

SEKOLY MANGA

Fampifandraisana ny programa WASH an-tsekoly
amin'ny fanabeazana sy fanao momba ny tontolo iainana

KATALOGY NY TEKNOLOJIA



AUTEURS

Lucie Leclert (Caritas Suisse)
John Brogan (Terre des hommes)
Daya Moser (HELVETAS Swiss Intercooperation)
Adeline Mertenat (Eawag-Sandec)
Jane Harrison (consultante de PITCHAfrica)

CONTRIBUTEURS

Caritas Switzerland: Augustine Baroi (Bangladesh), Abatneh Biazen (Ethiopie), James Ndenga (Kenya), Catherine Wanjihia (Kenya), Beverly Mademba (Kenya)

HELVETAS Swiss Intercooperation: Madan Bhatta (Népal), Monique Gbaguidi (Benin), Heritiana Rakotomalala (Madagascar), Jacques Louvat (Mali), Valerie Cavin (Suisse), Agnes Montangero (Suisse)

Terre des hommes: Shahid Kamal (Bangladesh), Daniel Varadi (Suisse)

Eawag: Regula Meierhofer, Fabian Suter, Vasco Schelbert, Christoph Lüthi, Christian Zurbrugg (Suisse)

COOPI: Duressa Negera (Ethiopia)

Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA): Marc Sylvestre, Han Heijnen (Suisse)

Croix-Rouge népalaise / Croix-Rouge suisse: Raj Kumar Kshetri (Népal)

Dessins: Joe Ngari (Kenya)

Traduction : David Malenfant (Canada)

Traduction en Malagasy : Jean Paul Fanona - Raveloson Arsène (Madagascar)

SOUTENU PAR

Direction du développement et de la coopération (DDC) de Suisse
Consortium suisse pour l'eau et l'assainissement (SWSC)
Terre des hommes
Caritas Suisse
HELVETAS Swiss Intercooperation
Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau (Eawag)

Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA)

Ny sekoly manga dia sekoly ianaran'ny ankizy amin'ny fomba azo ampiarina momba ny fahadiovana sy ny fiarovana ny tontolo iainana. Izy io dia manome tontolom-pianarana salama ary mampiharihary amin'ny mpianatra ny teknolojia sy fomba fanao manimba ny tontolo iainana izay azo averina any amin'ny vondrom-piarahamonina misy azy.

Ny Katalaogin'ny Teknolojia dia mikendry ny hanampy ny mpiasan'ny tetikasa, ny manam-pahefana amin'ny fampianarana ary ny mpandray anjara amin'ny sekoly hifidy ireo teknolojia. Sekoly manga mety azo ampiarina amin'ny sekoly iray. Manome fanondroana momba ny teknolojia mora vidy izy io, ary manantitrantitra manokana ny fitantanana ny tany sy ny rano, ny zaridaina ary ny fako. Ny teknolojia miaro ny tontolo iainana dia natao ho an'ny mpianatra hanandrana any am-pianarana, hianatra ny fomba fiasan'izy ireo ary hahazo aingam-panahy hanentanany sasany ao an-trano na eo amin'ny fiaraha-monina misy azy. Ity katalaogy ity dia manolotra karazana teknolojia mora vidy ho an'ireto lohahevitramanaraka ireto amin'ny fitaovana sekoly manga.

- 3. Ny dobo rano manodidina ny sekoliko
- 4. Ny rano fisotroko
- 5. Fanadiovana sy fidiovana
- 6. Fitomboana sy fiovana
- 7. Avy amin'ny tany mankany amin'ny sakafo
- 8 Avy amin'ny fako mankany amin'ny loharanon-karena.

Ho an'ny lohahevitra tsirairay dia misy fampidiran-dresaka omena mba hanazavana ny foto-kevitra fototra sy ny hevitra tsy dia mahazatra loatra. Ny tanjon'ny teknolojia tsirairay, ny tombony sy ny tsy fahampiana dia voafaritra. 4. Ny rano fisotroko

Ity katalaogy ity dia fitambarana references avy amin'ny vondrom-piarahamonina fanao amin'ny "WASH an-tsekoly (WINS) ary koa ireo sehatra hafa mifandraika amin'ny lohahevitra momba ny Sekoly manga. Mety hivoatra izany: handray soa avy amin'ny fandraisan'anjaran'ny mpampiasa sy ny manampahaizana maneran-tany ny fanontana avy amin'ity katalaogy ity. Taratasy fanehoan-kevitra azo jerena ao amin'ny (<http://waterconsortium.ch/>).

Asaina koa ireo mpampiasa an'ity fanovozan-kevitra ity mba hijery ireo fanovozan-kevitra hafa ao amin'ny Fitaovan'ny sekoly manga, dia ny fandrafetana ny famoronana, ny Torolàlana ho an'ny mpampianatra ary ny Katalogy teknolojia.

Teknolojia (isaky ny lohahevitra)

3 Ny dobo rano manodidina ny sekolika

- 3.1 Fambolena fefy
- 3.2 Talahaky
- 3.3 Kitohatohatra marosampana
- 3.4 Ady atao amin'ny fiforonan'ny hantsana
- 3.5 Tohadrano amin'ny fasika
- 3.6 Tohadrano ambany tany
- 3.7 Lavaka fihazonan-drano
- 3.8 Lavaka marindrano miendrika volomaso
- 3.9 Dobo fihazonan-drano
- 3.10 Fambolen-kazo

4 Ny rano fisotroko

- 4.1 Ranon'orana nangonina tamin'ny tafo
- 4.2 Ranon'orana nangonina tamin'ny elo sy paralay
- 4.3 Loharano sy ny fiarovana azy
- 4.4 Vovo nohadina tamin'ny sandry
- 4.5 Fantsakana misy fantsona na forazy
- 4.6 Paompy hitsahina
- 4.7 Paompy amin'ny herin-tsandry
- 4.8 Paompy misy tady
- 4.9 Famoriandrano vita amin'ny Boriky
- 4.10 Famoriandrano vita amin'ny simenitra sy vy
- 4.11 Famoriandrano vita amin'ny tavoahangy Plastika
- 4.12 Famoriandrano plastika SIM
- 4.13 Famoriandrano miendrika voatavo
- 4.14 Famoriandrano simenitra misy vy ambany tany
- 4.15 Toby fitahirizana sy famatsian-drano vita amin'ny plastika
- 4.16 Paompy amin'ny herin'ny masoandro /famatsian-drano amin'ny rafitra kely

- 4.18 Fampangotrahana
- 4.19 Fampiasana klôra
- 4.20 Fisivanana rano amin'ny tanimanga
- 4.21 Fisivanana amin'ny fasika
- 4.22 Fanadiovana rano amin'ny masoandro (SODIS)

5 Fanadiovana sy fidiovana

- 5.1 Tippy-tap
- 5.2 Robinet tap-up
- 5.3 Toeram-panasan-tanana hitsahina
- 5.4 Toeram-panasan-tanana
- 5.5 Fanamboarana savony
- 5.6 Lavaka tokana nohatsaraina misy rivotra
- 5.7 Toeram-pidiovana maina misaraka amin'ny pipy ECOSAN
- 5.8 Lavaka fidiovana misy fandarahana roa Tondrahana
- 5.9 Arborloo

6 Fitomboana sy fiovana

- 6.1 Servieta fidiovana azo sasana
- 6.2 Kaopy ny fadimbolana
- 6.3 Toeram-pidiovana voatokana hoan'ny fahadiovan'ny fadimbolana sy fanasan-damba

7 Avy amin'ny tany mankany amin'ny sakafo

- 7.1 Fampiasana kampaosta
- 7.2 Fandrakofana
- 7.3 Famonoam-bibikely voajanahary

| | | | | | |
|------|---|----------|---|---|------------------------------------|
| 7.6 | Ranon-jezika | 7.13 | Zaridaina « Keyhole" | 8.1 | Fanaovana Kaomposta |
| 7.7 | Zaridaina miaraka amin'ny arina | 7.13.1 | Faribolan'ny Akondro | 8.2 | Fanaovana kaomposta amin'ny andain |
| 7.8 | Famafazana | 7.14 | Zaridaina mitsangana | 8.3 | Vermicompostage |
| 7.9 | Fandrindrana ny fambolena | 7.15 | Permaculture | 8.4 | Fandevonana azondrivotra tsara |
| 7.10 | Paosin'ny fambolena | 7.15.1 | Zaridaina« mandala » (permaculture) | 8.5 | Toerana fandevenana fako |
| 7.11 | Fanondrahana amin'ny siny sy tavoahangy nalevina | 7.16 | Ala vadim-boly | 8.6 | Toerana fandoroana fako |
| | Fanondrahana | 7.16.1 | Ala fadim-boly « Janeemo » | | |
| 7.12 | Fanondrahana mitete avy amin'ny fitahirizan-drano | 7.16.2 | Fihavaozana voajanahary tantanan'ny tantsaha | | |
| 4.17 | Rafitra famtsian-drano amin'ny alalan'ny sinton'ny Tany) | | | | |
| | | 8 | Avy amin'ny fako mankany amin'ny loharanon- karena | Lisitry ny fampitahana sy loharano | |
| | | 7.4 | Fanamasahan-tany amin'ny pipy | | |
| | | 7.5 | Fanamasahan-tany voajanahary (fanotrehana poti-javamaniry) | | |



Lohahevitra 3 _ Ny dobon-drano manodidina ny Sekoliko

Ny rano no hery mitarika ny zavaboary rehetra
Léonard de Vinci





Fanaraha-maso ny fikaohan'ny riaka



**Fihazonana ary
Fisivanana fidiran'ny
rano**



**Fitantanana ny
tondra-drano**

- Fambolena fefy (3.1)
- talahaky (3.2)
- kitohatohatra marosampana (3.3)
- Ady atao amin'ny foforonan'ny hantsana (3.4)
- Tohadrano vita amin'ny fasika (3.5)
- Tohadrano ambany tany (3.6)
- Lavaka fihazonan-drano (3.7)
- Lavaka marindrano miendrika volomaso (3.8)
- Dobo fihazonan-drano (3.9)
- Fambolen-kazo (3.10)

Ny “fahan-drano” dia faritra misy ny rotsak’orana miangona sy mikoriana any amin’ny fitahirizana voajanahary iombonana, toy ny renirano na helodrano. Ny dobo iray dia ahitana ny rano ambonin'ny tany sy ny rano rehetra ao amin'io faritra io. Azontsika atao ihany koa ny miresaka momba ny rano, ny dobo, ny faritra fanariana rano na ny renirano.

Ny dobo iray dia miavaka amin'ny topografia, ny endriny, ny velarantany, ny karazana tany ary ny fampiasana ny tany. Ny tsy fahampian'ny rano sy ny fitantanana ny tany dia mety hiteraka olana toy ny tondra-drano, ny fahapotehan'ny tany na ny fahapotehan'ny rano. Ny fandripahana ala, ny fambolena mafimafy, ny fitrandrahana tafahoatra na ny fandotoana ny rano, na ny tsy fahampian'ny fandrindrana ny toerana misy azy, dia mety hanohintohina mafy ny fahasalaman'ny mponina monina any amin'ny faritra ambany noho ny fiantraikany amin'ny kalitaon'ny rano misy sy ny fatrany. Noho izany dia ilaina ny mitantana am-pilaminana ny rano sy ny tany, ary koa ny fampitomboana ny fahalalana sy ny fahafantaran'ny mpianatra ny loza mety hitranga sy ny fomba fitantanana tsara ny toeram-pisakafoanana manodidina ny sekoliny.

Ireo teknolojia aseho eto dia azo ampiasaina manodidina ny sekoly na eo amin'ny fiaraha-monina mba hanatsarana ny fifehezana ny fikaohan'ny nofontany, hampitombo ny fidiran'ny rano sy ny fihazonana ny rano ao anaty tany, hampitombo ny fisian'ny rano ary noho izany dia manampy amin'ny fitantanana ny tondra-drano tsara kokoa. Amin'ny ankapobeny, ny fampihenana ny fikorianan'ny rano dia manampy amin'ny fampihenana ny tondra-drano.

Ireto lohahevitra manaraka ireto dia manolotra teknolojia isan-karazany, ny sasany amin'ny mety hitady vola be ny sasany mety ho vita ny asan-tanana.



TOMBOTSOA

- Mahatohitra orana mivatravatra
- Mora mifanaraka amin'ny tsipika marindrano
- Mitazona ny hamandoan'ny tany
- Miaro ny afo na tsokan-drivotra
- mety ho loharanon-tsakafo ho an'ny biby
- manatsara ny fahavokarana ny tany
- mampitombo ny fidiran'ny rano
- ahafahana manao menaka essentiel azo amidy

VOKADRATSINY

- Mitaky toetrandro mafana sy tara-masoandro feno mba hisian'ny fitomboana tsara indrindra

Image: TVNI

3.1__ Fambolena fefy

NY RAFITRA VETIVERA

FANARAHASO NY FIKAOHAN'NY TANY | ORINASA MADINIKA | FITAZOMAN-DRANO | FANAJOANONAN-DRANO

Famaritana ny teknolojia

Ny rafitra vetivera dia ny fambolena fefy vetiver (*Vetiveria zizanioides*), zavamaniry lava ny fakany, mba hifehezana ny fikaohan'ny tany sy hitsitsiana ny rano sy ny tany. Ny vetivera koa dia azo alaina sy ampiasaina ho vilona sy hanaovana menaka azo amidy.

Aiza no hampiasana azy?

Ity rafitra ity dia ampiasaina any amin'ny firenena maherin'ny zato ho an'ny fiarovana ny rano sy ny tany, ny fanamafisana ny fotodrafitrasa, ny fifehezana ny loto ary ny fikarakarana ny rano maloto. Vetiver dia zavamaniry tia hafanana: mety amin'ny faritra tropikaly, semi-tropika ary mediteraneana izay mafana ny fahavaratra ary mafana ny ririnina. Any amin'ny faritra misy ririnina mafy, fahavaratra mafana, na tany masira mahantra, dia ny *Achnatherum splendens* (Jiji Grass) no tsara safidianana.

Fomba fampiasana azy

Ny fefy vetiver dia ambolena eo amin'ny sisin-tany. Ny tapa-kazo na zana-kazo dia matetika ambolena isaky ny 10 ka hatramin'ny 15 sm eo amin'ny sisin'ny tany mba hamoronana sakana henjana amin'ny bozaka matoy izay ho toy ny fefy, hifehy ny fikorianan'ny rano midina ary ho toy ny sivana. Ilaina ny tara-masoandro feno ho an'ny zavamaniry salama. Ny amphan'aloka dia manakana ny fitomboany, ary ny alokaloka bebe kokoa dia mety hahatonga azy ireo ho faty ao anatin'ny fotoana maharitra amin'ny fampihenana ny fahafahany mifaninana amin'ireo karazam-biby mahazaka masoandro ambany kokoa (Vetiver.org).

Tombam-bidy

Ity dia rafitra tena mora vidy. Miovaova arakaraka ny firenena ny vidin' ny asa

Loharano fanampiny

[FAO](#) [Vetiver Network](#) [Vetiver Installation Guide](#) [WOCAT Vetiver System](#)

3.1_Talahaky

TALAHAKA MARINDRANO | TALAHAKY ANTSASAM-PARIBOLANA

FANARAHAMASO NY FIKAOHANA | FIAZONAN-DRANO | FANAJANONAN-DRANO

Famaritana ny teknolojia

Ny Talahaky dia iray amin'ireo teknika fambolena be mpampiasa indrindra amin'ny fanangonana ny rano mikoriana eny ambonin'ny tany, mampitombo ny fidiran'ny rano ary misoroka ny fikorontanan'ny tany. Ny foto-kevitr'izy ireo dia tsotra: ny bozaka miorina eo amin'ny sisin-tany dia mampihena ny fikorianan'ny rano, izay manatsara ny fidiran'ny rano sy ny fandotoana ny tany. (SSWM).

Aiza no hampiasana azy?

Ny talahaky dia azo ampifanarahana amin'ny tany fisaka sy tsy mitongilana (miaraka amin'ny fisondrotana kely 5% raha ambony indrindra). Amin'ny ankapobeny, amboarina amin'ny tany na vato sy bozaka ary ampiasaina amin'ny saha mitongilana mba hampihenana ny fikorianan'ny rano sy ny fihoaram-pefy. Izy ireo koa dia azo ampiasaina amin'ny trangan'ny tany tena simba. Tsy azo amboarina amin'ny tany fisaka ihany ny Talahaky marindrano, fa amin'ny tany fisaka na tsy mitongilana kosa na fehiloa. (SSWM).

(SSWM).

Fomba fiasana

Tsy maintsy ferana ny tsipika manodidina. Angonina manamorona ny sisin-tany ny dongon-tany Ny vato lehibe kokoa dia ampiasaina amin'ny fananganana ny fototra ao anaty lavaka 5-10cm ary ny vato kely kokoa dia atambatra amin'ny rindrina. Ny vato kely eo amin'ny tapany ambony dia miasa toy ny sivana. Any amin'ny faritra izay ahitana vato firy, dia azo atao amin'ny tany ny rindrina. Ny fehin'ny iray dia tsy maintsy manaraka ny sisin'ny tany. Ny Sisiny dia manoro ny elanelana eo amin'ny 10 ka hatramin'ny 30 metatra eo anelanelan'ny bozaka. Manodidina ny 25 sm eo ho eo ny haavon'ny bozaka iray, saingy mety miovaova eo anelanelan'ny 15 sy 30 sm (TECA).

Tombam-bidy

Ny vidin'ny fanamboarana digy kely dia miankina amin'ny habetsahany sy amin'ny endrika nofidiana. Mitaky fotoana fiasana eo amin'ny 32 olona isan'andro isaky ny hektara ny fepotoana fiasana iray. Ny fampiasana milina dia hampihena ny fotoana fiasana. Ho an'ny digy kely vita amin'ny rarivato dia mety hitombo ny vidiny rehefa tsy ampy ny vato (SSWM).

Loharano fanampiny

[FAO](#) [SSWM](#) [TECA](#) [Wocatpedia](#)



TOMBONTSOANY :

- mamerina ny tany simba
- mampihena ny firongatry ny tany
- mora karakaraina
- Mampirindra tsara amin'ny fambolena
- tsy mora levona ny digy kely
- mitana rano mikoriana ao anaty
- faritra fambolena
- Mety hanampy amin'ny faritra efa voavoly

LAFIRATSINY

- Ny fehezanavato dia mila loharanon-bato
- raha tsy marin-toerana ny tany eo anelanelan'ny bozaka, dia mety hiangona ny rano ka mahasrika moka
- Mandany fotoana



TOMBONTSOANY

- mifehy ny firongatry ny tany
- mampitombo ny fitehirizana rano ao anaty tany
- mampitombo ny fisian'ny vilona
- mampitombo ny vokatry ny fambolena
- mampihena ny fivoahan'ny rano

LAFIRATSINY

- lafo ny fanamboarana terrasse
 - matetika mila fanampiana avy amin'ny fanjakana
- Mety hiteraka fihotsahan'ny tany ny asa tsy vita
- mampihena ny velaran'ny tany fambolena

Image : Helvetas, Népal

3.2_kitohatohatra marosampana

FAMOTEHANA NY ALA | FIFEHEZANA NY
FIKORIANAN'NY NOFONTANY | FITSIPIKA
MOMBA NY RANO | FITAZOMANA NY
RANO

Famaritana ny teknolojia

Teknôlôjia fanajariana ny tany izay misy amin'ny fandrafetana ny kitohatohatra mifanindrandalana izay hamafisin'ny fefiloha amin'ny fambolena-kazo na bozaka amin'ny fiolahana mba hisorohana ny firodanan'ny.

Aiza no hampiasana azy?

Ity fomba ity dia mety raha misy ny fandripahana ala, ny fikorianan'ny rano be eny amin'ny tehezana-tendrombohitra mideza, ny fahakelezan'ny vokatra na ny tsy fahampian'ny vilona Ka mahatonga ny faharavan'ny tany.

Asany

Ny kitohatohatra marosampana dia natao mba: hampiroboroboana ny fitehirizana tsara kokoa sy ny fidiran'ny rano fikorianan'ny rano mba hampihenana ny fatiantoka amin'ny fikaohan'ny rano ny otrikaina amin'ny tany; hampiroborobo ny fambolena maharitra amin'ny tehezana-tendrombohitra; ary hampiroborobo ny fampiasana ny tany amin'ny toerana kely azo ambolena mba hahazahoana sakafo ampy. Rehefa mamorona terrasse dia zava-dehibe ny mametraka ny tany ambony mba hamerenana azy amin'ny terrasse. Ny kitohatohatra vaovao dia tsy maintsy arovana mandritra ny taona voalohany na faharoa aorian'ny fametrahana azy. Rehefa vita ny kitohatohatra dia miforona ny rindrina izay hambolena anana, hazo madinika na hazo. Ny ahitra ny elefanta dia ambolena sy atao vilona ho an'ny biby fiompy. Ny rindrina amin'ny kitohatohatra marosampana dia heverina ho toerana vaovao amin'ny famokarana vilona noho ny tsy fahampian'ny tany sy ny fisian'ny fepetra henjana mandrara ny fambolena ahitra (WOCAT).

Tombam-bidy

Mitaky fampiasam-bola lehibe io teknolojia io. Ny vidiny dia miankina amin'ny asa, ny firafitry ny tany ary ny fisondrotana. Tamin'ny 2011, tomanana ho 1,6 USD isan'andro (FAO) ny vidin'ny asa any Rwanda

Loharano fanampiny

[FAO](#) [WOCAT](#)



TOMBOTSOANY

- miadana ny fivoahan', izay mampihena fahasimban'ny nofontany
- tsy ilaina ny mihady hady satria ny fantsona nokaohiny no ampiasaina
- afaka manampy amin'ny famenoana ireo lavadrano marivo
- afaka mampihena ny fatran'ny sira ny rano anaty tany
- mahaso
- azo atao amin'ny alalan'ny fitaovana misy eo an-toerana

LAFFIRATSINY

- mety miteraka hafenoan'ny tany sy mampihena fidiran'ny rano
- Ny manjavozavo manodidina ny zon'ny tompon- tany dia mety hiteraka fisalasalana momba rafitra
- ny tohodrano tsy voalamina tsara dia afaka manakana ny fandalovan'ny trondro

Image: Veli Pohjonen

3.4 Ady atao amin'ny Fiforonan'ny Hantsana

DIGY FANAMAFISANA | TOHADRANO FANAMAFASINA

FIFEHEZANA NY TODRA-DRANO | FANARAHAMA-MASO NY FIKAOHANA | FAMATSIAN-DRANO NY VOVO

Famaritana ny teknolojia

Ny tohadrano (na digy) dia tohadrano kely, vonjimaika na maharitra, aorina eo ambonin'ny tatatra fanariana rano, hantsana ny lakandrano mba hampihenana ny hafainganam-pandehan'ny rano miboiboika. Ny tohadranon'ny fanamafisana dia azo atao amin'ny hazo, vato, kitapo feno vatokely, biriky na simenitra.

Aiza no hampiasana azy?

Aiza no tokony hifehezana ny fihoaran'ny hantsana, any amin'ny faritra izay hita miharihary ny faharatsian'ny fari-drano ary nahatonga ny fikorianan'ny tany sy ny fiforonan'ny hantsana.

▪ Fomba fampiasana azy

Azo amboarina amin'ny fomba maro ny digy na ny tohadrano. Ny fikikisana dia ny famenoana tsy tapaka ny fanambanin'ny hantsana amin'ny sampana. Ny tohodranon'ny tany dia rafitra kely vita amin'ny tany izay ny tena tanjony dia ny fitazonana ny rano mba hidirany ao anaty tany. Ny tohodrano misy harato dia sakana kely amboarina mazàna mba hitazonana akora tsara ao anaty lavaka. Ny tanjona lehibe amin'ny fambolena-kazo mitandahatra dia ny fitazonana ireo fitaovana tsara entin'ny fikorianan'ny rano ao anaty lavaka. Ny tohadranon'ny fanamafisana dia azo atao amin'ny hazo sy andry (na hazo fisaka, hazo fisaka mavesatra, solaitrabe, andry na fandrian-dalamby tranainy) apetraka eo amin'ny helodrano. Ny tohodrano mampivondrona vato maina dia vato somary kely apetraka eo amin'ny hantsana. Ny tena tanjona amin'ireo tohodrano ireo dia ny hamerana ny fikorianan'ny fanambanin'ny hantsana sy ny fanamafisana ny any aloha mba hampitsaharana ny fikorontanan'ny riandrano.

Tombam-bidy

Any India, ny vidin'ny tohodrano vonjimaika (vita amin'ny bozaka, vato na tany) dia eo anelanelan'ny 200 sy 400 USD ary eo anelanelan'ny 1,000 sy 3,000 USD ho an'ny tohodrano maharitra (vita amin'ny vato, biriky na simenitra).), Arakaraka ny halavany sy ny haavon'ny tohodrano (SSWM).

Loharano Fanampiny

[FAO](#) [SSWM](#) [Check Dams and Gully Plugs](#)



TOMBOTSOANY

- fomba ahazahoana tombony indrindra amin'ny fiotazonana ranon'orana hahazahoana rano betsaka
- Ny fananana sy ny fitantanana dia mety ho an'ny fiaraha-monina
- mampihena ny fotoana lany amin'ny fanangonana ny rano
- mampitombo ny famokarana sakafo
- manome loharanon-drano madio isan-taona
- manova ny tontolo iainana eo an-toerana

LAFIRATSINY

- mitaky orana tsy tapaka mba hahavokatra
- Mety ilaina ny famatsiam-bola
- Mila fanampiana ara-teknika matetika avy any ivelany satria mety tsy mandeha araka ny tokony ho izy ny tohodrano raha ratsy ny fanamboarana azy

3.5 Tohadrano vita amin'ny fasika

FAMANDRIHANA RANON'ORANA

Famaritana ny teknolojia

Ny tohadranon'ny fasika (indraindray antsoina hoe tohadrano ambanin'ny tany) dia mitahiry rano eo ambanin'ny fatran'ny renirano. Tohadrano kely naorina ambonin'ny tany ao anaty renirano misy fasika ara-potoana izy io. Mitombo ny fahafahan'ny fitahirizana tohodrano iray rehefa na dia tsy amin'ny fotoanany.

Aiza no ampiasana azy ?

Ny tohadranon'ny fasika dia mety amin'ny faritra ambanivohitra misy toetr'andro maina , izay itehirizana rano azo ampiasaina araka ny fizaran-taona. Ny rano avy eo dia ampiasaina mandritra ny fotoanan'ny hain-tany ho an'ny biby fiompy, fanondrahana kely ary fampiasana an-trano. Ny fanambanin'ny renirano dia tokony hanana fasika matevina ao ambaniny izay misy vatolampy tsy azo ivalozana (na tanimanga toy ny tany landihazo). Ireo toe-javatra ireo dia matetika hita any amin'ny faritra maina na misy hain-tany.

Fomba fiasana azy

Mba hanorenana tohadrano fasika, dia misy hady lalina mamakivaky ny sisin'ny lohasaha na renirano mandra-pahatongan'ny vato fototra na sosona hafa miorina toy ny tanimanga. Aorina eo amin'ny fanambanin'ny vatolampy, any ampitan'ny renirano, ny tamboho vita amin'ny simenitra na masonry, mba hahafahany mitazona ny fasika lasan'ny rano mandritra ny fotoanan'ny tondra-drano. Mety ho 2 ka hatramin'ny 5 metatra ny haavony, arakaraka ny halalin'ny vatolampy fototra na ny sosona stable. Ny tohadrano dia tokony hapetraka eo

amin'ny faritra iray amin'ny renirano izay mandalo amin'ny lalan-kely iray ny tafio-drivotra avy amin'ny renirano lehibe iray.

Tombam-bidiny

Manodidina ny 7.500 USD (tohodrano 2 ka hatramin'ny 4 metatra ny haavony ary 20 metatra ny halavany) ny vidin'ny tohodrano antonony amin'ny androm-piainan'ny 50 taona farafahakeliny ary ny fahafaha-mitahiry 2.000 m³ farafahakeliny. Mba hampihenana ny fandanianana dia tokony hetsehina ny mpiasa eo an-toerana handray anjara amin'ny dingana (fifandraisana amin'ny fiarahamonina). Tany Kenya, vondrom-piarahamonina iray no nandrakotra ny 40% amin'ny totalin'ny vidin'ny fanorenana tamin'ny fandraisana anjara tamin'ny dingana fananganana tohodrano fasika sy ny fanomezana asa sy akora fototra amin'ny alalan'ny vondrona mpitantana ([SSWM](#)).

Loharano Fanampiny

[SSWM](#) [Wocatpedia](#)

3.6_ Tohadrano ambany ny tany

FAMANDRIHANA RANON'ORANA



TOMBOTSOA

- mitahiry loharanon ara-potoana
- misoroka ny fatiantoka vokatry ny fietonana
- mampihena ny fandotoana rano ataon'ny biby fiompy
- ny fisian'ny tahirin-drano arovana dia manampy amin'ny ady amin'ny fitomboan'ny moka
- Rafitra mora ampiasain'ny fiaraha-monina manontolo

LAFIRATSINY

- Mitaky asa mafy ary ny ankamaroan'ny vondrom-piarahamonina dia mila fanampiana avy any ivelany amin'ny dingana fampiharana
- afaka mampihena ny habetsahan'ny rano ambanin'ny tany

Source de l'image : infornet-biovision.org

Famaritana ny teknolojia

Ny tohadrano ambanin'ny tany dia mitahiry rano ambanin'ny tany amin'ny fanambanin'ny renirano amin'ny alàlan'ny fanakanana ny fikorianan'ny rano ambanin'ny tany.

Aiza no ampiasana azy ?

Ny tohadrano ambanin'ny tany dia mety amin'ny faritra ambanivohitra misy toetr'andro maina, izay itehirizana rano azo ara-potoana. Ny rano avy eo dia ampiasaina mandritra ny fotoanan'ny hain-tany ho an'ny biby fiompy, fanondrahana kely ary fampiasana an-trano. Mba hahazoana vokatry tsara indrindra, ny tohadrano ambanin'ny tany dia tokony haorina amin'ny tehezana kely ao amin'ny faritra eo anelanelan'ny havoana sy ny lemaka (tsy toy ny tohadrano fasika, izay miorina amin'ny tehezana-tendrombohitra mideza kokoa). Sarotra kokoa ny mahita toerana mety hanaovana tohadrano toy izany rehefa malalaka ny renirano. Mba hahomby ny fitahirizana, dia zava-dehibe ny hipetrahan'ny rano amin'ny fasika tsy tanteran-drano na misy vatolampy ambanin'ny tohadrano.

Fomba fiasana azy

Mihady hady mamakivaky ny lohasaha na renirano mandra-pahatongan'ny vato fototra na sosona hafa miorina toy ny tanimanga. Fototra tsy tantera-drano no aorina ao anatin'ilay hady (SSWM).

Tombam-bidy

Amin'ny ankapobeny, ny tohadrano ambanin'ny tany dia lafo sy mora kokoa ny fikojakojana noho ny tohadrano fasika, saingy ambany kokoa ny fahafahany. Azo amboarina amin'ny fitaovana misy eo an-toerana izy ireo, saingy avo lenta ny asa ary ilaina ny fahaizana manokana. Tohadrano ambanin'ny tany mirefy 425 ka hatramin'ny 1.342 m³ no naorina tao Kenya natao).

Loharano fanampiny

[FAO](#) [SSWM](#) [VSF](#) [Water For Arid Lands](#)

3.7 Lavaka fihazonan-drano

FITANTANANA NY TODRA-DRANO | FAMANDRIHANA RANON'ORANA | Fihazonan-drano | FANAJANONAN-DRANO



TOMBOTSOANY

- afaka mampihena be ny hafainganam-pandeha sy ny habetsahan'ny fikorianan'ny rano

LAFIRATSINY

- Olana amin'ny toerana misy fasika manify izay miangona ao amin'ny faritra dobon-drano any ambony.
- mitaky fikojakojana be dia be
- mety tsy hahomby raha tsy mety ny toerana voafantina na raha mahazo ranotany be loatra ny hady
- voafetra amin'ny fari-drano somary kely

Image : kkobeclan.com

Famaritana ny teknolojia

Mampiroborobo ny fanangonana ny ranon'orana amin'ny alalan'ny fanapoteha ny hantsan'ny tany ny lakan-drano, izay mampihena ny hafainganam-pandeha'ny rano. Amin'ny fampihenana ny fikorianan'ny rano dia manatsara ny fidiran'ny rano izy ireo ary misoroka ny fikorontan'ny tany. Ny tatatra dia azo heverina ho fanitarana ny tanimbary.

Aiza no ampiasana azy ?

Ny lavaka fihazonan-drano dia azo hadiana amin'ny karazan-tany rehetra ary tsy miankina amin'ny havoana na ny fahamaroan'ny rotsak'orana. Ny tatatra mifampitohy dia mety amin'ny faritra karakaina, raha tohadrano mifanelanelana kosa dia aleo any amin'ny faritra be rotsak'orana.

Fomba fiasana azy

Ny tatatra fidiran'ny rano dia hady voahady fara-fahakeliny iray metatra feno fasika na vato notorotoroina. Ho an'ny fampandehanana tsara indrindra, ny tatatra dia hadina mifanaraka amin'ny tsipika marindrano. Noho izany, ny tsipika dia tokony hatao alohan'ny handavahana. Rehefa mihady tatatra dia apetraka eo amin'ny sisin'ny tatatra midina amin'ny hantsana ny zavatra simba. Ambolena eo amin'ny « banquette » eo anelanelan'ireo tatatra ireo zavamaniry avy eo. Mety ho mitohy na misesy ny tatatra isan'ambaratonga. Ny elanelana tsara indrindra eo anelanelan'ny tatatra roa dia miankina amin'ny fisondrotry ny tany; mila elanelana kely kokoa raha hantsana mideza.

Tombam-bidy

Miankina amin'ny fitaovana famenoana sy ny asa ny vidin'ny lakan-drano ary mety miovaova arakaraka ny toetry ny tany. Raha tsotsotra ny zavatra hatao dia azo atao ny manangana tatatra amin'ny alalan'ny fitaovana fototra: bao, angady, famaky, ravina ary mety ho traktera, miankina amin'ny hantsana amin'ny tany (SSWM).

Loharano fanampiny

[SSWM Field Trenches](#) [SSWM Storm water Management](#)



TOMBOTSOANY

- ity rafitra ity dia afaka mamerina ny rano ambanin'ny tany ary mameno ny loharano maina rehefa afaka taona vitsivitsy
- afaka mampitombina ny tany ary misoroka ny fihotsahan'ny tany
- mamela ny famerenana amin'ny laoniny ny fambolena zava-maniry amin'ny toerana sasany

LAFIRATSINY

- asa mafy
- Mety hiteraka fihotsahan'ny tany ny hady mitohy mandritra ny oram-be
- Mila mitandrina tsara araha-maso ny tatatra (tazomina) isan-taona.
- Tsy maintsy arovana (indrindra amin'ny biby fiompy) ny zavamaniry voafantina mba hiantohana ny fitomboany

Image : Helvetas Népal

3.8_ Lavaka marindrano miendrika volomaso

FITANTANANA NY RANO AMBANY TANY SY NY TONDRA-DRANO | FIFEHEZANA NY FIKORISA NY RANO | FITANTANANA NY TANY

Famaritana ny teknolojia

Ny lavaka marindrano dia mihady amin'ny hantsana mba hitazonana ny ranon'orana ao anaty tany. Ampiasaina amin'ny faritra izay misy havoana tsy mihoatra ny 30%. Raha mihoatra an'io haavo io, dia manaova hady ciliary kely kokoa (amin'ny endriky ny Volomaso) mba ho marin-toerana kokoa.

Aiza no ampiasana azy?

Ity rafitra ity dia azo atao na aiza na aiza manerana izao tontolo izao.

Fomba fampiasana azy

Rehefa midina eny amin'ny tehezana-tendrombohitra ny ranon'orana, dia entin'izy io miaraka aminy ny tany ambony (tranga antsoina hoe erosion). Ny lakandrano dia manampy amin'ny fampitsaharana ny fikorianan'ny rano ary mitazona ny rano, ary koa ny tany ambony, amin'ny tany. Ity rafitra ity dia azo atambatra amin'ny fambolena-kazo na hazo madinika izay hanamafy kokoa ny tany ka hisorohana ny fihotsahan'ny tany. Raha voafidy tsara dia mety ho lasa loharanom-bola ho an'ny fiarahamonina ireo zavamaniry ireo.

Tombam-bidy

Ny fandanianana dia mifandraika amin'ny halehibe ny asa.

Source principale :

Brochure NEPCAT, mars 2018

Loharano fanampiny

Ressources complémentaires

<https://permaculturenews.org/2015/07/24/how-to-build-a-swale-on-contour-successfully/>

3.9_ Dobo fihazonan-drano

FITANTANAN NY TODRA-DRANO | FAMANDRIHANA RANON'ORANA |
FIHAZONAN-DRANO | FITAZOMAN-DRANO



TOMBOTSOANY

- mamela ny famenoana rano any ambanin'ny tany
- manatsara ny hamandoana ny tany
- mampitombo ny vokatra ny fambolena
- azo ampiasaina hamerenana
- lavadrano marivo, lavaka fantsakana ary loharano
- afaka mampihena ny fatran'ny sira ny rano anaty tany

LAFIRATSINY

- mora simba noho ny fahaverezan'ny rakotry ny zava-maniry ao amin'ny fari-drano
- Mitaky fotoana sy vola ny fanesorana azy
- Mitaky ezakin'ny fiaraha-monina ny fikojakojana
- avo lenta ny fientonana
- lafo vidy raha fanorenana lehibe

Image : <http://www.downtoearth.org.in/>

Famaritana ny teknolojia

Ny dobo na koveta fidiran'ny rano dia fotodrafitrasa naorina amin'ny tany tena mora vaky izay ahafahana mitahiry vonjimaika ny rano mikoriana. Amin'ny ankapobeny dia tsy misy toerana fivoahana hamoahana rano be loatra ny koveta fidiran'ny rano. Fa kosa, ny rano avy amin'ny koveta fidiovana dia esorina amin'ny tany manodidina. Ny koveta fidiran'ny rano dia azo ampiarahina amin'ny koveta fitahirizana ihany koa ho an'ny fahafaha-mitahiry rano mikoriana fanampiny sy ny fitantanana tsara ny ranon'orana betsaka.

Aiza no ampiasana azy?

Azo atao manerana an'izao tontolo izao ny koveta fidiran'ny rano mba hitantana ny loharanon-drano. Ilaina ny fitandremana manokana any amin'ireo toerana maro moka noho ny mety hisian'ny rano mihandrana.

Fomba fiasana azy

Ny dobo dia mihady 1 ka hatramin'ny 4 metatra ny halaliny: ny halalina ampy mba hisorohana ny fiparitahan'ny ahidrano, fa tsy lalina loatra ka hamorona toe-javatra « anaerobic » ao ambanin'ny dobo. Tokony hamboarina ireo rafitra mitroka na tafo mba hanamaivanana ny fivoahan'ny fotaka ao anaty dobo. Ny dobo sedimentation dia mety hampihena ny fidiran'ny fotaka alohan'ny hidiran'ny rano ao amin'ny dobo fidiran'ny rano. Arak'izay azo atao dia tokony hotazonina tsara ny fonon'ny zava-maniry any amin'ny faritry ny fikorianan'ny rano mba hampihenana ny fandotoana.

Tombam-bidy

Ny vidiny dia miovaova arakaraka ny habeny sy ny toerana misy ny dobo. Any Inde, ny dobo fikojakojana misy 10.000 ka hatramin'ny 15.000 m³ dia mitentina eo anelanelan'ny 5.000 sy manodidina ny \$15,000 (SSWM).

[SSWM Microbasins](#) [SSWM Ground Water Recharge](#) [SSWM Soil Aquifer Treatment](#)



TOMBOTSOANY

- mamela ny famerenana ny rano ambanin'ny tany
- anatsara ny hamandoa ny tany
- azo ampiasaina hamerenana lavadrano ho marivo, lavaka fantsakana ary loharano

LAFIRATSINY

- mitaky fikarakarana kely mandritra ny dingana voalohany, ary koa ny fepetra fiarovana maharitra
- vola be ho an'ny fambolena-kazo amin'ny tany midadasika

Image: Fastenopfer Madagascar

3.10 Fambolena hazo

GESTION INTÉGRÉE DE LA RESSOURCE EN EAU | FANARAHAN-MASO NY FIKAOHANA |
FIHAZONAN-DRANO | FITAZOMAN-DRANO

Famaritana ny teknolojia

Ny fambolena-kazo dia lafiny iray tena manan-danja amin'ny fitantanana ny loharanon feno. Rehefa ambolena betsaka ny hazo amin'ny faritra midadasika, dia afaka mamokatra indray ny ala. Ny vokatr'izany dia ny fihenana ny fikorontanan'ny tany ary ny fitomboan'ny fidiran'ny rano ao amin'ny faritra. Ny fambolena-kazo dia tena zava-dehibe indrindra raha ny asan'ny olombelona no nitarika ny fandripahana ala amin'ny faritany, na nanorina trano na tanàna na nanao asa fambolena. Raha tsy misy rakotry ny zava-maniry, dia mety hitranga ny fihooaram-pefy ary manondraka ny tany amin'ny renirano. Matetika ny zavamaniry manolo ny hazo dia tsy mahazaka ny tany ary maro amin'ireo zavamaniry ireo (izay mamokatra kafe, landihazo, menaka palmie, soja sy varimbazaha, sns) dia mety hampitombo ny fahapotehan'ny tany. Rehefa very ny tany lonaka ny tany, dia miditra ny mpamboly ary manapaka hazo bebe kokoa, ka mahatonga ny tsingerin'ny fahapotehan'ny tany. Ny famerenana indray ny hazo sy ny fambolena-kazo dia mety handrava io fanao ratsy io.

Aiza no fampiasana azy ?

Raha voafantina sy voakajy tsara ny karazana hazo (indigène) dia azo ampiharina na aiza na aiza eto amin'izao tontolo izao ity fomba ity izay mifanaraka amin'ny toetry ny tany sy ny fisian'ny Mety ilaina ny fanondrahana mandritra ny dingana voalohany.

Fomba fiasana azy

Jereo ny toko 7.3, 7.8 ary 7.8a amin'ny katalaogin'ny fanazaran-tena azo ampiharina momba ny vahaolana mifandraika amin'ny fandripahana ala sy ny fambolena-kazo.

Tombam-bidy

Ny vidiny dia antonony ary miankina amin'ny zana-kazo ampiasaina. Ny tena vola lany dia mifandray amin'ny habe ny asa.

Loharano fanampiny

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Reboisement>



Lohahevitra 4_Ny Rano fisotroko

Rehefa maina ny fantsakana vao tsapa ny hasarobidin'ny rano
Benjamin Franklin



Ny Rano Fisotroko

Ny rano natao hosotroina na hanomanana sakafo dia tsy maintsy rano madio tsy misy mikraoba, sy akora simika ary radiolojika. Zava-dehibe ny fahazoana antoka ny rano fisotro, ary azo ekena ihany koa amin'ny endriny, ny tsirony ary ny fofony.

Ny rano tsy azo antoka dia mety ho voaloton'ny tay na poizina, na misy solida mihantona. Ny fihinanana azy dia mety miteraka areti-mifindra, anisan'izany ny aretim-bavony, ny kôlera ary ny tifoidy. Tombanana fa ny rano voaloto dia mamono olona maherin'ny antsasa tapitrisa isan-taona.

Ny fisafidianana loharano dia misy fiantraikany mafy amin'ny kalitaon'ny rano. Mety handreraka sy lafo ny fikarakarana rano. Mba hisorohana an'izany dia tsara kokoa ny mifidy loharanon tsy dia mampidi-doza, raha azo atao. Ny Rano ambany tany sy ranonorana

– rehefa vita tsara ny dobo famandrian-drano ary voaaro ny loharano
– amin'ny ankapobeny dia tsara kokoa ny rano ambonin'ny tany. Na izany aza, ny rano manara-penitra azo avy amin'ny loharano dia mety ho voaloto raha entina sy tehirizina amin'ny fitoeran-javatra tsy ara-pahasalamana na angonina amin'ny fitaovana tsy madio.

Ny fanomezana rano azo antoka àry dia mitaky lafin-javatra telo, manomboka amin'ny loharano ka hatramin'ny fanjifana:

- 1) Mitadiava loharano sahaza ary ataovy azo antoka fa azo alaina sy arovana araka ny tokony ho izy.
- 2) Farito izay paikady sy safidy mety amin'ny fizarana, fitaterana ary fitahirizana rano.
- 3) Farito izay fomba fikarakarana ny rano mety sy azo atao, izany hoe safidy sy teknolojia miantoka ny fiarovana ny mpampiasa.

Ireto lohateny manaraka ireto dia manolotra fomba fiasa vaovao amin'ny fijinjana rano. Avy amin'ny loharano hafa; izy ireo dia mampiseho safidy samihafa amin'ny fitahirizana Rano fisotro eny an-tokotanin'ny sekoly sy ao an-dakilasy, ary mamaritra fomba fikajiana rano maromaro azo ampiasaina any an-tsekoly. Marihina fa tsy hamaha olana mihitsy ny teknolojia iray raha tsy tantanina sy ampiasaina araka ny tokony.



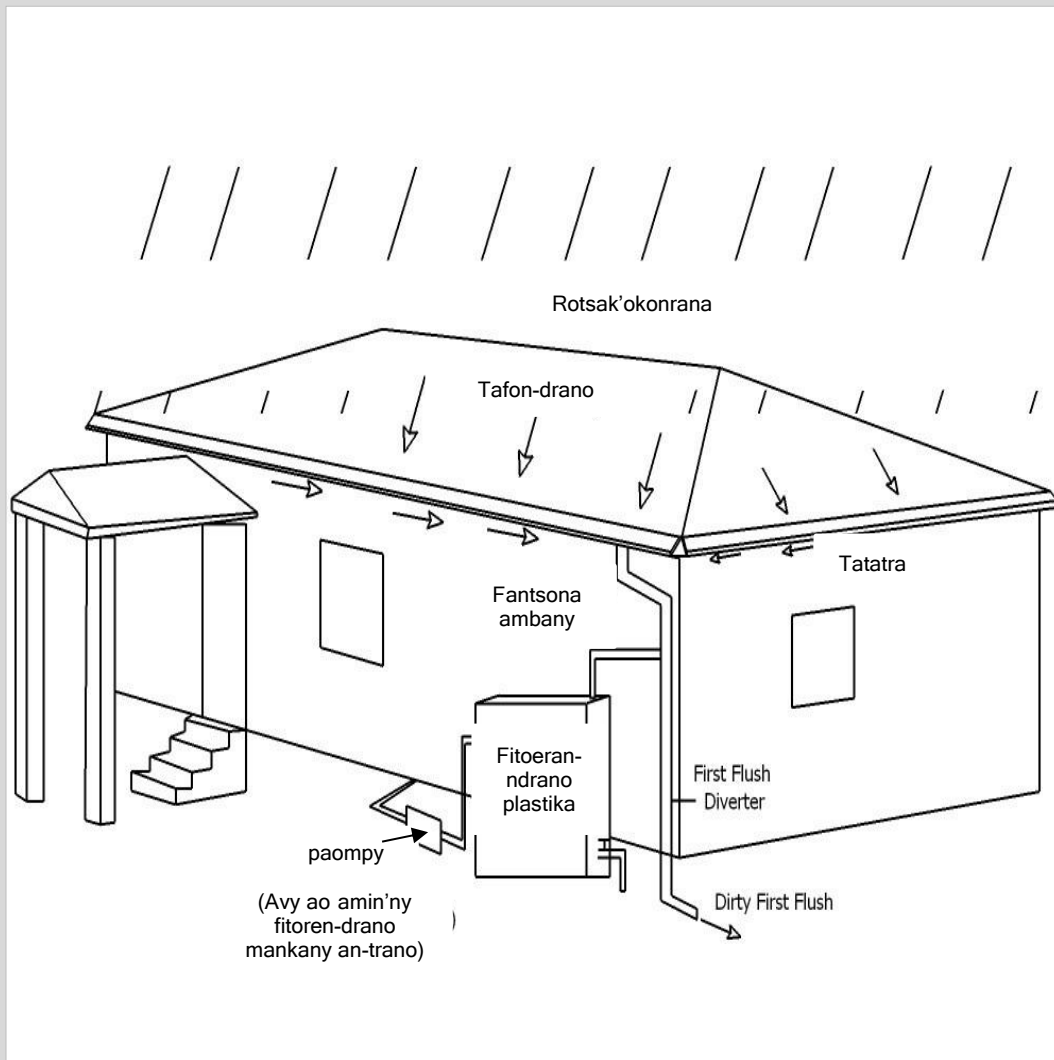
- **Ny loharano sy ny fitrandrahana rano**
- Rano azo avy amin'ny tafo (4.1)
- Rano azo amin'ny elon'orana na labasy (4.2)
- Loharano sy fiarovana azy (4.3)
- Vovo arovana nohadiana tanana (4.4)
- Fantsakana nohadina tamin'ny masina (Forage) (4.5)
- Paompy hitsahina (4.6)
- Paompy amin'ny sandry (4.7)
- Paompy sintomina amin'ny tady (4.8)
- Paompy mandeha amin'ny herin'ny masoandro /famatsiandrano vita rafitra kely (4.16)
- Fisintonan-drano rafitra lehibe (4.17)



- **Fitehirizana rano**
- Famorian-drano vita amin'ny biriky (4.9)
- Famorian-drano vita rafitra amin'ny simenitra misy vy (4.10)
- Famorian-drano vita amin'ny tavoahangy plastika (4.11)
- Famorian-drano vita amin'ny plastika SIM (4.12)
- Famorian-drano amin'ny voatavo (4.13)
- Famorian-drano ambanin'ny tany vita amin'ny simenitra sy vy (4.14)
- Toby fitahirizana sy famatsiana vita amin'plastika (4.15)
- Systèmes de distribution d'eau par gravité (4.17)



- **Fanadiovan-drano**
- Fampangotrahana (4.18)
- Fampiasana klôra (4.19)
- Fisivanana amin'ny tanimanga (4.20)
- Fanivanana amin'ny fasika (4.21)
- Fanadiovana ny rano amin'ny masoandro — SODIS (4.22)



TOMBOTSOANY

- loharano faharoa tena tsara
- Famoronana mora azo ary azo ampifanarahana amin'ny filana samihafa
- teknolojia tsotra, ary tantanin'ny tompony
- miaro ny fahaverezan'ny rano ary ny kalitao
- mametra ny tondra-drano

LAFIRATSINY

- Voafetra noho ny rotsak'orana, ny velaran-drano ary ny haben'ny fitahirizana
- mety hisian'ny fandotoan' ny rivotra sy loto
- Ny fanamboarana fitoeran-drano fitehirizana dia mampitombo ny fandaniana
- ilaina ny fikojakojana ny rafitra mba ho azo sotroina ny rano

4.1_Rano azo avy amin'ny tafo

FAMANDRIHANA RANON'ORANA | FITAHIRIZANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny "famandrihana ny ranonorana" dia ny fisamborana ny fikorianan'ny ranon'orana ho ho tehirizana ho rano fampiasa. Nampiasaina nandritra ny taonjato maro ity fomba ity, vao haingana no nitombo ny sain'ny olona maneran-tany hitrandraka ny fahabetsahan'ny loharano.

Iza no mampiasa azy?

Na aiza na aiza misy rotsak'orana mihoatra ny 300 mm isan-taona.

Fiasana azy

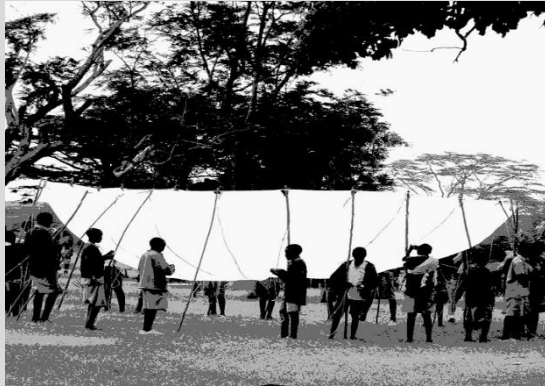
Ny rafitra fanangonan-dranon'orana dia mitaky: orana, faritra mandray ny rano eny amin'ny tafo, rafitra fitaterana (tatatra sy lakandrano), fitoeran-drano (eo amin'ny tany na ambanin'ny tany) ary rafitra famatsiana (fantsona, paompy). Ny rafitra koa dia tsy maintsy misy singa sasany toy ny sivana na fanivanana, fanadivan-drano voalohany ary fomba fitantanana ny rano tsy hitopatopa. Tena ilaina ny fanaraha-maso tsindraindray ny rafitra mba hitazomana ny kalitao, hampihenana ny mety hisian'ny loto, ary hahazoana antoka fa mahazo tombony betsaka amin'ny rafitra ianao. Tsy mila mpiasa matihanina ny fitsirihana.

Tombam-bidy

Ny rafitra fanangonan-dranon'orana dia voafaritry amin'ny toerana tsirairay ary sarotra noho izany ny fametrahana tombantombana amin'ny fandaniana ankapobeny. Maimaim-poana ny orana sy ny toeram-pitrandrahana, indrindra raha ny fanangonan-drano no dinihina rehefa manangana ny trano. Ny vidin'ny rafitra fanaterana, ny sivana ary ny fitahirizana (ny tokony ho izy dia fitahirizan-drano), izay mety ho 30-70% amin'ny totalin'ny fandaniana, dia tsy maintsy raisina. Araka ny fanadihadiana natao tany Inde, dia 1,30 roupie isaky ny litatra isan-tokantrano ny vidin'ny fanamboarana fitaovana toy izany. Tamin'ny taona 2013, ny masoivoho miaro ny tontolo iainana ao Etazonia dia nitatitra ny vidin'ny \$4-6 isaky ny « gallon » (3,78 litatra), isan'olona (SSWM). Teo anelanelan'ny taona 2012 sy 2015, ny PITCHAfrica dia nanamboatra fitehirizana ambanin'ny tany tany Kenya tamin'ny vidiny 80 dolara amerikana isaky ny 1000 litatra.

Loharano fanampiny

[Appropedia, SSWM SSWM – Récupération des eaux pluviales \(en milieu rural\)](#)
[SSWM – Récupération des eaux pluviales \(en milieu urbain\)](#)



TOMBONTSOA

- azo alaina sy azo entina, ahazoana vokatra betsaka
- mora diovina
- azon'ny fianakaviana ifampizarana
- mora vidy
- azo ampiasaina hamenoana lavaka fantsakana ary azo ampiana amin'ny famandrihana amin'ny alalan'ny tafo
- safidy tsara indrindra amin'ny fanangonan-drano rehefa kely loatra ny tafo na tsy azo antoka ny velaran-tany

LAFIRATSINY

- Mila vondron'olona eo amin'ny fametahana azy

4.2_Rano azo avy amin'ny elon'orana na Paralay

FAMANDRIHANA RANONORANA

Famaritana ny teknolojia

Avadika sy tazonina eny ambonin'ny tany amin'ny alalan'ny tsorakazo na hazo vita amin'ny volotsangana na izay misy eo an-toerana, ny elo dia azo ampiasaina ho famandrihana orana azo esorina sy azo entina. Ireo tsipika fampihantonana azy, miorina amin'ny tany, dia tariby mihazona azy mba ho marina tsy mivadika. Azo atao ihany koa ny manamboatra fitaovana tsotra toy ny labasy izay mahomby amin'ny alàlan'ny fanohanana hazo mitondra ny rano mankany amin'ny fitahirizana afovoany (PITCHAfrica).

Aiza no ampiasana azy ?

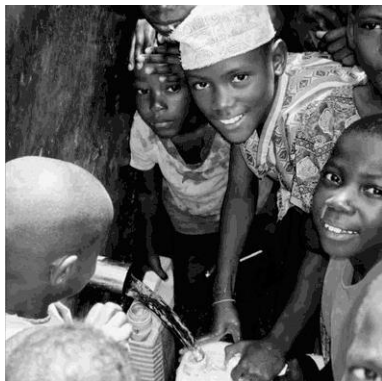
Ny elon'orana na ny labasy dia azo ampiasaina hisintonana ranonorana na aiza na aiza indrindra amin'ny toerana saro-drano ary amin'ny toerana mihoatra ny 300 mm ny rotsak'orana isan-taona

Fiasana azy

Ireo fitaovana ireo dia azo ampiasaina hantsaka rano sy hamenoana ny lavadrano sy ny fitahirizana. Azo ampiarahina amin'ny sivana sy fitehirizana rano koa izy ireo mba hanomezana rano fisotro madio. Ny elon'ny orana mirefy 7m amin'ny savaivony dia afaka maka rano maherin'ny 25.000 litatra isan-taona any amin'ny faritra tsy maina, izay mifanitsyamin'ny 70 litatra mahery isan'andro.

Tombam-bidy

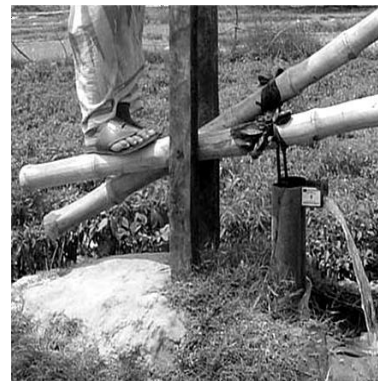
Miankina amin'ny habeny, ny elon'ny orana iray dia mitentina eo anelanelan'ny 150 sy 300 USD. Tohanana toy ny volotsangana novokarina eto an-toerana.



[Survival active](#)

4.3_ Ny loharano sy ny fiarovana azy

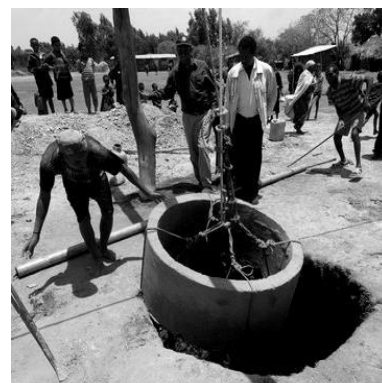
Ny fiarovana ny loharanon dia ahitana fiarovana ny rano ety ambonin'ny tany (ohatra ny renirano) sy ny loharanon'ny rano ambanin'ny tany (oh: ny loharano) mba hisorohana ny fahalotoan'ny rano. Betsaka ny rano ety ambonin'ny tany no ampiasaina ho rano fisotro ka ilaina ny fiarovana azy ireo. Misy paikady fototra telo ho fiarovana, fisorohana, fitsaboana ary famerenana amin'ny laoniny ny tontolo iainana voajanahary (UNEP). [Wateraid SSWM](#)



[appropedia](#)

4.6_ -Paompy hitsahina amin'ny tongotra

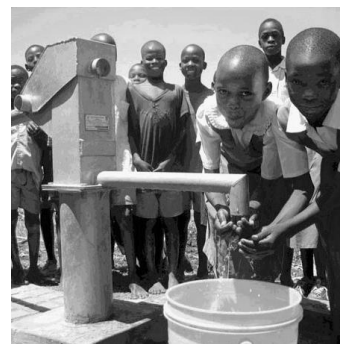
Ny paompy hitsahina amin'ny tongotra dia miorina eo ambonin'ny lavadrano, ampiasaina amin'ny fanondrahana. Natao hantsaka rano amin'ny halalin'ny 7 m ny ambony indrindra. Ny paompy dia miasa amin'ny alàlan'ny tongotra (levers) izay manetsika ny piston ary mamorona tsindrona cylindrical, misintona ny rano ambanin'ny tany miakatra (Wiki).



[SSWM](#)

4.4 _ Vovo voa aro nohadiana tanana

Amin'ny tany an-dalam-pandrosoana, ny fomba nentim-paharazana amin'ny fandavahana lavadrano amin'ny tanana dia mijanona ho fomba mahazatra indrindra amin'ny fiotazana rano ambanin'ny tany any ambanivohitra. Ny fantsakana dia mahomby indrindra raha tsy mihoatra ny 6 m ny haavon'ny rano ambanin'ny tany. Mba hamoronana lavaka fantsakana dia mihady mandra-pahatonganao amin'ny fanambanin'ny rano. Ny rano ao anaty lavaka dia alaina amin'ny paompy na siny. Tsy maintsy arovana ny manodidina ny lavadrano mba tsy hisian'ny loto. [SSWM](#)



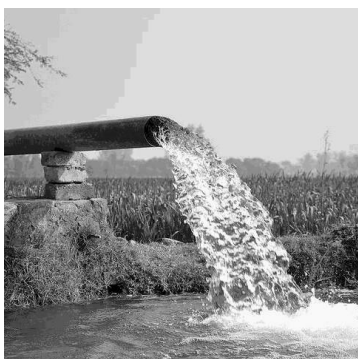
[Geography Blog](#)

4.7_ paompy ain'ny sandry

Ny paompy sandry dia paompy atao amin'ny tanana. Misy karazany maro ny paompy tanana. Ny ankamaroany dia miasa amin'ny fitsipiky ny piston, diaphragm na vanes; Ny valva amin'ny fidirana sy ny fivoahan'ny efitra iray dia miasa amin'ny lalana mifanohitra (Wiki).

4.8_ Paompy tarihina amin'ny tady

Ao amin'ny rafitra paompy tady, dia ampidinina ao anaty lavaka fantsakana ny tady malemy iray ary tarihina amin'ny fantsona lava iray izay difotry ny rano ny farany. Eo amin'ny tady dia misy kapila na piston mifanaraka amin'ny savaivony ny fantsona, izay mamela ny rano ho voasintona. Ny tady dia azo sintonina amin'ny tanana na amin'ny fanampian'ny tongotra, motera na rivotra. Ity rafitra ity dia matetika ampiasaina any amin'ny firenena an-dalam-pandrosoana ho an'ny famatsian-drano ho an'ny fiaraha-monina sy ho an'ny tena manokana. Azo apetraka eny amin'ny lavadrano nolavahana (forage) na nolavahana tanana. Tsy maintsy arovana ny manodidina ny fantsakana mba hisorohana ny loto (Wiki)



[Express Tribune](#)

4.5 _Vovo misy fantsona na forage

Ny fantsakana dia karazana fantsakana izay misy fantsona lava na fantsona 100-200mm amin'ny savaivony dia entina ao anaty rano ambanin'ny tany. Zava-dehibe ny hanamafisana fa tsy voaloto ny aquifer ary tsy ritra. Ny farany ambany dia misy sivana ary ny rano dia alaina amin'ny fampiasana paompy ho an'ny fanondrahana. Ny halalin'ny fantsakana ilaina dia miankina amin'ny halalin'ny fanambanin'ny rano (Wiki).



[Ropepumps.org](#)



TOMBOTSOANY

- ambany ny vidin'ny fanorenana
- mora kokoa noho ny famorian-drano vita amin'ny simenitra sy vy
- azo amboarina mampiasa fitaovanavita eo an-toerana

LAFIRATSINY

- voafetra ny fahahalehibiazany
- mitaky fikojakojana mba hisorohana ny triatra sy ny fitetezana

4.9_Famorian-drano vita amin'ny biriky

FITAHIRIZANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny famorian-drano biriky vita amin'ny simenitra dia fomba iray hitehirizana rano voaangona. Latsaka noho ny famorian-drano vita amin'ny simenitra sy vy ny vidiny ary mora kokoa ny fanamboarana azy.

Aiza no ampiasana azy ?

Any amin'ny faritra rehetra misy tanimanga na famatsiana biriky.

Fampiasana azy

Ny lavaka fitahirizan-drano eo amin'ny tany dia tokony hanana endrika hemisferika (antsasaky ny boribory) na cylindrical foana: ireo endrika ireo dia mampifandanja ny Herin'ny rano sy ny tany rehefa feno ilay lavaka. Miankina amin'ny haben'ny lavaka fitahirizan-drano, ny rano dia azo alaina amin'ny alàlan'ny gravité, paompy ahodina amin'ny tanana, karazana paompy hafa, na siny. Tsy tokony hisy lavaka famorian-drano eo akaikin'ny lava-piringa, kabine na fako, na eo amin'ny toeram-bitsika. Aza manao lavaka fanangonan-drano eo akaikin'ny hazo: mety hanimba ny fototra ny fakany, ary ny ravinkazo maty dia mihatototra ny tatatra. Ny tatatra dia tsy maintsy apetraka amin'ny haavony avo kokoa noho ny an'ny lavaka fanangonan-drano. Aza manao lavaka famorian-drano eo akaikin'ny lalan'ny fiara mavesatra.

Tombam-didy

Mety ho lafo ny tombam-bidy ny lavaka fanangonan-drano ambanin'ny tany. Miovaova arakaraka ny fahafahany ao amin'ny m3 (eo amin'ny 30 ka hatramin'ny 40 USD isaky ny m3 ary indraindray mihoatra noho ny antony samihafa). Any Etiopia, ny lavaka fanangonan-drano ambanin'ny tany vita amin'ny vato sy biriky/simenitra dia mitentina eo anelanelan'ny EUR 113 sy EUR 219 isaky ny m3 fitahirizana. Any Kenya, mitentina 37 dolara isaky ny m3 ny fitahirizana biriky/simenitra iray (USD 780 ho an'ny lavaka fanangonan-drano mirefy 21 m3). Any Sri Lanka, mitentina 28 dolara isaky ny m3 fitahirizana ny famorian-drano biriky iray (140 dolara amerikana ho an'ny lavaka fanangonan-drano 5 m3) (Akvopedia).

Loharano fanampiny

[Akvopedia](#) [IRCWash](#)



TOMBOTSOANY

- azo ampiasaina indray ny lasitra
- ambany ny vidin'ny fanorenana
- azo ampiasaina hitahirizana ranon'orana na sakafo

LAFIRATSINY

- Sarotra ny mitantana lasitra raha lehibe ny endriny

4.10_Famorian-drano vita amin'ny Simenitra sy vy

FITAHIRIZAN-DRANO

Famaritana ny teknolojia

Na dia famorian-drano kely vita amin'ny simenitra sy vy misy 1 000 hatramin'ny 2 000 litatra aza dia afaka manampy amin'ny fomba mahomby amin'ny fitahirizana rano (na sakafo). Ny famorian-drano toy izany dia azo amboarina avy amin'ny fako avy amin'ny fambolena isan-karazany (ohatra ny ravina maina na ahitra) miaraka amin'ny simenitra sy ny fibre. Mihatra amin'ny famorian-drano voatavo (4.8) ny fitsipika fanorenana mitovy amin'izany, izay manana tanjaka lehibe kokoa 5.000 hatramin'ny 10.000 litatra.

Aiza no ampiasana azy ?

Na aiza na aiza manana rotsak'orana isan-taona mihoatra ny 300 mm.

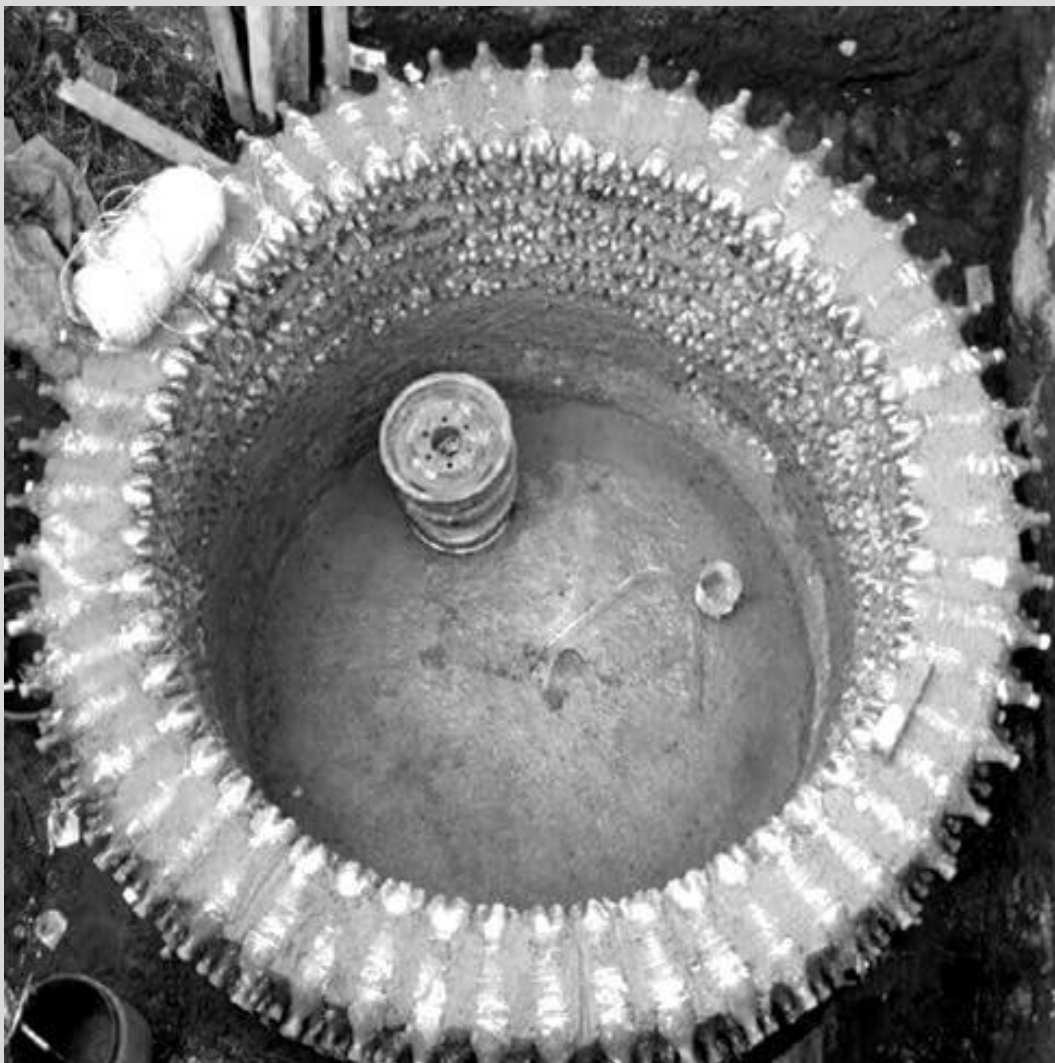
Fiasana azy

Mba hanorenana lavaka fanangonan-drano mirefy 2 m³ (2 000 litatra) dia ampiasaina ny bara fanamafisana vy mba hamoronana tranom-borona izay horakofana harato vy. Azontsika atao koa ny manomboka amin'ny atiny amin'ny takelaka metaly izay hesorina any aoriana. Ho an'ny lavaka fanangonan-drano kely dia azo ampiasaina ny kitapo feno fasika. Rehefa tafapetraka ny rafitra dia asiana fangaro simenitra. Satria matanjaka kokoa noho ny simenitra misy vy, ny hatevin'ny rindrina dia 10 hatramin'ny 30 mm. Mandritra ny fanamainana (fara fahakeliny 10 andro, tsara kokoa 30 andro), ny simenitra dia tokony hamandoana ary rakotra « film » plastika. Ny famorian-drano toy izany dia mora kokoa noho ny famorian-drano plastika, maharitra 25 taona farafahakeliny ary mora amboarina raha misy vaky. Ny teknolojia dia tena mora ampiharina ary ny mpiasa tanana tsy dia ampy traikefa dia afaka mianatra izany mora foana. Ny famorian-drano vita amin'ny simenitra misy vy dia ampiasaina betsaka any Azia sy any amin'ny firenena afrikanina sasany ary manana fahafahana lehibe hampitombo ny fijinjana ranon'orana.

Tombam-bidy

Fitoeran-drano vita amin'ny simenitra misy vy: Eo anelanelan'ny 26 sy 50USD isaky ny m³ fitahirizana, arakaraka ny habeny (oh: 550 USD ho an'ny 11 m³, 1,200 USD ho an'ny 46 m³). Ny Rain Foundation dia mitatitra ny vidin'ny totalin'ny (fitaovana, fitaterana ary asa) 40 hatramin'ny 100 euros isaky ny m³ fitehirizana ho an'ny Fitoeran-drano vita amin'ny simenitra misy vy.

Akvopedia Rainwaterharvesting.org CWD
Helvetas Nepal Brochure NEPCAT 2018



4.11_Famorian-drano vita amin'ny tavoahangy plastika

ECO TEC

FITAHIRIZAN-DRANO

Famaritana ny teknolojia

Ny tavoahangin-drano tranainy feno tany sy fako tsy ara-organika dia natao biriky hanaovana famorian-drano.

Aiza no ampiasana azy?

Amin'ny toerana tsy mampiasa sy manary tavoahangy plastika ary tsy misy fomba mahomby hamerenana azy indray.

Fomba fiasana azy

Tavoahangy plastika 1,5 litatra no anamboarana ity famorian-drano ity. Feno tany na fako tsy ara-organika ireo tavoahangy ary avy eo dia ampiasaina hanamboarana lavaka fanangonan-drano na lava-drano. Io foto-kevitra io dia noraisina tao amin'ny Mwera, vondrom-piarahamonina iray ao Zanzibar, izay nanamboarana famorian-drano roa 10.000 litatra tamin'ny fampiasana "biriky" vita tamin'ny tavoahangy voadio. Ny lanjan'ny plastika ampiasaina indray amin'ny fanamboarana ireo lavaka fanangonan-drano dia ho kely kokoa noho ny an'ny famorian-drano plastika SIM mahazatra. Ireny famorian-drano ireny dia mitaky simenitra kely kokoa noho ny famorian-drano biriky mahazatra ary matanjaka kokoa sy maharitra kokoa noho ireo karazany roa hafa (Ecologue).

Tombam-bidy

Ny famorian-drano dia mila tavoahangy plastika, fasika renirano, simenitra ary tariby Hamatorana azy mba ho mafy.

Loharano fanampiny

[Nifty Homestead](#) [Peace Corps](#)

TOMBOTSOANY

- ambany ny vidin'ny fanorenana
- mora kokoa noho ny famorian-drano vita amin'ny simenitra misy vy
- azo amboarina mampiasa fitaovana hita eo an-toerana

LAFIRATSINY

- voafetra ny halehibeny
- mitaky fikojakojana mba hisorohana ny triatra sy ny fitetazana



4.12 _ Famorian-drano plastika SIM

Famorian-drano plastika ho an'ny fiitatazana ranonorana sy fitahirizana rano dia amidy any amin'ny ankamaroan'ny firenena. Mahatratra 10.000 litatra ny fahafahan'izy ireo ary efatra ka hatramin'ny dimy taona ny androm-piainany.

[akvopedia](#)

[Total Tanks](#)



4.13 Famorian-drano miendrika vatoavo

Novolavolaina niaraka tamin'ny fanohanan'ny Banky Iraisam-pirenena hampiasaina any Sri Lanka ny Famorian-drano vatoavo Sri Lanka sy ny teknika fanamboarana

azy. Na izany aza, azo ampiasaina na aiza na aiza ary amin'ny ampahany dia azon'ny mpiasa tsy ampy traikefa atao. Ny fananganana azy dia mitaky rafitra metaly, harato vy, fasika ary simenitra.

[Practical Action](#) [Domestic Tank](#)

[University of Warwick](#)

4.14_Toby fitahirizana sy famatsian-drano vita amin'ny plastika

Ny fitahirizana sy famatsiana tsara mora ampiasaina, azo entina, mateza ary. Tsy maintsy misy paompy izy io mba ahafahan'ny rano mivoaka amin'ny fahadiovana ary noho izany dia mampihena ny mety hisian'ny fandotoana amin'ny tanana na fitaovana fanondrahana. Zava-dehibe ihany koa ny haben'ny fisokafana ary azo esorina ny sarony mba ahafahana manadio azy tsara. Ny fisokafan'ny dia tsy maintsy rakofana (saron'ny afaka miraikitra) mba ahafahana mameno sy manadio.



www.obelink.nl



[Pinterest](#)

4.15_Famorian-drano simenitra misy vy

Ny famorian-drano vita amin'ny simenitra misy vy dia rafi-pamokarana na sokay (sokay na simenitra, fasika ary rano) apetraka eo ambonin'ny sosona tariby, metaly mivelatra, na fibre vy, ary tsorakazo vy manify oh: barre d'armature) apetraka mifanakaiky. Ny famorian-drano vita amin'ny simenitra sy vy dia tena mety amin'ny fanamboarana lavaka fanangonan-drano eo ambony na ambanin'ny tany ho fitehirizana ranon'orana (Wiki).

[Practical Action](#) [USAID](#)

4.16 _Paompy mandeha amin'ny masoandro / Famatsiana amin'ny rafitra kely

Ny rafitra famatsian-drano kely misy paompy mandeha amin'ny masoandro dia mizara rano azo antoka ho an'ny sekoly, toeram-pitsaboana ary vondrom-piarahamonina.

Source : [Helvetas Bénin](#)



[Helvetas, Bénin](#)

4.17 _Famtsian-drano amin'ny alalan'ny sinton'ny Tany

Araka ny voalazan'ny anarana, ny rafitra famatsian-drano misintona dia manararaotra ny hery misintona mba hitaterana rano avy amin'ny loharano mankany amin'ny faritra ambany kokoa. Amin'ny fampiasana fantsona fampitaovana, dia alefa tsy tapaka ny rano avy amin'ny fidiran'ny rano mankany amin'ny siny fitahirizana iray na maromaro. Avy eo dia alefa any amin'ny paompy ho an'ny daholobe na manokana ny rano amin'ny alàlan'ny fantsona ambony kokoa.

Source : [Brochure NEPCAT, mars 2018](#)



[Helvetas, Népal](#)



TOMBOTSOANY

- manala virosy, bakteria ary prôtôzôera
- teknolojia fanta-daza
- mitaky loharanon-karena misy eo an-toerana
- mitsabo koa ny rano mikorontana

LAFIRATSINY

- ny mety hisian'ny fandotoana indray mandritra ny fitahirizana
- angovo mahery (solika, hazo, herinaratra)
- mandany fotoana
- tsy mety amin'ny rano be

Image: Scott Akerman (CC BY 2.0)

4.18_ FAMPANGOTRAHANA

FIKARAKARANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny fandrahoana na fampangotrana rano no fomba tranainy indrindra sy miely indrindra amin'ny teknolojia fanodinana (na fikarakarana) rano.

Aiza no amiasana azy ?

Ity teknôlôjia ity dia matetika ampiasaina any an-tsekoly na ao an-tokantrano. Raha jerena ny ezaka ilaina amin'ny fanafanana ny rano, ity teknika ity dia tsy ampiasaina amin'ny ambaratonga lehibe.

Fomba fiasana azy

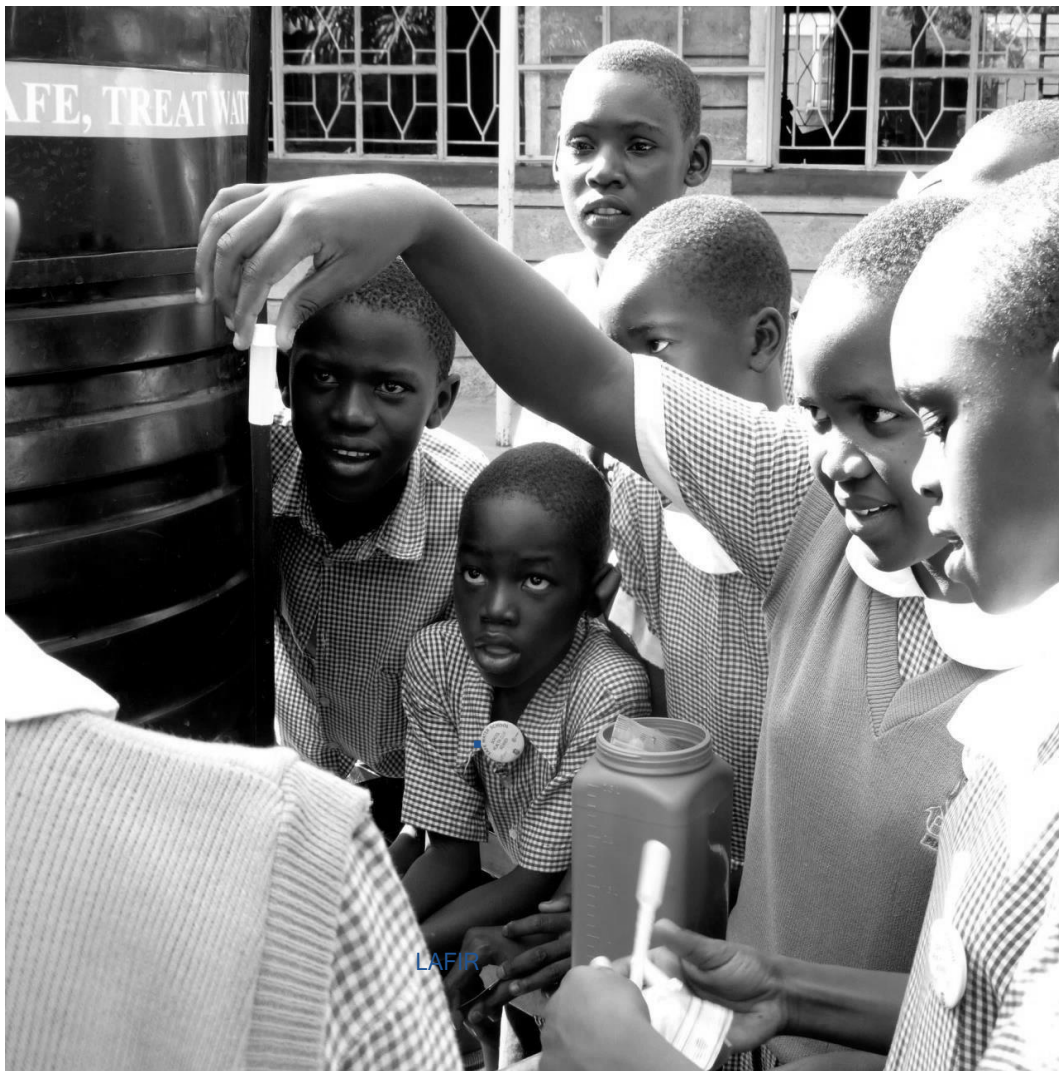
Ny OMS dia manoro hevitra ny rano mangotraka mandritra ny iray minitra. Ny « pathogènes » dia Mora mora amin'ny hafanana manomboka amin'ny 60°C ny dingan'ny famonoana otrikaretina, Izany hoe ny pasteurisation. Amin'ny mari-pana 100 ° C dia mila iray minitra eo ho eo ny fanamainana ny rano. Ny tsara indrindra dia mangatsiatsiaka ny rano ary mitahiry ao anaty fitoeran-javatra iray mba hampihenana ny mety hisian'ny fandotoana indray. Mamono otrikaretina ny mangotraka, fa tsy manala ny korontana na ny loto simika amin'ny rano fisotro.

TOMBAM-BIDY

Mitaky fotoana ny fanangonana kitay handrahoana sakafo ary tsy maintsy mandoa herinaratra ianao. Mila angovo 360 kJ/l ny manafana rano iray litatra manomboka amin'ny 20°C ka hatramin'ny 100°C ary avela hangotraka mandritra ny iray minitra. Manodidina ny 14,9 MJ/kg ny angovo ao anaty hazo mafy. Raha lany 50% ny hazo mafy dia 50 g eo ho eo no ilaina handrahoina rano 1 litatra. Manodidina ny 43,1 MJ/kg ny angovo ao anaty solitany na gazoala. Raha lany 50% ny solika, dia mila 16 ml eo ho eo ny rano 1 litatra.

Loharano fanampiny

[Safe Water School Manual](#) [SSWM](#) [HWTS](#)



LAFIR

TOMBOTSOA NY

- manala virosy, bakteria ary protozoera
- mora ampiasaina
- mora vidy
- Ny disinfectant sisa tavela (miarano ny rano amin'ny fandotoana indray)

Lafy RATSINY

- sarotra ny fanapotehany ny cryptosporidium
- manova ny tsiron'ny rano
- tsy maintsy karakarina ny rano misy korontana be taloha
- Ny klôra dia akora simika, (mila fitandremana ny fikirakirana azy)

4.9_Fampiasana klôra

FIKARAKARANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny klôra dia singa simika be mpampiasa. Misy marika maromaro amin'ny vokatra misy klôra eny an-tseny. Mety misy klôra eo anelanelan'ny 0,5 sy 10% izy ireo. Ireto ny vokatra ampiasaina matetika indrindra:

- 1) l'hypochlorite de sodium ranony (NaOCl), izay azo avy amin'ny sira amin'ny alalan'ny electrolyse (na izany aza, dia tsy marin-toerana ary tsy maintsy arovana amin'ny taramasoandro sy ny hafanana);
- 2) le dichloroisocyanurate de sodium (NaDCC), amin'ny ankapobeny dia tena miorina amin'ny endrika katram-panafody; ary kalsioma hypochlorite (Ca(OCl)₂), na klôro sokay.

Aiza no ampiasana azy?

Ny famafazana klôra amin'ny rano dia manana sehatra malalaka. Ny famafazana klôra indray mandeha dia azo ampiharina amin'ny famorian-drano kely sy lehibe, ary misy rafitra chlorination mitohy ho an'ny rafitra famatsian-drano. Misy ihany koa ny teknolojia amin'ny famokarana klôra eo an-toerana amin'ny alàlan'ny électrolyses (oh: WATA). Ireo teknolojia ireo dia efa nampiasaina tamim-pahombiazana amin'ny fikarakarana rano any an-tsekoly.

Fomba fiasana azy

Ny klôre dia miasa aorian'ny fifandraisana fohy 30 min. Satria ny potika, ny koloida ary ny zavatra levona dia potika amin'ny klôra avihatrany, ny kalitaon'ny rano dia misy fiantraikany amin'ny fahafahan'ny klôra tsy hiasa. Ny rano maloto dia tsy maintsy karakarina mialoha mba hampihenana ny haavon'ny turbidité ho latsaky ny 5 NTU ary ny pH an'ny rano dia tsy maintsy eo anelanelan'ny 6,8 sy 7,2. Ny OMS dia manoro hevitra ny fatran'ny klôro ho malalaka $\geq 0.5\text{mg/l}$ aorian'ny fifandraisana 30 minitra farafahakeliny. Amin'ny fotoana fanaterana dia 0,2 mg/l ny fatran'ny klôro maimaim-poana kely indrindra (OMS, 2017).

Tombam-bidy

Ny iray tavoangy misy sodium hypochlorite novidina teo an-toerana mba hikarakarana rano 1.000 litatra eo anelanelan'ny 0,1 sy 0,5 USD. Mini-WATA, izay mamokatra chlorine 500 ml eo ho eo anatin'ny adiny telo avy amin'ny sira sy ny rano, mitentina 150 USD. Raha tsy misy herinaratra dia ilaina ny mahazo panneaux solaire

Loharano fanampiny

[Safe Water School Manual SSWM](#) [HWTS](#) [WATA](#) [WHO Helvetas Benin](#)



TOMBOTSOA

- manala ny bakteria sy ny protozoa
- mora ampiasainapeut
- vokarina eto an-toerana
- Tsy mila zavatra simika na Angovo

LAFIRATSINY

- voafetra ny fahombiazana amin'ny viriosy
- ny mety hisian'ny fandotoana indray mandritra ny fitahirizana

- ny kalitaon'ny sivana vokarina eto an-toerana dia miovaova
 - Mila fanadiovana matetika ny rano mikorontana
 - Fitaovana mora vaky dia mety ho tapaka ny sivana

4.20_Sivana ny Rano amin'ny Seramika

FIKARAKARANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Misy karazany ny sivana seramika (ohatra sivana vilany, sivana labozia). Ny fahombiazan'ny fikarakarana dia miankina amin'ny haben'ny « interstices » tanimanga. Ny sivana seramika matetika dia manana hatevenana manodidina ny 100mm. Ny haben'ny fateviny sy ny fitrohan'ny sivana seramika dia miankina amin'ny singa mirehitra sy ny tsindry ampiarina mandritra ny famokarana. Ny kalitaon'ny sivana vokarina eto an-toerana dia mety miovaova be. Ny sivana seramika sasany indraindray dia voarakotra volafotsy koloid, izay manatsara ny famonoana otrikaretina ary manampy amin'ny fampihenana ny mety hisian'ny fandotoana ny rano voatahiry. Mety hampidi-doza ho an'ny fahasalamana anefa ny sivana amin'ny volafotsy koloida, araka ny filazan'ny sasany.

Aiza no ampiasana azy ?

Ny fanasivana rano amin'ny seramika amin'ny ankapobeny dia natao hikarakarana 20 hatramin'ny 30 l ny habetsany. Matetika izy ireo no ampiasaina ao an-tokantrano. Azo apetraka ao amin'ny efitrano fianarana ihany koa izy ireo. Ny sivana rano seramika dia tsy mety amin'ny fikarakarana ny rano mikorantana: ny poti-javatra ao anaty rano dia hanakana ny sivana, izay mila diovina tsy tapaka.

▪ Fomba fiasana azy

Ny rano dia voasivana amin'ny alalan'ny fitaovana seramika (labozia na sivana miendrika vilany). Ny ankamaroan'ny sivana dia afaka manala ny 99.9% eo ho eo amin'ny protozoa sy 99.99% ny bakteria, fa tsy manala viriosy. Ny tahan'ny fikorianan'ny sivana seramika dia eo amin'ny 1 ka hatramin'ny 2 litatra isan'ora. Ny rano voatsabo dia mety ho voaloto indray raha tsy voadio ara-pahasalamana matetika ny sivana.

Tombam-bidy

Ny fanasivana rano seramika hita ao an-tokantrano dia eo anelanelan'ny 10 sy \$45. Ny fanoloana sivana labozia sy sivana tanimanga dia mitentina eo anelanelan'ny 4 sy 10 USD.

Image: Eawag

Loharano fanampiny

[Safe Water School Manual](#) [SSWM](#) [HWTSSafe Water School Manual](#) [SSWM](#) [HWTSS](#)

4.21_Filtre biosable

4.21_FISIVANANA AMIN'NY FASIKA

FIKARAKARANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ao amin'ny sivana fasika, ny rano dia mandalo amin'ny sosona fasika maromaro manana halehibe samihafa. Ny zavamiaina bitika miaina ao amin'ny membrane biolojika mavitrika (eo an-tampon'ny sivana) dia manala ny bakteria sy ny otrikaretina hafa ao anaty rano. Ny Fanivanana amin'ny fasika dia manala manodidina ny 90% amin'ny bakteria sy viriosy ary eo amin'ny 99% ny protozoera. Ny micro-organises ao amin'ny sosona biolojika dia manala ny zavatra organika levona ao anaty rano ary manatsara ny kalitaon'ny rano. Ankoatra izany ny sosona fasika dia mihaza, ny kista ary ny kankana ka miraikitra eo anelanelan'ny fasika na entin'ny fitaovana. Ny sivana faska dia azo ampiasaina maharitra: ny kalitaon'ny sivana dia azo ekena na afaka 10 taona. Mety hy fametrahana azy amin'ny faritra lavitra na sarotra-dalana.

Aiza no ampiasana azy ?

Ny sivana fasika dia matetika ampiasaina ao an-tokantrano na any an-dakilasy. Azonao atao ihany koa ny mampiasa modely karazana sivana fasika mandeha miadana mba hifikarakarana rano be dia be. Ny sivana fasika dia tsy mety amin'ny fikarakarana rano mikorontana be (mihoatra ny 50 NTU): ny poti-javatra ao anaty rano dia hanakatona ny sivana, izay tsy maintsy diovina tsy tapaka.

Fomba fiasana azy

Ny velaran'ilay sivana dia difotra foana, izay mamorona ny membrane biolojika mavitrika eo mbonin'ny sivana tompon'antoka amin'ny fanafoanana ny bakteria sy ny « pathogènes ». Rehefa avy mandalo ny sivana dia angonina ao anaty siny fitehirizana azo antoka ny rano. Ny fanadiovana na fanamainana ny sivana dia manimba ny membrane biolojika. Avy eo dia haharitra roa na telo herinandro ny asa alohan'ny fananganana membrane biolojika vaovao mba afaka manao ny arany tsara ny sivana. Ny tahan'ny fikorianan'ny CAWSTamin'ny sivana dia 0,4 litatra isa-minitra, refesina rehefa feno rano ny fitoeran-drano.

Tombam-bidy

Ny fametrahana sivana biosand ho an'ny tokantrano iray dia eo anelanelan'ny 40 sy 75 USD Eo ho eo.

Loharano fanampiny

[Biosandfilter](#) [Safe Water School Manual](#) [SSWM](#) [HWTS](#)



LAFIRATSINY

TOMBOTSOANY

- avo lenta ny fanafoanana ny protozoera (ambany amin'ny bakteria sy viriosy)
- mora ampiasaina
- azo vokarina eto an-toerana

- ambany kokoa ny fahafahan'ny famonoana otrikaretina noho ny teknolojia hafa
- ny membrane biolojika dia tsy mahomby raha tsy ao anatin'ny roa na telo herinandro
- haavon'ny fikorontanana (> 50 NTU) manentsina ny sivana
- tsy misy fiarovana amin'ny eahalotoan'ny rano indray



TOMBOTSOANY

- avo lenta ny fanafoanana ny bakteria sy ny protozoera (ambany ny fahafahana manala ny viriosy)
- fitaovana ilaina misy eo an-toerana (tavoahangy masoandro sy PET)
- Tsy lafo
- tsy manova ny tsiron'ny rano
- Tsy azo antoka ny fahaotoana indray raha tazonina ao anaty tavoahangy izay nanaovana azy ny rano

LAFIRATSINY

- tsy maintsy diovina ny rano misy korontana be taloha
- miankina amin'ny toetr'andro
- maharitra ny fikarakarana (hatramin'ny ora vitsivitsy ka hatramin'ny roa andro)
- voafetra ny habetsahan'ny rano azo diovina
- mila tavoangy tsy mitongilana , madio, mifanentana ny halehibeny

Image: Sandec

4.2_fanadiovana rano amin'ny masoandro(SODIS)

FIKARAKARANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny fomba SODIS dia ny fampiasana tavoahangy PET hanadiovana rano. Ny fampianarana azy any an-tsekoly mety tsara: ny fomba dia mora ampiharina ary ny ankizy izay nianatra izany tany am-pianarana dia afaka mampiasa izany avy hatrany any an-trano.

Aiza no ampiasana azy ?

Satria mampiasa tavoahangy PET ny fomba SODIS, rano kely ihany no azo diovina amin'ny fotoana iray. Ity fomba ity dia tsy mety amin'ny fikarakarana rano miaraka amin'ny fikorontanana mihoatra ny 27 NTU: ny singa ao anaty rano dia hanakana ny hazavana tsy hamono ny pathogènes. Tsy maintsy diovina aloha ny rano maloto. Mila hazavana voajanahary ampy.

Fomba fiasana azy

Araraka ao anaty tavoahangy PET mangarahara ny rano voaloto, izay apetraka amin'ny tara-masoandro mivantana mandritra ny adiny enina. Amin'ny andro manjombona, tokony hatapy roa andro misesy ny tavoahangy. Mandritra ny fisehoan'ny masoandro no hanapotehany ny bakteria, viriosy ary protozoera.

Taratra masoandro miaraka amin'ny hamafin'ny 500 W/m² farafahakeliny dia ilaina mandritra ny adiny dimy. Miforona ny fiaraha-miasa eo amin'ny taratra UVA sy ny mari-pana raha mihoatra ny 50°C ny hafanan'ny rano. Amin'io mari-pana io, ny rano dia azo sotroina aorian'ny adiny iray amin'ny tara-masoandro mivantana.

Mamono ny 99,99% ny bakteria sy ny protozoera ary ny 90% ny viriosy ny otrikaretina ny masoandro.

Tomba-bidy

Ity teknolojia ity dia mila tavoahangy PET mangarahara.

Loharano fanampiny

[SODIS](#) [Safe Water School Manual](#) [HWTS](#)



Lohahevitra 5_ Fanadiovana sy fidiovana

*Ny fahadiovana dia roa ampahatelon'ny fahasalamana
ohabolana libanais*



- **Toeram-panasan-tanana**
- Tippy-tap (5.1)
- Lavabo tap-up (5.2)
- Toeram-panasan-tanana misy paompy tongotra (5.3)
- Toeram-panasan-tanana (5.4)
- Fanamboarana savony (5.5)



- **Efitra fidiovana**
- Lavaka tokana nohatsaraina azon-drivotra (5.6)
- Toeram-pivoahana maina misy fipipizana — ECOSAN (5.7)
- Lavaka fidiovana misy fandrarahana roa tondrahana (5.8)
- Arborloo (5.9)

TENY FAMPIDIRANA

Fanadiovana sy fidiovana

Ny fahadiovana sy ny fidiovana dia manana anjara toerana lehibe amin'ny fisorohana ny areti-mifindra amin'ny ankapobeny ary indrindra ny aretina azo avy amin'ny rano. Ity ampahany ity dia mifantoka amin'ny fampiroboroboana ny teknolojia manapaka sy mametra ny fihanaky ny aretina. Nalaina tamin'ny fiainana andavanandro, ny fanao tsara amin'ny fahadiovana dia afaka mamonjy aina, indrindra ho an' ny zandriny indrindra.

Amin'ity ampahany ity dia manolotra tobim-panasan-tanana sy trano fidiovana kely azo amboarina amin'ny vidiny ambany dia ambany na antonony izahay. Ankoatra ny maha-mety ho an'ny sekoly, ny ankamaroan'ireo teknolojia ireo dia azo averina ao amin'ny tranon'ny mpianatra. Ho an'ny famelabelarana amin'ny antsipiriany bebe kokoa momba ny isan-karazany teknolojia fidiovana, jereo ny [Compendium des systèmes et technologies d'assainissement](#) (Eawag). (Les technologies de stockage et de)Ny teknôlôjia amin'ny fitahirizana sy fikarakarana ny rano fisotro dia voarakitra ao amin'ny lohahevitra faha-4, raha toa kosa ny teknôlôjian'ny fitandroana ny fahadiovan'ny tontolo iainana eo noho eo dia voarakitra ao amin'ny lohahevitra faha-8.

Ny fampiasana sy fikojakojana ny fotodrafitrasa, ary koa ny fahadiovana tsara, no antoky ny fahombiazana. Mba hanehoana ity lohahevitra ity sy hifanakalozan-kevitra amin'ny fomba azo ampiharina sy mahafinaritra miaraka amin'ny mpianatra, dia jereo ny ohatra ao amin'ny katalogy ny fanazaran-tena.



5.1_Tippy-tap

Afaka mamorona toeram-panasan-tanana amin'ny karazana isika "Tippy-tap" amin'ny fomba samihafa. Ny fomba mahazatra indrindra dia ny fandavahana lavaka eo akaikin'ny tampon'ny fitoeran-javatra iray (ohatra: bidon lehibe, tavoahangy, na siny). Tady sy fanitsahana no apetaka eo an-tampon'ilay fitoeran-javatra mba hahafahan'ny rano mivoaka. [SSWM](#)

[SSWM](#)



5.4_ toeram-panasan-tanana

Ny toeram-panasan-tanana tsy dia-maharitra na maharitra dia azo atao amin'ny biriky sy na simenitra misy vy [UNICEF](#)

[Practical Action](#)



5.2_Robinet tap-up

Ny fanasan-tanana dia madio rehefa tsy mandoto ny loharano ny mpampiasa. Amin'ity tranga ity, misy valva apetraka eo am-pototry ny siny mba hanasana tanana. Araka io fitsipika io, ny fivoahan'ny rano dia sasana tsy tapaka. Angonina ao anaty siny faharoa koa ny rano maloto mba hamerenana [SSWM](#)

[SSWM](#)



5.5_Fanamboarana savony

Araka ny OMS. Ny fampiasana savony no fomba mahomby indrindra hanatsarana ny fahadiovan'ny mponina. Ny fanasana tanana amin'ny savony aorian'ny fampiasana ny trano fitiovana na ny fanadiovana zaza ary alohan'ny fikarakarana sakafo dia mety hampihena 48-59% ny tahan'ny aretim-pivalanana. Akora roa no ilaina dia ny : « la soude caustique » sy ny menaka.

[ZmeScience](#) [World Bank](#)

5.3Toeram-panasan-tanana hitsahina

Ity rafitra ampiasana paompy tongotra ity dia tsotra sy mora. Izy io dia manondraka rano azo antoka avy amin'ny siny fitahirizana mankany amin'ny siny mifanakaiky, manamora ny fanodinana ny rano maloto.



[Camping kitchen box](#)

Jereo ny fanazaran-tena 5.9 amin'ny katalogin'ny fanazaran-tena azo ampiharina ho an'ny torolalana moba ny fanaovana savony.

rivotra

FANADIOVANA

Famaritana ny teknolojia

Araka ny lazain'ny anarana dia lavaka misy rivotra nohatsaraina ity. Io teknôlôjia io dia ambony noho izy lavaka tokana: ny fikorianan'ny rivotra tsy tapaka amin'ny fantsona fanamoriana rivotra dia mandroaka fofona ary miasa toy ny fandrika ho an'ny lalitra rehefa manandrana mandositra mankany amin'ny hazavana. Na dia tsotra aza, ny lavaka tokana nohatsaraina dia mety tsy misy fofona ary mahafinaritra kokoa ny fampiasana azy noho ny teknolojia hafa mifototra amin'ny rano.

Aiza no ampiasana azy ?

Ireo kabine ireo dia mety amin'ny faritra ambanivohitra sy an-tanàn-dehibe. Any amin'ny faritra be mponina dia matetika sarotra ny manao « vindage » ary tsy manana toerana ampy hanaovana izany. Tena mety izy io amin'ny toerana tsy ampy rano sy lalina rano. Tsy mety amin'ny tany be vato na mafy (sarotra hadina) na faritra mora tondra-drano. Ataovy azo antoka fa miaro tsara ny fitanjahan'ny ankizilahy sy ankizivavy izy ireo. Tokony hotandremana mba tsy eo amin'ny lalan'ny ny rivotra no misy ny trano na hazo. Ny fivoahan'ny rivotra dia tsara indrindra raha amin'ny faritra tratran'ny rivotra. Na izany aza, raha kely ny rivotra, dia azo hatsaraina ny fahombiazan'ny rafitra amin'ny fandokoana ny fantsona ho mainty.

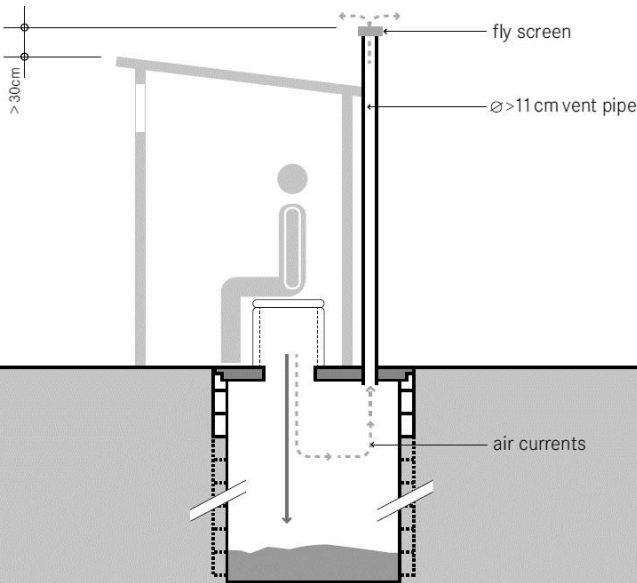
Fomba fiasana azy

Rehefa mikoriana avy ao amin'ny lavaka ny ranon-javatra amin'ny alàlan'ny voho(sisiny) ny tany mbola tsy boboka, dia entin'ny tany ny mikraoba « pathogènes ». Amin'izany fomba izany, ny « pathogènes » dia voatazona alohan'ny hahatongavana amin'ny rano ambanin'ny tany. Ny halavirana marindrano farany ambany dia 30 m eo anelanelan'ny lavaka sy ny loharano. Ny rivotra koa dia mamela ny fofona hivoaka ary manamaivana ny fanintonan'ny lalitra. Ny rivotra mandalo amin'ny rafitra dia miteraka tsindry ao amin'ny fantson-drivotra ary mampirisika ny fikorianan'ny rivotra. Ny rivotra dia sintonina ao amin'ny lavaka, miakatra ny fantsona fanamoriana, ary miala amin'ny atmosfera. Ny fahasamihafan'ny mari-pana eo amin'ny lavaka (mangatsiaka) sy ny setroka (mafana) dia miteraka rivo-piainana miakatra izay misintona rivotra sy fofona avy ao anaty lavaka. Ny lalitra mitombo ao anaty lavaka dia voasrika amin'ny hazavana eo amin'ny faran'ny fantsona fivoahana, izay voafandrika ao anaty lay ary maty.

Tombam-bidy

Ny vidiny dia mety miovaova eo anelanelan'ny 600 sy 800 USD arakaraka ny fitaovana ampiasaina (simenitra, biriky masaka, sns.).

Loharano fanampiny



TOMBOTSOANY

- mihena be ny fofona sy ny isan'ny lalitra (raha ampitahaina amin'ny lavaka tsy misy rivotra)
- azo amboarina sy hatsaraina amin'ny fitaovana eo an-toerana
- ambany ny vidin'ny fampiasam-bola, miovaova arakaraka ny fitaovana sy ny halalin'ny lavaka
- kely ny velaran-tany

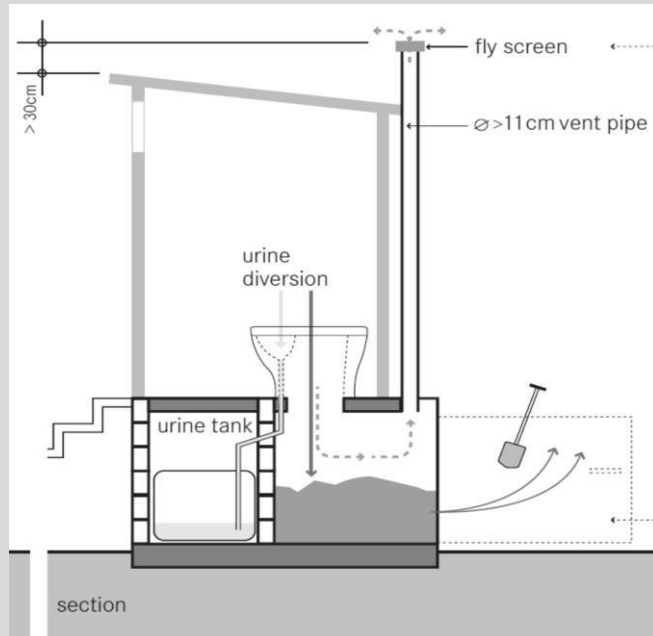
LAFIRATSINY

- ambany fampihenana ny BOD (fitakiana oksizenina biosimika) sy ny pathogènes, miaraka amin'ny mety fandotoana ny rano ambanin'ny tany
- mety ho ambony lavitra noho ny vola lany amin'ny fanorenana ny vidin'ny fanafoanana (vidange)
- Ny fotaka dia mila fikarakarana fanindroany, ary mila toreana fanariana azo antoka
- Ny loza ateraky ny lalitra dia tsy foana tanteraka amin'ny alàlan'ny rivotra
 - Ny lavaka dia mora tsy mirodana indrindra mandritra ny tondra-drano

5.7_ Toeram-pidiovana maina misaraka amin'ny pipy

ECOSAN

FIDIOVANA



TOMBOTSOANY

- ambany ny risika amin'ny fifindran'ny otrikaretina
- fampiasana tay maina ho fanatsarana ny tany.
- fampiasana ny pipy madio ho toy ny zezika

LAFIRATSINY

- tsy maintsy esorina amin'ny tanana ny tay maina (sakana ara-kolontsaina)
- mila loharano tsy tapaka ny fitaovana

Famaritana ny teknolojia

Ny toeram-pivoahana maina manodinkodina ny pipy dia ampiasaina mba hanangonana ny pipy sy ny tay. Manjary tsy misy rano ny tay rehefa misy rivotra tsara sy voasakana tsara amin'ny hamandoana ivelany sy ny ranon-javatra (rano fidiovana sy nidiovana) mivoaka avy ao anaty siny. Ireo fidiovana ireo dia azo amboarina ao an-trano na amin'ny rafitra ambony mitokana.

Aiza no ampiasana azy ?

Ny trano fidiovana Ecosan dia mety amin'ny faritra be vato, mora tondraka, na Tera-drrano ambanin'ny tany.

Fomba fiasana azy

Ny trano fidiovana Ecosan dia mora ampiasaina ary, raha ny mpampiasa ihany no manao « vidange », dia ambany na tsy misy ny sarany ny fiasana. Azo amboarina sy hatsaraina amin'ny alalan'ny fitaovana eo an-toerana izy ireo. Ireo fidiovana ireo dia mandaitra indrindra rehefa voaofana tsara ny mpampiasa azy ary manaiky hampiasa azy ireo araka ny tokony ho izy.

Tombam-bidy

Na dia mety hiovaova arakaraka ny fitaovana ampiasaina (simenitra, biriky masaka, sns) aza ny vidin'ny trano fidiovana fampidinana pipy, dia mbola safidy mora foana ny trano fidiovana toy izany satria tsy mila fanadiovana ara-mekanika na fanariana tsy tapaka. Any Afrika, ny trano fidiovana toy izany dia naorina amin'ny vidiny 400 dolara amerikana ka hatramin'ny 1 200 dolara amerikana isaky ny kabine.

Loharano fanampiny

[ECOSAN COMPENDIUM](#)

5.4_Lavaka fidiovana misy fandrarahana roa tondrahana

FANADIOVANA

Famaritana ny teknolojia

Ny lavaka fidiovana fandrarahana roa dia misy lavaka roa ampiasaina mifandimby ary mifamatotra amin'ny trano fivoahana. Angonina ao anaty lavaka ny rano maloto ary miditra tsikelikely amin'ny tany manodidina. Rehefa afaka kelikely, ny sisa mivaingana izay navelan'ny rano dia azo alaina amin'ny tanana na amin'ny alalan'ny angady

Aiza no ampiasana azy ?

Ity teknôlôjia mifototra amin'ny rano (mifototra amin'ny rano) ity dia mety indrindra amin'ny toerana ara-tsosialy sy ara-kolontsaina izay mampiasa rano fa tsy taratasy fanadiovana. Azo apetraka ao an-trano izy io, satria mihazona amin'ny fiparitahan'ny fofona sy ny lalitra ny rano.

Fomba fiasana azy

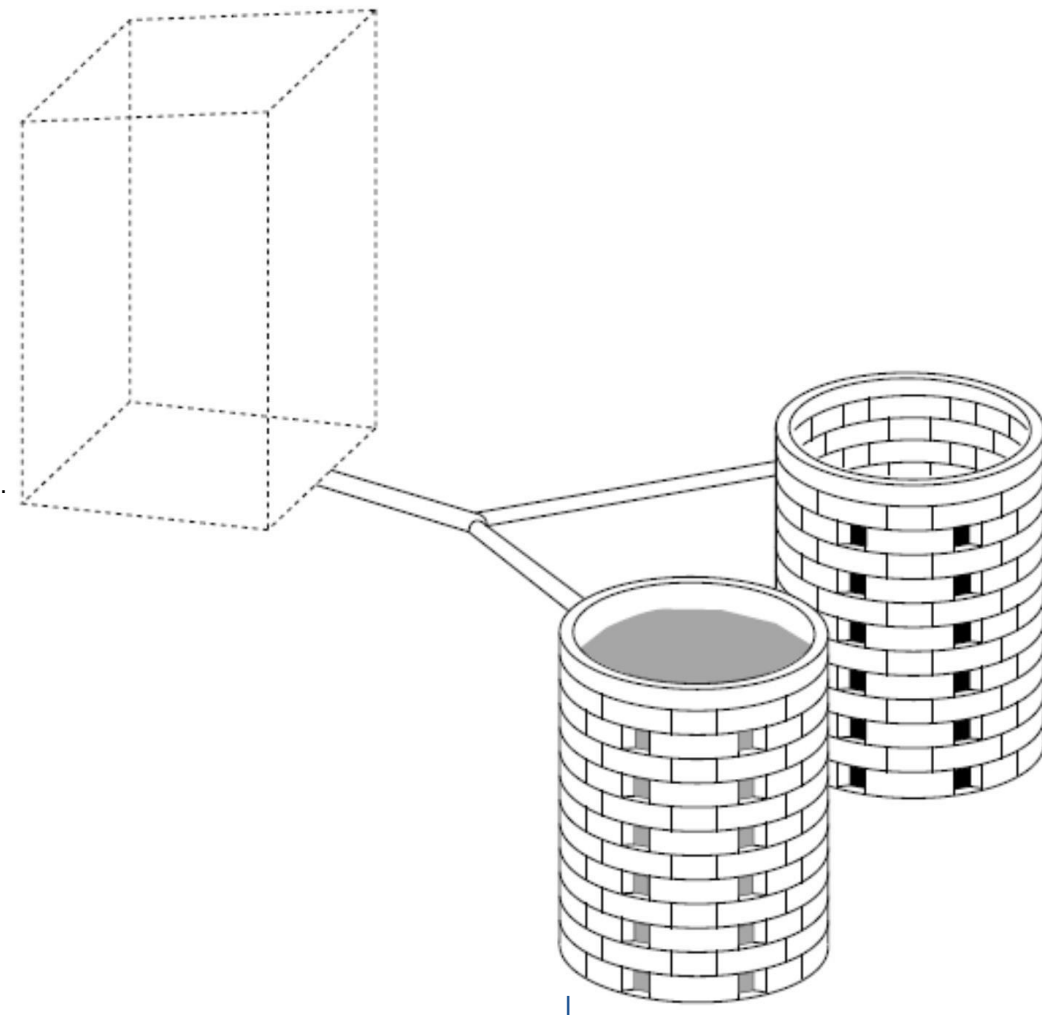
Ny kabine fandrarahana roa dia rafitra fanadiovana mahafa-po sy madio. Ny lavaka feno dia tokony havela hiala sasatra mandritra ny fotoana maharitra (roa taona no soso-kevitra) mba hahafahan'ilay akora ho simba mba hamelana ny fitrandrahana azo antoka. Noho izany, ny haben'ny lavaka dia tsy maintsy mahafeno fako be dia be mandritra ny iray na roa taona.

Tombam-bidy

Mety hiovaova arakaraka ny fitaovana ampiasaina (simenitra, biriky masaka, sns) ny vidin'ny trano fivoahana misy lavaka roa, mbola safidy mora foana ny trano fidiovana toy izany satria tsy mitaky fandraofana ara-mekanika na fanariana tsy tapaka. Any India, ireo kabine ireo dia napetraka ho fampiasana an-trano manodidina ny 500 dolara amerikana isaky ny kabine.

Loharano fanampiny

[Twin Pits Manual](#) [COMPENDIUM](#)

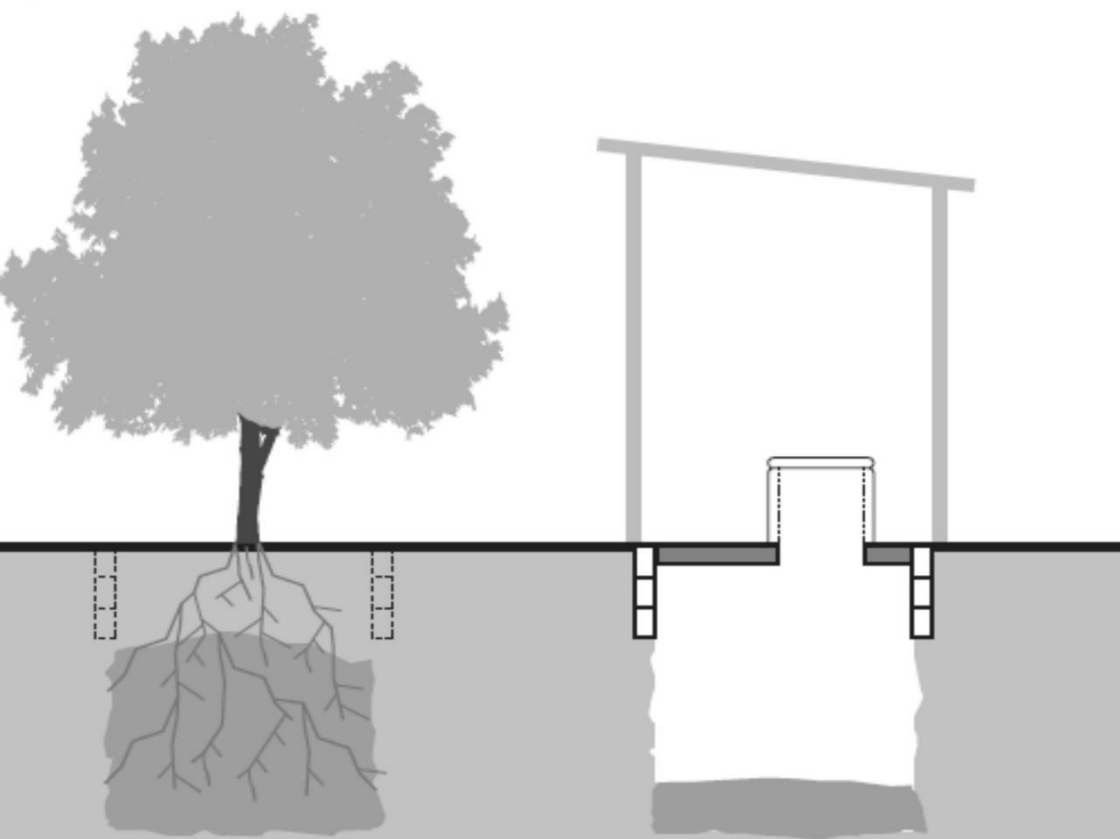


LAFIRATSINY

- Ny fanafoanana ny maloto dia tsy maintsy atao amin'ny tanana (Sakana amin'ny kolontsaina)
- Loza ateraky ny fandotoana ny rano ambany ny tany amin'ny alalan'ny « lixiviat »
- Tsy mety amin'ny rano ambany ny tany izay akainy

TOMBOTSOANY

- ambany ny risika amin'ny fifindran'ny otrikaretina
- mihena be ny fofona sy ny isan'ny lalitra
- kely velaran-tany ilaina



TOMBOTSOANY

- ambany ny risika amin'ny fifindran'ny otrikaretina
- afaka manampy amin'ny fampidirambola(fambolena hazo sy famokarana voankazo)

LAFIRATSINY

- miankina amin'ny toe-javatra misy eo an-toerana, ny ao anatin'ny lavaka voasarona na « arborloo » dia mety handoto ny loharano ambanytany mandra-pahalevona azy tanteraka.
- tsy mety amin'ny tany izay akaiky loharano ambany tany

Image : Eawag

Famaritana ny teknolojia

Rehefa feno ka tsy azo foanana ny lavaka tokana na lavaka tokana misy rivotra efa nohatsaraina, dia mora ny vahaolana sy fomba azo atao "famenoana sy fanafenana", izay ahitana ny famenoana sy fandrakofana ny ambiny amin'ny lavaka. Ny arborloo dia lavaka marivo feno zezika sy tany/lavenona ary avy eo rakofana tany; ambolena hazo eo ambonin'ilay lavaka be otrikaina dia hitombo tsara.

Aiza no ampiasana azy?

Ny famenoana sy ny fandrakofana lavaka dia mety rehefa tsy azo atao ny manafoana ary misy toerana malalaka ahafahana mihady lavaka vaovao. Ny fomba arborloo dia mety amin'ny faritra ambanivohitra, sy manodidina ny tanan-dehibe izay manana toerana midadasika kokoa sy ampy (ohatra, eo an-tokotanim'ny ankamaroan'ny sekoly).

Fomba fiasana azy

Mba hamongorana ny lavaka, fenoy fotsiny ny tany mba rakotra azy. Ny lavaka feno dia tsy miteraka loza ara-pahasalamana eo no ho eo ary miharatsy ho azy ny ao anatin'ny rehefa mandeha ny fotoana. Ny fambolena-kazo ao amin'ilay lavaka nilaozana dia fomba tsara hambolena ala, manome loharanon-tsakafo vaovao maharitra, ary miantoka fa tsy misy olona latsaka ao anaty lavaka tranainy. Raha tsy misy hazo dia azo atao koa ny mamboly zavamaniry hafa, toy ny voatabia sy voatavo. Tsy maintsy mihady lavaka vaovao rehefa feno ilay teo aloha, asa be mila herin-tsandry.

Tombam-bidy

Ny arborloo no vahaolana ara-pahasalamana mora indrindra amin'ity boky ity. Miankina amin'ny fitaovana ampiasaina, ny vidin'ny rindrina dia mety miovaova eo anelanelan'ny 60 sy 150 USD isaky ny arborloo.

Loharano fanampiny

[SSWM Arborloo Book](#) [COMPENDIUM](#)

LOHAHEVITRA 6_Fitomboana sy Fiovana

Fanalam-baraka ny fiantsoana ny vehivavy hoe “ilay fanaka malemy kokoa”.
Mahatma Gandhi

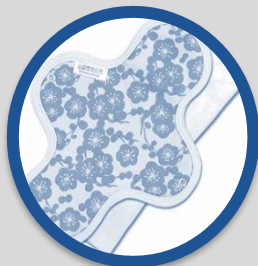


TENY FAMPIDIRANA

Fitomboana sy fiovana



- **mandrava ny fahanginana**
- Ohatra ao amin'ny katalogy ny fanazaran-tena azo ampiharina



- **Mitantana ny fadimbolana ara-pahasalamana sy azo antoka**
- Seriveta fidiovana azo sasana (6.1)
- Kaopy fadimbolana (6.2)
- Trano fidiovana natokana ho an'ny fitantanana ny fahadiovana fadimbolana sy fanasan-damba (6.3)



- **Ampiasao indray ny vahaolana ary fanariana azo antoka**
- Fanariana azo antoka: fanangonana, fitaterana ary fandroana any amin'ny hopitaly akaiky
- Fanariana azo antoka (aza ankasitrahana): Ny fandroana eny an-toerana (8.6)

Rehefa mihalehibe ny zaza dia tsy ny vatany ihany no miova, fa ny sainy, ny fihetseham-pony ary ny fahatakarany ny fahasamihafana ara-tsaina eo amin'ny lehilahy sy ny vehivavy. Miova amin'ny lafiny maro koa ny filan'izy ireo. Ity fizarana amin'ny fitaovana Sekoly manga ity dia mifantoka indrindra amin'ny filan'ny zatovovavy miditra amin'ny fahamatozana, indrindra mikasika ny fitantanana ny fahadiovana. Tonga fotoana. Ny zavatra ilainy, na dia toa ara-batana aza, dia misy fiantraikany ara-pihetseham-po. Tena zava-dehibe ny fanajana ireo filana ireo mba hahazoana antoka fa handray ny toerany ara-dalàna ao anatin'ny fianakaviany sy ny fiaraha-monina ny zatovovavy.

Ity fizarana ity dia misy soso-kevitra vitsivitsy hanampiana ny sekoly hanohana ny zatovovavy sy ny mpampianatra hitantana ny fahadiovan'izy ireo amin'ny fadimbolana. Ny vokatra ara-pahasalamana mety, ny rano ary ny fitaovana fanadiovana dia ahafahana mitantana ny fadimbolana ary mampihena ny adin-tsaina sy ny tsy fahazoana aina. Ireo fitandremana ireo dia mety hampitombo ny fanatrehan'ny zazavavy finarana any an-tsekoly (tsy misy andro tsy hianarana mandritra ny vanim-potoanan'ny fadimbolana) ary hisorohana ny fialana tanteraka amin'ny fianarana.

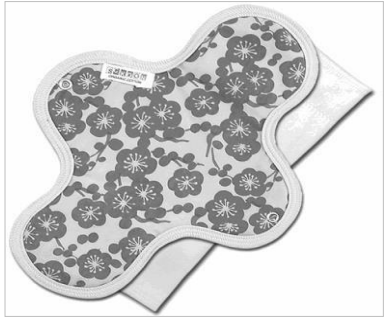
Amin'ny lafiny iray, ity fizarana ity dia mifototra amin'ny fomba efa voaporofa amin'ny fitantanana ny fahadiovana ara-potoana novolavolain'ny Filankevitry ny fiaraha-miasa misahana ny famatsian-drano sy ny fanadiovana. (WSSCC) :

- 1) **Rava ny fahanginana:** ataovy mazava fa ny fadimbolana dia zava-misy sy toetra biolojika miavaka izay tokony hireharehan'ny vehivavy fa tsy hahamenatra.
- 2) **Mitantana ny fadimbolana ara-pahasalamana sy azo antoka** Fiantohana ny fisian'ny rano, fitaovana fanasana sy fanadiovana ary toerana manokana ho an'ny fitantanana ny fadimbolana madio, manokana ary mendrika ao an-trano sy eny amin'ny toeram-bahoaka.
- 3) **Vahaolana azo ampiasaina indray sy fanariana:** miantoka fa misy ny rafitra azo ampiasaina amin'ny fampiasana indray ny serveta fidiovana sy ny fanangonana sy ny fanariana ny fako avy amin'ny fadimbolana amin'ny fomba mirindra sy azo antoka.

Raha mila fanazavana fanampiny dia tsidiho azafady ny ampahany teknika amin'ny lohahevitra 6 amin'ny Katalaogin'ny fanazaran-tena azo ampiharina.

6.1_ Salaka fidiovana azo sasana

Ny servieta fidiovana azo sasana dia mifoka ny fadimbolana ary afaka manolo ny lamba famaohana lafo vidy kokoa. Mampihena ny fako vokarina koa izy ireo ary manana tombony ara-pahasalamana. Amin'ny ankapobeny dia misy sosona lamba mitroka (ohatra: landihazo) ary anaovan'ny vehivavy mandritra ny fadim-bolana. Aorian'ny fampiasana dia sasana, maina ary ampiasaina indray (Wiki).



6.2 _ kaopy ny fadimbolana

Ny kapoakan'ny fadimbolana dia matetika vita amin'ny silikônôlôjia vita amin'ny medikaly malefaka ary atao ao anatin'ny fivaviana mandritra ny fadim-bolana mba hahazoana ny fikorianan'ny fadimbolana. Ny endriky ny lakolosy misy tahony. Isaky ny 4 ka hatramin'ny 24 ora dia tokony hesorina ny kaopy, hofoanany, hosasana ary apetraka indray. Amin'ny ankapobeny dia azo ampiasaina mandritra ny dimy taona farafahakeliny ny kaopy fadimbolana. Mora kokoa, mora ary manara-maso ny tontolo iainana [SSWM](#)



6.3_ Trano fidiovana natokana ho an'ny fitantanana ny fahadiovan'fadimbolana sy fanampinana lamba

Mila fiainana manokana ny tovovavy, indrindra mandritra ny fadim-bolana. Zava-dehibe noho izany ny famandrihana trano fidiovana ho an'ny fitantanana ny fahadiovan'ny fadim-bolana ary koa ny fanasana sy fampitapizana Lamba.



Lohahevira 7_Avy amin'ny tany mankany amin'ny sakafo

Mamboly hazo tanora antitra manan-kialofana

Ohabolana Malagasy

Afaka mamaha ny olan'izao tontolo izao amin'ny zaridaina iray ianao

Geoff Lawton

Permaculture Research Institute of Australia



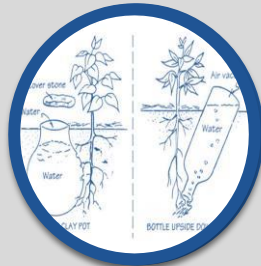


Mamboly sy manatsara ny tany

- Fampiasana zezika (komposita)(7.1)
- Fandrakofana (7.2)
- Famonoana biby kely voajanahary (7.3)
- Fanatsarana ny tany amin'ny pipy (7.4)
- zezika voajanahary (7.5)
- Zezika @ diky ranony (7.6)
- Fikarakarana zaridaina miaraka amin'ny saribao (arina) (7.7)
- Famafazana voa (7.8)
- Fandrindrana ny voly (7.9)
- Fanamboarana komposita (8.1)

Fihazonana rano

- Fandrakofana (7.2)
- Fambolena paosy (7.10)



Fomba fanondrahana mahomby

- Fanondrahana amin'ny vilany nalevina (7.11)
- Fanondrahana rano amin'ny fitoeran-javatra (7.12)



- **Fambolena maharitra ho an'ny fianakaviana mpamboly madinika**
- Zaridaina "Keyhole" (7.13) sy faribolan'ny hazo akondro (7.13.2)
- Zaridaina mitsangana (7.14)
- Permaculture (7.15) sy zaridaina "Mandala" (7.15.2)



- **Hazo sy fambolena-kazo**
- Ala vdim-boly (7.16) sy Ala vadim-boly "Janeemo" (7.16.2)
- Tantsaha mitantana ny fanavaozana voajanahary
- Fambolen-kazo (3.10)

TENY FAMPIDIRANA

Avy amin'ny tany mankany amin'ny sakafo

Tena ilaina ho an'ny olombelona ny fambolena sakafo, ary rehefa nitombo ny isan'ny mponina dia nihamaro ny tany voadio ho an'ny fambolena sy ny asa hafa. Indrisy anefa fa matetika ny tany sy ny nofotany no trandrahana tsy maharitra ary very ny vokatra ao anatin'ny taona vitsivitsy monja. Avy eo dia mandroso ny olona ary manadio tany bebe kokoa mba hanovana azy ho tany azo volena. Izany dia miteraka fahapotehan'ny tany sy fikorontanan'ny tany, fitomboan'ny riandrano sy tondra-drano ary mampihena ny zavamananaina, raha tsy hilaza afa-tsy ny voka-dratsiny.

Ity ampahany ity dia manome fomba fiasa hanoherana ny ity fahazaran-dratsy ity . Izy io dia mampiseho ny teknolojia amin'ny fambolena sakafo mety ho an'ny sekoly sy ny vondrom-piarahamonina, ary mamela:

- 1) Mamboly amin'ny tany sady mahazaka rano no manondraka azy araka ny tokony ho izy mba hitazonana ny otrikaina ao anaty tany
- 2) Mamboly sy manondraka azy ireo tsara
- 3) Miaro ny hazo sy ny ala mba hitazonana sy hampiroborobo ny fidiran'ny rano Orana

Mametraka ny fambolena maharitra accr. angl.: LEISA – Low External Inputs Sustainable Agriculture)ho solon'ny akora simika.

Ny dingana toy ny fandotoana ny tany, ny fikorianan'ny rano, ny tondra-drano, sns. mifandray akaiky amin'ny fomba fitantanana ny rano sy ny tany maharitra. Raha ny tokony ho izy dia tokony atambatra ireo teknolojia atolotra ao amin'ny lohahevitra faha-3 "ny riaka manodidina ny sekolika". Ny fampahalalana fanampiny momba ny fomba fanao misy olana mifandraika amin'ny famokarana fambolena dia azo jerena ao amin'ny fampidirana ny lohahevitra 7 amin'ny katalaogin'ny fanazaran-tena.



TOMBOTSOANY

- mampiroboro ny zavamiaina bitika monina ao an-tany, izay tena zava-dehibe amin'ny famoronana tany mamokatra ary noho izany, lasa salama ny zavamaniry.
- manatsara ny rivotra amin'ny tany
- manatsara ny fahafahan'ny tany mitazona rano
- Manome otrikaina ilain'ny zavamaniry ary manampy amin'ny fifehezana ny aretina
- mampitombo ny fahasalaman'ny zavamaniry sy ny vokatra

LAFIRATSINY

- tsy misy

7.1_Fampiasana Komposita

FANATSARANA NY TANY

Famaritana ny teknolojia

Ny komposita dia akora organika efa simba. Izy io dia mitovy amin'ny « anthropique de l'humus » voajanahary izay azo jerena amin'ny tany ala. Azo ampitomboina amin'ny fanaovana zezika ny vokatra amin'ny tany manify. Eny tokoa, amin'ny fanitsiana azy amin'ny komposita, dia manatsara ny tany amin'ny fampitomboana ny otrikaina ao aminy sy ny fampiroboroana ny bakteria mahaso izay miaina ao. Izany dia manampy amin'ny fanatsarana ny rafitra sy ny toetra simika ary mampitombo ny fahafahany mitahiry rivotra sy rano.

Aiza no ampiasana?

Azo ampiharina na aiza na aiza

Fomba fiasana azy

Alohan'ny hambolena dia afangaro amin'ny tany ny komposita amin'ny halalin'ny 15-25 cm. Raha tena tsy mamokatra ny tany dia azonao ampiana zezika bebe kokoa. Mamoaka otrikaina miadana ny compost ary tsy manimba ny zavamaniry. Mandritra ny vanim-potoanan'ny fitomboana dia azonao atao ny manampy komposita mifangaro amin'ny tany (eo amin'ny 1 cm eo ho eo). Raha mampiasa zezika ho an'ny zavamaniry anaty siny ianao, dia azonao atao ny mampifangaro amin'ny zezika masaka 1/4 ka hatramin'ny 1/3 ary ny tany na fasika sisa. Ny fanaovana komposita dia manatsara ny fidiran'ny rano ary mampihena ny fivoahan'ny rano. Aza atao anaty zezika madio ny zavamaniry. Ny zava-maniry dia mila poti-javatra maranitra toy ny fasika sy tany mba hamaka tsara.

Tombam-bidy

Ny sandan'ny miankina amin'nyasa ihany

Loharano fanampiny

[SSWM](#)



TOMBOTSOA

- Misoroka ny fietonana
- Mihazona ny hamandoan'ny tany
- Mampihena ny fitomboan'ny ahidrasy
- Mandray anjara amin'ny fandrindrana ny hafanan'ny tany
- Manatsara ny firafitry ny tany sy ny rivotra
- Manampy amin'ny fitazonana ny fahavokarana (amin'ny fampitomboana ny zavatra organika sy ny fiarovana ny Biby ambany tany mahaso toy ny bakteria sy kakan-tany.)

SSWM

LAFIRATSINY

- Ny fanaovana rakotra dia mila asa mafy
- Raha mando ny tontolo dia mety hiteraka fahalozan'ny faka ny rakotra
- Ny fitaovana ampiasaina dia mety hiteraka aretina na bibikeky vaovao

Image: WOCAT

.7.2_VOLY RAKOTRA

FANATSARANA NY TANY | FITAZONANA RANO

Description de la technologie

Ny Fandrakofana dia ny fametrahana fitaovana eny ambonin'ny tany mba hitazonana ny hamandoana, hampihenana ny fitomboan'ny tsimparifary, hanalefahana ny fihoaran'ny tany ary hanatsara ny toetry ny tany. Ny fandrakofana dia afaka manampy amin'ny fampivoarana ny vokatry ny manatsara ny fampiasana rano

Aiza no ampiasana azy ?

Ny rakotra dia azo ampiasaina amin'ny saha alohan'ny fambolena sy aorian'ny fambolena, ary koa amin'ny zavamaniry tanora. Tena ilaina amin'ny voly fototra lafo vidy sy ho an'ny fambolena any amin'ny faritra maina, mandritra ny fotoam-pambolena main-tany ary any amin'ny toerana izay mora simba noho ny oram-be ny tany. Raha olana ny fahapotehan'ny tany, dia afaka manome fiarovana maharitra ny rakotra (ambany azota, avo C/N) raha ampitahaina amin'ny fitaovana mora lo (SSWM). Na izany aza, ny tahan'ny C / N avo lenta ny voly rakotra dia afaka manamboatra otrikaina ary miteraka tsy fahampian-tsakafo amin'ny zavamaniry ny tsy fisian' azota. Amin'ny toe-javatra rehetra, ny fitomboan'ny zavamaniry dia tokony hojerena raha misy famantarana ny tsy fahampian'ny azota (ohatra ny ravina mavo / hatsatra).

Fomba fampiasana azy

Ny rakotra dia fandrakofana ny tany amin'ny bozaka na fako mba hisorohana na hampihenana ny fientonan'ny hamadoa ny tany ary hampihena ny herin'ny orana milatsaka mivantana amin'ny voly. Ny akora ampiasaina amin'ny rakotra dia amin'ny ankapobeny dia ny sisa tavela amin'ny ampemba sy ny mololo ny varimbazaha. Raha tsy misy ireo dia azo atao ny mampisa hodin-kazo voatetika, na baoritra nefa mety hamitaka satria ho lanin'ny Biby

Tombam-bidy

Ny vidin'ny asa raha misy eo an-toerana ny fitaovana. Raha tsy izany, ny akora ampiasaina dia mety ho lafo vidy ary sarotra ny hahazoana azy, ny fitaterana ary ny fanaparitahana azy.

Loharano fanampiny

SSWM



LAFIRATSINY

- Mila fotona maharitra ny fanomanana (Jereo fanomanana vonjimaika raha « maika »)

TOMBONTSOA

- Fanomana azo atao amin'ny hazo misy eo an-toera
- Mora karakaraina
- Miara tontolo iainana sady mahomby

7.3_FAMONOANA BIBIKELY VOAJANAHARY

Fanaraha-maso ny aretina sy ny Bibikely

Famaritana ny teknolojia

Misy fomba maro ny fanomanana ny fanafody voajanahary famonoana Bibikely, Miankina amin'ny loharanom-baovao na zava-misy any an-toerana sy ny olana vahana. Ny momba ny fanamboarana fanafody aseho eto dia mampiasa ravina voandelam-bazaha « Neem » (Neem, Marigozy), satria be dia be any amin'ny firenena andalam-pandrosoana izy io, ary fomba mahomby amin'ny fifehezana ny Bibikely isan-karazany. Raha te hahalala bebe kokoa momba ny famonoana bibikely manokana hotsaboina ianao dia jereo ny loharano fanampiny etsy ambany.

Iza no mampiasa azy ?

Na aiza na aiza

Fomba fiasana azy

Angony ny ravina Nimo vaovao avy amin'ny hazo ary tetehina amin'ny antsy be na antsy kely Asio rano ny ravina voatetika. Dia asio sarony ny fitoeran-javatra dia avelao ny fangaro hipetraka mandritra ny telo andro. Aangaroy amin'ny rano rehefa voa omana (1 fatra ny rano ho an'ny 1 fatra ny famonoana ny Bibikely) alohan'ny hamendrahana azy eny amin'ny voly.

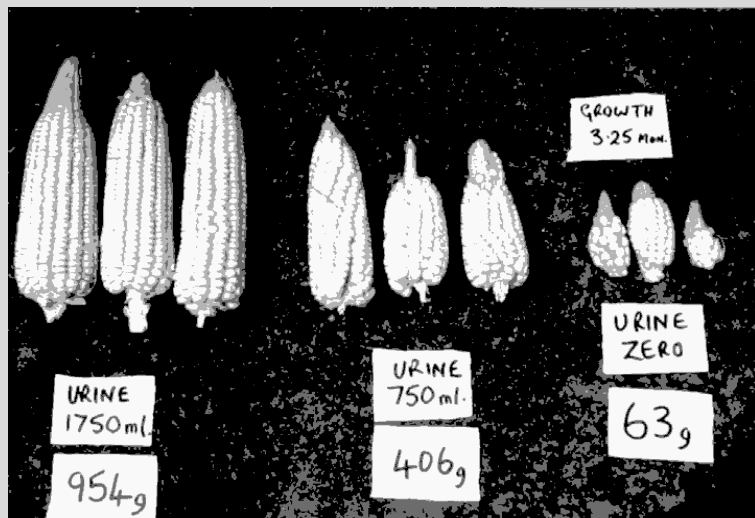
Raha sendra vonjimaikano ialanao fanafody dia azonao atao ny mampangotraka ny fanomanana mandritra ny 20 minitra (raha tokony halona 3 andro). Amin'ity fomba iray ity dia tsy ilaina intsony ny mampifangaro rano ny vokatra , fa avelao hangatsiaka alohan'ny hanondrahana azy eny amin'ny voly.

Tombam-bidy

Tsy vidiana

Loharano fanampiny

<http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/french/pesticide.html>



7.4_Fanamasahan-tany amin'ny Pipy

FANATSARANA NY TANY

Famaritana ny Teknoljia

Ny Pipy izay angonina mitokana ary voatahiry mandritra ny enimbolana alohan'ny hampiasana azy dia dia loharanon-tsakafo mivondrona izay azo ampiasaina ho zezika ranony amin'ny fambolena ary manolo ny zezika simika ara-barotra rehetra na ampahany. Mifantoka amin'ny fampiasana pipy amin'ny ambaratonga kely ity takelaka ity, izay mifandraiky amin'ny fampiharana ny pipy amin'ny saha kely, faritra kely nofaritana, zaridaina mitsangana na siny, zaridaina ny sekoly, vilany misy zavamaniry eny an-tany, tafo sns. Tsy misy fotodrafitrasa sarotra na fitaterana.

Aiza no ampiasana azy ?

Na aiza
na aiza

Fomba fiasana azy

Arotsaka amin'ny tany anaty hady kely ny pipy, ohatra eo akaikin'ny voly voatabia tanora . Avy eo dia rakofana ny hady hisorohana ny fahverezan'ny amoniaka eny amin'ny rivotra. Ny pipy voatahiry dia tsy tokony harotsaka mivantana amin'ny zavamaniry noho ny pH sy ny endriny mandry.

Raha ny tokony ho izy, ny pipy dia dia tokony harotsaka anaty tany alohan'ny hambolena ; na arotsaka ao anaty lavaka, fa misy elanalana ampy amin'ny fakan'ny zavamaniry ary avy hatrany dia rakofana (Fa tsy tokony hatao mihoatra ny indray mandeha na indroa mandritra ny vanim_potoan'ny fambolena). Azo tondrahana imbetsaka ko azy io izay ahafahana mampiasa azy matetika manodidina ny zava-maniry. Ny tahan'ny fampiharana tsara indrindra dia miankina amin'ny filana azota sy ny fahafahan'ny voly hampiasa azy, ny farihitry ny azota amin'ny tsiranoka ary ny fahaverezan'ny amoniaka mandritra ny fampiharana

TOMBOTSOANY

LAFIRATSINY

- Afaka mapidi-bola nohon'ny vokatra tsara
- Mampihena ny fanadaniana amin'ny fampiasana zezika simika
- Kely ny risika amin'ny fifindran'ny aretina
- Mora vidy
- Mandray anjara amin'ny vafahaleovan-tena sy fanjarian-tsakafo
- Ny Pipy dia mavestra ary sarotra entina
- Teknika mila asa mafy
- Ny mety hisian'ny sira be loatra amin'ny faritra izay iangonan'ny sira ny tany
- Ny haneken'ny kolotsaina amin'ny faritra sarotiny amin'izany
- Manelingelina ny fofona

Tombam-bidy

Ny srany dia ny sandan'ny asa. Saingy madio kokoa, azo antoka nohon'ny zezika simika maro izay matetika misy metaly (SSWM)

Loharano fanampiny

[SSWM \(Small Scale\)](#) [SSWM \(Large Scale\)](#) [SSWM \(Urine Storage\)](#)
[SSWM \(Fertilizer from Urine\)](#)



TOMBOTSOANY

- Vita amin'ny zava-misy eo an-toerana
- Manatsara ny vokatra

LAFIRATSINY

- Fofona mahery, indrindra amin'ny fiantombohan'ny fiovana

7.5_ Zezika voajanahary

Nalaina avy amin'ny zavamaniry « Fanotrehana »

FAHAVOKARANA

Famaritana ny teknoljia

Ny «dite zavamaniry», mety ho lohahevitra ny boky anakiray ny fanotrehana zavamaniry. Ireo dia zezika voajanahary mampiasa ravina maintso isan-karazany. Na izany aza ny zavamaniry sasany dia tena mahaliana ny fampiasana azy. Na izany aza. Ohatra, ny « orties » na ny « consoude » dia mahasoa indrindra amin'ny lafiny maro. Aza misalasala mampiasa raha misy eo an-toerana amin'ny faritra misy anao..

Aiza no ampasana azy?

Na aiza na aiza.

Fomba fampiasana azy

Manangona ravina aisan-karazany (Fara fahakeliny telo samihafa, saingy tsy atao matevina loatra);Teteho madinidinika. Fenoy ravina ny fitoeran-javatra, fenoy rano ary androtsaho lavenona hazo indray tanana. Avotrika anatin'ny iray herin'andro (mety ho ltsaka an'izany raha amin'ny tany mafana), hetseketsehina isan'andro. Arakan y mahazatra, dia vonona ny fangaro raha tsy misy fiforonana vory eo ambony ny singa voatrika. Ratsy fofona ihany ko aizy rehefa vonona hampiasaina. Ranoy alohan'ny hampiasana azy (Ny fatrany iray ho an'ny rano roa fatra) ampiasao avy hatrany manakaiky ny fakan'ny zavamaniry. Ampiasao ny fangaro mandritra ny roa herinandro.

Tombam-bidy

Maimaim-poana

Loharano fanampiny

http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/french/plant_tea.html



TOMBOTSOANY

- Vita amin'ny fitaovana eo an-toerana
- Fomba azo antoka hampiakatra ny vokatra

LAFIRATSINY

- Mandany fotoana ny fikarakarana sy ny fampiotrehana

7.6 RANON-JEZIKA

FAHAVOKARANA

Famaritana ny teknolojia

Ny zezika ranony dia zezika mora amboarina amin'ny alalan'ny taim-biby, lavenona ary rano.

Aiza no ampiasana azy?

Na aiza na aiza

Fomba fampiasana azy

Ny zezika ranony dia omanina oloha amin'ny famenoana kitapo lamba (tanteran-drano) miaraka amin'ny tain'omby raofin-tanana (na taim-biby mihinana ahitra hafa) sy fatra kely lavenona vita amin'ny hazo. Asiana vato mba hampavesatra ny kitapo. Manarak'izany dia hidina ny kitapo ary afatotra amin'ny hazo. fahatelo, omanina ny fitoeran-javatra feno rano avy eo ny kitapo apetra ao anty fitoran-javatra feno rano, ary tazonin'ny tsorakazo eo amin'ny toerany. Saromana ny fangaro ary avela hiotrika amin'ny toerana maloka. Tokony ho hetsehina isan'andro mandritra ny herinandro mialoha ny hampiasana azy. Rehefa vonona dia azo ampiasaina mivantana amin'ny zaridaina, Afangaro amin'ny rano (1 fatra amin'ny zezika ranony ho an'ny rano 2 fatra).

Tombam-bidy

Tsy misy vidiny raha misy eo an-toerana ny taim-biby.

Loharano fanampiny

http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/french/liquid_manure.html

<https://www.facebook.com/283460171679419/videos/2378762677956/>



TOMBOTSOANY

- Fanatsrana lehibe ny tany
- Be otrikaina
- Mampitombo ny kalitao ny fambolena
- Mampitombo ny vokatra

LAFIRATSINY

- Ny « biomasse » maharitra dia ilaina amin'ny famokarana « biochar » maharitra

7.7_ ZARIDAINA MIARAKA AMIN'NY ARINA

TERRA PRETA | BIOCHAR

FANATSARANA NY TANY

Famaritana ny teknolojia

Ny « Biochar » dia saribao tsara voavolavola avy amin'ny fandroana miadana ny zavatra organika ao anatin'ny tontolo maivana tsy misy oksizenina. Amporisihina ny fampiasana azy io mba hanatsarana ny tahiry karbona mainty nohon'ny fahafahany mitazona ny rano sy ny otrikaina. Ny « Terra Preta », izay midika « tany mainty » amin'ny portigey, dia teknika fanatsarana ny tany novolavolain'ny sivilizasiona Amazoniana fahiny, fara fahakeliny, 7000 taona lasa izay ho vahaolana hamahana maharitra ny olan'ny fahavokaran'ny tany tropikaly mahantra.

Aiza no ampiasana azy ?

Malalaka ny fampiharana azy

Fomba fampiasana azy

Amin'ny fampiasana tatatra eo hoe eo amin'ny 50 cm ny halalainy ary androtsaho sosona arina 10 cm eo ambany, ny fihazonana ny rano sy ny otrikaina dia mihatsara kokoa (Ny toerana sisa dia fenoy tany avokoa). Amin'ny fampidirana rafitra fanondrahana fototra (1m amin'ny volotsangana miaraka amin'ny fatorana « noeud » ambany rehetra), avy eo dia asio lavaka efatra (4) eo amin'ny 10 ary 20sm eo amin'ny fanambanin'ny volotsangana, apetraka isakiny 1-2m. Izany dia mamorona fitahirizana rano azo amboarina izay mamoaka tsikelikely ny rano /otrikaina ao amin'ny toeram-pambolena.

Tombam-bidy

Ny vola lany amin'ny lavaka fanangonam-bokatra dia ny sandan'ny asa ary tombatombanana eo ho eo amin'ny 160 isaky ny hektara.

Loharano fanampiny

[Permaculture research Institute of Australia](https://permaculture-research-institute.org/)



TOMBOTSOANY

- Tsy lafo
- Ny voa avy eo an-toerana dia mahazaka toetr'andro
- Mora ny mamaokatra voa ho an'ny taom-pambolena manaraka

LAFIRATSINY

- Mitaky fahaiza-manao, fahalalana ary traikefa
- Mitaky asa sy fotoana
- Mety handiso fanantenana (Mety tsy hahomby)

7.8_FAMAFAZANA

OYENS DE SUBSISTANCE | FIZAKANTENA ARA-TSAKAFO

Famaritana ny teknolojia

Ny fambolena legioma avy amin'ny voa dia fomba mora sy tsy lafo amin'ny famokarana sakafo. Ny zava-dehibe indrindra dia ny mitantana tsara ny fanondrahana, satria ny zavamaniry tanora dia maina haingana raha tsy ampy rano

Aiza no ampiasana azy?

Na aiza na aiza

Fomba fampiasana azy

Misy fomba maro samihafa ny famafazana voa, arakaraka ny filan'ny voa sy ny loharanon-karena eo an-toerana. Mangataha torohevitra foana raha tsy misy fanazavana eo amin'ny fonosan'ilay voa novidinao. Amin'ny ankapobany ny voa dia manana fepetra fototra efatra mba hitsirinay : Otrikaina (Izany hoe « substrat »), rano, tara-masoandro (hafanana), ary oksizenina. Na ny voa afafy mivantana ao amin'ny zaridaina (aorian'ny fanomanana ny toerana efa misy komposita), Na afafy anaty vilia na siny. Ny fomba mora famafazana dia :

1. Manangona vilia na siny
2. Fenoy tany tsara sy maivana izy ireo (Komposita voasivana, fasika)
3. Tondraho ny fangaro
4. Afafy ny masomboly eo amboniny ary rakofana zezika komposita manify eo amboniny
5. Saromy ny vilia na siny amin'ny tapaka plastika mangarahara na vera,
6. Fantaro hoe rahoviana ny voa no mitsimoka
7. Afindra any an-jaradaina rehefa lehibe/matanjaka tsara ny zavamaniry

Tombam-bidy

Tsy vidina ho an'ny voa izay mora vokarina ao an-tokatrano (ohatra ny tsaramaso, lny votabia sy ny poaviro). Raha tsy izany dia tsy maintsy mividy voa amin'ny fonosana, raha azo atao dia tsara sady maharitra raha vokarina eo an-toerana. Raha ianao no mamokatra ny voa, diovy tsara ary hamaino araka ny tokony ho izy; tehirizo amin'ny toerana maina, maloka sy mangatsiatsiaka raha mety.

Loharano fanampiny

<https://www.seedsavers.org/learn>

<http://blog.seedsavers.org/blog/how-to-store-seeds>

7.9_FANDAMINANA NY VOLY FIFANDIMBIASAM-BOLY | VOLY BEMIRAY | VOLY RAKOTRA FANATSARANA NY TANY

Famaritana ny teknolojia

Amin'ny ankapobeny ny rafitra fambolena nentim-paharazana, ny olona iray dia afaka mahita karazana voly amin'ny fotoana sy amin'ny toerana, Noho ny fahafantarana fa samihafa ny otrkaina ilain'ny zavamaniry isan-karazany, dia ilaina ny fandrindrana sy ny fitantanana tsara ny fambolena mba hanamafisana ny fampiasana ny otrikaina ao anaty tany

Aiza no ampiasana azy?

Betsaka no azo ampiharana azy ; ampiasaina amin'ny fomba amam-panaom-pambolena maro.

Fomba fampiasana azy

Ny fifandimbiasam-boly dia ny fanovana ny karazana voly ambolena eny an-tsaha isan-taona na isaky ny vanim-potoana. Izy io dia singa manadanja amin'ny rafim-pambolena organika rehetra, satria manome ny rafitra fototra amin'ny fananganana ny tany hamokatra sy salama, fomba iray ifehezana ny bibikely, ny tsiparifary ary ny fikojakojana ny tany organika. Ny voly bemiray dia entina ilazana ny fambolena roa na maromaro mifanakaiky: fambolena roa na maromaro, fambolena faondrana miaraka amin'ny voly rakotra, na voly hafa tsy famidy izay manome tombony ny voly voalohany. Mety ho legioma ahazhoana tombotsoa hafa ny voly rakotra, na mety ho ahi-dratsy izay miavaka amin'ny fitomboany haingana sy ny famokarana « biomass » goavana. Ny mampanadanja kokoa ny voly rakotra dia ny fitomboany haingana sy ny fahafahany mitazona ny tany ho voarakotra maharitra.

Tombam-bidy

Ny fandaniana fanampinydia ny vidin'ny masom-boly voly rakotra ary koa ny asa sy ny Fotoana fambolena. Fanampin'izany dia mety ilana fitaovana manokana hafa mba hifehezana ny fambolena sisa tavela izay mbola tsy vita.

(SSWM)

Loharano fanampiny
[SSWM Crop Selection](#)

TOMBOTSOA

- Mampitombo ny fahvokaran'ny tany
- Manampy amin'ny fifehezana ny ahidrasy
- Manome vokatry isan-karazany
- Ny potin-javamaniry dia manome kojakoja organika

- Manome otrikaina ny tany
- Mampihena ny fikaohan'ny tany
- Mampihena sy manatsara ny fikoriana ny rano

LAFIRATSINY

- Mitaky asa sy drafitra ho an'ny fampiharana mahomby
- Lafo ny fanamboarana

Mety ho sarotra ny hanamarinana ny fandrakofana sy ny voly bemiray any amin'ny faritra tsy ampy sakafo

- Mba hisorohana ny doro tanety dia ilaina ny aro afo manodidina ny saha



7.9_Planification des cultures



TOMBOTSOANY

- Mampitombo ny fihazonana ny rano, mampitombo ny fanavaozana ny tany
- Ny famolavolana dia azo ovaovana
- Betsaka ny mapihatra azy
- Tsy voatery ho lalina ny tany
- Noho ny zezika napetraka ao anaty lavaka, dia mety ho voasatika ny Neno, mitondra otrikaina hafa avy any anaty lalina mankany amin'ny sosona ambony

LAFIRATSINY

- Mila mpiasa maro amin'ny fanamboarana sy ny fikolokoloana
- Mandritra ny vanim-potoana tena mando dia ilaina ny mametraka akora organika ao anaty lavakamba hisintonana ny rano be loatra.
- Vao maika manify ny tany efa lalina izay ihadiana ny lavaka (asio zezika komposita ny lavaka raha azo atao)

7.10_Poquets de plantations

ZAï

FANATSARANA NY TANY | FIAHONANANA NY RANO

Famaritana ny tekinolojia

Ny « poquets de plantation » dia fomba atao ho famandrihana ny ranon'orana, hisorohana ny fikorianan' ny rano hampitombo ny fidiran'ny rano ary hampihena ny fikaohan'ny nofotany.

Aiza no ampiasana azy?

Ny tany mihazona rano, toy ny fotaka sy tanimanga no mety indrindra amin'ny lavaka fambolena. Izy io dia mety amin'ny faritra maina ho an'ny voly isan-taona maharitra (Ampemba, Katsaka, ovy, akondro, bageda, sns.). Noho ny fampiharana mora sy ny fanatsarana haingana ny fitomboan'ny voly, ny fampiharana azy amin'ny ankapobeny dia noraisin'ny tantsaha tsara.

Fomba fiasana azy

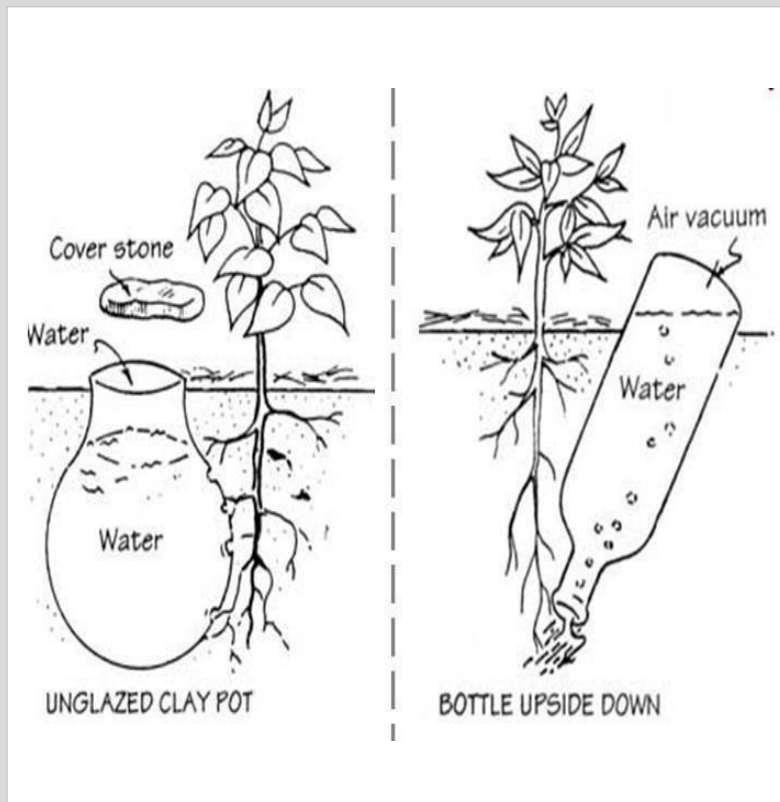
Ny fomba fandavahana lavaka amin'ny tany (mety indrindra amin'ny vanim-potoana ny main-tany) izay ahafahana mamafy ny vokatra toy ny Ampemba, aorian'ny filatsaha ny orana. Ny lavaka dia mirefy eo anelanelan'ny 10 sy 20 sm ny halalin'ny 20 sy 40 sm ny savaivony. Manodidina ny 1 m eo ho eo ny elanelan'izy ireo. Ankoatr'izany, ny tany nohadiana dia amboarina mba hamorona havoana kely eo anelanelan'ny lavaka. Raha misy, dia asiana zezika organika na komposita ao anaty lavaka. Ity fomba ity dia miantoka ny fanangonana sy fitahirizana ny ranon'orana, ny fikorianan'ny tany sy ny otrikaina. Noho izany dia azo atao ny mitondra ny tany simba ho fambolena. Mba hanamafisana ny toe-javatra eny antsaha dia matetika asiana tatatra vita amin'ny bozaka sy vato ny lavaka

Tombam-bidy

Ny ankamaroan'ny fandanianana dia mipoitra noho ny fotoana ilaina amin'ny fandavahana ny lavaka sy ny famenoana azy amin'ny zavatra organika. Miankina amin'ny firafitry ny tany. Tokony ho 20 ka hatramin'ny 70 olona isan'andro isaky ny hektara no ilaina amin'ny fandavahana ny lavaka, 20 isan'andro kosa no ilaina ho an'ny zezika. Matetika dia tsy misy vidiny ny fitaovana satria azo atao amin'ny fitaovana fitrandrahana mahazatra efa misy.

Loharano fanampiny

[Echo SSWM Planting Pits](#)



TOMBONTSOANY

- Manatsra ny fhombiazan'ny fampiasana rano
- Mitantana sy mikendry ny fanondrahana
- Miantoka ny famatsiana rano tsy tapaka amin'ny dinganalehibe amin'ny fitsimohany
- Taham-pitsimhana ambony kokoa ary mamokatra
- Mampihena ny isan'ny fanafihan'ny Bibikely
- Manamora ny famafazana alohan'ny rivotra
- Ny tanimanga dia vokarina eo an-toerana
- Tsy mandany vola

VOKADRATSINY

- Mila asa-tanana
- Mila fanofanana fototra ny fametrahana ny rafitra
- Raha tsy voasivana araka ny tokony ho izy ny rano ary tsy voakarakara tsara ny fitaovana, dia mety tsentsina ny rafitra
- Amin'ny toe-javatra sasany, ity rafitra ity dia mety miteraka sira eny ambonin'ny tany nohon'ny tsy fahampian'ny sosona amin'ny rafitra fanondrahana netim-paharazana.

7.11_FANONDRAHANA AMIN'NY SINY NA TAVOAHANGY NALEVINA

FITAHIRIZANA RANO

Famaritana ara teknolojia

Ny rafitra fanondrahana amin'ny tanana dia tena tsotra, saingy fomba mahomby amin'ny fanaovana rano ho an'ny voly ary mampihena ny fahaverezan'ny etona. Ny rafitra fanondrahana tanana dia mora tantanana ary tsy mila fitaovana ara-teknika. Zava-dehibe anefa ny fanamboarana azy ireny mba hisorohana ny fahaverezan-drano, sy ny tsy fahombiazan'ny vokatra. Ny rafitra dia mamela ny fiaraha-mientana avo lenta ary ny sandan'ny fampiasam-bola di ambany dia ambany. Azo ampiasaina amin'ny toerana reotra izy ireo, saingy mety indrindra amin'ny faritra maina izay avo ny tahan'ny etona. Ny vilany tanimanga sy ny fantsona dia fitaovana fanondrahana izay mitahiry rano amin'ny alalan'ny fanondrahana mivantana ny fakan'ny zavamaniry ka mamela ny fahaverezan'ny etona.

Aiza no ampiasana azy?

Ny fomba fanondrahana amin'ny tanana di amety amin'ny fambolena madinika na fanondrahana zaridaina legioma amin'ny toetr'andro maina sy tsy dia misy rano.

Fomba fampiasana azy

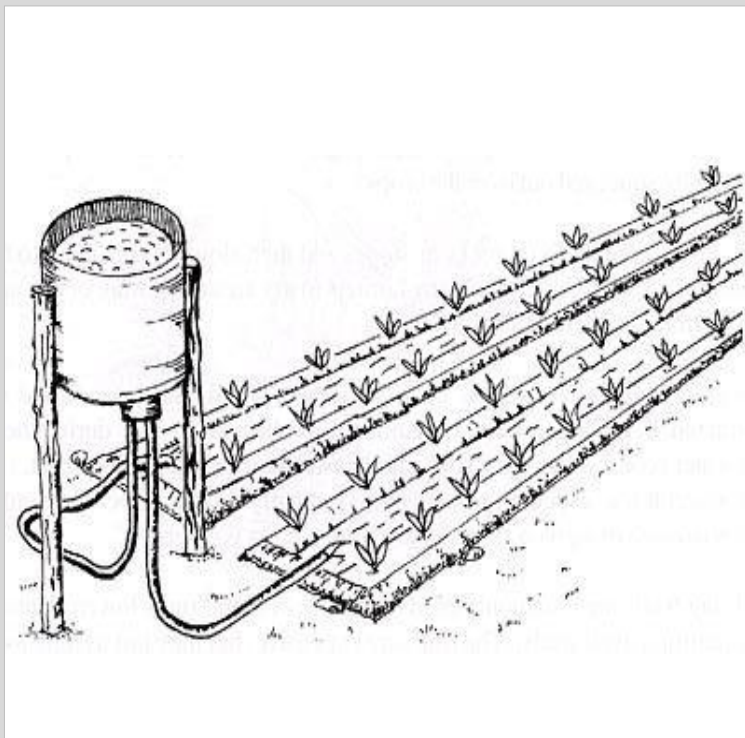
Ny fomba tsotra amin'ny fanondrahana ambanin'ny tany (jereo koa ny fanondrahana rano mitetete) dia ny fametrahana vilany tanimanga misy trobaka ao anaty lavaka marivo nolavahana ho an'io tanjona io. Averina eo amin'ny vozon'ireo vilany avy eo avoaka sentimetatra vitsivitsy ambony ny tany ny sisiny. Araraka ao anaty vilany ny rano, na amin'ny tanana na amin'ny alalan'ny fantson-drano mifandray amin'ny loharano iray. Satria ny rindrin'ny vilany dia misy loaka (Ataovy azo antoka fa tsy misy vera ny vilany). Afaka milatsaka moramora ny rano ary tonga any amin'ny fakan'ny zavamaniry. Ny vilany dia azo atao amin'ny tanimanga misy eo an-toerana. Tsy misy endrika voafaritra ny habe, ny fatevin'ny rindrina, na ny loaka. Raha tsy izany dia azo ampiasaina ihany koa ny voasary makirana ([Strychnos spinosa](#)), maina ary tapaho eo antampony.(SSWM)

Tombam-bidy

Ny rafitra dia mitaky vilany tanimanga, tavoahangy na karazana gorida, ary asa.

Loharano fanampiny

[SSWM Manual Irrigation](#)



TOMBOTSOANY

- Fitomboan'ny vokatra legioma
- Tsy lafo
- Tsy misy rano very, sy fotoana hanondrahana
- Mihakely ny etona very (Raha misarona)
- Kely ny fitsirian'ny ahi-dratsy satria mivantana amin'ny voly ny rano
- Mandeha tsikelikely ny rano noho izany tsy mikaoka ny otrikaina
- Ny zezika ranony dia mety ampiarina amin'ny alalan'ny fantsona
- Loharano azo antoka sy ilaina

LAFIRATSINY

- Mety ho tsentsina ny rafitar, rahatsy miasa tsara ny rafitra sivana
- Mila fiofanana ny fampiasana ny rano ho kely indrindra
- Mila fefena ny tanimboly satria mety ho simbain'ny biby fiompy

7.12_ FANONDRAHANA MITETE FITAHIRIZANA

FITAHIRIZAN-DRANO

Famaritana ny teknolojia

Na dia kely aza ny rotsak'orana na tsy mety dia ny rafitra fanondrahana rano mitete no ahafahan'ny tantsaha mamboly ny vokatra ilainy.

Aiza no ampiasana azy?

Na aiza na aiza

Fomba fampiasana azy

Apetraka eo amin'ny 1m ambony ny tany amin'ny tsatokazo ny siny mitete 20litatra. Izy dia miraikitra amin'ny tsatokazo lava iray izay mamakivaky ny tanimboly. Fenoina amin'ny tanana. Ny hery misintona tsotra dia manaome tsindry ampy hanosehana rano amin'ny fantsona. Ny rano dia mikoriana amin'ny lavaka ao amin'ny fantsona, mivantana mankany amin'ny fakan'ny zavamaniry. Zavamaniry 100 ka hatramin'ny 200 no azo ambolena alalan'ny rafi-drano tokana. (SSWM)

Coûts

Ny fitaovana iraisana dia mitentina 15 USD sy 85 USD arakaraka ny halehibeny.

Loharano fanampiny

[SSWM Drip Irrigation](#) [SSWM Manual Irrigation](#)
[SSWM Subsurface Drip Irrigation](#)



TOMBOTSOA

- Mora karakaraina rehefa vita
- Manamora ny famokarana legioma mandavataona
- Mampitombo ny kalitao ny legioma sy ny karazany
- Afaka miaro amin'ny todra-drano

LAFIRATSINY

- Asa mafy amin'ny fanamboarana
- Ny zaridaina atngana dia mitaky tany fanampiny hanamboarana ny lampihazo.

7.13_Le jardin « Keyhole »

ZARIDAINA NY FIANAKAVIANA

FANATSARANA NY TANY | FIKAJIANA NY RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny modely ny zaridaina « Keyhole » zaridaina amin'ny fambolena legioma ao antrano dia mampitombo ny faharetan'ny fianakaviana miaina any amin'ny faritra manana toetrandro, toy ny tondra-drano sy ny hain-tany ireo zaridaina ireo dia hita fa mampitombo ny famokarana legioma amin'ny vanim-potoana rehetra, manatsra ny fahavitan-tena ao an-tokatrano sy ny fahasamihafan'ny sakafo.

Aiza no ampiasana azy ?

Na aiza na aiza

Fomba fampiasana azy

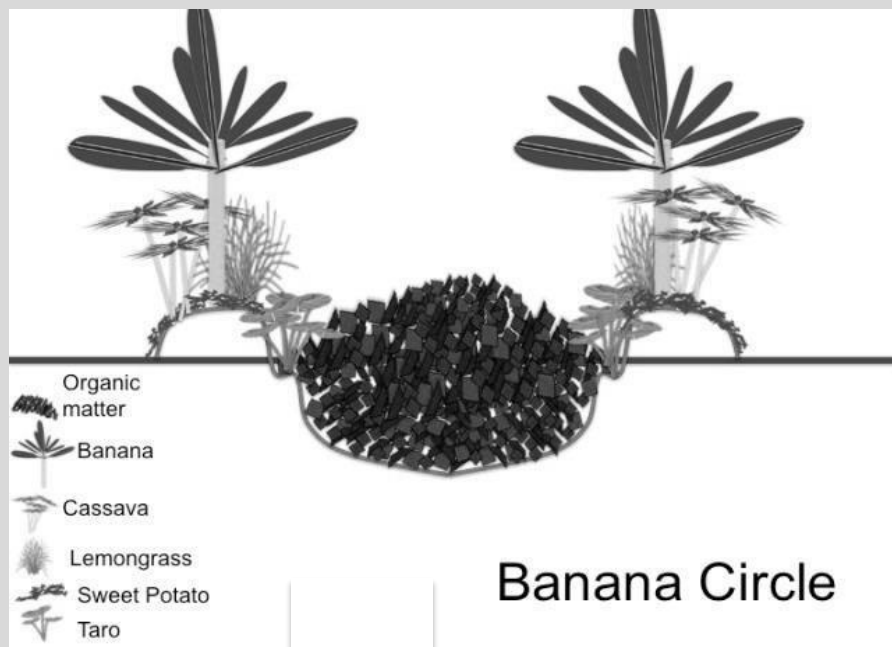
Ny zaridaina « Keyhole » matetika dia zaridaina boribory mirefy 3 m ny sakany ary misy tsipika miendrika loaka amin'ny ilany iray. Ny tsindrona dia ahafahan'ny mpamboly mampiditra fako manta, rano ary zezika ao anaty haron-jezika eo afovoan'ny zaridaina. Amin'izany fotoana izany dia dia azo ampidirina anaty harona mandritra ny vanim-potoan'ny fambolena ny akora komposita mba ahanomezana otrikaina ho an'ny zavamaniry. Ny sosona ambony eo amin'ny tany dia miorina eo amin'ny sobika afovoany ka ny tany dia mitongilana tsikelikely manomboka eo afovoany mankany amin'ny sisiny. Ny ankamaroan'ny zaridaina tsara vintana dia miakatra iray metatra ao ambonin'ny tany ary misy rindrina vato. Ny rindrina vato dia tsy manome endrika ny zaridaina fotsiny, fa manamy amin'ny fitazonana ny hamandoana ao anatin'ny. Ny zaridaina « keyhole » dia avy dia avy any Lesotho ary mety tsara amin'ny tany maina sy tany efitra. Any Afrika, amin'ny dia toerana akaiky lakozia no misy azy ary ampiasaina amin'ny voly anana mandravina toy ny « laitue », ny laisoa, ary ny epinara ary ny legioma mamody toy ny tongolo, tongolo gasy, karoty, betiravy. Ireo zaridaina dia mety tsara amin'ny fambolena mafy. Teknika izay ampiasaina mba ho akaiky kokoa ny fambolena ary hampitombo ny vokatra.

Tombam-bidy

Ny vidiny dia miovaova arakaraka ny fisian'ny zavatra zavamaniry hambolena, ny famatsiana zezika ary ny fitaovana ilaina amin'ny fanamboarana ny zaridaina.

Loharano fanampiny

[Nifty Homestead](#) [WOCAT](#)



TOMBOTSOANY

- Mamokatra sakafo be dia be amin'ny faritra kely
- Azo ampidirina ao anaty zaridaina Mandala
- Mamela ny fampiasana rano azo antoka/na hamandoany komposita

VOKADRATSINY

- Mila asa mafy

7.13.1_Ny Faribolan'ny Akondro

ZARIDAINA MARO SOSONA

FANATSARANA TANY | FITANTANANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny faribolan'ny hazo Akondro (*Banana Circle*) dia azo jerena ho zaridaina« Keyhole », saingy lehibe kokoa ny habeny, mety amin'ny fambolena Akondro sy/na papay (afaka miaraka amin'ny fambolena hafa)

Aiza no ampiasana azy ?

Naiza na aiza (Miaraka amin'ny fampanarahana raha mety).

Fomba fampiasana azy

Ny dingana voalohany dia ny fandavahana lavaka eo amin'ny 2 metatra eo ny savaivony (ary 70sm ny halaliny). Ny tany nohadina dia apetraka manodidina ny faribolana, izay mamaritra ny faritra hambolena. Apetraka ao anaty lavaka ny zezika komposita maromaro. Akondro sy zava-maniry samy hafa dia mety ambolena eo amin'ny havoana boribory. Azo anamboarana lalana mba hahafahana manao zezika hamahanana azy tsy tampaka mba hihazona ny fahavokarana na mandeha aza ny fotoana.

Tombam-bidy

Miovaova arakaraka ny fisian'ny zavamaniry eo an-toerana.

Loharano fanampiny

Alohan'ny hanombohana, maka toromarika amin'ity loharano ity mba hahatakarana ny fizotran'ny fananganana ny faribolan'ny Akondro ity : <https://treeyopermacultureedu.wordpress.com/chapter-10-the-humid-tropics/banana-circle/>



TOMBONTSOANY

- Fampiasana indray ny zezika eo an-toerana, ny rano maloto ary ny fako ao an-tsekoly sy an-tokantrano
- Mora vidy
- Faritra fambolena kely indrindra no ilaina
- Mandray anjara amin'ny tsy fahampian-tsakafo
- Tsotra no mora azo
- Azo atao ny manondraka azy amin'ny rano maloto.

LAFIRATSINY

- Fanondrahana ara-potoana ary azo atao ny mametraka fafitra fanondrahana.

7.14 _Zaridaina mitsangana

FAMBOLENA AMIN'NY KAONTENERA

GESTION DES EAUX GRISES | PRODUCTION ALIMENTAIRE

Famaritana ny teknolojia

Ny zaridaina mitsangana dia mikendry ny hampitombo ny haavon'ny vokatra ara-pambolena any amin'ny faritra an-tanan-dehibe sy ambanivohitra, izay matetika voafetra ny toerana azo ampiasaina. Misy vahaolana famolavolana maro samihafa. Ny famolavolana ny zaridaina mitsangana dia miankina amin'ny fitaovana misy, ny fisafidiana ny toerana, ary koa ny fahaiza mamaorona sy ny fisainan'ny mpampiasa. Ny zavamaniry azo ambolena amin'izany fomba izany dia ahitana ny voly atao sakafo sy ny fanamboarana zavatra (ohatra zavamaniry atao haingon-trano, atao fanafody). (SSWM)

Aiza no ampiasana?

Izy ireo dia azo apetraka amin'ny toerana mbola tsy ampiasaina toy ny eny amin'ny tafon-trano, lavarangana, eny atampon'ny rindrina na mihantona tsotra izo. Raha misy toerana malalaka, dia azo apetraka aminin'ny pilasy lehibe kokoa, saingy mila fahaizana manokana izany mba hifehezana ny tatatra sy ny fidiran'ny rano.

Fomba fampiasana azy

Amin'ny maha fambolena azy dia azo atao ny mampiasa komposita, « lombricompost », « terra Preta », ary koa ny vahaolana « aquaponiques » sy « aéroponique ». Ny zavamaniry dia azo ambolena anaty kitapo, siny fambolena voninkaza, ary ireo karazana fitoeran-javatra rehetra toy nydabam-panko, boaty metaly na plastika, tavoahangy, na fitahirizana hafa.

Tombam-bidy

Voafetra amin'ny vidin'ny kitapo, tany, vatokely, komposita, zava-maniry.

Loharano fanampiny

[SSWM \(Greywater Towers\)](#) [SSWM \(Vertical Gardens\)](#)

7.15_Permaculture

FANDINIHANA SY FAMOLAVOLANA

VOIES AU-DELÀ DE LA DURABILITÉ | SYSTÈMES AGRICOLES RÉGÉNÉRATIFS

Famaritana ny teknolojia

Ny permaculture dia rafitra famolavolana tontolo iainana, fambolena ary sosiahy mifantoka amin'ny fanaovana fampiharana na mivantana amin'ny fampiasana ireo lamina sy toetra hita ao amin'ny tontolo voa-janahary. Ny teny hoe « permaculture » tany amboalohany dia niresahana momba ny « fambolena maharitra », saingy nitarina mba hampidirana rafitra tena maharitra

Aiza no ampiasana azy ?

Na aiza na aiza

Fomba fampiasana azy

Ny mpiara-mamorona ny permaculture, Bill Mollison, dia nilaza fa "Ny permaculture dia filozofian'ny asa, fa tsy manohitra ny natiora, amin'ny fandinihana maharitra sy tsy misy fiheverana zavamaniry sy ny biby amin'ny asany rehetra, fa tsy ny fiheverana ny faritra iray ho rafitra famokarana tokana. Noho izany ny permaculture dia teknika famolavolana rafitra sy « spatial » voalohany indrindra izay mikendry ny hamorona fifandraisana mahasoa eo amin'ny singa rehetra ao amin'ny tokan-trano na toeram-pambolena. Misy soatovina telo izay mitarika ny asan'ny mpamboly

1. Mikolokolo ny tany
2. Mikarakara ny olona
3. Mizara mitovy

Tombam-bidy

Ny vidiny dia miankina amin'ny tetik'asa permaculture nomanina.

Loharano fanampiny

Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Permaculture>

David Holmgren permaculture principles:

<https://permacultureprinciples.com/fr/index.php>

Permaculture Research Institute of Australia: <https://permaculturenews.org/>

A Permaculture Design Course Handbook:

<https://treeyopermacultureedu.wordpress.com/>



TOMBONTSOANY

- Ny permaculture dia mamorona rafitra fiainana maharitra any ankoatra sy tsy fandaniana karibonina ary ny faharetany.

LAFIRATSINY

- Mila asa sy fandalinana mba hahatakarana sy hampiharana ireo fitsipika sy teknika.



TOMBOTSOA

- Afaka anaovana fampikambanana voly matevina be
- Mampiroborobo ny fitantanana ny tany sy ny fifehezana ny Bibikely
- Mahaliana no tsara endrika, izay mandrisika ny fandraisana anjara sy ny fikojakojana
- Zaridaina "fampisehoana" tena tsara ho an'ny sekoly
- Afaka manatsara ny tontolo iainana

LAFIRATSINY

- Mitaky asa mafy
- Mitaky drafitra sy famolavolana

7.15.1_ZARIDAINA “Mandala” (Permaculture)

FANATSARANA NY TANY | FITAHIRIZANA RANO

Famaritana ny teknolojia

Ny zaridaina Mandala dia zaridaina boribory zaraina amin'ny lalana fidirana izay mizara azy ho fizarana. Ny fampiasana ny zezika dia tsy mandeha amin'ny dongon-tany na manodidina azy mba tsy hikorontana ny dongona amin'ny tany. Ny zaridaina Mandala dia misy dongona misy fidirana « fitsambikinan-tsoavaly » mba hanamora ny fidirana sy hanatsarana ny toerana. Afaka manana habe sy endrika isan-karazany izy ireo, arakaraka ny zava-misy eo amin'ny manodidina lity teknika ity dia ahafahan'ny mpamboly mamorona sy manao fanandramana. Ohatra amin'izany, fanamboarana dobo amin'ny vato maina, ny dobo misy kirihitra/Ny hazo kely dia azo ampidirina amin'ny famolavolana ny fitsitsiana ny rano sy ny fahavokarana.

Aiza no ampiasana azy ?

Na aiza na aiza.

Fomba fampiasana azy

Ny zaridaina Mandala dia lehibe kokoa nohon'ny zaridaina « Keyhole »; afaka miovaova ny habeny manomboka amin'ny 4m hatramin'ny 100m ny savaivony izay misy felany « en fer à cheval ». Ny ampahany tsirairay amin'ny faribolana. Zava-dehibe ny fanaraha-maso, ny drafitra ary ny famolavolana mba hahatonga ny zaridaina Mandala hiasa sy mahomby.

Tombam-bidy

Ny vidiny dia miovaova arakaraka ny fisian'ny zavamaniry, ny famatsiana zezika ary ny fitaovana ilaina hamaritana ny endriky ny zaridaina.

Loharano fanampiny

Onegreenplanet.org [PRI](#) [WOCAT](#)

7.16_Ala vadim-boly

RAFITRA FAMBOLENA MAHARITRA | FIHAVAOZAN'NY FAMBOLENA INDRA



TOMBOTSOANY

- Fanatsarana ny vokatra sy fahasamihafana
- Fanavaozana sy fahavokaran'ny tany /fihavaozana
- Fifehezana ny hamandoan'ny tany sy ny etona (alokaloka, takon-drivotra)
- Ny fahaleovan-tena ny fianakaviana hamafisin'ny faheretany
- Miaro sy mampitombo ny tontolo iainana
- Maharaka ny fiovaovan'ny toetr'andro, sy ny fampihenana ny loza ateraky ny loza voajanahary

LAFIRATSINY

- Mitaky fiofanana, fikarohana ary drafitra
- Paikady maharitra raha vao manomboka maboly hazo
- Ny hazo dia tokony ho kapaina tsy tampaka (Fa ny fitantanana azy dia midika koa hoe bebe kokoa ny vokatra)

Famaritana ny teknolojia

Raha fintinina ny ala vadim-boly diarafi-pambolena mamokatra sy isan-karazany ahitana ny vokatra mifangaro amin'ny hazo. Ny hazo dia manome fahavokarana, fiarovana ny vilona sy fialokalofana ho an'ny biby, atao kitay, anaovana fanorenana, voankazo ary tombotsoa hafa.

Aiza no ampiasana azy?

Na aiza na aiza.

Fomba fampiasana azy

Manana endrika maro ny ala vadim-boly. Ny fitsipika dia ny fambolena-kazo isan-karazany (fahasamihafana) ary mamorona sosona samy hafa arakaraka ny haben'ny hazo. Ny fambolena-kazo no rafitra ala vadim-boly mahazatra indrindra ary angamba fomba mora indrindra hanombohana. Amin'ity rafitra ity dia ambolena isan'andlana ny hazo isan-karazany (Andalana manaraka tsipika manodidina rehefa mitongilana ny tany). Eo anelanelan'ireny no ambolena ny voly toy ny voa madinika sy legioma.

Tombam-bidy

Amin'ny ambaratonga kely ny fandaniana dia voafetra amin'ny vidin'ny fambolena, ny zavamaniry sy ny asa. Eo amin'ny sehatry ny firaha-monina dia ilaina ny famatsiam-bola sy ny fahaiza-manao avy any ivelany mba hananganana toerana famokarana zana-kazo.

Loharano fanampiny

The farmers' handbook:

https://www.permaculturenews.org/resources_files/farmers_handbook/volume_4/4_agroforestry.pdf

Voir aussi le concept de “verger forestier” (food forest):

<https://permaculturenews.org/2011/10/21/why-food-forests/>

7.16.1_Ala vadim-boly “Janeemo”

FAHASAMIHAFANA ARA-TSAKAFO | RAHARAHAM-BAROTRA MADINIKA | SOLIKA MAHARITRA

Famaritana ny teknolojia

Ny ala vadim-boly «Janeemo» rafitra famolavolana fambolena mikendry ny hamokarana etika solika voajanahary sy ny vokatry avy aminy. Ny fomba fiasa dia mampifandray ny hazo Savoa, Nimo ary morongo (Ananabo) miaraka amin'ny ahitra sy legioma. Izy ireo dia ambolena eny amin'ny fiaraha-monina toy ny fefy velona manodidina ny tanana sy ny saha. Mifanelanelana amin'ny katsaka sy ny voly foto-tsakafo hafa, toy ny zaridaina. Ny sakafo, ny kitay ary ny vokatry hafa dia ampiasain'ny isan-tokantrano na amidy eny an-toerana.

Aiza no ampiasana azy ?

Any amin'ny faritra sibtrikikaly, izay mety amin'ny fambolena Savoa, Nimo ary mMrongo.

Fomba fampiasana azy

Ny masomboly dia ambolena ao amin'ny fambolena zana-kazo, matetika, 3-4 volana alohan'ny vanim-potoanan'ny orana mba hamela ny zavamaniry hitombo sy ho vonona hambolena. Ny hazo tanora dia azo afindra ary omena fotoana handrafetany faka alohan'ny hanombohan'ny vanim-potoana mafana.

Tombam-bidy

Amin'ny ambaratonga kely ny fandanianana dia voafetra amin'ny vidin'ny fambolena, ny zavamaniry sy ny asa. Eo amin'ny sehatry ny firaha-monina dia ilaina ny famatsiam-bola sy ny fahaiza-manao avy any ivelany mba hananganana toerana famokarana zana-kazo.

Loharano fanampiny

[Janeemo](#) [Julian Krubasik](#) [Kusamala](#)

TOMBOTSOANY

- ,Mamokatra solika biolojika ho an'ny jiro fatana sy mpamokatra herinaratra
- Mamokatra akora ho an'ny fanamboarana savony
- Mamokatra gazy biolojika ho an'ny fandrahoana sakafo
- Mamokatra zezika organika
- Ny fitrandrahana ny Nimo sy ny morongo dia misy otrikaina manandanja ho ampiasaina amin'ny fitsaboana (fanafody)

LAFIRATSINY

- Mitaky fiofanana sy drafitra mba hahomby



TOMBOTSOANY

- Ny tombotsoa ny fameloman-kazo dia haingana kokoa nohon'ny fambolan-kazo vaoavao (Amin'ny alalan'ny fampiasana zavamaniry efa misy sy miorina tsara ary mifanaraka amin'ny toetr'andro)
- Mamela ny fampiasana ny harena voajanahary (Hazo efa misy)

LAFIRATSINY

- Ny maha zava-dehibe ny miresaka sy mifandray amin'ny mpikambana ao amin'ny vondrom-piarahamonina rehefa mampiditra io fiovana io (Tsy voatery ho ratsy).

7_ Fihavaozana voajanahary tantanan'ny tantsaha

FAMBOLENKAZO

FIHAVAOZAN'NY TONTOLO | FIAROVANA NY TONTOLO IAINANA | FIMELOMBELOMANA

Famaritana ny teknolojia

Ny fanavaozana voajanahary tantanan'ny tantsaha (Accr. Angl.: FMNR) dia fomba iray hambolena indray ny rakotry ny tany miaraka amin'ny foto-kazo efa misy any amin'ny faritra maina sy be ahitra. Ity teknolojia ity dia azo ampiasaina amin'ny toerana midadasika.

Aiza no ampiasana azy ?

Ity teknolojia ity dia azo ampiharina tsara na aiza na aiza, fa tena ilaina kokoa izany any amin'ny faritra karakaina sy mihaefitra, izay misy fiompiana malalaka izay mahatonga ny tany hoo efitra.

Fomba fampiasana azy

Any amin'ny tany tsy dia maina, dia matetika no ahitana foto-kazo velona izay tsy dia fantatra hoe manao ahoana, stria raofin'ny Biby fiompy matetika. Matetika ireny karazany ireny no mamoka taho maromaro izay miara-mitombo. Afaka misafidy taho salama iray ary manapaka ny hafa mba hanampiana ilay hazo hitombo amin'ny vatan-kazo tokana. Zava-dehibe ny fiarovana ny hoavin'ny hazo amin'ny tirellis (fely).

Ny fijerena ireo hazo misy any amin'ny faritra dia ahalalana ny karazan-kazo misy any an-toerana sy ny fijerena izay fomba tsara indrindra hanatanterahana izany asa izany. Zava-dehibe ihany koa ny firesahana amin'ireo tantsaha eto an-toerana mba hanazavana ny sehatra sy ny tanjon'ity teknolojia ity, mba hahafahan'izy ireo manaiky sy mandray anjara ary manohana ny dingana. Ity fomba ity dia manana fahefana lehibe hamerenana haingana ny ala, izay manana anjara toerana lehibe amin'ny fiarovana ny tontolo iainana voajanahary sy fiarovana ny fivelomana.

Tombam-bidy

Ny vidiny dia miankina amin'ny fahitra izay hiarovana azy (na fomba hafa misy eo an-toerana hiaravana azy).

Loharano fanampiny

Alohan'ny hanandrana, dia ataovy izay handalina tsara ny FMNR mba hahafantarana tsara ny fitsipika. Ity hevitra ity dia hita sy novolavolain'i Tony Rinaudo, de World Vision Australia.

https://en.wikipedia.org/wiki/Farmer-managed_natural_regeneration

<http://fmnrhub.com.au/>

<https://www.youtube.com/watch?v=afjVaehQRxg>



Lohahevitra 8_Avy amin'ny fako mankany amin'ny loharanon-karena

*« Aoka isika ho anisan'ny vahaolana fa tsy ho anisan'ny
mpandoto »*



TENY FAMPIDIRANA

Avy amin'ny fako mankany amin'ny loharanon-karena



Fako organika

- Fako « maintso »
- Fako « bruns »



Fako taratasy

- taratasy efa nampiasaina
- Baotra efa nampiasaina



Fako plastika

- Tavoahangy PET
- Famonosana



Fako metaly sy vera

- Potika metaly
- Potika vera



Fako ny fandimbolana

- Serivieta fidiovana

Fanomezan-danja ny Fako

- Kompositazy ny andain (8.1)
- Vermicompostage (8.3)
- Digestion anaérobie (8.4)

Fanariana azo antoka (aza fendrahana)

- Fanoroana

Fanomezan-danja ny fako

- Averina ampiasana ankilany

Fanariana azo antoka (Aza fendrahana)

- Fandoroana

- Fanomezan-danja ny Fako

- Fampiasana ny tavoangy
- Amidy eny amin'ny mpanodina

- Fanariana azo antoka (Aza fendrahana)

- Toerana Fanariam-pako (8.5)

Fanomezan-danja ny Fako

- Ampiasao ny metaly sy vera
- Amidy eny amin'ny mpanodina

- Fanariana azo antoka (Aza fendrahana)

- Toerana Fanariam-pako (8.5)

- Fanariana azo antoka

- Fanangonana, fitaterana ary fandoroana any amin'ny hopitaly akaiky

- Fanariana azo antoka (Aza fendrahana)

- Fandoroana eo an-toerana (8.6)

Ny « Fako» dia teny mahazatra manondro zavatra iray izay esorina satria tsy ampiasaina intsony. Isan'ny miteraka olana ny fako raha tsy voakarakara araka ny tokony ho izy, ohatra, raha ariana tsy ara-dalana na dorana eny an-kalamnjana. Ny fandoroana eny ho eny sy ny fitantanana nyfako tsy araka ny tokony ho izy dia manohintohina ny fahaslamam'olombelona sy ny kalitao ny tontolo iainana. Iaina noho izany ny fitantanana am-pilaminana ny fako any an-tsekoly sy ny fampahafantarana ny mpampianatra ny loza mety htranga syny fanatsarana.

Koa satria ny fako dia vita amin'ny fitaovana samihafa, ny paikady dia ny fitantanana sy ny fampiasana indray, ny famerenenana ary ny fanodinana ny fako dia tsy mitovy ihany koa arakaraka ny fitaovana voakasika. Noho izany ilaina ny tsy mampifangaro ny fitaovana. Raha sarahina avy amin'ny fihaviany ny fako, dia ho mora azo ny fitaovana sasany ary avadika ho vokatra no loharano sarobidy. Izany dia mety hampihena ben y habetsaky ny fako tsy maintsy hariana tsara.

Mba hitantanana tsara ny fako, ny sekoly dia tsy maintsy :

- 1) Mamantatra ny fako sy ny habetsany ;
- 2) Sivano araka ny karazam-pitaovana ny fako

Raha ny fitaovana no tsy azo ahodina, tsy azo tsaboina, dia sorohina na ahena ny fampiasana azy, ary farany ariana tsara.

Ireto toko manaraka ireto dia manolotra safidy isan-karazany amin'ny fanodinana ny fako organika, ary koa ny fomba azo antoka amin'ny fikarakarana sy nyfanariana ireo akora tsy azo ahodina na voahodina.

Mba hahitana izay azo atao amin'ny fitaovana tsirairay, azafady jereo koa ny katalogin'ny fanazaran-tena azo ampiharina.



TOMBOTSOANY

- Haingana, mora ary azo atao ny komposta anaty lavaka satria tsy voatey ho vidina ny fitaovana ampiasaina
- Ilaina amin'ny faritra maina (tsy mila rano maro)

LAFIRATSINY

- Sarotra kokoa ny manaraka ny fizotry ny fanimbana ao anaty lavaka raha oharina amin'ny fivangongony

8.1_Fanamboarana

FANAMASAHANA TANY / FIKAJIANA NY FAKO

Famaritana ny teknolojia

Misy maro samihafa ny teknika ny fanamboarana kompsta. Ny komposita tsotra, Ny vermicompost, Ny humus, Ny terra preta zry ny zezikan'olombelona dia samy vokatra avy amin'ny fako organika. Na dia tsy mitovy aza ny firafiny sy ny fangarony, dia mitovy ny asany rehefa ampiharina amin'ny tany. Ny dingan'ny fanaovana komposta amin'ny hafanana ambony dia miteraka, izay mamono ny ankamaroan'ny otrikaretna misy. Mitaky karibônina, azota, hamandoana ary rivotra io dingana io. Amin'ny ankapobeny dia heverina fa ampy ny tahan'ny karibona 50% (maina, volontany) ary 50% Azota (maina, maintso) ny karibona dia afaka miseho hatramin'ny 70% amin'ny fangaro. Fomba roa fanaovana zezika no aseho eto ambany (Ny fampiasana zezika dia voaraikitra ao amin'ny lhahevitra 7).

Aiza no ampiasana azy ?

Naiza na aiza.

Fomba fiasany

Ny zezika (FAO).

Tombam-bidy

Kely ny vidiny raha misy zavatra organika ny eo an-toerana.

Loharano fanampiny

[SSWM](#)



TOMBONTSOA

- Mamela anao hanodina ny zavatra organika
- Manatsara ny rafitry ny tany (Fahamarinan, porosité, ary fihazonana ny tany)
- Mandray anjara amin'ny fahasalamana, fahavitrihana ary fahasamihafana ara-biolojika ny tontoloainana
- Mety amin'ny « zavatra maintso » : - bozaka notapahana, voninkazo, fako ny legioma sy voankazo, zezika avy amin'ny biby
- « zavatra mivolontany » : hodin-kazo, rantsana, ravina, mololo

LAFIRATSINY

- Atahorana ny fahalotoan'ny tany raha tsy voalamina tsara ny fako ampiasaina
- Maimbo raha mando be ny komposta ary tsy ampy rivotra (raha tsy mivadibadika)
- Tsy mety amin'ny :
 - fako mifangaro amin'ny vera, plastika ary metaly.
 - Fako ny hena sy trondro (izay mahasrika Bibikely)

8.2_Famboaran-jezika « andain »

FAKO ORGANIKA

CULTIVATION DE BIOFERTILISANTS

Famartana ny teknolojia

Raha te hanao zezika amin'ny ambaratonga lehibe kokoa ianao dia safidy azo atao ny fanaovana komposta andain, Vokatrin'ny fanimbana voajanahary ny zavatra organika amin'ny alalan'ny oksizenina sy zava-miaina bitika (ny bakteria sy ny holatra indrindra indrindra). Ny zezika dia azo ampiasaina amin'ny fanatsarana ny tany na ho toy ny « substrat horticole » ao amin'ny zaridainan'ny sekoly.

Aiza no ampiasana azy ?

Naiza na iza. Amin'ny tany mangatsiaka ny fanaovana komposita dia dingana miadana

Fomba fampiasana azy

Raha te hahazo zezika tsara indrindra dia ny soso-kevitra dia amptovina nyakora « maintso » sy « volontany ». Satria mitaky rivotra voajanahary ny zezika, dia tsy tokony hihoatra ny 1.2 ny haavony (mba tsy hikorontana) ary tokony havadika tsindraindray (isaky ny 15-20 andro). Rehefa mihasiamba ny akoara dia mety hahatratra 70°C ny maripana ao ampovoany, izay mamono otrik'aretina sy mikraoba hafa ary manampy amin'ny fanadiovana ny fangaro. Ny hamandoan'ny zezika dia tsy maintsy tazomina ka rehefa manakatona ny tananao amin'ny zezika vitsivitsy ianao, dia rano mitete tsikelikely ihany koa no avoakany ary hitoetra hivaingana. Raha maina loatra ny zezika dia tsy maintsy tondrahana. Raha lena loatra dia azo ampiana zavatra maina mba hitroka ny rano be loatra. Ny famadihana ny atontan-jezika amin'ny andro mafana dia hanampy amin'ny fientonan'ny rano. Ny fanaovan-jezika dia dingana voajanahary ny mila fotoana 3 na 6 volana vao afaka mampiasa azy. Ny zezika efa masaka sy vonona hampiasaina dia mivolon-tsokola mainty ary misy fofona mitovy amin'ny tany mando. Azo ampiasaina amin'ny zaridaina mba hanatsara ny kalitaon'ny tany.

Tombam-bidy

Ny vidiny dia ny asa ihany.

Loharano fanampiny

[Composting Manual](#) [ISWA](#)

8.3_Vermicompostage

FAKO ORGANIKA

CULTIVATION DE BIOFERTILISANTS



Famaritana ny teknolojia

Ao anatin'y fitoeran-javatra no fanaovana ny compost amin'ny kankana. Ny kankana dia manova ny fako organika ho zezika mitovy amin'ny « humus » tsra kalitao fantatra amin'ny anarana hoe, « vermicompost », na « lombricompost », izay ametrhana ny fitoeran-javatra misy sosony ambany misy fitaovana fanariana rano ary misy fitaovana fhandrianany (Baoritra, taratasy). Misy lavaka eo amin'ny farany ambany amin'ny fitoeran-javatra. Misy karazany roa ny vermicompostage : *Eisenia foetida* et *Lumbricus rubellus*.

Aiza no ampiasana azy ?

Azo ampiharina amin'ny toe-javatra maro. Ny tsara indrindra dia tokony hijanona amin'ny faritra alokaloka ny fitoeran'ny vermicompostage. Ny maripana idely dia 15 à 22 °C.

-Fomba fampiasana azy

Aorian'ny tapa-bolana eo ho eo alohan'ny hanaovana ny komposta (Fotoana ilaina amin'ny mba hametrhana ny vermicompostage ho marin-toerana), dia arotsaka anaty fitoeran-javatra manify ny zavatra organika, ao anatin'ny fitoeran-javatra misy ny kankana amin'ny hakitrokin'ny 5 kg/m². Tsy tokony hihoatra ny 10 sm ny halalin'ny sosen'ny akora organika mba hiantohana ny fandalovan'ny kankana sy hisorohana ny hafanana be loatra amin'ny akora, nohon'ny asan'ny mikrobiolojika. Ny kankana dia afaka mandany ny antsasaky ny lanjan'ny vatany isan'andro. Rehefa afaka 30 andro eo ho eo, ny fako organika dia ovain'ny kankana ho toy ny humus

Tombam-bidy

Vidin'ny asa, ny fitaovana fanamboarana ary ny kankana.

Loharano fanampiny

[Guide du lombricompostage ISWA](#)

Image : [Ecocosas](#)

TOMBOTSOA

- Mamela ny fanodinana ny fako
- Mety amin'ny « zavatra maintso » : - bozaka notapahana, voninkazo, fako ny legioma sy voankazo, zezika avy amin'ny biby
- « zavatra mivolontany » : hodin-kazo, rantsana, ravina, mololo
- Manatsara ny toetra ara-tsimika (otrikaina ampiasaina ho toy ny ranon jezika,ph) sy ara-batana(fahamarinana, lavadavaka, fitazonana ny rano ny tany)
- ao anaty fitoeran-drano (fa ny tain-kankana ao anaty rano dia mety atao ranon-jezika) organika sy ny famokarana

kankana ho an'ny Biby fiompy

LAFIRATSINY

- Mitaky fanaraha-maso : mety maty an-drano ny kankana raha be loatra ny rano Tsy mety aminy :
 - Fako mifangaro amin'ny vere, plastika ary vy
 - Fako hena sy trondro
 - Tavy (matavy, menaka, dibera, sns.)
 - Vokatry ny ronono sy fako masira ary vinaingitra



8.4_Digestion anaérobie

DIGESTEUR À DÔME FLOTTANT | TUBULAIRE | À DÔME FIXE
 DÉCHETS ORGANIQUES
 SOURCE DE CARBURANT / CULTIVATION DE BIOFERTILISANTS

Famaritana ny teknolojia

Ny « digestion anaérobie » dia ny fizotran'ny fandevonan-javatra organika amin'ny alalan'ny hetsikin'ny mikraoba tsy misy oksizenina ary amamokatra entona be angovo (biogaz) sy « digesta nutritif » ny digestion anaerobic dia mitranga ao antin'ny « réacteur » anakiray tsy misy rivotra antsina hoe « digesteur ».

Aiza no ampiasana azy ?

Azo ampiharina amin'ny toe-javatra maro, ny mari-pana eo ho eo amin'ny 15 °C dia mety, raha tsy izany dia ampiasaina ny toerana manokana.

Fomba fampiasana azy

Ny fampihenana ny haben'ny singa ho 5 cm farafahakeliny dia manamora ny fandevonana anaérobie amin'ny fampiasana akora (fako) misy rano be dia be (> 84 %), izany hoe tsy mantsy ampiana rano matetika ny fako. Mila 30 andro farafahakeliny ny fanimbana ny zavatra organika sy ny famokarana metanina sy gazy karbonika ampy ary koa ny « fotaky » ny fandevonana. Ny ankamaroan'ny fandevonana mando dia miasa tsy ankijanona rehefa ampina betsaka ny akora iray, dia mitovy amin'ny halehiben'ny fandevonana (digestat) esorina ao amin'ny famoahan'entona azo ampifandraisana amin'ny fatana gazy. Ny biogaz dia ampiasaina ho solika fandrahoan-tsakafo. Ny biogaz dia azo ampiasaina amin'ny famokarana herinaratra amin'ny alalan' gropy.

Tombam-bidy

Ny vidin'ny fampiasam-bola amin'ny digesteur anaérobie dia antonony. Ny fanorenana dia mitaky manampahaizana hamolavola mba hahazoana antoka mety maty ny « reacteur ». Na ny digestat, na ny biogazy dia manana sanda fanampiny, izay maha zava-dehibe ny fitaovana ara-toekarena

Loharano fanampiny

[Anaerobic Digestion of Biowaste](#)

TOMBONTSOA

- Mitantana ny Biogazy dia manana angovo azo havaozina
- Mitaky faritra kely satria ny fitaovana dia mety aorina any ambany ny tany
- Ny otrikaina dia voatahiry ao amin'ny digestat

- Mety amin'ny :
 - « Zavatra maintso » : Ahitra voatapaka, voninkazo, Fako ny legioma sy ny voankazo, Zeziky ny Biby

LAFIRATSINY

- Tsy manafoana tanteraka ny otrikaretina
- Risika amin'ny mety hisian'ny fivoahan'entona

- Tsy mety aminy :
- Fako mifangaro amin'ny vere, plastika ary vy
- « zavatra mivolontany » : hodinkazo, rantsana, ravina, mololo



8.5_ FANDEVENANA FAKO

FAKO TSY AZO AHODINA

FANARINA AZO ANTOKA NY FAKO

Famaritana ny teknolojia

Ny fandevenana na fanariana fako mampidi-doza na maloto dia mandoto ny tany sy ny rano ary noho izany dia mampidi-doza ny tontolo iainana. Na izany aza, rehefa tsy azo ovaina ny fako « inert » tsy organika toy ny plastika, ny fandevenana azy no vahaolana tsotra indrindra sy azo antoka indrindra.

Aiza no ampiasana azy?

Na aiza na aiza misy tany azo hadina. Na izany aza, ny rano ambanin'ny tany dia tokony ho lalina ary tsy tokony hisy rano ambonin'ny tany (Renirano, farihy, ranomasina).

Fomba fampiasana azy

Manady lavaka voahodidin'ny toha-drano sy tatatra mba tsy hidiran'ny ranon'orana ao anaty lavaka. Ny fanambanin'ny rano dia tokony ho (> 2 m) eo ambonin'ny rano ambany ny tany izay akaiky. Raha azo atao dia asio sosona tanimanga ny sisiny sy fanambanin'ilay lavaka mba tsy hidiran'ny rano amin'ny faritra manodidina. Avy eo dia ariana ao anaty lavaka ny fako ary avy eo rakofana sosotany mba tsy ho lasan'ny rivotra, ny vorona na ny Bibikely. Rehefa feno ilay lavaka, dia asiana sosona tany farany mba hamorona dongona kely. Rehefa avy eo mihady lavaka any akafa indray.

TOMBOTSOANY

LAFIRATSINY

■ Miaro ny fiparitaha ny fako amin'ny rivotra

-
-
-

- Mety amin'ny :
 - Fako plastika tsy mety ahodina
 - Fako organika tsy mety ampiasaina intsony izay tsy mitondra loza

■ Manimba ny tontolo

- : Tsy mety amin'ny
 - Fako ranony
 - Fako organika
 - Fako mampidi-doza sy mamindra aretina

Tombam-bidy

Vidin'ny asa sy ny tany fanariam-pako, raha tsy misy tany.

Loharano fanampiny

[Manual landfill](#)



TOMBOTSOANY

- Misoroka ny fihanaky ny otrikaretina
- Mameatra ny fifindra ny aretina
- Misoroka ny fandotoana ny rano ambany tany

- Mety amin'ny :
- Fako mampidi-doza na mamparary

Image : [De Montfort](#)

LAFIRATSINY

- Mandrahona ny kalitaon'ny rivotra sy ny fahasalam-bahoaka raha tsy voakarakara
- Mamoaka entona manimba

- Tsy mety amin'ny :
- Fako tsy mampidi-doza mifangaro amin'ny plastika

8.6_Fandoroana fako

FAKO MAMPIDIDOZA

FANARIANA FAKO AZO ANTOKA

Famaritana ny teknoljia

Ny fako mampidi-doza izay tsy azo tehirizina na entina any amin'ny toerana azo anariana azy (ohatra ny hopitaly) dia azo dorona eny an-toerana fandoron'ny « Mofort ». Ny fitandremana dia tsy maintsy atao amin'ny fitazonana ny mari-pana amin'ny haavo avo lenta mba hahafahn'ny dingan'ny fandoroana tanteraka ary noho izany dia miantoka fa maty ny otrikaretina ary mihena ny loza ateraky ny entona manimba.

Tandremo : tsy manoro hevitra (ary voarara mihitsy aza any amin'ny ankamaroan'ny firenena) ny manary fako plastika tsy mampididoza ao amin'ny fandoroana. Hisy fiantraikany ratsy amin'ny tontolo iainana raha tsy tanteraka ny fandoroana

Aiza no ampiasana azy?

Any amin'ny faritra miasa anao ihany no manangana, miasa ary mikojakoja fandoroana fako.

Fomba fampiasana azy

Raha mila torolalana amin'ny antsipiriany momba ny fanorenana, ny fampiasana ary ny fikojakojana ny fandoroana, jereo ny tahirin-kevitra nomen'i De Montfort.

Tombam-bidy

Eo anelanelan'ny 500 sy 1 500 USD isakin'ny fandoroana.

Loharano fanampiny

[De Montfort](#)

Lisitry ny fampitahana sy loharano

Maro amin'ireo teknolojia aseho ato amin'ity katalogy ity no miaraka amin'ny rohy lehibe izay azo ampiasaina sy sokafanaamin'ny fanampim-pananazavana amin'izy ireo. Ity no lisitr'ireo loharano ireo (Amin'ny teny Angilisy):

| Titre | Lien |
|----------------------------------|---|
| 3.1_Planted hedgerows | http://www.fao.org/3/a-ad420e.pdf http://www.vetiver.org/KEN_vetiver-for-farmers.pdf http://www.vetiver.org/USA_Vetiver%20Installation%20Guide_2012.pdf https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_938/ |
| 3.2_Bunds | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/bunds https://wocatpedia.net/wiki/Contour_bunds_and_ploughing |
| 3.3_Radical terraces | http://www.fao.org/3/a-au298e.pdf https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1553/ |
| 3.4_Gully control | http://www.fao.org/docrep/006/ad082e/AD082e01.htm |
| 3.5_Sand dam | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/sand-dams-and-subsurface-dams https://wocatpedia.net/wiki/File:Pioneering-sand-dams-brochure-a5-16pp-lr.pdf |
| 3.6_Subsurface dam | http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Subsurface_Dams.pdf https://www.sswm.info/sswm-university-course/module-4-sustainable-water-supply/further-resources-water-sources-hardware/sand-dams-and-subsurface-dams https://www.samsamwater.com/library/Sub_surface_dams_-_a_simple_safe_and_affordable_technology_for_pastoralists.pdf |
| 3.7_Field trenches | https://www.sswm.info/content/field-trenches https://www.sswm.info/content/stormwater-management |
| 3.8_Contour and eyebrow trenches | http://lib.icimod.org/record/33883 http://www.icimod.org/nepcat https://permaculturenews.org/2015/07/24/how-to-build-a-swale-on-contour-successfully/ |
| 3.9_Infiltration ponds | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/micro-basins https://www.sswm.info/content/surface-groundwater-recharge https://www.sswm.info/content/soil-aquifer-treatment |
| 3.10_Reforestation | https://en.wikipedia.org/wiki/Reforestation |

Lisitry ny fampitahana sy loharano

| Titre | Liens |
|--|--|
| 4.1_Rooftop harvesting | http://www.appropedia.org/Rainwater_Harvesting_(Practical_Action_Technical_Brief) https://www.sswm.info/archived-perspective-notice https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/rainwater-harvesting-(rural) https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/rainwater-harvesting-(urban) http://www.icimod.org/nepcat https://www.samsamwater.com/library.php?cat=rwh |
| 4.2_Parachute or tarp harvesters | http://pitch-africa.org/ |
| 4.3_Water storage tank: brick | http://akvopedia.org/wiki/Brick_cement_tank https://www.ircwash.org/sites/default/files/217-81IR-6933.pdf |
| 4.4_Water storage tank: ferrocement | http://akvopedia.org/wiki/Classical_ferrocement_tank http://www.rainwaterharvesting.org/methods/modern/fctanks.htm https://www.ircwash.org/sites/default/files/217-82IR-6932.pdf http://lib.icimod.org/record/33883 https://www.samsamwater.com/library.php?cat=rwh |
| 4.5_Water storage tank: plastic bottle | http://nellhamilton.com/sustainable-east-africa/projects/plastic-bottle-water-tanks-mwera/ https://insteadof.com/blog/plastic-bottle-homes/ https://www.youtube.com/watch?v=zcOkeJgANK8 |
| 4.6_Plastic SIM tank | http://akvopedia.org/wiki/Plastic_water_tanks |
| 4.7_Pumpkin tank | https://answers.practicalaction.org/?tmpl=unsupported |
| 4.8_Underground ferrocement tank | https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnaeb709.pdf |
| 4.9_Plastic storage and distribution tank | www.obelink.n |
| 4.10_Spring and water source protection | https://www.wateraid.org/uk/publications/protection-of-spring-sources-technical-brief https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/groundwater-sources/water-source-protection http://www.icimod.org/nepcat |
| 4.16_Solar pump / small distribution systems | http://waterconsortium.ch/publications/mini-water-system-networks/ |
| 4.17_Gravity flow water supply systems | http://lib.icimod.org/record/33883 http://www.icimod.org/nepcat |
| 4.18_Boiling | https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info |

Lisitry ny fampitahana sy loharano

| Titre | Liens |
|---|---|
| 4.19_Chlorination | https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info https://www.antenna.ch/en/activities/water-hygiene/ www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/ http://waterconsortium.ch/results/local-production-of-chlorine-for-water-treatment-and-disinfection-purposes/ |
| 4.20_Ceramic water filter | https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info |
| 4.21_Biosand filter | https://www.biosandfilters.info/ https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info |
| 4.22_Solar water disinfection (SODIS) | http://www.sodis.ch/methode/anwendung/ausbildungsmaterial/dokumente_material/sodismanual_2016_lr.pdf https://www.hwts.info |
| 5.1_Tippy tap | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-home/simple-handwashing-devices |
| 5.4_Hand washing station | http://www.rotaryindiawashinschools.com/Downloads/Documents/GroupHWfacilitiesinschoolDesignManual_10212016112035AM.pdf |
| 5.5_Soap making | https://www.zmescience.com/other/feature-post/making-soap-home/ http://documents.worldbank.org/curated/en/681501468141299225/pdf/323020Handwashing1handbook02005.pdf |
| 5.6_Single Ventilated Improved Pit (VIP) Latrines | https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf http://www.flowman.nl/wedcschoolsanitation20081007.pdf |
| 5.7_Urine Diverting Dry Toilet – ECOSAN toilet | www.wecf.eu/english/publications/2006/ecosan_reps.php www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf |
| 5.8_Twin Pits for Pour Flush | www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf |
| 5.9_Arborloo | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/fill-and-cover/-arborloo www.ecosanres.org/pdf_files/PM_Report/Appendix1_The_Arborloo_book_a.pdf www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf |

Lisitry ny fampitahana sy loharano

| Titre | Liens |
|---------------------------------------|--|
| 6.2_Menstrual cups | https://www.sswm.info/humanitarian-crises/camps/hygiene-promotion-community-mobilisation/hygiene-promotion-community/menstrual-hygiene-management |
| 7.1_Using compost | https://www.sswm.info/sswm-university-course/module-3-ecological-sanitation-and-natural-systems-wastewater-treatment-1/use-of-compost |
| 7.2_Mulching | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/conservation-soil-moisture/mulching |
| 7.3_Natural pesticides | http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/pesticide.html |
| 7.4_Urine fertilisation | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/application-of-stored-urine https://www.sswm.info/humanitarian-crises/prolonged-encampments/sanitation/use-and-or-disposal/urine-fertilisation-(large-scale) https://www.sswm.info/content/urine-storage https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/fertiliser-from-urine-(struvite) |
| 7.5_Natural fertilisers | http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/planttea.html |
| 7.6_Liquid manure | http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/liquidmanure.html https://www.facebook.com/283460171679419/videos/2378762677956/ |
| 7.7_Gardening with charcoal | https://permaculturenews.org/2010/05/25/back-to-the-future-terra-preta-%E2%80%93-ancient-carbon-farming-system-for-earth-healing-in-the-21st-century/ |
| 7.8_Seed sowing | https://www.seedsavers.org/learn http://blog.seedsavers.org/blog/how-to-store-seeds |
| 7.9_Crop planning | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/conservation-soil-moisture/crop-selection |
| 7.10_Planting pits | https://c.ymcdn.com/sites/echocommunity.site-ym.com/resource/collection/27A14B94-EFE8-4D8A-BB83-36A61F414E3B/TN_78_Zai_Pit_System.pdf https://www.sswm.info/content/planting-pits |
| 7.11_Buried pot manual irrigation | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-agriculture/manual-irrigation |
| 7.12_Bucket or bottle drip irrigation | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-agriculture/drip-irrigation https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-agriculture/subsurface-drip-irrigation |
| 7.13_Keyhole garden | https://insteading.com/blog/keyhole-garden/ https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1722/ |
| 7.13.1_Banana circle | https://treeyopermacultureedu.wordpress.com/chapter-10-the-humid-tropics/banana-circle/ |

Lisitry ny fampitahana sy loharano

| Titre | Liens |
|--|--|
| 7.14_Vertical gardens | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-blackwater-and-greywater-agriculture/greywater-towers https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-blackwater-and-greywater-agriculture/vertical-gardens |
| 7.15_Permaculture Design | https://en.wikipedia.org/wiki/Permaculture https://permacultureprinciples.com/ https://permaculturenews.org/ https://treeyopermacultureedu.wordpress.com/ |
| 7.15.1_Permaculture “Mandala” garden | http://www.onegreenplanet.org/lifestyle/how-to-make-a-mandala-garden/ https://permaculturenews.org/2017/03/24/going-build-mandala-garden/ https://qcat.wocat.net/en/wocat/approaches/view/approaches_1953/ |
| 7.16_Agroforestry | https://www.permaculturenews.org/resources_files/farmers_handbook/volume_4/4_agroforestry.pdf https://permaculturenews.org/2011/10/21/why-food-forests/ |
| 7.16.1_Janeemo agroforestry | http://janeemo.webarchive.hutton.ac.uk/ http://www.juliankrubasik.com/janeemo.html www.kusamala.org/projects/janeemo/ |
| 7.17_Farmers Managed Natural Regeneration (FMNR) | https://en.wikipedia.org/wiki/Farmer-managed_natural_regeneration http://fmnrhub.com.au/ https://www.youtube.com/watch?v=afjVaehQRxg |
| 8.1_Compost making | https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/application-of-pit-humus-and-compost |
| 8.2_Windrow composting | https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Decentralized_Composting/Rothenberger_2006_en.pdf http://www.waste.ccacoalition.org/document/handbook-schools-organic-waste-management |
| 8.3_Vermicomposting | https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/E-Learning/Moocs/Solid_Waste/W4/Manual_On_Farm_Vermicomposting_Vermiculture.pdf http://www.waste.ccacoalition.org/document/handbook-schools-organic-waste-management |
| 8.4_Anaerobic digestion | https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Anaerobic_Digestion/biowaste.pdf |
| 8.5_Burying waste | http://www.bvsde.paho.org/bvsars/i/fulltext/manual/manual.html#manu |
| 8.6_Waste incineration | https://mw-incinerator.info/en/401_operation.html |

Copyright

À l'exception des sources provenant de tiers (auxquels cas le lien vers la source originale est fourni), le présent document est assujéti à une licence publique internationale « Creative Commons Attribution 4.0 ». Pour voir une copie de cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> ou envoyez une lettre à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, États-Unis.



La licence publique internationale « Creative Commons Attribution 4.0 » stipule que vous êtes autorisé à:

- Partager – copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- Adapter – remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Selon les conditions suivantes:

Attribution - Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

Pas de restrictions supplémentaires - Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l' Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

Notice bibliographique (suggestion)

Leclert, L., Moser, D., Brogan, J. et Mertenat, A., 2018. Ecoles Bleues - Lier le WASH dans les écoles avec l'éducation et la pratique environnementale, Catalogue de Technologies. 1ère édition. Swiss Water & Sanitation Consortium, Caritas Switzerland, Helvetas, Terre des hommes, Eawag.
<http://waterconsortium.ch/blueschool/> [Access date]

THE SWISS WATER & SANITATION CONSORTIUM



MAIN PARTNERS

