

CANAL DE MOZAMBIQUE



OCEAN INDIEN

Lors de leur premier contact avec Madagascar, les Hollandais firent aussi l'expérience des armes des habitants de la baie de Saint-Augustin qui attaquèrent les navigateurs

"avec leurs couteaux et leurs petites haches et percèrent la gorge du pilote d'une flèche qui le fit tomber mort..."
Cornelius de Houtman, 1595 - COACM I, 190)

Dans la baie d'Antonpil, Van Neck (1598 - COACM VI, 8) puis Van der Hagen (COACM I, 258 et 263) décrivent avec déjà beaucoup plus de précision les armes locales. La relation de Van der Hagen précise à ce propos :

"leurs armes consistent en boucliers de bois, tout ronds, en javelines courtes, en flèches ou saçaias, qu'ils s'exercent à lancer et qui ont à leur extrémité une pointe en fer droite et une autre recourbée à la façon d'un harpon, arme qui est fort dangereuse".

Les Anglais (1), à leur tour, au début du XVII^e siècle, insistent sur les dangers courus. Middleton découvre la tactique des guerriers de la baie de Saint-Augustin où

"les Malgaches, qui étaient au nombre de plus de deux cents... se contentaient de les harceler de loin à coups de flèches (2)."

Alfred Grandidier estime d'ailleurs avec justesse que

"le mot flèche est la dénomination attribuée par les premiers navigateurs aux javelines ou petits dards... et que le mot arc a dû être ajouté par les historiens" (COACM I, 441, note a) (3)

Au fur et à mesure que les contacts avec les étrangers deviennent plus étroits, les descriptions des armes, puis des outils se font plus précises. François Cauche, en 1638, mentionne l'existence de "petites cornées" (Fesques sans doute *faiko*) des couteaux de fer d'un pied

(1) David Middleton, 1607 (COACM I, 406), William Keeling, 1608 (COACM I, 410), Bradshaw (COACM I, 423)

(2) Son compatriote Walter Hamond (1640) écrit qu'*"ils ont atteint, dans l'emploi de ces armes (lances et dards), une perfection qu'aucun autre peuple du monde n'égale"* (COACM III, 27). Un autre Anglais Mandelslo, à la même époque, ajoute : *"ils commencent à s'en servir dès l'âge de huit ou neuf ans"* (COACM II, 490).

(3) Pourtant à Sada, la référence est explicite et il est probable que les Africains de cette ville avaient effectivement des arcs. Cette arme, comme le note Grandidier, est d'ailleurs connue comme jouet (*benin'antaky*). Sur ce sujet, voir aussi Molet (1957). Flacourt signale l'usage de l'arc près de Fénérive (1661, n. 96).

de long qu'ils nomment Hanches (*antsy*), et d'autres d'un pied et demi, par eux appelés Hanches Syllabes (*antsy lava*), de petits rabots (COACM VII, 94), mais aussi l'utilisation du lochet [bêche étroite] par eux dit *fanghali* (COACM VII, 95), et pour la pêche le harpon (1). En 1643, Walter Hamond indique aussi la possession par les habitants de Saint-Augustin

"de rasoir, de cure-dent, de pinces pour s'épiler" (2) (COACM III, 53-54).

En plus de tous ces objets, Flacourt en signale d'autres plus curieux encore tels que :

"certains crochets de fer pour tier la viande du porc... et certains tridens de fer pour faire rostir la viande qu'ils appellent salaza..." (1661, 77).

Mais en raison de l'état de guerre semi-permanent qui a régné entre les Français et les Antanosy au XVII^e siècle, on ne s'étonnera guère qu'une attention précise aux armes ait été portée par l'ancien gouverneur de Fort-Dauphin. Il étend même ses observations à d'autres provinces ainsi qu'en témoigne le passage suivant :

"Leurs armes sont différentes selon les Provinces. A Andro-beizaha (3), ils se servent d'une grande sagaie de large fer et long, bien affilée, et portent dix, douze ou quinze d'ardilles qu'ils nomment Fitorach (4), et la grande sagaie se nomme Renelefo (5), comme qui dirait mère sagaie ou javeline. A Manghafia (6), ils se servent d'une rondache et d'une grosse sagaie forte qu'ils nomment Coubahi (7), comme tous

-
- (1) François Cauche rapporte qu'à Sainte-Marie on pêchait la baleine et que lorsque les insulaires "se sentent assez près, ils dardent des fers barbelés au bout, attachés à des cordes... par des boucles qui sont à l'autre bout du fer" (COACM VII, 64). Flacourt signale des sagaies au bout desquelles il y a des harpons" (COACM VIII, 113).
- (2) Cf. aussi Flacourt: "de petites pincettes, à tirer les épines des pieds, et à leur arracher le poil" (1661, 77).
- (3) L'Extrême-Sud-Est.
- (4) *Fitoraka* (litt. ce qui se lance). Dans le dictionnaire de Flacourt, on voit aussi Fiarach (*Fiaraka*).
- (5) *Renelefo*, mot à mot mère-sagaie, *Lefo* étant le terme général. *Lefo* est souvent traduit par "brique" ou "hallebarde" ; et chez Cauche par "pertuisane" (COACM VII, 42).
- (6) *Manghafia*, aujourd'hui Manafiafy.
- (7) *Coubahi* évoque le mot *Kobay* (gourdin) de la langue officielle. Dans le dictionnaire il est indiqué sous ce mot "une sagaie à forte pointe".

ceux qui font jusques à Manghabei (1) ou les sagayes sont longues cômme demies picques de France... Aux Ampatres (2) Mahafalles (3) et Machichores (4), ils sont armez comme à Androbeizaha et aux Manamboules (5), ils portent la rondache et une grosse sagaye à large fer, avec cinq ou six autres dards ou javelots nommez Sembelahé (6), et ceux-cy sont les mieux armez et les plus hardis de tous, comme aussi aux Anachimoussi (7), Eringdranou (8), et Vohits-Anghombe (9).
(1661)

Grâce aux informations de Flacourt, on est en mesure de constater que les armes et outils de jadis n'étaient guère différents de ceux d'aujourd'hui. Certes, les armes blanches ont pris maintenant moins d'importance et les javelines sont désuètes. Mais "l'Histoire de la Grande Ile Madagascar" ne fait pas seulement un catalogue d'objets ; il s'intéresse sérieusement aussi à la transformation du métal.

1.2. Objets et techniques

"Les forges s'y peuvent establir avec plus de commodité qu'en France : car partout où la mine se treuve, les eaux, les ruisseaux et cascades d'eaux des montagnes y sont en abondance, comme aussi les bois à bastir et à brusler. Les habitans ont une particulière inclination à forger, sachans que c'est le plus grand avantage qu'ils puissent avoir, puisque dans le fer ils ne peuvent bastir ny cultiver la terre"

(1661, p. 451)

-
- (1) *Manghabei* (Mangabe) : l'actuel Maroantsetra
 - (2) *Ampatres* : l'actuel Androy oriental.
 - (3) *Mahafalles* (Mahafaiv) : au Sud de l'Onilahy
 - (4) *Machichores* (Masikoro) : aujourd'hui, ce terme est réservé aux Sakalava du Sud
 - (5) *Manamboules* : Manambolo
 - (6) *Sembelahé*, dans le dictionnaire de Flacourt, sagaie à longue pointe. Voir aussi Souchu de Renefort (1668) décrivant un combat dans l'Ambolo : "les indigènes en venaient aux mains à leur manière, c'est-à-dire commençaient par se jeter de loin les quatre dards dont ils s'étaient armés dans ce but, puis engageaient la lutte corps à corps en combattant avec la pique qu'ils appellent mère sagaye, longue d'une toise et demie, et ferrée des deux bouts, mais perçante seulement par un..."
 - (7) Le pays des *Kimosy* dans le Sud-Est.
 - (8) *Eringdranou* aujourd'hui Arindrano le Sud du Betsileo.
 - (9) Litt. Montagne des boeufs : sans doute le Betsileo central et non pas l'Irerina.

En colonisateur averti, il inventorie les ressources minières des régions dont il peut avoir connaissance, c'est-à-dire le Sud, et l'Est. Il écrit :

"Dans tout ce que j'ay pû appercevoir en ce païs, je n'ay reconnu que le fer et l'acier, qui s'y trouve en grande abondance partout et se fait plus facilement que l'on ne fait en France, ny en autre païs... Il y a aussi des mines de fin acier, mais ce n'est pas en toute les provinces ; aux Mahafalles, aux Anachimoussi, à Ivonrhon, à Icondre et Manambouille c'est tout acier, à Ambouille, à Anossi, à Matatane et Manhabei c'est tout bon fer qui approche de l'acier" (1)

(1661, pp. 146-147)

Boothby, en 1664, avait fait une description intéressante de la fabrication du fer où il mentionne pour la première fois l'usage de soufflets à piston (2) ; Flacourt rapporte la totalité de l'opération jusqu'à l'affinage :

"Les forgerons de ce païs prennent environ un panier de mine tels qu'ils la trouvent, ils la pilent et la jettent dans le brasier entre quatre pierres garnies de terre grasse et soufflent avec leur soufflet, fait en forme d'une pompe de bois, et aforce de souffler, au bout d'une heure, ils trouvent leur mine fondüe, laquelle ils font couler : puis ils la chauffent et la battent tant qu'ils en forment une fonze qui signifie une barre de la pesanteur de trois ou quatre livres".

(1661, pp. 146-147)

-
- (1) *Ivonrhon* : Ivondrona ; *Icondre* : Ikondro ; *Manambouille* : Manambolo ; *Anossi* : Anosv ; *Matatane* : Matitanana ; *Manhabei* : Mangabe. Ailleurs, Flacourt insiste sur la qualité des productions de la vallée d'Arbolo : "Il y a quantité de mines de fer et d'acier, c'est là où se forgent les plus belles sagayes, et les meilleurs ferrements" (1661, n. 9). Il mentionne l'existence à "l'Ouest, d'une petite province qui se nomme Izane et où se forge le meilleur fer" (1661, n. 10). Le Manambouille est décrit comme un "païs... fertile en fer et acier" (1661, n. 13) tout comme le "pays de Vohits-Anghombes... un pays riche en bestiaux et pasturages et en mines de fer et d'acier" (1661, n. 15).
- (2) "... J'ai vu aussi un forgeron fabriquant des fers de lance d'une manière étrange ; il n'avait pour outils, autant que j'ai pu voir, que deux pierres, qui lui servaient, l'une d'enclume et l'autre de marteau, et son soufflet était formé de deux bambous longs d'environ 3/4 de yard et gros à peu près comme la jambe ou la cuisse d'un homme, qui étaient percés à leur extrémité de petits trous par lesquels, l'air s'échappait sur un petit feu placé à proximité, cet air était chassé par de petits plateaux ou disques semblables à des battes à beurre ; quant aux bambous, ils avaient leur partie supérieure fermée par une peau de mouton ou de chèvre avec le poil en dehors et ressemblaient aux écouvillons dont on se sert pour nettoyer les canons ; ces battes (ou pistons) étant alternativement soulevées ou abaissées, refoulaient l'air sur le feu".

(COACM III, pp. 93-94)

François Martin est lui aussi d'accord sur la qualité du travail du fer par les habitants de la région de Chalemboule [Fénétrive]

"Il y a aussi du fer des meilleurs qu'ils savent fort bien travailler et donner la trempe suivant l'usage où ils le veulent employer"
(COACM IX, 566)

Mais il pense que le commerce à distance du fer est peu actif et qu'il peut utiliser ce métal comme marchandise de traite :

"... Comme ces peuples ne se communiquent pas leurs commodités les uns aux autres, il y a des contrées qui ne peuvent pas profiter de ce que leurs voisins ont avec excès".
(COACM IX, 620)

Nous savons au moins que le fer servait partout localement pour le troc.

D'Azevedo avait déjà noté dès 1617 que les couteaux et les sagaies pouvaient faire partie de la dot au même titre que le bétail (COACM II, 245). Cauche indique que la valeur d'échange de "chaque gueuse d'un pied et demi de long" qui sort du fourneau "est estimée parmi eux à une vache" (COACM IV, 90). Ainsi, malgré son abondance, le fer figurait dès le XVII^e siècle dans les échanges au même titre que l'étain et le cuivre (Jochem Blank à la Raie d'Antonvil en 1664 - COACM III, 328).

Robert Everard, dont le récit est contesté par Grandidier apporte son témoignage sur l'existence de la forge à Nosy-Be, dans le Nord, en 1686. La précision des détails exclut, à mon avis, l'affabulation :

"Pour fabriquer leurs hachettes, leurs lances et leurs couteaux, les seuls objets en fer qu'ils sachent faire, ils se servent comme enclume d'une grosse pierre et leurs soufflets sont formés d'un tronc d'arbre creux, dans lequel est disposé un bâton dont l'extrémité inférieure est garnie de chiffons et qu'ils abaissent et soulèvent comme nous le faisons avec les pistons de nos pompes".
(COACM III, 415)

Dans la première moitié du XVIII^e siècle, Robert Drury qui séjourna de façon prolongée dans le Sud et l'Ouest signale l'usage de bûches, de hachettes, de sagaies, de rasoirs, de harnons, de hameçons, de crochets à viande et de broches. Les bûches devaient être appréciées puisqu'elles servaient à étalonner les amendes (1).

(1) *"Si quelqu'un est surpris dérobant le miel de la ruche d'un autre l'amende sera de trois pelles en fer. Il faut remarquer que ces pelles en fer ou bûches, etc. sont une sorte de menue monnaie, car, à Madagascar, tout le commerce se fait par voie de troc en échangeant un objet contre un autre..."* (COACM IV, 220).

Les forgerons fabriquaient des sayales mais savaient aussi réparer les armes à feu (COACM IV, 235). Aucune description de forge n'est fournie mais il note seulement qu'"en de nombreux endroits, il y a du fer" (COACM IV, 350). Le plus grand développement de la métallurgie sur les Hautes-Terres explique l'existence d'un commerce à longue distance qui est pour la première fois signalé :

"Les Amboerlambo (1)... viennent vendre dans le pays saccalawon (2) du fer, qu'ils fabriquent en grande quantité"
(COACM IV, 359)

La justesse de l'observation de Drury sur l'abondance des forges dans les Hautes-Terres sera confirmée un peu plus d'un demi-siècle plus tard lorsque le traitant Nicolas **Maveur** se rendra en Andrantsay, en Anokay et en Imerina. Nous disposons de deux descriptions de forge de Maveur, l'une de 1777 sur la région de *Tanane arive* (Tananarive) (1913, BAM II, 1, pp. 139-176), l'autre plus complète faite en 1785 (1913, BAM XII, 2, p. 28) parmi les gens du village de *Nossé arrivou* (Nosiarivo) dans l'Est de l'Imerina (3). Bien que le texte soit rédigé par Dumaine d'après les notes de Maveur, la relation est bien plus précise que celles de Flacourt et d'Everard et mérite d'être citée intégralement.

"Les uns fondaient de la mine de fer dans des fourneaux de grès bien assujettis et maçonnés en terre glaise, ayant environ deux pieds de diamètre sur quatre de profondeur en forme de creusets. Deux soufflets à pompe (4) servaient à animer le feu de charbon qu'on faisait dessous. Ces gens commencent par mettre une forte couche de charbon au fond du fourneau ; ensuite une couche de mine bien lavée et la plus mince ; et successivement du charbon et de la mine de fer plein le vase. Ils font ensuite agir les soufflets avec vigueur et sans discontinuer jusqu'à ce que la matière soit fondue. Ce procédé dure à peu près quatre à cinq

(1) C'est-à-dire *Amboalambo*, nom par lequel les Sakalava désignaient autrefois les Merina.

(2) Sakalava.

(3) Car "les fonderies sont de préférence établies sur les frontières, à la proximité du bois que le charbon consomme. La manipulation du fer serait trop dispendieuse si les fonderies étaient placées plus vers le centre du pays qui est entièrement découvert et d'une extrême aridité" (1913, BAM XII, 2, p. 28).

(4) Relation de 1777 : "ils placent à droite et à gauche de ce trou des soufflets à pompe".



un fourneau de fer Malgache

*fonderie de fer malgache. Reproduction
d'un dessin de V. Adam (Leguevel de
Lacombe - 1840)*

heures et donne de 40 à 50 livres (1), à chaque fois. Lorsque la fonte est refroidie, ils prennent le fer le plus pur pour le mettre en oeuvre ; sa qualité est supérieure ; et ils versent le reste une seconde fois dans le creuset pour l'épurer parfaitement" (2).
(BAM XII, 2, 28).

A la série pluriséculaire d'armes et d'outils déjà connus, s'ajoutent les carcans en métal ("fers à nègres"), les balances, lampes, limes, marteaux, ciseaux, aiguilles et éléments de batterie de fusils (3).

Le témoignage de l'Abbé Rochon (1791) dont les missionnaires anglais à Madagascar feront cas (il existait une édition anglaise du livre dès 1792), est surtout un plagiat de la documentation de Flacourt complétée par les renseignements des traitants qui fréquentaient l'Ile de France. Le Guével de Lacombe (1840) n'est pas considéré comme un auteur ayant recueilli de première main les informations qu'il révèle. Sa description de la forge n'ajoute rien à ce que nous connaissons à un détail près.

Ainsi que le montre son illustration, le foyer de fusion est recouvert par une protection conique (voir fig. n. 18). Selon ses propres termes : "ce foyer a la forme d'un chapeau chinois ; au milieu s'élève un tuyau en fer plus large que les premiers (4) par où sort la fumée".

La présence de ce chapeau chinois m'a fortement intriguée. L'auteur dépeint ici une cuisson à l'étouffée pour obtenir le lingot. Un autre détail mérite encore d'étonner : sur la figure, on distingue deux paires de soufflets. En principe, la forge n'en nécessite qu'une paire, d'autant plus que selon les propres termes de Le Guével de Lacombe :

"les forges ordinaires n'ont pas besoin de concentrer tant de chaleur que celles qui servent à fondre le minerai".

-
- (1) Relation de 1777 : "encore faut-il que la fonte soit forte, c'est-à-dire de quatre-vingt à cent livres, car c'est la plus forte que j'aie vu faire"
- (2) Mayeur est certainement mieux renseigné qu'en 1777 lorsqu'il écrivait "ensuite ils travaillent le métal sans lui faire subir une seconde fusion, ce qui paraît inconcevable et est cependant vrai". Le travail du métal était probablement précédé d'une opération d'élévation de température permettant l'affinage, ou d'une mise au creuset non observée antérieurement.
- (3) A ce propos, Mayeur ajoute : "mais ils ne savent pas forger le canon. Ils le soudent dans sa longueur, procédé imparfait qui le rend très sujet à crever au premier essai qu'on en fait" (p. 28).
- (4) C'est-à-dire les tuyaux de la soufflerie.

Contradiction étonnante d'autant plus qu'il s'agit bien d'une batterie de fusion (*toby fanaovam-by*) où les vents sont nombreux (1).

La fantaisie que Leouével de Lacombe introduit dans ses relations, qui sont peut-être les narrations d'autres informateurs plutôt que le récit de ses propres exploits, est sans doute à la source de confusion ou d'embellissements (comme les costumes dont sont parés les Malgaches qui portaient plutôt un pagne (*salaka*) que cette jupe bizarre). Cependant, ce type de foyer apparaît dans l'ouvrage d'Ellis (1838, p. 219), et l'on peut se demander s'il n'y a pas eu copie d'un des auteurs sur l'autre.

La description d'Ellis est de beaucoup la plus complète (voir annexe). Je n'en ai pris connaissance qu'après avoir effectué mes enquêtes et j'ai pu constater l'exactitude de toutes les observations qui concernent le processus d'élaboration. Elle mérite à ce titre d'être citée en détail (Ellis 1838, pp. 307-310)

- Sur l'extraction du minerai : Les Malgaches le recueillent

"sur la surface du sol en faisant des excavations dans les plaines ou au pied de la montagne mais en allant rarement plus profondément que cinq à six pieds".

- Sur l'emplacement des fonderies : elles sont

"toujours situées sur un bord de rivière ou auprès d'un cours d'eau ; les sites de cette nature sont choisis en tenant compte de la commodité qu'il y a à utiliser l'eau pour laver et purifier le minerai".

- Sur la préparation du minerai : celui-ci est

"lavé, puis broyé en petits morceaux pas plus gros que des noix ; il est ensuite à nouveau lavé à plusieurs reprises dans la rivière afin de séparer du fer le mieux possible les particules de terre"...

Après cette opération, le minerai préparé est gardé en attendant

"dans des grands paniers de fabrication grossière".

- Au sujet du fourneau :

"un trou d'environ six pieds de diamètre et d'un à deux pieds de profondeur, mais parfois aussi le sol est simplement aplani. Les murs du fourneau sont constitués par un ouvrage de pierres assez sommaires de trois ou quatre pieds de haut assemblées sans mortier mais parfois lutées avec de l'argile à l'extérieur. Aucune

(1) La figure le montre et le texte indique : *"plusieurs forges étaient montées en cet endroit, on voyait sur le sol des tentes de jonc de diverses grandeurs qui, toutes, étaient pleines de minerai; à chaque instant, il arrivait de la montagne des hommes avec des paniers sur la tête"* (1840, pp 239-240).

ouverture n'est ménagée dans les murs pour laisser échapper le minerai lors de sa fusion".

- Le système de soufflerie est composé de deux

"cylindres faits de troncs d'arbres de bois dur équarris dont le diamètre d'ouverture a quatre ou cinq pouces"... Ces cylindres de bois "éloignés d'un pied l'un de l'autre sont dressés verticalement ou légèrement inclinés à une distance du foyer variant entre dix-huit pouces et deux pieds, un tube de bambou part du bas de chacun des cylindres à quelques pouces au-dessus du sol et pénètre dans une cavité du mur de pierres ou d'argile du fourneau. Avec un simple piston ajusté à chacun des cylindres, le système de soufflerie est complet".

- Le chargement du four est effectué avec comme seul combustible du charbon de bois préparé par des charbonniers dont cinq ou six cents hommes sont astreints en permanence à cette corvée pour les fonderies et les forges.

"Lors de la fusion, ils allument d'abord un feu à la base du fourneau; par dessus, ils disposent une certaine quantité de charbon sur lequel ils jettent le minerai, celui-ci est soit mélangé au charbon, soit déposé en couches successives avec celui-ci jusqu'à ce que l'on atteigne le haut des murs. Par-dessus, un couvercle d'argile de forme conique avec une ouverture au centre est parfois installé".

Cette précaution supplémentaire n'est donc qu'occasionnelle.

- La fonte est activée par ces systèmes de soufflerie qui peuvent être doubles ou simples. Il y a soit deux groupes de deux cylindres activés chacun par un ouvrier qui s'assoit entre les deux pistons et fait fonctionner ceux-ci alternativement, soit un seul système de cylindres plus hauts utilisant deux ouvriers qui font à leur tour fonctionner chacun un piston. C'est à mon avis la façon dont il faut comprendre la gravure et le texte d'Ellis (1). A propos du deuxième cas, il écrit d'ailleurs que, quand un groupe seulement est utilisé, il est de plus grande dimension que ceux déjà décrits et le piston est manié à deux mains.

"Le contenu du fourneau est ensuite chauffé à blanc, et maintenu tel quel pendant un long moment; après quoi, on laisse le feu s'éteindre. Le couvercle est enlevé, et le fer partiellement fondu et formant, soit un seul saumon, soit plusieurs, est recueilli et travaillé au marteau, puis de nouveau repassé au feu avant d'être envoyé à la capitale pour être utilisé par les forgerons".

(1) Voir infra mon enquête à Ankerana où le soufflet de fonte est de beaucoup plus grande taille que le soufflet de forge.

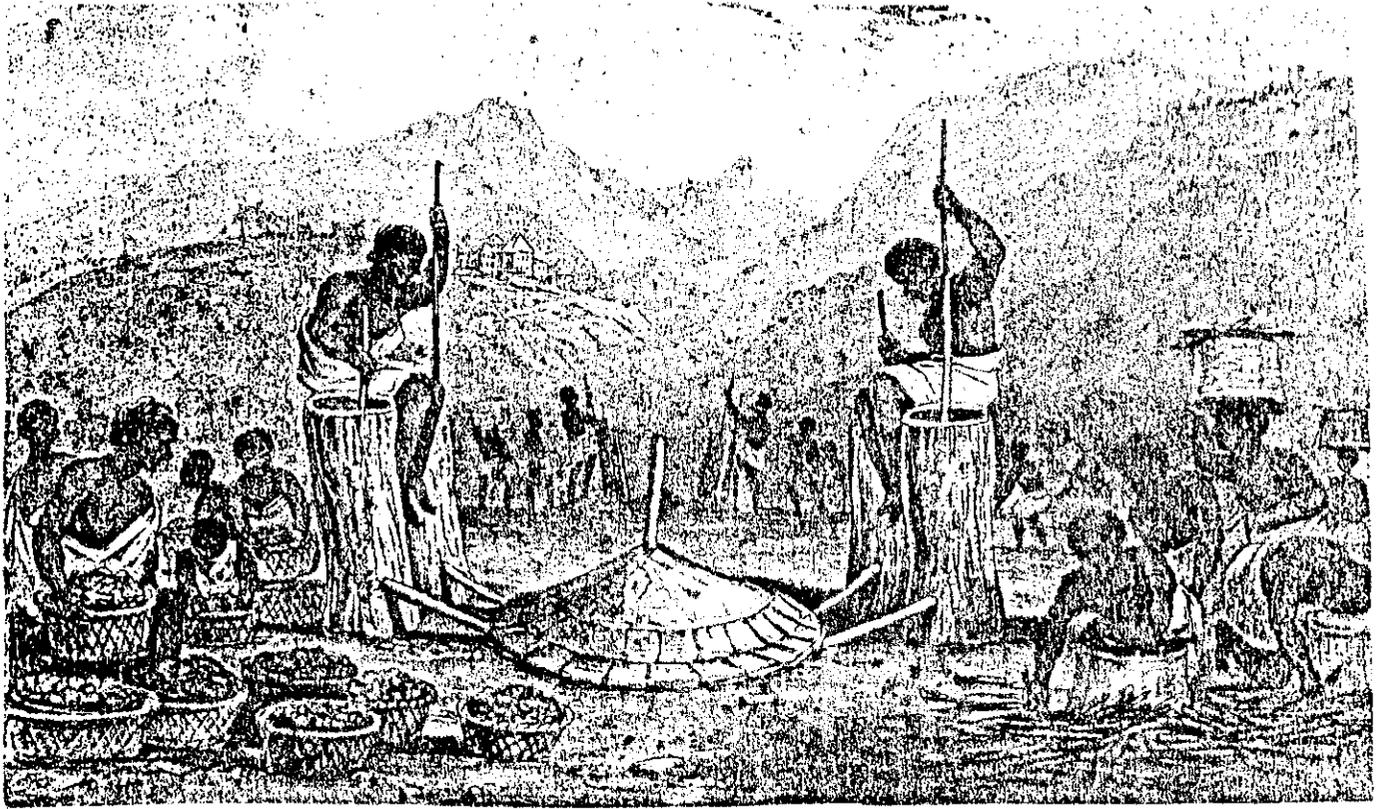
- au sujet de la force, nous apprenons que les spécialistes habitaient, soit isolément dans leurs villages, soit regroupés auprès de la capitale (1) dans des villages spécialisés. Parfois, les artisans installaient des bâtiments distincts,...

"mais généralement, la forge du forgeron est installée dans sa maison, le plus souvent dans la partie sud de celle-ci. L'installation est fort simple. Le feu est fait sur le sol, à l'intérieur de trois ou quatre pierres entre lesquelles est ménagé un trou pour faire passer les tuyères de bambous qui viennent des soufflets. Ceux-ci sont les mêmes que les soufflets utilisés pour la fusion mais ont une plus petite taille. Ils sont actionnés par un aide ou par un esclave. L'enclume, qui a à peu près la même taille que le marteau du forgeron est, soit fixée dans le sol auprès du feu, soit assujettie à une planche lourde et épaisse. L'aube est tout auprès et quand le forgeron travaille, il s'assoit ou s'accroupit sur une pièce de bois posée sur le sol ; ses aides sont parfois assis, mais le plus souvent ils se tiennent debout de l'autre côté de l'enclume prêts à frapper avec des marteaux plus gros selon ses directives".

James Sibree, en 1870, donne une description de la forge moins précise que celle d'Ellis mais similaire à deux détails près. La tuyère d'alimentation de l'air est faite d'"un vieux canon de fusil, et l'enclume est un gros bloc de fer carré". Sibree est plein d'admiration pour les nouvelles oeuvres des forgerons qui ornent les églises en construction, mais constate que si *"les verrous, gonds, serrures, couteaux et autres articles courants, vendus au marché, sont grossiers et mal travaillés"*, c'est simplement *"parce que le gros des acheteurs veut du bon marché"*. Issus d'une nation en plein essor métallurgique, les Anglais appréciaient en connaisseurs. Sibree fit complimentier par *"un ami versé dans les articles qui sortent des manufactures de Sheffield"* les limes malgaches qui furent *"trouvées parfaites"* (Sibree, 1873, n. 219-220). J. Wills écrivait un peu plus tard que ...

"le seul métal indigène utilisé par les Malgaches est le fer et que celui-ci, le plus utile de tous ceux qu'ils connaissent, est travaillé en grande quantité" (1885, n. 97).

(1) Le souvenir de ces villages de spécialistes a quasiment disparu sauf dans la toponymie (ex. à Ammanefana, litt. là où on forge, près d'Anosizato).



Fusion du minerai de fer (ELLIS William - 1838, p. 310)



Fonderie et forgerons indigènes.

Page 219.

Fusion du minerai de fer et forge (SIBRIE James - 1873, p. 219)

Mullens constata qu'en pays betsileo, il y avait la même variété d'objets simples qu'en Imerina (1) (1875, n. 139).

En Imerina, le développement d'un état moderne au XIX^e siècle et les entreprises métallurgiques de l'Anglais Chick et des Français Droit, puis surtout Laborde (et accessoirement Bouts qui lui succéda) allaient stimuler les besoins. Chick essaya de perfectionner les techniques traditionnelles (2) et Laborde s'appuyait sur les artisans dont la corvée était de fournir le fer à la Reine (Chauvin, 1939) (3).

Au XX^e siècle, les techniques de forge se sont maintenues mais celles de la préparation du minerai ont connu un déclin. Sur ces techniques de forge, on consultera Dubois qui décrit un atelier de forge chez les Betsileo. Il souligne la simplicité de l'installation et du matériel utilisé : le soufflet à double piston relié au foyer par deux bambous, les marteaux et enclumes et les outils travaillés (bêches *angady*, couteaux *mesa* ou *fanirina*, des fourches pour rôtir la viande *salazam-by...*) (1938, n. 345). Faublée (1946) en reste à des généralités bien connues sur les techniques mais cite parmi les objets produits "*les fers à bêches, les couperets, les haches, les faucilles à riz*". Decary (1951) fait une description plus détaillée de la fusion du minerai chez les Betsileo et cite parmi les outils produits les "*haches, saçaias, harpons, marteaux, angady*" et depuis Laborde "*les paratonnerres fondri-baratra*" (n. 159).

Dubois, Faublée et Decary insistent tous les trois sur la disparition progressive de ces techniques de fusion du minerai. Cette disparition est favorisée par la récupération de la ferraille importée. Et comme l'exorime si bien Faublée à ce sujet : "*de fabricant, le forgeron devient réparateur*" (1946, n. 44). C'est l'artisan que l'on rencontre encore

-
- (1) "*There is a supply of iron work in the market but it is rough and coarse. Heavy spades, nails of various sizes, hinges, locks, pincers and tweezers, hatchets, choppers, hammers and trowels, are sold in abundance, all of native work*".
- (2) Chick améliora l'organisation du travail par le stockage du minerai et du combustible et développa la production. A son départ en 1835, les techniques européennes avaient été bien assimilées par des centaines d'apprentis qui travaillaient sous ses ordres (Hommes et Destins, 1979, n. 135).
- (3) Cette corvée était ancienne puisque sous Radama I, Chick en avait bénéficié pour ses premières tentatives d'industrialisation (Ellis, 1838).

aujourd'hui dans bien des villages. Battistini (1964) a retrouvé ces forgerons dans la plaine côtière mahafaly du Sud-Ouest de Madagascar. Ces derniers récupèrent le fer "*dans le cimetière des wagons et de rails du chemin de fer de la Sakoa à Soalara*" (p. 144) et ils vivent de la production des bûches, mais surtout des harpons de types multiples nécessaires aux pêcheurs vezo (1).

Le fait que le fer de récupération d'objets importés ait alimenté les forges traditionnelles a fait oublier qu'il existait jadis des techniques d'extraction et de préparation du minerai. Or, celles-ci se sont maintenues surtout en Imerina et en Betsileo. Afin de retrouver à mon tour celles-ci, près d'un siècle et demi après Ellis, j'ai effectué une enquête chez des forgerons d'Amoronkay (2) (dont cf. 1.2, pp. 32):

En revanche, le travail des métaux non ferreux s'est maintenu beaucoup plus vivant; toutefois, il n'y a rien à dire sur l'extraction puisque les matériaux étaient importés. Les anciens auteurs ont mis d'ailleurs plusieurs siècles pour en convenir.

1.3. *Le mythe des mines et la réalité des importations des métaux non ferreux*

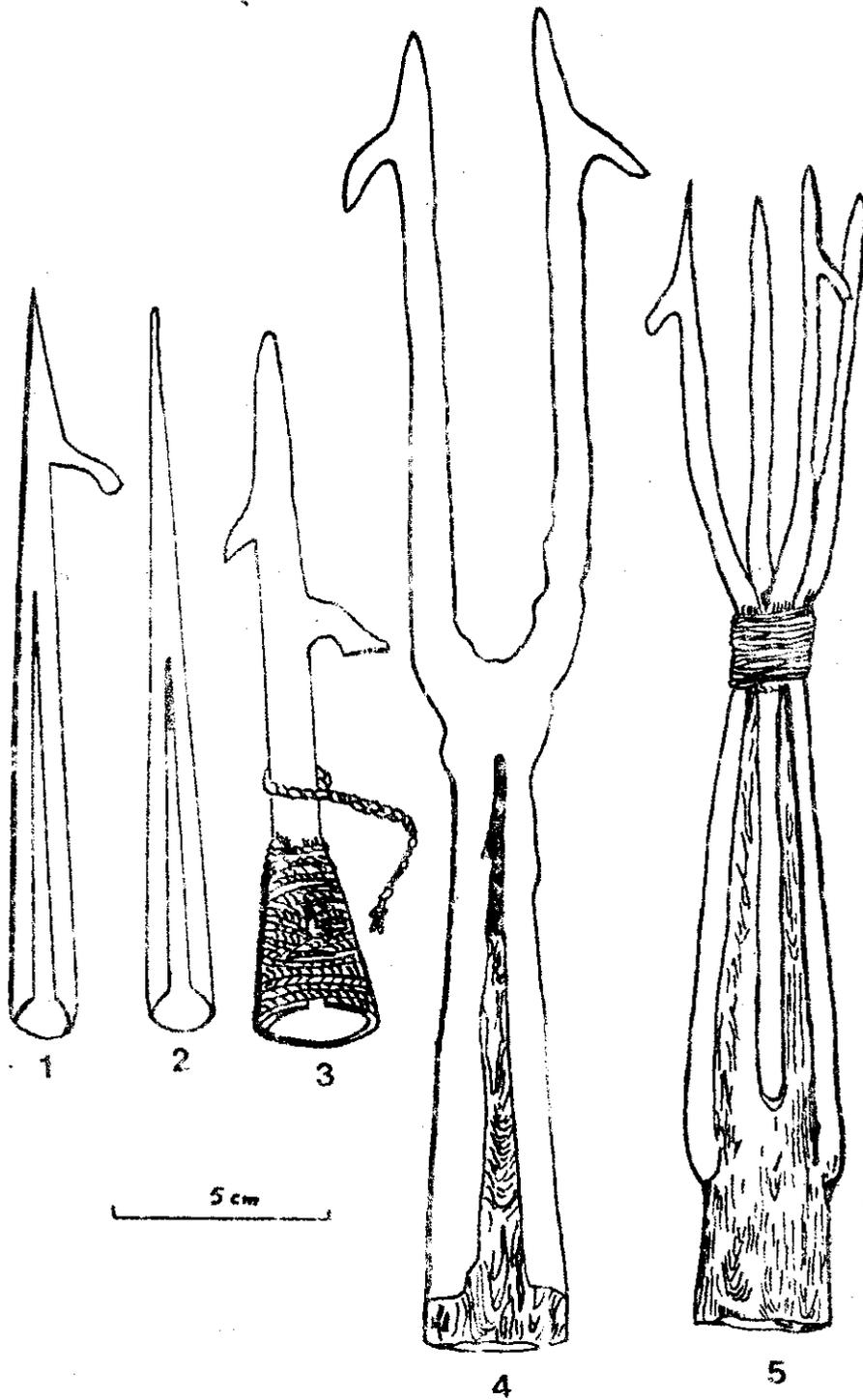
Lorsque le maître de navire de Jean Gomes d'Abreu, descendu à terre, reçut à Matitanana, en 1506, des manilles aux poignets, aux doigts des bagues, et au cou une grosse chaîne à laquelle étaient attachées trente cruzades (COACM I, 34 et COACM I, 39-40), il crut que le Sud-Est de Madagascar regorgeait d'argent.

Cette découverte incita Tristan de Cunha à explorer les côtes de Madagascar, mais les résultats ne furent pas à la hauteur des espérances.

(1) Principaux types de harpons : "*le manambaitse et le voloso utilisés pour la pêche à pieds, le teza : harpon pour la pêche de la grande tortue, le roelela (litt. à deux lanques) : à manche long pour la pêche depuis une pirogue, et le kijoamanta : à manche court, destiné à être lancé*" (1964, p. 127).

(2) Sur le plan de la vulgarisation des techniques traditionnelles, le CNRT de Tsimbazaza (Centre National pour la Recherche de Tsimbazaza) a aussi effectué en 1978 des enquêtes auprès des métallurgistes d'Amoronkay.

OUTILS DE PECHE DES VEZO (Sud-Ouest de Madagascar)



- 1 - Manambaitse
- 2 - Voloso
- 3 - Teza
- 4 - Roelela
- 5 - Kijoamanta

A Langany, dans le Nord-Ouest, on s'empara "d'un peu d'argent et de très peu d'or" (COACM II, 520). Les conquérants se rendirent compte alors "qu'il n'y a pas d'argent dans le pays même si les gens portent des manilles" (COACM I, 30-31) (1). Pourtant, deux ans plus tard, Lomez de Sequeira fut chargé d'aller vérifier l'existence possible d'argent à Matitanana, mais il n'y en trouva aucun.

Malgré cela, le chroniqueur portugais nous narre qu'en 1521 "Le Roi du Portugal Dom Manoel résolut de faire construire" une factorerie à Matitanana "pour y récupérer l'argent qui s'y trouverait" (COACM I, 56).

A partir de ces premières déconvenues, les descriptions fantastiques de la richesse en argent, puis en or vont se succéder. Ainsi, en 1575, le compilateur Thévet croit pouvoir affirmer l'existence d'"argent fort fin et pur" (COACM I, 127). Lors de leur deuxième exploration de Madagascar, en 1613-1614, Paulo da Costa et les pères jésuites recueillirent dans le Nord-Ouest les dires d'une femme originaire de la côte orientale affirmant "qu'il y a beaucoup d'argent dans son pays natal" (COACM II, 26).

Progressivement, les échanges d'argent et d'or venant des visiteurs européens vont s'intensifier. Les Jésuites portugais devront offrir des chaînes d'argent dans la baie d'Amasindava (COACM III, 649), mais près de la baie de Boïna, dès 1614, on réclame aussi déjà des réaux et des piastres d'argent (COACM III, 656), en même temps, il est vrai, que des barres d'étain et des manilles de laiton (COACM III, 656, 660, 676).

En 1616, le roi de Fanjahira réclame au père d'Almeida "deux cents piastres, beaucoup d'or" à l'exclusion des verroteries et autres babioles (COACM II, 205).

A la baie de Saint-Augustin, lorsque relâchent les Anglais pendant la première moitié du XVII^e siècle, le pouvoir politique local est moins contraignant puisqu'on se contente d'étain, de laiton et d'anneaux de cuivre (2).

(1) C'est ce qui permit à Tristan da Cunha d'envoyer au roi du Portugal "une manille d'argent" (COACM I, 46).

(2) 1643, Walter Hamond (COACM III, 53-54) ; 1645, John Smart, Thomas Clark, Morse et Levett (COACM V, 463, 472, 479, 480). Il est vrai que Beaulieu s'était vu aussi réclamer de l'argent une vingtaine d'années auparavant.

Toutefois les habitants exigent, en 1645, à John Smart, Thomas Clark, Humphr. Morse et Sam. Levett, du "*fil de laiton de fabrication anglaise et non pas de fabrication chinoise*" (COACM V, 510). A la baie d'Antonil, où les Hollandais établiront un poste de traite, on trafique avec "*des anneaux et bracelets de cuivre fondu*" (COACM III, 200). Van Der Meersch remarque, en 1645, que l'étain est peu apprécié en raison de son abondance dans le pays (1), puisque les traitants hollandais l'ont sans doute fortement utilisé. Il est probable que vers le milieu du XVII^e siècle, la demande des métaux non ferreux varie selon les besoins du moment. Comme c'est le cas pour les perles de verre ou de cornaline. L'argent connu par les Islamisés en toute petite quantité va devenir de plus en plus demandé, d'autant plus que son utilisation pour les bijoux ne fait l'objet d'aucune interdiction. L'or, au contraire, importé lui aussi en faible quantité par les Islamisés (les dinars) a peut-être été exploité à Madagascar sur une petite échelle, au moins dans la région de Mahilaka (?), mais aussi dans le Sud-Est. Il était réservé aux familles royales et à leurs parents (3). Flacourt parlant de l'or natif remarque d'ailleurs à ce sujet...

"Leur or a été fouillé en cette terre en divers lieux et diverses Provinces : car tous les Grands en possèdent, et l'ont en grande révérence et estime, comme leur Dieu (4) (1661, n. 82).

(1) COACM III, 200.

(2) Vérin, 1975, pp. 932-933.

(3) A la côte Est, cette préférence se comprend lorsque Flacourt dit à propos des Zafehibrahim "*ils ont peu d'or parmi eux, quand ils en ont, ils en achèptent des boeufs, ils ayment mieux une menille d'argent qu'une menille d'or...*" (1661, p. 309).

(4) Voir aussi... "*Ils adorent une troisième puissance sous le nom de Dian Mananh c'est-à-dire le Dieu des richesses qu'ils reconnoissent par l'or, lequel, quand ils le voyent ou le tiennent, ils le passent par-dessus leur teste en grande reverence, le baisent, et mesme il y en a plusieurs qui croyans avoir commis quelque faute, trempent une menille d'or dans un gobelet plein d'eau, et boivent cette eau; et par ainsi ils croyent leur faute leur estre pardonnée ?*". (1661, p. 51).

Ailleurs, Flacourt est même encore plus explicite sur l'or local et sur celui qu'on importe. Le passage présente, à mon avis, un tel intérêt qu'il mérite d'être cité intégralement :

"Il y a bien de l'or parmi les habitans de Madagascar lequel n'a pas esté apporté par les Navires estrangers. Car il ne seroit pas possible que les Navires en eussent tant traité qu'il y en a : et de plus il est d'autre nature que celui de l'Europe qu'ils appellent en ce pays cy Voulamene voutrouïa. Il est très facile à fondre, dont il y en a trois sortes, sçavoir celui qu'ils appellent or de Malacasse qui est blafard, et ne vaut pas plus de dix escus l'once : c'est un or qui est fort doux à fondre, et presque aussi aisé que le plomb.

Il y a de l'or de la Mecque qu'ils appellent Voulamenemaca qui est celui qu'ont apporté les Roandrian de leur pays, qui est beau et bien raffiné, il vaut bien l'or de Sequin. Le troisieme est celui qu'ont apporté les Chrestiens qui est à leur façon de fondre plus dur qui s'appelle Voulamena voutrouïa, dont ils ont très peu. L'or de Malacasse est celui qui a esté fouillé autresfois, dont il y en a des mines en ce pays d'Anossi, et par tout cette terre au rapport des Nègres. A présent, il est difficile de trouver où on en a fouillé. De cet or il y en a de trois sortes. Celui qui est fin s'appelle Litteharongha, celui, celui qui est moins c'est le Voulamenefautchy et un autre qui s'appelle Ahets lava qui est entre deux" (1661, p. 148).

La question est désormais résolue sur la provenance de l'or à Madagascar. Mais elle l'est aussi par Flacourt pour l'argent puisqu'il indique :

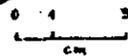
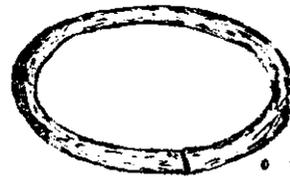
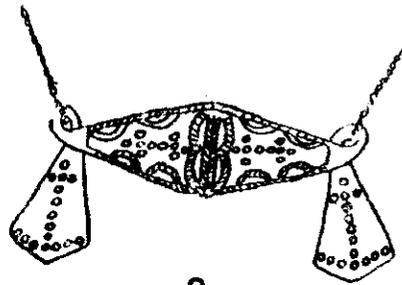
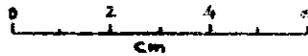
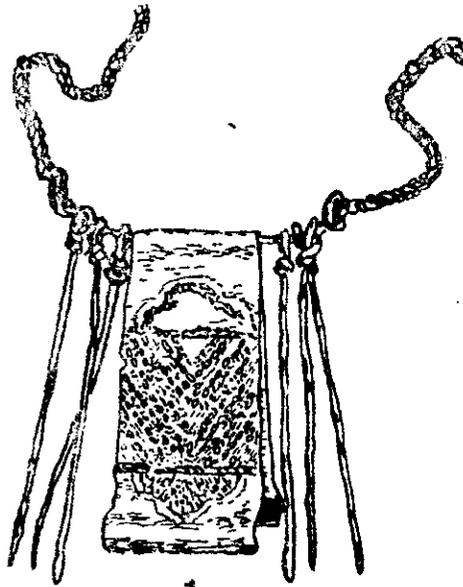
"L'argent est assez commun en ce pays, mais la plus grande partie provient du navire hollandais qui fut perdu aux Ampatres et aussi des navires qui sont venus autrefois et qui en ont apporté à Anossi" (COACM VIII, n. 209).

C'est à la même époque que l'on est pour la première fois renseigné sur les artisans qui travaillent l'or et l'argent. Cauche dont Flacourt a dit beaucoup de mal, relate avec exactitude les procédés techniques d'un orfèvre de l'Anosv...

"Il avoit des creusets de terre brune... dans lesquels il mettait de l'or du pays qui étoit très fin, qu'il fondait sans aucun ingrédient, soufflant par la bouche dans une canne contre les charbons allumés qui étoient sous lesdits creusets, il en faisait autant de l'argent. Il gravait sur des pierres tendres, comme nos argentiers sur les os de seiches, tout ce qu'il vouloit, puis [il] jetait dessus ce qu'il avoit fondu, qui prenoit telles figure et proportion qu'il lui avoit plu graver (1), à quoi il ajoutoit d'autres pièces

(1) Il est probable que le chloritoschiste a été aussi utilisé dans le Nord à en juger par un bloc ramassé à l'entrée des grottes de l'Ankara. La surface porte un dessin pour le moulage des anneaux de chaînette (Vérin, 1975, pp. 698-700).

BIJOUX



- 1 Pendentif (Vérin - 1975, p.900)
- 2 Pendentif "fanery" (Decary - 1951, p.88)
- 3 Pendentif "fanery" (Decary - 1951, p.88)
- 4 Bracelet "vargovargo" (Decary - 1951, p.88)
- 5 Bracelet (Vérin - 1975, p.731)

pour achever ce qu'il avait dessiné, se servant au lieu de borax pour la soudure de petits pois du pays, trempés dans du jus de limon, dans lequel il mettait le bout d'une plume d'aile de poule ; puis [il] en frottait les pièces qu'il voulait joindre ensemble et, avec des pincettes, les mettait dans le feu couvert de charbon, qu'il allumait de son souffle passant par la canne, et aussitôt la soudure était prise".

Flacourt n'est pas aussi explicite que Cauche mais observe que la tradition du travail de l'or serait venue de Vohémar (1). Cette remarque est conforme à ce que l'on sait sur les migrations des Zafiraminia depuis le Nord-Est de Madagascar jusqu'à la région de Fort-Dauphin. La première mention du travail d'orfèvre dans l'intérieur doit être attribuée à François Martin. Celui-ci, lors de son expédition guerrière dans l'Antsihanaka en 1668, observa dans une maison "qui devait être apparemment celle d'un orfèvre... des balances bien travaillées, qui étaient l'ouvrage du maître du logis, des creusets et des outils" (COACM IX, p. 566).

Un demi-siècle plus tard, Drury rapportait l'existence de curieux bijoux dans le pays Amboerlambo, c'est-à-dire l'Imerina :

"... un pays montagneux partagé en deux royaumes que gouvernaient deux frères, qui avaient de grandes oreilles, ornées de rondelles d'argent. Il y a... des artisans spéciaux qui fabriquent ces ornements. Les gens pauvres qui ne peuvent se procurer des rondelles d'argent, en ont en "tutaneq" [étain] métal qui s'appelle à Madagascar "Ferotch-futey" [Firapotsy] " (COACM IV, 358-359).

Ces boucles d'oreilles sont encore portées dans le pays sakalava du Nord-Ouest où elles portent le nom de *famontro*. Elles n'ont pas encore été retrouvées dans les fouilles archéologiques.

(1) "Il y a à Anossy [Anosy] un orfèvre, autrement dit "ompanefa voulamena" [mpañefy volamena] nommé Rafare-Voulamena [Rafara Volamena] fils d'un nommé Radam [Radama], qui m'a dit que ses ancêtres sont venus de Vohémaro [Vohimarina] et qu'en ce lieu il y a bien de l'or que l'on trouve au pays : c'est l'origine des orfèvres du pays d'Anossi [Anosy] c'est celui qui a instruit tous les autres aux Matatanes [Matitanina] (COACM VIII, 56-57).

Maveur et Du Maine font état d'un perfectionnement technique survenu au XVIII^e siècle : l'utilisation d'alliage par les gens des Hauts-Plateaux. Maveur montre que cette habileté leur sert aussi à fabriquer de la fausse monnaie (1).

Les talents du bijoutier et d'orfèvre ont d'ailleurs été toujours appréciés sur les Hautes-Terres puisque les rois réservèrent dès le XVIII^e siècle ces travaux à la caste des Andriandranando, particulièrement élevés dans la hiérarchie sociale.

1.2. - L'enquête sur les survivances métallurgiques

Mises à part les observations pertinentes des missionnaires anglais férus de technologie, l'analyse des relations anciennes nous a peu appris sur les processus de fabrication du fer. Or, en raison de la récupération généralisée des ferrailles d'importation au XX^e siècle, ces processus traditionnels risquent de tomber dans l'oubli. En fait, aujourd'hui la technologie ancienne ne semble plus guère être pratiquée que dans quelques lieux des Hautes-Terres où le minerai est accessible et le combustible abondant ; parmi ces lieux les plus réputés figurent Antarambiby dans le Betsileo et la région de l'Amoronkay à une centaine de kilomètres au Sud-Est de Tananarive.

L'Amoronkay, c'est-à-dire le rebord de l'Ankay, est sur la lisière de la grande forêt de la falaise orientale habitée par les Bezanozano. Les villages sont peuplés de Merina qui entretiennent des contacts étroits avec les gens de la forêt.

Traditionnellement, les Merina de cette marche avaient pour tâche de fournir le fer au souverain. Ils étaient placés sous la férule d'un Andriamasinavalona résidant à Ambohinaorina. Cette région métallurgique comprend les villages d'Ambohinaorina, de Merikanjaka, de Miarinarivo, de Tombonoro, d'Ankerana, etc.

J'ai choisi d'enquêter en détail dans la région de Merikanjaka où vivaient des informateurs particulièrement coopératifs. La métallurgie

(1) "Plus d'un tiers des gens du pays savent travailler l'argent et le mêlent avec le fer, l'étain et le cuivre" (BAM, 1913, pp. 139-176).

traditionnelle du fer telle que je l'ai observée à Merikanjaka se fait selon les différentes étapes principales que nous pouvons schématiser ainsi :

2.1. - Recherche et localisation du minerai

Quand un gisement est épuisé (1), il faut se mettre à la recherche d'un autre gisement. Ce sont les femmes qui s'en chargent et quand la mine est localisée, les hommes s'assurent de la nature du minerai ainsi que de son abondance. En pays betsileo, la même division du travail se retrouve mais avec une légère variante. Ce sont toujours les femmes qui recherchent et localisent le gisement. Une fois ce dernier bien situé, les femmes extraient une certaine quantité de minerai qu'elles rapportent ensuite au village. Il est d'usage que cette opération se déroule dans le plus grand secret.

L'expérience alliée aux traditions ont habitué les métallurgistes à localiser facilement et à reconnaître sans trop de difficultés les lieux qui recèlent du minerai. Une végétation particulière pousserait au-dessus des gisements de minerai de fer. Ainsi, chaque fois que les habitants remarquent la présence de *vendrana* (2), ils se doutent de l'existence sous-jacente du minerai. Il en est de même pour des herbes comme les *leraka* (3) qui présentent un aspect plutôt dru et rougeâtre. Une fois ces caractéristiques touchant à la végétation reconnues, il reste à chercher d'autres indices plus probants. Ces autres indices consistent en l'existence de pierres très régulières appelées *sosany* ou *riakam-bato* (litt. pierres qui glissent, à l'image de l'eau du torrent).

(1) Les métallurgistes ne croient pas que le minerai est épuisé. Ils croient plutôt que le filon s'est caché et ne réapparaîtra qu'après un certain nombre d'années (la plupart du temps : après sept ans). Comme les anciens européens, ils croient "possible la régénération des minerais exploités et de la pierre extraite des carrières".

(2) *Vendrana* : *Acriulus madagascariensis* Ridl (Cyperacée) (Ratsimamanga et alii, 1966).

(3) *Leraka* (nom botanique non identifié). En général, ce genre d'herbes est robuste et croît rapidement. Mais près des gisements de fer, les *leraka* se rétrécissent, contrairement à leur aspect normal.

De fait, ces *sosany*, bien que naturelles, sont si régulières qu'elles semblent avoir été taillées ou provenir de moules. Certaines ont une surface triangulaire ou ronde, d'autres sont parallélépipédiques. Selon les habitants, les *sosany* indiqueraient différentes directions et l'extraction se fera aux environs immédiats de leur emplacement.

2.2. - Extraction, broyage et enrichissement du minerai

2.2.1. - L'extraction se fait manuellement à l'aide de bûches *angady*. La plupart des gisements sont à ciel ouvert, comme dans le cas des carrières d'Ampasanimbola, mais il existait aussi des mines où l'on descendait à au moins trois ou quatre mètres de profondeur, à Andrenirano par exemple.

Breton (1908) avait remarqué à propos de ces mines à proximité de la région où j'ai effectué mes enquêtes :

"Le minerai est tiré de la montagne de Marorangoetra à 600 m environ au nord du village... Ce minerai difficile à extraire à cause de sa dureté, n'est pas employé, les ouvriers préfèrent celui qu'ils retirent d'excavations profondes de 4 à 5 m".

Aujourd'hui, la plupart des excavations pratiquées sont superficielles, car les gisements sont abandonnés quand la profondeur est jugée dangereuse. Les mineurs, par habitude, connaissent d'une façon empirique la direction des filons. Pour la région de Merikanjaka, les informateurs m'ont assuré que le filon est généralement orienté dans le sens nord-sud et plus précisément dans le sens nord-est-sud-ouest ("*mianatsimo sy mianavaratra no faniriany fa tsy mba misy miankandre fana sy miatsinanana izy*"). Cette direction interprétée d'une façon empirique par les métallurgistes, a pour eux une signification liée aux orientations de la cosmologie malgache (Hébert, 1965), mais cette observation a aussi une implication d'ordre géologique. Une étude anonyme remontant à 1921 (1) indique bien que cette direction est générale.

"Les gisements de fer (magnétite) qui existent, sont inclus dans des bancs de quartzites de l'archéen. Sur une longueur nord-sud de plus de 800 km, en lisière de la grande forêt, à des altitudes variant de 1 200 à 1 500 m entre le nord du lac Alaotra en passant par Ambatolaona - Ambohimahaso - Fianarantsoa - Ambalavao, il existe des bancs de quartzites à magnétite".

(1) Sur les mines de Madagascar, *Bulletin Economique de Madagascar*, 1921, pp. 308-312

Au Service Géologique de Madagascar, on est plus spécifique à ce propos :

"Le minerai se présente sous forme de bancs plus ou moins lenticulaires de quartzites à magnétite, de direction nord-sud, de pendage ouest très incliné allant jusqu'à la verticale"
(Madagascar, communication citée dans les Documents de France)

L'extraction peut être fructueuse, si le gisement est bien sûr de qualité, mais si l'on a pris aussi toutes les précautions rituelles nécessaire (cf. pp. 196-210). Le gisement est comparé à l'oeuf, avec le blanc et le jaune. Le blanc correspond à la mince couche de terre meuble ou encore la gangue appelée *tampona-harana* qu'il faut enlever et le jaune contient les blocs de minerai qui vont passer au broyage.

L'extraction n'est pas seulement affaire d'habileté et d'énergie. Elle suppose le respect de nombreuses précautions sans lesquelles l'opération ne réussirait pas. Tout d'abord, les femmes enceintes, mais aussi les personnes d'origine noble (*andriana*) ne peuvent regarder l'intérieur du gisement (1). Par ailleurs, seuls les hommes peuvent y pénétrer et ils doivent y observer certaines attitudes et positions supposées accroître le rendement. Ils doivent, par exemple, ouvrir leurs jambes en s'accroupissant ; ils doivent aussi grogner de façon à ce que la tête du filon (*masam-by*) s'ouvre en conséquence et se développe. A partir d'une certaine profondeur, seules trois personnes sont autorisées à être présentes dans le gisement :

- la première s'occupe de l'extraction et utilise le *tsolo* (sorte de petite barre à mine)

- la seconde est chargée d'éclairer le mineur avec une chandelle. Comme des personnes malveillantes auraient pu jeter des sorts, elle est aussi chargée d'observer et de décèler toute apparition de fissure sur les parois du gisement. Les deux premières fissures peuvent être colmatées avec de la salive. Mais lors de l'apparition de la troisième fissure, l'aide prévient les deux autres mineurs d'accélérer le travail et d'évacuer le gisement sous peine d'ensevelissement. Il n'est pas rare que des accidents surviennent en effet.

(1) C'est ce qui a causé l'abandon du gisement d'Andrenirano, (voir p. 209).

- la troisième personne est chargée de l'évacuation du minerai vers l'extérieur avec un récipient en vannerie dénommée ici *varindry* (1).

Deux sortes de minerai sont recherchées pour leur qualité et pour la facilité de leur travail :

. un minerai dur rouge dit *menakely henjakenjana* pour la confection des bûches *angady* (2)

. un minerai plus tendre dit *bodo mainty manga* plus facile à travailler mais peu résistant (3).

Pendant l'extraction, certaines précautions doivent être observées à l'extérieur. Il est de bon ton qu'une atmosphère de joie générale règne. Les chants, qui pour la circonstance doivent aider à créer une atmosphère de gaieté, sont dépourvus de licence. Des cantiques même sont entendus. Siffler et jurer sont formellement interdits car le minerai risquerait alors de disparaître entraînant des accidents voire des éboulements avec mort d'hommes. Toutefois, on croit que si la transgression n'est pas trop grave, le sauvetage demeure possible.

2.2.2. Le broyage et le concassage

Ils s'effectuent à l'aide de bâtons, à l'exclusion de tout autre procédé, car le minerai est friable. Les rondins de bois employés ont environ 30 cm de long et 3 cm de diamètre. Les fondeurs traditionnels n'utilisent que le produit ainsi obtenu appelé *vovo-by* (poudre de fer). L'analyse granulométrique montre que, par cette méthode, on récupère des grains passant dans des tamis de 1 à 2 mm. Les gros noyaux compacts sont

(1) *Varindry* : grande corbeille tressée en végétal, généralement le *haravola* (*amandinella stipoides* de la famille des graminées), (Raharison, communication personnelle) et dont la contenance peut varier. Le *varindry* a une circonférence de 30 cm.

(2) L'*angady* de Merikanjaka, qui ne diffère en rien des autres *angady* des Hauts-Plateaux a une forme ovale et allongée, avec une nervure centrale pour en augmenter la résistance et terminée à la partie supérieure par une douille où s'emboîte le manche. Une *angady* pèse environ 3 à 4 kg et mesure 40 à 50 cm de long.

(3) Les fondeurs pressés de fournir des produits finis recherchent plutôt cette deuxième sorte de minerai.

donc rejetés et les grains plus fins sont perdus également. Le minerai brut ainsi récolté est chargé dans les corbeilles *varindry* et transportés à l'aire de lavage après une prière de circonstance adressée aux *Vazimba* qui habitent le gisement et sont réputés être les propriétaires du sol (1). La prière est complétée par une offrande d'alcool malgache *toaka*.

2.2.3. - Lavage du minerai

Ce lavage consiste dans le débourbage (élimination de la matière terreuse) et l'évacuation du sable. L'opération est un travail féminin mais que les travestis peuvent éventuellement accomplir. Elle se fait dans des petits bassins aménagés appelés *farasana* où l'eau arrive à partir du cours d'une rivière déviée artificiellement. Le fond en est tapissé de gazon et de racines qui retiennent les particules. Le débit de l'eau à l'entrée du bassin peut être réglé.

Le produit du broyage est lavé, rîclé avec la paume de la main pendant un certain temps jusqu'à ce que la terre et le sable de densité plus faible que le minerai soient éliminés. Les grains de minerai plus lourds restent au fond du bassin. Certaines femmes ont acquis une réelle maîtrise dans cette technique du lavage : il faut en effet observer une certaine position de la paume de la main pour éviter que tout le produit du broyage ne soit entraîné par l'eau.

Les analyses de laboratoire faites par Rabemananjara (1978, p. 3) ont donné les résultats suivants, concernant la granulométrie moyenne au produit du lavage (*rara-by*) : 21 % sont retenus au tamis de 1 mm tandis que 79 % passent au travers de ce même tamis.

Par ailleurs, parmi les groupes qui se spécialisent dans les questions de travail du fer, une femme experte pourrait arriver à laver jusqu'à 300 kg de minerai brut par jour.

Comme dans le cas de l'opération précédente, le lavage commence et finit par des prières et des demandes de bénédiction ou de remerciement destinées aux esprits *Vazimba* et *Zavatra des eaux* et du fer (voir p. 198)

(1) Prière faite par Razanadrakoto (voir p. 198)

2.3. - Opération de fusion

Deux opérations essentielles sont nécessaires avant l'obtention de la loupe finale pour la forge.

La réduction *tanika* (litt. cuisson) s'effectue dans un fourneau cylindrique (*tranotanika* ou *lozoka*).

L'affinage *rendrika* (litt. sombrer) qui est réalisé dans un fourneau beaucoup plus petit.

2.3.1. La réduction (*tanika*)

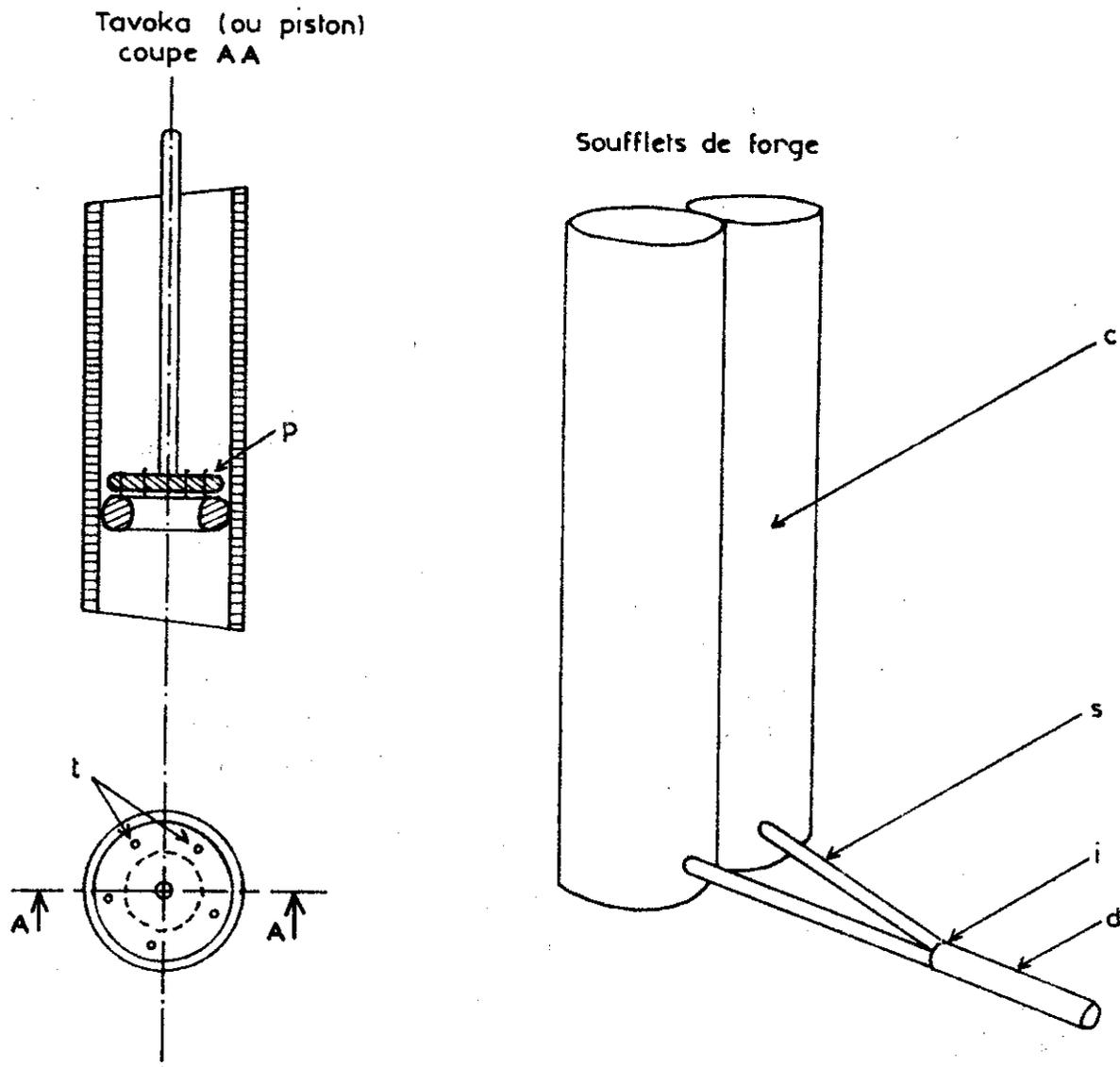
La méthode traditionnelle transforme directement le minerai en produit métallique prêt pour l'affinage.

Cette opération est dirigée par le fondeur *mpilozoka* assisté de quatre personnes au moins, les manieurs de soufflets *mpifotra*. Le fondeur *mpilozoka* s'occupe en personne de la confection du *tranotanika* (fourneau à réduire). Une épaisseur uniforme de toutes les parois (15 cm) est ainsi réalisée pour l'obtention du fourneau qui présente l'aspect extérieur d'une grande jarre au col resserré.

Le *tranotanika* est confectionné avec des pierres dites *vatomaty* (litt. pierres mortes) crépies de terre rouge (*haboka*) sur 1 à 2 cm d'épaisseur. Cette terre rouge est extraite à partir d'un certain type de sol bien connu des spécialistes. Elle a la particularité de brûler et de fondre avec le minerai. Effectivement, l'opération de réduction une fois terminée, seules subsistent les pierres de parois.

Le fourneau cylindrique, haut de 80 à 100 cm, repose sur une fondation de vingt centimètres d'épaisseur environ, creusée dans le sol. A sa base, rentre une tuyère *didy* en *vatodidy* (sorte de schiste) pour l'alimentation en air du chargement. Du côté opposé, un autre orifice est aménagé pour l'évacuation des scories. Le *vatodidy* plus résistant et pouvant servir plus longtemps est préféré pour les tuyères à l'argile facilement cassable. Entre le *didy* et les cylindres de soufflets (*tafoforana*) se trouvent les tuyaux conducteurs qui sont en général en métal, mais aussi autrefois en bambou (cf. fig. p. 39).

Schéma d'un Tafoforana (Soufflerie)



c : cylindre ($L = 180\text{ cm}$, $\varnothing_{\text{ext.}} = 28\text{ cm}$, $\varnothing_{\text{int.}} = 22\text{ cm}$, $2 = 3\text{ cm}$)
fait de bois "handrarezina" ou mieux d'alampina

s : sony ($L = 62\text{ cm}$, $\varnothing = 3$ et 4 cm)

d : didy (ou tuyère) ($L = 35\text{ cm}$, $\varnothing_{\text{ext.}} = 9\text{ cm}$, $\varnothing_{\text{int.}} = 4\text{ cm}$)

p : plaquette ($e = 15\text{ mm}$, $\varnothing = 25,2\text{ cm}$)

i : intersection didy-sony à envelopper de bouse pour éviter la fuite d'air

t : trous de 6mm de diamètre répartis en chicane sur la plaquette pour la fixation du lamba-tavoka

Les soufflets de grand modèle utilisés pour la réduction sont façonnés dans de gros troncs d'arbres évidés, hauts de 135 cm dont le diamètre intérieur a 22 cm (pour 35 cm à l'extérieur). Une seule personne peut manier le soufflet d'un cylindre mais comme ce travail est assez épuisant, il convient de se relayer, ce qui nécessite donc au minimum deux équipes composées de deux "souffleurs" (*mpifofotra*) pour se succéder dans le maniement des soufflets.

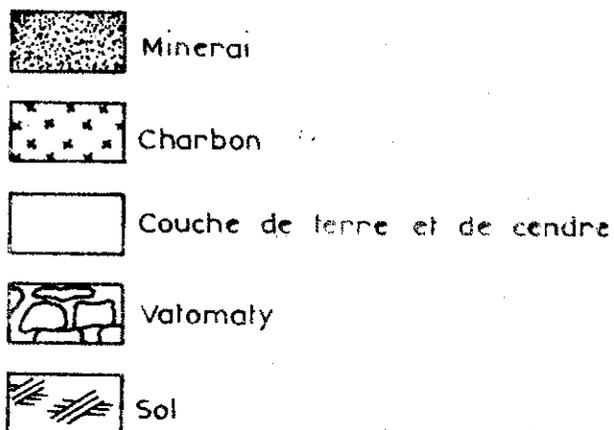
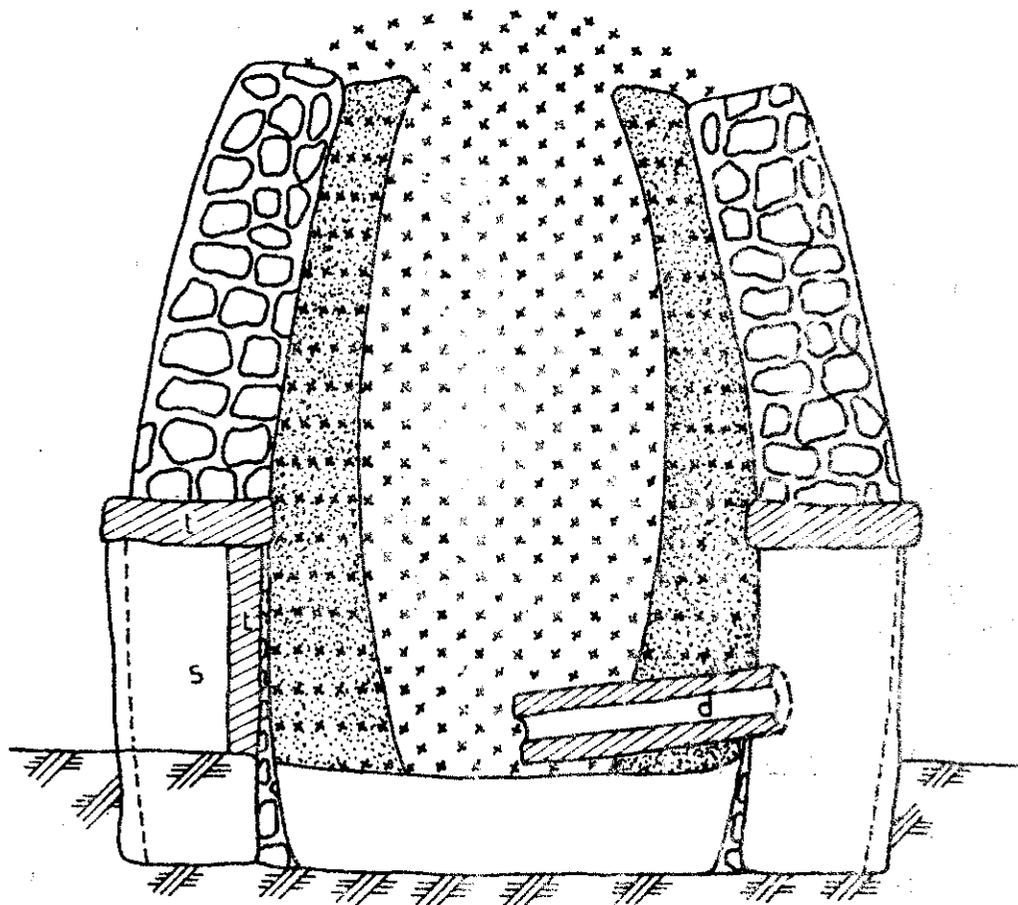
Avant que ne commence la réduction, la cadence sur laquelle se base l'équipe des souffleurs pour pomper doit être réglée avec minutie. Le rythme idéal -condition de réussite de l'opération, surtout quand le fondeur introduit le bâton protecteur *fiaro-* est obtenu en écoutant le sifflement de l'air sortant des tuyères. Chaque cylindre est parcouru par un piston fixé à une rondelle de bois (le *satrahana*), l'étanchéité étant assurée par un chiffon *lamba tavoka*. . Lors de l'aspiration, la rondelle se sépare du *lamba tavoka* et laisse pénétrer l'air dans le cylindre en passant entre le "*satrahana*" et le "*lamba tavoka*". Au cours du refoulement, le "*satrahana*" vient s'appliquer sur le "*lamba tavoka*", en épousant étroitement la forme intérieure du cylindre et comprime l'air (Andrianarimanana, 1930, p. 19).

2.3.1.1. Chargement du fourneau

Le *mpilozoka* après avoir confectionné le fourneau s'occupe avec le plus grand soin de la mise en place du *didy* (*fandavoana didy*). Celui-ci doit être placé à la base du fourneau suivant une inclinaison de 10°. Le bout qui pénètre à l'intérieur est aussi disposé "à quatre doigts" du centre du fourneau. Le *mpilozoka* est généralement un homme qui, lors de la mise au point du fourneau et du dispositif d'alimentation a dû enjamber les tuyaux. Lorsque le *mpilozoka* est une femme, ce qui serait possible, mais que je n'ai pas observé, on procède avant la mise en combustion du four au rite du levé de l'enjambement. Nébert a bien montré que l'image de l'accouplement est annulée par son simulacre (Nébert, 1977, p. 5, voir aussi p. 204). Ce rite de levé de *fady* appelé *ala-dika* (c'est-à-dire enlèvement du *fady* d'enjambement du *didy* et des *sony*) doit s'effectuer alors avant la mise en place du *didy*.

Le remplissage du four s'effectue en disposant le charbon et le minéral selon une recette bien établie. Sur la base de terre sèche et de cendres de 10 cm d'épaisseur, on dispose une première corbeille *varindry* de charbon de bois. Cette première couche constitue le *fon-tanika* (litt.

Schéma du chargement d'un fourneau de fusion



d Didy (= tuyère)
 s Sortie de laitier
 t Tolan-didy

le coeur de la cuisson) ; c'est à partir d'elle que se fera la mise à feu depuis la cavité du *didy*. Au-dessus on place un *varindry* de *raraby* (poudre de fer), puis deux *varindry* de charbon ; le chargement de minerai doit tapisser la paroi du fourneau tandis que le combustible forme une colonne centrale. L'empilement ultérieur, qui comporte une série de un *varindry* de minerai et deux *varindry* de charbon, tient compte de cette disposition, mais en l'aménageant on interpose aussi le charbon pilé entre les couches de minerai. A la fin, le fondeur qui dirige cette opération doit veiller à ce que le chargement du minerai s'arrête à quelques centimètres du bord de façon à ce qu'on puisse mettre tout en haut la dernière couche de combustible.

A juste titre, Andrianarimanana (1980, p. 18 estime que...

"Cette disposition des couches de combustible permet une meilleure répartition de chaleur et une circulation plus libre du gaz réducteur. Comme l'épaisseur de charbon entre le minerai est faible, il n'y a pas de risque d'explosion comme dans la méthode catalane à même type de disposition mais où les couches de charbon sont beaucoup plus épaisses que celles du minerai".

2.3.1.2. Combustible

Douze *varindry* de charbon suffisent pour fondre quatre à six *varindry* de minerai et obtenir ainsi douze *angady*. La charge d'un fourneau ordinaire est de 125 à 150 kg de minerai et la consommation totale de combustible de 200 kg.

Chaque opération métallurgique nécessite un combustible particulier ; pour la réduction (*tanika*), les fondeurs ont recours à ce qu'ils appellent *ari-manta* (litt. charbon cru). L'*ari-manta* est fait à partir de bois dur coupé sur pied, alors qu'il est encore rempli de sa sève. Ce genre de combustible est préféré à cause de la résistance du bois et de ses propriétés émollientes pour le métal.

Parmi les espèces de bois durs et parfois lourds, on cite :

- le *valanirana* (*Nuxia capitata* Baker - Loganiacées)
- le *hazotokana* (*Vernonia species* - Composées)
- le *hazovelona* (nom botanique inconnu)
- le *lalona* (*Weinmannia hojericana* - Saxifragées)

- le *hazomby* (*Erythroxylum myrtoïdes* - Erythroxylacées ou *Homalium tetramerum*) litt.: bois de fer à cause de la dureté de son bois
- le *rotra* (*Euaenia jambolana*)
- le *masaizano* (*Hibiscus tiliacens* - Malvacées)
- le *landemilahy* (*Antocleista madagascariensis* Bak - Loganiacées) et plus couramment l'*anjavidy* (*Philippia goudotiana* Klotzsch - Ericacées).

Remarquons que l'*anjavidy* est réputé pour son pouvoir calorifique élevé et son utilisation est recherchée pour obtenir une montée rapide de la température. Les autres espèces sont plutôt là pour maintenir cette dernière à un certain degré au cours de la combustion. Toutes ces espèces se rencontrent dans la forêt.

Quand tout est prêt, le *mpilozoka*, ou éventuellement une personne qui a la "main chaude" (*masiaka tanana*), procède à l'allumage par le trou de la tuyère *didy*. Des bouses de vaches desséchées sont couramment utilisées à cet effet. L'opérateur attend généralement cinq à six minutes pour s'assurer que la prise de feu du *fon-tanika* est bien faite, ce qui se manifeste par la fumée qui s'échappe par le corps central. Le système de soufflerie est alors solidement installé, car l'air d'alimentation de la tuyère ne doit pas s'échapper. De la bouse de vache servira encore ici à colmater les interstices qui pourraient exister entre le *didy* et les *sony* par exemple.

La réduction dure environ huit heures (1). Actuellement, l'opération peut commencer en fin d'après-midi quand la chaleur du jour baisse (vers quatre heures). Ceci est contraire à la tradition de jadis où l'on débutait à l'aube ou au commencement de la matinée alors que le soleil entamait son ascension.

2.3.1.3. Bâtons "protecteurs" et réduction

Durant toute l'opération de réduction, le *mpilozoka* utilise quatre séries de bâtons "protecteurs" appelés *fiaro* dont le rôle est autant technique que rituel.

(1) La température atteinte serait de l'ordre de 1 200° à 1 350° (la température de fusion du fer est de 1 500°).

1.- Trois *fiaro fandatsaham-boalohany* (1) qu'on introduit au début une fois le feu pris. On les appelle aussi *famakiana fon-tanika*, donc à "buvrir" le cœur du charnement. Le *mpilozoka* ne les laisse pas se consumer entièrement. Ils sont choisis parmi les espèces comme le *maro-tampona* (2), le *riona* (3), le *famelona* (4), le *fiandry vava-ala* (5) (litt. gardien de l'entrée de la forêt). Le *mokaranana* (6) est interdit.

2.- Trois *fiaro laniana* ou *aro afo* (7) : des bâtons qui sont destinés à être consommés comme leur nom l'indique. La mise en place de ces *fiaro* correspond au début de la fusion du minerai.

3.- Trois *fiaro vatana* (8) : "utilisés durant la réduction proprement dite".

4.- Trois *fiaro meloka* (9), introduits durant la phase d'agglomération.

En fait, ces *fiaro* bâtons "protecteurs" dont le premier est introduit dans le charnement quand le feu est au tiers de sa combustion, servent au fondeur à contrôler la température de la fusion, la "cuisson" du minerai et permettent de décider du dosage des quantités de charbon nécessaires. A l'observation de certains mouvements du *fiaro*, le fondeur peut décider de rajouter du combustible. Il sait aussi quand on doit accélérer ou ralentir le rythme du pompage des soufflets.

(1) Litt. "que l'on jette en premier".

(2) *Eugenia emirmensis* Bak. - *F. Parkerie* Bak. (Ratsimamanga et alii, 1966)

(3) Nom botanique non identifié.

(4) *Gambeya madaascariensis* H. Lecomte (Sapotacées) (Ratsimamanga et alii, 1966).

(5) Autre désignation : "*Fiandrivalala, Senecio fanjasioides* Bak. (Composées)." Dépuratif vulnérable administré aux femmes enceintes pour la prévention des accidents dus à la syphilis" (Ratsimamanga et alii, 1966).

(6) *Macaranga echinocarpa* Baker (Euphorbiacées) (Ratsimamanga et alii, 1966).

(7) Litt. "qu'on consume" ou "de contrôle"

(8) pour se protéger le corps.

(9) pour se protéger des malveillants.

Quatre phases principales sont relevées dans le déroulement de la réduction. Les métallurgistes les désignent selon les périétés de l'opération et la situation du minerai à l'intérieur du fourneau.

1.- La phase d'introduction des premiers bâtons "protecteurs" ou *mandatsa-piavo*. Quand le dernier des *fiavo laniana* (ceux destinés à se consumer) est consommé, le fondeur sait empiriquement que c'est le début de fusion du minerai. Cette première phase dure une heure trente minutes environ.

2.- La phase de réduction proprement dite appelée *manangona ny vy* (litt. rassembler le minerai de fer) et du *mampakatra afo* (litt. faire monter le feu). Cette phase dure trois heures environ.

3.- La phase d'agglomération du fer appelée *manantina ny vy* (litt. resserer le fer, diminuer le volume du fer). Cette phase dure deux heures environ.

4.- La phase de formation du laitier où les métallurgistes décident d'une rapide augmentation de la température. Cette phase est appelée *manotrona* (litt. "entourer de prévenances") et *manery ta'im-by* (litt. rassembler les laitiers ou serrer les excréments du fer).

Tableau des phases avec indication de l'introduction des *fiavo*

Durée	Opération	Introduction des bâtons "protecteurs"
1 30	Mise à feu	<i>Fiavo fandatsaham-boalohany</i>
2 30		<i>Fiavo laniana</i>
3 30	Début de fusion	
4 30	Réduction proprement dite	<i>Fiavo vatana</i>
5 30		
6 30	Agglomération du minerai	<i>Fiavo meloka</i>
7 30		
8	"Entourage" <i>Fanotronana</i>	

La dernière phase qui va imposer au *mpilozoka* les "soins" particulièrement délicats du *fanotronana* (1) entraîne la nécessité, par trois reprises, d'observer la couleur du feu et d'écouter le son émis à l'intérieur du fourneau. Il décide alors d'activer le feu pour la dernière fois (*fampiroboroboana afo*) et choisit le moment pour l'évacuation des excréments, laitiers de fer *taim-by* (*fampangereana*), afin que ces derniers ne "remontent" (*miorika*) pas par le *diçy* qu'ils risquent de boucher, ce qui entraînerait la "mort" du *tanika* (cuisson ratée). Il peut alors à l'aide d'une tige de fer rond de dix millimètres de diamètre appelée *tsindron'herony* déboucher le trou du *diçy* et aussi faire évacuer les *taim-by*.

La combustion est arrêtée par obturation de la partie supérieure du fourneau avec de la terre humide. On laisse refroidir avant de procéder à la récupération du produit utile du fourneau, c'est-à-dire de la loupe.

Le fourneau est démolé sur une moitié latérale de façon à pouvoir être réaménagé pour une nouvelle utilisation ; à la prochaine réduction en effet, le *mpilozoka* n'aura à confectionner que l'autre moitié du mur.

La loupe est récupérée à l'aide d'une longue barre à mine *faniram-by* ou *fanitra*. Il convient maintenant de passer à l'affinage du produit.

2.4. - Affinage (*rendrika*)

Les ateliers d'affinage (*fandrentrahana*) que j'ai observés sont proches des villages, mais ils peuvent être assez éloignés des ateliers de fusion. Les loupes sont apportées par portage humain, et les produits obtenus vont être récartés selon leur provenance dans le fourneau avant l'opération d'affinage.

En effet, à la fin de la première opération de réduction, trois sortes de produits ont été obtenues :

(1) *Manotrana*, verbe, et *fanotronana*, substantif, de la racine *otrana*, se rapporte à une notion malgache impliquant le devoir d'entourer ses proches avec sollicitude dans les circonstances sensibles. La phase finale de la réduction est si cruciale que le *mpilozoka* doit "entourer" avec diligence l'objet de son labeur.

- le "fond de la fournée" (*vodi-tanika*) massif, très dur avec lequel sera confectionnée l'enclume (*riandriana*)
- le "corps" (*vatany*) ou *valaha-tanika* ("le flanc de la fournée")
- le "bord de la fournée" (*molo-tanika* ou *tsy*) (1).

Ces trois catégories disposées en trois tas vont être mises à contribution selon la qualité du produit affiné que l'on désire et selon les recettes des spécialistes. Par exemple, on peut mélanger en proportions égales ou bien utiliser trois morceaux de *vodi-tanika*, pour trois morceaux de *valaha-tanika* et deux morceaux de *molo-tanika*. Enfin, si l'on désire obtenir du *voraka*, matériau considéré comme plus résistant, on l'affinera à partir du *vodi-tanika* seul.

La loupe obtenue va être repassée au feu, puis martelée. C'est le *rendrika* qui donnera le *fonja* (lingot). Comme lors de la réduction, cette opération nécessite un combustible approprié.

Ce combustible est désigné sous le terme de *ari-masaka* (litt. charbon cuit). Les bois mangés par les termites, ou les bois en décomposition qui ont perdu leur sève depuis longtemps (*lodi-kazo* ou *hazo ambany epoka*) ou encore du bois d'*anjavidy* sec sont recherchés. En effet, contrairement à ce qui s'est passé dans le cas de la réduction, le lingot à obtenir ne doit pas être cassant. Le temps de passage au feu doit être bien mesuré. Alors qu'à la fin de la réduction, le *tanika* avait une couleur rouge vif, à l'affinage le métal prend une couleur plutôt blanche.

Le martelage est affaire d'homme expérimenté. Le but est d'éliminer le laitier et les scories (*taim-by*) qui subsistent encore. Il se pratique à l'aide du marteau *fampohaza* sur l'enclume *riandriana*. Deux hommes effectuent l'opération. L'un présente le métal à l'aide d'une grande tenaille *tandra be* ou *tandra foto-ponja* au marteleur qui façonne peu à peu le lingot sous forme de brique.

2.5. - Forgeage (tefy)

La forge, elle, n'est guère éloignée du lieu d'affinage. Le lingot "épuré" et confectionné en brique va être passé encore au feu, aniani

(1) En frappant légèrement, on différencie à l'oreille ces diverses qualités

progressivement et prend la forme de l'outil recherché. Lors de cette opération, le lingot subit encore au préalable un martelage afin d'enlever les dernières scories. Cinq hommes passés maîtres dans cette technique sont chargés de l'opération du forgeage. Ils doivent fournir un rythme de frappe régulier et occupent en même temps une place spéciale autour de l'enclume. Ce sont :

- le *mpitan-tefy* (celui qui tient le lingot à forger) a le rôle principal. Il maintient le lingot avec la grande tenaille (*tandra be* ou *tandra foto-ponja*) et présente la briquette aux marteleurs selon l'angle voulu.

- les quatre autres martèlent alternativement et se tiennent à des positions bien précises autour de l'enclume : l'un au pied du récipient d'eau (*am-body tavin-drano*), le second au nord (*ampovoany avaratra*), le troisième au coin nord-ouest (*an-driram-by*) et le quatrième au pied même du foyer (*am-bodu fatana*).

Les marteaux des artisans placés aux coins nord-est et nord-ouest de l'enclume portent respectivement les noms de *fampohaza andrira-beny* et *fampohaza andrira-keliny* (le grand et le petit marteau).

Une variété de tenailles est mise en oeuvre selon les stades d'élaboration et les outils à faire; outre le *tandra be* déjà cité, j'ai remarqué :

- le *tandra biko* pour tenir le lingot après affinage,
- le *tandra salasala* (la tenaille moyenne)
- le *tandra fihatra*, quand le fer (le lingot) à travailler est très mince
- le *tandra kely* (petite tenaille), plutôt utilisé dans les travaux de finition. Ainsi lors de la confection de l'*angaady*, cette tenaille sert à maintenir la douille.

Le feu du foyer est alimenté par des combustibles sélectionnés là encore avec soin. On préfère là du bois mangé par les termites (*hazo matin'angatra*), du *varonay* (*Ocotea Trichlophlebia*) ou encore des racines d'*anjavidy* appelées *tronaa*. Les plantes tendres telles que les joncs *hazondrano* (*Scirpus corymbosus*) ou encore le *bonetsaka* (!) sont absolument déconseillées pour alimenter ce feu qui chauffe le lingot dont on va tirer des objets formés.

(1) Nom botanique inconnu.

Certains outils (bêches, haches) ou objets (clous, rasoirs) qui doivent être particulièrement résistants subissent l'opération de la trempe *hofana*. Trois sortes de trempe sont traditionnellement pratiquées selon les objets traités : avec l'eau, avec le tronc de bananier ou avec des peaux d'animaux.

La trempe avec l'utilisation de l'eau seule est destinées aux haches *famaky* et aux bêches *angady*.

Le fer chauffé au rouge vif est trempé un court instant dans le récipient (*tavin-drano*) rempli d'eau froide. La durée de la trempe aussi donne différentes couleurs caractéristiques au métal.

a.- teinte bleue appelée *manqamanqa* ou *vodíherana* quand la trempe est suffisante

b.- teinte grisâtre désignée *lamosin'omby* (dos de zébu) quand la trempe est exagérée

c.- et teinte noire quand la trempe n'est pas suffisante. Selon les forgerons, dans les deux derniers cas, le fer peut se casser ou alors il est peu résistant.

L'utilisation de troncs de bananiers est destinée aux outils dont la dureté du fer est à éprouver, tels les clous qui ne doivent ni plier ni se briser. On plonge le fer dans le tronc du bananier fraîchement coupé et encore rempli de sève avant le martelage.

Pour les outils très fins (ex. lames à raser), le forgeron utilise de la peau de grenouille ou de crapaud et même la membrane interne d'un résier de poulet ; il en enveloppe préalablement le fer avant de le passer au feu, puis pratique la trempe dans l'eau.

Le liant utilisé appelé par les forgerons *fampaniriana vy* (litt. pour faire roussir le fer) est souvent constitué du sable blanc des rivières ou du sel marin, éventuellement du sel végétal (obtenu à partir de l'*anivona* (1), une espèce de palmier).

(1) *Phloqa polystachua* Nor. (Palmier) (Ratsimamanga et alii, 1966).

Breton (1898) avait remarqué qu'avant la trempe, certains forgerons ajoutaient du "sel, de la cendre fine et des roanons de corne" aux outils auxquels ils voulaient donner une grande dureté, notamment les limes pour travailler le fer (1).

(1) Ce sont celles dont Sibree avait fait apprécier la qualité auprès d'un de ses amis qui connaissaient les objets de Sheffield (1873, p. 220)