

➤ **Coupe Ampataka (Cf. Photo 34)**

Cette coupe de 26 m se situe sur la rive de la Sahatsio au nord d'Ampataka (Latitude S19°44'24.8''/Longitude E047°02'58.8'') vers 1636 m d'altitude. La rivière a creusé dans une succession de couches de produits volcaniques. Elle montre en même temps la nature des formations superficielles et la profondeur de l'incision de la rivière. L'épaisseur de la coupe suppose que soit la rivière avait une force exceptionnelle pour découper ces formations soit ce sont des formations moins résistantes, ce qui est le plus logique, car ce sont des produits volcaniques récents (coulées de lahars, *cinérites*, *téphras*).



Photo 34. Coupe Ampataka Ambony

Cliché de l'auteur, novembre 2016

La **Photo 34** montre au moins cinq couches de couleurs différentes. Sous un sol noir volcanique se sont intercalées des couches de lapillis et des cendres avec des blocs décimétriques. L'ensemble de la coupe présente une altération avancée et une structure très poreuse facilitant l'infiltration des eaux de pluie.

➤ **Coupe Anteritery (Cf. Photo 35)**

Cette coupe est sur le premier affluent de la Sahatsio sur sa rive gauche dans le nord du Bassin –Anteritery- (Latitude S19°43'24.6''/Longitude E047°02'53.8'') vers 1721 m d'altitude. Elle mesure environ 12 m de haut et se situe sur la rive droite de la Sahatsio.



Photo 35. Vue générale de la coupe Anteritery

Cliché de l'auteur, novembre 2016



Photo 36. Base de la coupe Anteritery montrant la couche d'argile

Cliché de l'auteur, novembre 2016



Photo 37. Sommet de la coupe Anteritery exposant la couche de pyroclastites

Cliché de l'auteur, novembre 2016

La **Photo 36** et la **Photo 37** montrent bien les différents produits volcaniques altérés sur la coupe qui sont de taille hétérométrique et se reposent sur une couche argileuse de couleur rouge.

➤ **Coupe Est village Ambodivona (Cf. Photo 38)**

Cette coupe est située sur un petit affluent de la Sahatsio à l'ouest de l'Ivohibe dans le village d'Ambodivona. (Latitude S19°42'59.3''/Longitude E047°03'12.5'', Altitude : 1790 m). L'incision de la rivière a laissé sur les berges de véritables coupes sur lesquelles se dégage toute une série de couches de nature variée. Les produits volcaniques du sommet se sont déposés sur une épaisse couche d'argile imperméable qui limite l'infiltration des eaux. La base constitue une épaisse couche de sables caillouteux. L'altération des produits volcaniques au sommet a permis le développement d'un sol noir très fertile à une épaisseur très variée de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres.



Photo 38. Vue générale de la coupe Est Ambodivona

Cliché de l'auteur, novembre 2016

Bref, des changements paléoclimatiques et des conditions structurales particulières ont entraîné des variations climatiques et hydrologiques dans le bassin-versant de la Sahatsio. Une période plus humide et la morphologie de la région ont permis la formation des marais dans le bassin d'Antsirabe. Ces facteurs ont permis la mise en place de différentes couches qui sont des indices paléoenvironnementaux dans la région. Par exemple, les tourbes fossiles dans les dépôts superficiels. Leur mise en place correspondrait à la période glaciaire de 40 800 et 17 000 ans BP.

Puis, un réchauffement brusque de la température¹⁸ qui pourrait être lié aux activités volcaniques récentes a provoqué une déstabilisation du climat entre 17 000 et 9 800 ans BP. Celle-ci a ensuite influé les conditions hydrologiques du milieu. L'*Holocène* moyen et récent est marqué par un retour à des conditions encore plus humides et des températures plus basses.

Les témoins de ces changements paléoclimatiques se présentent dans le paysage soit par des dépôts divers, preuves d'une phase de sédimentation, soit par creusement des cours d'eau dans ces sédiments témoignant l'effet d'une érosion linéaire avancée (BOURCART, 1957). En outre, l'altération marquée des formations superficielles (les *pyroclastites*, les cendres volcaniques, les coulées de *lahars*) est très récente et ne peut être que le résultat d'un climat tropical chaud et humide (RAZAFIMAHEFA, 2010). Ces formations ont d'ailleurs des significations paléoenvironnementales pour la région.

¹⁸ Gasse et Van Campo, 1998 in Razafimahefa 2010

Conclusion de la troisième partie

L'analyse de l'encaissement de la rivière Sahatsio dans son bassin-versant a démontré un fort creusement dans sa partie septentrionale et une érosion moindre en aval. Toutes les coupes rencontrées dans le secteur nord du bassin ont montré des matériaux de même nature qui forment les produits volcaniques. Leur épaisseur varie suivant leur localisation et leur niveau d'altération montre une très forte potentialité à l'action de l'érosion à cause de leur structure favorable à l'infiltration des eaux.

La coupe du secteur Sahatsio-rizière témoigne de son côté, l'évolution morphologique du bassin depuis la mise en place des sédiments jusqu'à l'incision des cours d'eau dans les formations superficielles. Les datations réalisées sur les tourbes de cette coupe ont révélé un âge absolu autour de 14 400 ans BP. Cela explique l'incision récente de la Sahatsio du point de vue géologique.

CONCLUSION GÉNÉRALE

En conclusion, deux périodes s'inscrivent dans la phase d'incision de la rivière Sahatsio dont l'une a façonné les différentes plaines alluviales associées aux diverses dissections dans les formations superficielles du bassin et l'autre plus récente a permis une évolution continue de l'érosion fluviale dans le bassin-versant notamment dans sa partie septentrionale.

Les dissections dans le paysage par les cours d'eau ont été façonnées pendant une période assez courte vu les datations effectuées sur les échantillons des tourbes prélevés dans la coupe Sahatsio-rizière. Ces dernières ont révélé un âge absolu autour de 14 400 ans B.P (RAZAFIMAHEFA, 2010). Ainsi, la vitesse du creusement dans le bassin s'explique en premier, par la nature lithologique des matériaux sur lesquels s'effectue l'écoulement. Ceci s'opère dans les produits volcaniques au nord du bassin notamment des coulées de lahars et des pyroclastites qui s'étendent jusqu'au niveau du bassin d'Antsirabe. Là encore, la rivière traverse des matériaux constitués essentiellement de pyroclastites (cendres et lapillis), des couches argileuses et sableuses qui s'intercalent souvent avec des horizons tourbeux et des alluvions. Ces dépôts sont généralement fluviaux et fluvio-palustres en dehors des produits volcaniques.

En effet, la répartition saisonnière des précipitations annuelles indique des totaux pluviométriques élevés et une grande fréquence de pluies violentes à forte intensité qui tombent pendant quelques mois seulement dans l'année. Toutes les précipitations tombent entre le mois de novembre et le mois d'avril, mais les plus fortes précipitations se rencontrent au mois de Janvier-Février. Cela rend l'action du climat très dévastatrice sur des sols de moins en moins résistants du fait de l'absence de la végétation. Effectivement, l'étude des conditions climatiques récentes a révélé que les conditions climatiques au cours de l'incision récente de la rivière Sahatsio pourraient être un climat plus humide que l'actuel avec une agressivité remarquable. D'ailleurs, on a pu déterminer un climat à tendance froid, mais humide avant le creusement de la Sahatsio. De plus, tous les auteurs ayant écrit sur le paléoclimat de Madagascar ont affirmé un assèchement du climat depuis la dernière phase pluviale flandrienne.

Par ailleurs, la forte pression de l'homme sur le paysage liée à une forte augmentation de la population et une pauvreté de la population a pour conséquence une disparition progressive de la couverture forestière, ce qui accentue l'action érosive des pluies.

Toutes ces conditions s'ajoutent à une topographie à pente forte dominante surtout en amont. Les accidents topographiques décrivent des versants à pentes élevées, de moins en

moins protégés et favorisent ainsi le départ des matériaux sous l'action des eaux de ruissellement.

La tectonique a joué un rôle important dans la mise en place des grandes failles du Betampona et du Mandray, donnant naissance à la formation du bassin d'Antsirabe. Ce phénomène va de pair avec la construction du grand massif volcanique de l'Ankaratra qui s'est répandue jusqu'au niveau du bassin (BUSSIERE, 1957). L'action combinée de la tectonique et du volcanisme a ainsi provoqué une désorganisation totale du réseau hydrographique (BATTISTINI, 1964) et probablement à l'origine des modifications du fonctionnement du système hydrographique du Vakinankaratra. Effectivement, il est probable que ce creusement est en relation avec un soulèvement en amont qui aurait affecté la région (BESAIRIE, 1962) lors des manifestations volcaniques. Cela aurait modifié la pente générale de la rivière qui a commencé, depuis, à chercher la pente d'équilibre de son écoulement.

Les résultats des actions de l'érosion s'inscrivent dans le paysage par une très forte dissection dans les vallées. Les différents dépôts qui démontrent la force de la rivière sont présents partout le long du lit de la rivière. Ils sont de dimension hétérométrique et sont visibles surtout au Nord. Dans la partie aval, l'érosion se traduit chaque année par des inondations et des ensablements des rizières.

Certes, tous les facteurs sont ainsi exposés pour expliquer et comprendre d'une part, la vitesse de creusement de la rivière Sahatsio et d'autre part, l'érosion dans son bassin-versant. C'est devenu un des problèmes de la population qui, selon les statistiques, sont des paysans à 80 %. Les conséquences sont grandes du point de vue agricole étant donné la place occupée par l'agriculture dans l'économie dans la région (RAMAMONJISOA, 1985). Cela mérite donc des recherches approfondies afin d'apporter une amélioration dans les activités de la population.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRIAMAMPIANINA N., 1985, *Les Lavaka Malgaches : leur dynamique érosive et leur stabilisation*, in Madagascar Revue De Géographie N° 46, Janvier-Juin, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp69-85
2. ANDRIANAIVO H.F., 2006, *Contribution à l'étude de la problématique de protection des bassins-versants. Cas d'Ambodifotatra et de Marovatana dans le District de Vatomandry*, Mémoire de fin d'études, ESSA, Département Agriculture, 70P
1. ANDRIANAMELASOA A., 2004, *L'importance de la lutte contre l'érosion dans le développement de l'agriculture*, Mémoire de Maîtrise en Sciences économiques, Département Economie, Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de sociologie, Université d'Antananarivo, 62P
2. ANDRIANANTENAINA J.L., 2011, *L'érosion dans le bassin-versant de Tsindra Commune rurale de Soavina et Ambondromisitra. District d'Ambatofinandrahana, région Amoron'i Mania*. Mémoire de Maîtrise, FLSH, Université d'Antananarivo, Département de Géographie, 80P
3. BARDINTZEFF J-M., 1995, *Volcans et séismes*, Ed. Hachette, Paris 96P
4. BARDINTZEFF J-M., BROUSSE R., 1991, *Volcanologie*, Ed. Masson, Paris, 235P
5. BATTISTINI R., 1964, *Problèmes morphologiques du Vakinankaratra*, in Madagascar Revue De Géographie N°5, Juillet-Décembre, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp43-70
6. BATTISTINI R., 1969, *Les modifications du climat à Madagascar au Pliocène*, in Mémoire de l'Académie Malgache, Fasc. XLIII, Tananarive, pp103-114
7. BATTISTINI R., 1971, *Les déformations de Madagascar d'après l'étude des phases Pliocène*, in Bulletin de l'Académie Malgache, Tananarive, t 49/2, pp149-150
8. BELLAIR P., POMEROL C., 1968, *Éléments de géologie*, Coll. U, Série Géologie, Ed. Armand Colin, Paris, 527P
9. BESAIRIE H., 1948, *Note sur la constitution pétrographique des dépôts du Karroo à Madagascar, essai de Paléogéographie*, in Mémoire de l'Académie Malgache, Hors-série, Tananarive, pp137-141

10. BESAIRIE H., 1962, *Géologie économique de la préfecture d'Antsirabe*, Documentation du bureau géologique N°156, service géologique Tananarive, 138P
11. BESAIRIE H., 1971, La géochronologie de Madagascar en 1971, in *Bulletin de l'Académie Malgache*, Tananarive, t 49/2, pp121-137
12. BESAIRIE H., et al., 1957, *Le volcanisme à Madagascar, études régionales*, TBG N°83, Service Géologique, Tananarive, 257P
13. BESAIRIE H., JOO J., 1971, *Mise au point sur le volcanisme de l'Itasy (Madagascar)*, in Bulletin de l'Académie Malgache, Tananarive, t 49/2, pp139-143
14. BIROT M., 1967, *Géographie physique*, in Encyclopédie Générale Larousse, Paris, pp3-23
15. BOICHARD J. et PREVOT V., 1969, *La nature et les Hommes. Géographie Générale*, classe de seconde, Ed. Belin, Paris 273P
16. BOURCART J., 1957, *L'érosion des continents*, Coll. Armand Colin, section Géographie n°318, Paris, 216P
17. BOURGEAT F., PETIT M., 1966, *Les « stones-lines » et les terrasses alluviales des Hautes Terres Malgaches*, in Cahier ORSTOM, Série Pédologie-IV, 2, pp3-19
18. BOURGEAT F., 1970, *Contribution à l'étude des sols sur socle ancien à Madagascar*. CR par PETIT M., in Madagascar Revue De Géographie N°17, Juillet-Décembre, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp 117-124
19. BOURGEAT F., PETIT M., 1965, *Etude morphologique du bassin-versant de la Tafaina (centre de Madagascar)*, in Semaine géologique de Madagascar 1965, pp9-13
20. BOURGEAT F., PETIT M., 1969, *Contribution à l'étude des surfaces d'aplanissement sur les hautes terres centrales malgaches*, in Annales de Géographie N°426, Planche IV-V, pp158-187
21. CARRIER A., 1914, *Le massif de l'Ankaratra et ses bordures*, in Annales de géographie N°127, 15 janvier, pp60-71
22. CHAPERON P., DANLOU J., FERRY L., 1993, *Fleuves et rivières de Madagascar*, IRD Editions, Edition cédérom 2005, Paris, 882P
23. COSANDEY C., ROBINSON M., 2000, *Hydrologie continentale*, Coll. U, Géographie, Ed. Armand Colin, Paris 360P

24. DANLOUX J. 1975, *Franchissement de la Sofia par la RN6. Estimation de quelques caractères hydrologiques*, ORSTOM, section hydrologie, 18P
25. DANLOUX J. 1979, *Franchissement de la rivière Bemarivo au niveau d'Ampombitika- Matsabory Lemby. Evaluation des caractères hydrologiques*, Note ORSTOM, Antananarivo, 16P
26. DERRUAU M., 2002, *Les formes du relief terrestre*, Notions de géomorphologie, Ed. Armand Colin, Paris, 119P
27. DIXEY F., 1958, Observations sur les surfaces d'érosion à Madagascar. Note de géomorphologie, transmise par BESAIRIE H., in *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t 247, Gauthier-Villars, Paris, 29 septembre, pp 944-947
28. DONQUE G., 1970, *Types de temps hivernaux sur l'Afrique du Sud*, in Madagascar Revue De Géographie N°16, Janvier-Juin, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp83-104
29. DONQUE G., 1978, *Note sur l'érosion des sols à Madagascar d'après une étude du CE.N.R.A.DE.RU.* (Centre National de la Recherche appliquée au Développement rural), in Madagascar Revue De Géographie N°33, Juin-Décembre, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, p93
30. ESTIENNE P., GODARD A., 1970, *La Climatologie*, Ed. Masson, Paris 212P
31. GEORGE (P), 1990, *Dictionnaire de la géographie*, Quatrième édition, Presse Universitaire de France, Paris, 510P
32. GUIGUES J., 1952, *Etudes géologiques des feuilles Antsirabe-Ambatolampy*. TBG N°28, Bureau Géologique Tananarive, 123P
33. HERVIEU J., 1968, *Contribution à l'étude de l'alluvionnement en milieu tropical*, Mémoire ORSTOM N° 24, Paris, 465P
34. INSTAT, 2004, *Les 22 régions de Madagascar en chiffre*, Tananarive, 237P
35. JULY A., 1898, *Les tourbières d'Antsirabe et les animaux disparus de Madagascar*, in Colonie de Madagascar, Notes, reconnaissances et explorations, 2^e année, Tananarive, 31 août, pp1175-1183
36. KAMDOM S., 2011, *Utilisation d'un modèle numérique de terrain et du réseau hydrographique pour la production d'une carte d'aléas d'inondations : cas de la ville de Douala*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du MASTER 2 en Informatique appliquée aux Systèmes d'information Géographique, Université de Douala, Cameroun, 32P

37. LAGEAT Y. et PEYROT B., 1974, *Contribution à l'étude de la tectonique Plio-quaternaire des Hautes Terres Centrales de Madagascar : la plaine de Sambaina-Ambohibary et ses bordures*, in Madagascar Revue De Géographie N°25, Juillet-Décembre, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp157-178
38. LENOBLE A., 1948, *L'âge des dépôts lacustres de l'Ankaratra*, in Mémoire de l'Académie Malgache, Hors-série, Tananarive, pp143-147
39. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche-UPDR, 2003, Monographie de la région de Vakinankaratra. 108P
40. MORETTE A., 1964, *Précis d'hydrologie*, Ed. Masson et Cie, Paris, 532P
41. MOTTET G., 1970, *Compte rendu du XVIIIe congrès de l'Union Internationale pour l'étude du Quaternaire*, Paris 1969, in Madagascar Revue De Géographie N°17, Juillet-Décembre, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp95-110
42. PERRIER DE LA BATHIE H., 1926, *Le Tsaratanàna, l'Ankaratra et l'Andringitra*, in Bulletin économique de Madagascar, et dépendance, N°2, pp40-56
43. POISSON P., 1948, *La géologie profonde de Madagascar, d'après les tremblements de terre locaux*, in Mémoire de l'Académie Malgache, Hors-série, Tananarive, pp133-136
44. RAHOLIARIVO H., 2015, *La dynamique des versants autour du lac Andraikiba, District Antsirabe I, Région Vakinankaratra*, Mémoire de Master II, FLSH, Université d'Antananarivo, Département de Géographie, 47P
45. RAISON J-P., 1948, *Les Hautes Terres de Madagascar*, Tome I, ORSTOM, KARTHALA, Paris, 651P
46. RAMAMONJISOA J., 1985, *Les opérations de développement agricole dans le Vakinankaratra (1re partie)*, in Madagascar Revue de Géographie n°46, Janvier-Juin, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp 23-45
47. RAMAMONJISOA J., 2002, *Le Vakinankaratra, émergence d'un pays*, in Madagascar, des paysages protéiformes, A.I.M, pp13-33
48. RANDRIANIAINA T., 2016, *Le barrage de Dabara et ses impacts hydrogéomorphologiques dans le bassin-versant du fleuve Morondava*, Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master II en Géographie, FLSH, Université d'Antananarivo, Département de Géographie, 67P

49. RASAMOELIARISOA V., 1985, *Estimation de l'érosivité du climat à Madagascar*. Mémoire de fin d'études, Année Universitaire 1982-1985, Université de Madagascar, Etablissement ESSA, Département Eaux et forêts, 79P
50. RASOANIMANANA R., 1987, *Étude géomorphologique du bassin d'Antsirabe et de ses bordures. Essai de cartographie géomorphologique*, Mémoire de DEA, Université de Madagascar, 136P
51. RAZAFIMAHEFA R., 2010, *Les formations superficielles du bassin d'Antsirabe (Hautes Terres Centrales de Madagascar), Nature et dynamique hydrogéomorphologique*, Thèse de Doctorat, Université d'Antananarivo, FLSH, Département de Géographie, 195P
52. ROSSI G., 1978, *Sur l'extension de la phase aride pliocène dans le massif de Tsaratanàna*, in Madagascar Revue De Géographie N°33, Juin-Décembre, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp69-76
53. ROSSI G., 1979, *Importance, causes et conséquences de la crise morpho-climatique actuelle à Madagascar*, in Madagascar Revue De Géographie N°34, Janvier-Juin, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp111-122
54. SOURDAT M., 1970, *Sur l'évolution cyclique du massif de l'Isalo et du bassin de l'Onilahy (Sud-ouest de Madagascar). Note de géomorphologie*, in Madagascar Revue De Géographie N°16, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, Janvier-Juin, pp105-118
55. SOURDAT M., KARCHE J-P., BATTISTINI R., 1971, *Phénomène de pédogenèse et de karstification dans le sud-ouest de Madagascar*, in Madagascar Revue De Géographie N°18, Janvier-Juin, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp50-75
56. VIERS G., 1967, *Éléments de géomorphologie*, Ed. Fernand Nathan, FAC, Paris, 208P
57. WERDING L., 1971, *Capture fluviale dans le bassin-versant de la Morondava*, in Madagascar Revue De Géographie N°18, Janvier-Juin, Laboratoire de Géographie, Université de Madagascar, pp41-48
58. ZEBROWSKI C., RATSIMBAZAFY C., 1979, *Carte pédologique au 100.000e – feuille Antsirabe. N49. Notice 83*. Documents ORSTOM, Paris, 104P

WEBOGRAPHIE

1. <http://cesdoc.univ-paris1.fr/ressources-electroniques/theses-et-memoires-en-ligne/> (13/11/15 à 12 h 35)
2. <http://www.theses.fr/2013PA010564/document> (13/11/15 à 12 h 43)
3. <https://ecm.univ-paris1.fr/nuxeo/site/esupversions/39024c76-0696-41ca-b21b-07e5492c60cd>
4. <http://eduterre.ens-lyon.fr/thematiques/hydro/erosion> (11/11/15 à 13 h 45)
5. <http://planet-terre.ens-lyon.fr/> (11/11/15 à 14 h 20)
6. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:42477>
7. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:42477> (13/11/15 à 13 h 20)
8. [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-docc/pleins textes/pleins textes 6/b fdi 35-36/42477.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-docc/pleins%20textes/pleins%20textes%206/b%20fdi%2035-36/42477.pdf)
9. <http://www.memoireonline.com/> (11/11/15 à 14 h 30)
10. <http://www.futura-sciences.com/magazines/terre/infos/dico/d/structure-terre-ecoulement-pyroclastique-454/> (12/11/15 à 9 h 51)
11. <http://www.futura-sciences.com/magazines/terre/infos/dico/d/structure-terre-ecoulement-pyroclastique-454/> (12/11/15 à 10 h 16)
12. <http://www.universalis.fr/encyclopedie/pyroclastiques-pyroclastites/2-les-materiaux-pyroclastiques-consolides/> (12/11/15 à 9 h 53)
13. <http://www.universalis.fr/encyclopedie/eruptions-volcaniques/>
14. http://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1917_num_26_142_8591
15. <http://www.theses.fr/2013PA010564/> (13/11/15 à 13 h)
16. <http://www.theses.fr/>
17. http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.html (11/11/15 à 14 h)
18. [www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/ documents/chap13_f%5B1%5D.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/chap13_f%5B1%5D.pdf) (12/11/15 10: 36)
19. <http://www.hydrologie.org/BIB/Roche/Chapitre11.pdf> (12/11/15 à 10 h 49)
20. <https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/COURSDHYDRAULIQUEUEDYN/document/Texte%20de%20cours/degoutte2.pdf?cidReq=COURSDHYDRAULIQUEUEDYN> (12/11/15 à 10 h 50)
21. www.madarevues.recherches.gov.mg/IMG/pdf/rev-geo46_4_.pdf (12/11/15 à 10 h 57)
22. <http://www.ma.auf.org/erosion/chapitre1/III.Facteurs.html> (20/11/15 à 15 h)
23. <https://vertigo.revues.org/12591> (20/11/15 à 15 h 15)
24. <https://Lv.eosda.com>
25. <https://Earthexplorer.usgs.gov>

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Quelques exemples de fiches de terrain	103
Annexe 2. Tableau récapitulatif des coupes relevées dans le bassin-versant de la Sahatsio .	104
Annexe 3. Localisation des coupes étudiées dans le sous bassin-versant de la Sahatsio	104
Annexe 4. Tableau récapitulatif des datations effectuées dans le sous bassin-versant de la Sahatsio	105
Annexe 5. Fiche d'enquêtes.....	106
Annexe 6. Caractéristiques de l'image LANDSAT 8-Année 2016.....	108