វិទ្យាស្ថានបច្ចេកទេសកសិកម្ម ចំការដូង

ដោយមានកិច្ចសហការអំពី

អង្គការគ្រេត

GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques

ធរណីវិទ្យា

[PÉDOLOGIE]

ផ្នែកមុខជំនាញបច្ចេកទេស និង ស្រាវជ្រាវ

លោក កង អួន

Mr KANG AUN

វិស្វករធរណីវិទ្យា-ក្សេត្រវិទ្យា *"UKRANIA"*

ថ្ងៃទី 28 ខែ សីហា ឆ្នាំ 1993

វិទ្យាស្ថានបច្ចេកទេសកសិកម្ម ចំការដូង

ដោយមានកិច្ចសហការអំពី

អង្គការគ្រេត

GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges Techno

ROYAL UNIVERSIT...
សាកលវិទ្យាល័យ...
LIBRA...
Inv. 95.01/18
DDC
Code 31.4

1032

ធរណីវិទ្យា

ជំរៀនទី ១

10329

[PÉDOLOGIE]

ផ្នែកមុខជំនាញបច្ចេកទេស និង ស្រាវជ្រាវ

លោក កង អួន

Mr KANG AUN

វិស្វករធរណីវិទ្យា-ក្សេត្រវិទ្យា "UKRANIA"

tel 0922 28211
7/8
4500 UME
23.04.2011

ថ្ងៃទី 28 ខែ សីហា ឆ្នាំ 1993

ខុព្វកថា

ឯកសារនេះត្រូវបានរៀបចំជាដំបូងសំរាប់ធ្វើជាមូលដ្ឋាននៃមេរៀនធរណីវិទ្យាដែលត្រូវបង្រៀននិស្សិតឆ្នាំទី 2 នៃវិទ្យាស្ថានបច្ចេកទេសកសិកម្មចំការដូង ។ មិនត្រឹមតែប៉ុណ្ណោះ សំរាប់និស្សិតទាំងនេះត្រូវការបន្ថែមទៀតជាមូលដ្ឋាននូវមេរៀនធរណីវិទ្យាទូទៅ និងប្រតិបត្តិ ។

ការបកប្រែឯកសាពីភាសាបារាំងមកភាសាខ្មែរជាលើកដំបូងនេះ នឹងត្រូវដាក់ប្រើជាការពិសោធន៍នៅឆ្នាំសិក្សា ១៩៩៣-៩៤ ។

នេះគឺមិនមែនជាឯកសារមួយដែលគេយកជាស្ថាពរនោះទេ ប៉ុន្តែគេនឹងមើលកែលំអវាជាបន្ថែម ។

<u>រៀបរាងឡើងដោយ</u> : លោក កង - អូន វិស្វករខាងក្សេត្រនិងធរណីវិទ្យា សាស្ត្រាចារ្យបង្រៀននៅវិទ្យាស្ថានបច្ចេកទេសកសិកម្មចំការដូង ។

<u>ជំនួយឧបត្ថម្ភដោយ</u> : អង្គការ "ហ្គ្រេត" ។

<u>ជំនួយផ្នែកភាសា</u> : អ្នកស្រី សាណា ដែលជាអ្នកបកប្រែភាសាសរសេរនិងដោយមាត់ផ្ទាល់នៅ អង្គការ GRET ។

<u>លេខាធិការវាយម៉ាស៊ីននិងរចនាទំព័រ</u> : លោក អ៊ូន សុផល លេខាធិការនៅវិទ្យាស្ថានបច្ចេកទេសកសិកម្មចំការដូង/អង្គការ GRET ។

<u>ជំនួយហិរញ្ញវត្ថុ</u> : ក្រសួងការបរទេសបារាំង ។

ROYAL UNIVERSITY OF AGRICULTURE
LIBRARY
Inv. 9501/18 Date 17.10.95
DDC Code 631.4

អារម្ភកថា

(Préface)

ក្នុងនាមខ្ញុំជាសាស្ត្រាចារ្យផ្នែកធរណីវិទ្យា និងក្សេត្រវិទ្យាម៉ែក្មេងខ្ញុំដោយមានកិច្ចសហការ... អំពីអ្នកជំនួយការអង្គការហ្គ្រេត (GRET) ជាពិសេសលោក Pierre BAL លោក Patrice LAME... លោក Pierre THÉVENOT បានរៀបចំនិងផ្តួចផ្តើមឱ្យមានអត្ថបទធរណីវិទ្យានេះឡើងក្នុងគោលបំណង ៖

1 - ប្រមែប្រមូលឯកសារជាតិនិងអន្តរជាតិទាំងអស់ស្តីពីវិទ្យាសាស្ត្រខាងដី ដើម្បីថែរក្សានិងដកស្រង់សារៈប្រយោជន៍យកមកប្រើក្នុងការបង្រៀននិស្សិតខ្មែរឬដើម្បីប្រើប្រាស់ជាទូទៅក្នុងការស្រាវជ្រាវផ្នែកកសិកម្ម ជាពិសេសនៅពេលអនាគតនេះ ។

2 - ប្រមែប្រមូលអ្នកបច្ចេកទេសធរណីវិទ្យាជំនាន់ចាស់និងជំនាន់ថ្មី អ្នកធរណីវិទូនៅក្រៅប្រទេសនិងនៅជំរុំឱ្យមានការទាក់ទងសាមគ្គីគ្នាក្នុងគោលបំណងលើកដំកើងកម្រិតបច្ចេកទេសធរណីវិទ្យា និងស្តារស្ថានភាពដុនដាបផ្នែកកសិកម្មរបស់កម្ពុជា ។

បន្ទាប់ពីបានស្រាវជ្រាវឯកសារធរណីវិទ្យាជំនាន់ដើមដែលជាស្នាដៃបុព្វបុរសជាតិនិងអន្តរជាតិ

បន្ទាប់ពីបានបញ្ចូលចំណេះវិជ្ជាថ្មី យើងខ្ញុំបានចងក្រងអត្ថបទនេះដែលយើងខ្ញុំចាត់ទុកជាការរួមវិភាគទានមួយក្នុងការពង្រឹងចំណេះដឹងរបស់និស្សិតដើម្បីយកទៅប្រើប្រាស់សំរាប់បំរើផលប្រយោជន៍កសិកម្មជាតិ ។

ជាទីបញ្ចប់យើងខ្ញុំសូមទាក់ទាញអារម្មណ៍និស្សិត បងប្អូនអ្នកជំនាញធរណីវិទ្យា ក្សេត្រវិទ្យាថា ដីជាទម្រមួយដ៏ពិសេសសំរាប់ផលិតកម្មស្បៀង យើងគប្បីចាត់ទុកដីជាមាតានៃជីវិតទាំងឡាយ ដូច្នេះការដែលធ្វើឱ្យដីបាត់បង់តុល្យភាពវាជាកាខុសឆ្គងមួយរបស់អ្នកបច្ចេកទេស ។ ទៅអនាគតយើងគួរប្រឹងប្រែងផលិតនិងប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិឱ្យបានច្រើនជាអតិបរមាដើម្បីថែរក្សាបរិស្ថានដែលធ្លាប់បានរ៉ាប់រងការលូតលាស់រុក្ខជាតិបានជាយូរអង្វែងមកហើយ ។

សេចក្ដីផ្ដើម

(Introduction)

ធរណីវិទ្យា ឬធរណីសាស្ត្រ "Pédologie" ជាវិទ្យាសាស្ត្រមួយដែលសិក្សាអំពីដី "le sol" ។ ពាក្យ "Pédologie" ក្នុងភាសាបារាំង ពាក្យ "Pedology" ឬ "Soil science" ក្នុងភាសាអង់គ្លេសនិង ពាក្យ "Пoybobegenue" ក្នុងភាសារៀតណាម ហើយដែលយើងបកប្រែជាភាសាខ្មែរថា : "ធរណីវិទ្យា" នេះបានមកអំពីពាក្យ Pedon = sol (ពាក្យបារាំង) = ដី ។ និងអំពីពាក្យ : Пoyba : ពាក្យសូវៀត : ដី ។

ធរណីវិទ្យាសិក្សាអំពីដីនៅលើសមាសភាពទាំងអស់មានជាអាទ៍ :

- ការវិវត្តន៍នៃដី និងរូបសាស្ត្រ (Morphologie et évolution)
- លក្ខណៈរូបវន្ត (Propriétés physiques)
- លក្ខណៈគីមី (Propriétés chimiques)
- លក្ខណៈរូប-គីមី (Propriétés physico-chimiques)
- លក្ខណៈរូបមេកានិក (Propriétés physico-mécaniques)
- លក្ខណៈជីវសាស្ត្រ (Propriétés biologiques)
- ទឹក និងខ្យល់ក្នុងដី (L'eau et l'air dans le sol)
- ជីជាតិ (Fertilité)

អត្ថន័យរបស់ "ដី" មានច្រើនបែបយ៉ាងទៅតាមជំនាន់ និងអ្នកនិពន្ធ ។ យើងនឹងរៀបរាប់ខ្លះៗ ដូចតទៅនេះ :

-លោក ដូគូឆាអែហ្វ Dokoutchaiev (1846-1903) ប្រៀបប្រដូចដីជាមាបនកម្ម គឺការបង្កើតនូវជាតិមួយដូចជា សត្វ រុក្ខជាតិ ឬថ្មដែរ ។ មាបនកម្មនេះបានមកអំពីសកម្មភាពបូកបញ្ចូលគ្នានៃកត្តាចំនួនប្រាំដូចតទៅនេះ :

- ទី 1 : អាកាសធាតុ
- ទី 2 : សរីរាង្គរុក្ខជាតិ និងសត្វ
- ទី 3 : ថ្ម
- ទី 4 : ស្ថានភាពដី
- ទី 5 : ពេល "អាយុ"

លោក ឌុយស្ហូរ Duchaufour "1970" : ដីជាមជ្ឈដ្ឋានថាមវន្ត "Milieu dynamique" មួយដែលមានការវិវត្តន៍បន្តិចម្តងៗក្រោមអនុភាពបូកបញ្ចូលគ្នានៃកត្តទីកន្លែង ។ ដីចាប់ផ្តើម ហើយវិវត្ត ។ សីលាមេពុកផុយក្លាយទៅជាល្បងធូលីក្រោមអនុភាពនៃអាកាសធាតុ និងរុក្ខ មជ្ឈដ្ឋានជីវសាស្ត្រ "Milieu biologique" ផ្តល់នូវធាតុសរីរាង្គ ។ នៅទីបំផុតការរួមបញ្ចូល សារជាតិខនិជដែលបានមកអំពីថ្ម និងមមោធ "Humus" ដែលបានមកអំពីធាតុសរីរាង្គក៏បា ទៅ ហើយបង្កើតបានជាដី ។

✱ លោក ហ៊ិលហ្គារ Hilgard "1933-1916" : ដីជាវត្ថុធាតុដើមដែលមានលក្ខណៈ "Meuble" ស្រួយផុយ "Friable" តិចឬច្រើនដែលរុក្ខជាតិអាចចាក់ឫសចូលបាន ហើយអា យកចំណីអាហារ ព្រមទាំងអាចជួបប្រទះនឹងលក្ខណៈលូតលាស់ផ្សេងៗទៀត ។

លោក ស្ហូហ្វ Joffe "1949" : ដីជាមជ្ឈដ្ឋានធម្មជាតិចែកជាស្រទាប់ "Horizon" មាន ធាតុខនិជ និងសរីរាង្គ "Constituants minéraux et organiques" ជាទូទៅផុយ ។ ស្រទាប់នេះ មានកំរាស់ខុសគ្នាពីមួយទៅមួយ ហើយខុសប្លែកពីសិលាមេ "Roche mère" លើវិស័យលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ មានលក្ខណៈរូបវន្តជាអាទ៍ លើវិស័យសមាសភាព លក្ខណៈគីមនិងលើលក្ខណៈជីវសាស្ត្រ ។

I/ គោលការណ៍សេនេទិចក្នុងការកកើតដី
(Principes génétiques de la formation du sol)

1- និយមន័យ

2- ភាវៈកកើតដី

3- កត្តាកកើតដី

- ដីជាផ្នែកក្រៅនៃស្រទាប់ថ្មភ្នំ ដែលជានិច្ចជាកាលតែងផ្លាស់ប្ដូរនូវលក្ខណៈភាពរបស់វា ក្រោមឥទ្ធិពល ទឹក ខ្យល់ និងពពួកសរីរាង្គមានជីវិតទាំងឡាយ ។
- ដីជាស្រទាប់រស់នាផ្នែកខាងលើបង្អស់នៃសំបកផែនដី តែងតែផ្ដល់នូវទិន្នផលមួយសំរាប់ដំណាំរុក្ខជាតិ ។
- ដីជាមជ្ឈដ្ឋានល្អសំរាប់រុក្ខជាតិ ព្រោះដីសំបូរសារធាតុម្យ៉ាងដែលឫសរុក្ខជាតិទាំងឡាយត្រូវ ការជាចាំបាច់ ។

<u>និយមន័យបច្ចុប្បន្នរបស់ដី</u> :

- ដីជាប្រព័ន្ធនៃបំណែកតូចៗ របស់ដំណាក់កាលបួនដែលមានទំនាក់ទំនងទៅវិញទៅមកជាមួយរ៉ែដើម , រុក្ខជាតិ , អាកាសធាតុ, សណ្ឋានដី, សត្វមានជីវិត និងអាយុរបស់ដី ។

<u>សណ្ឋានទាំងបួនយ៉ាងរបស់ដីគឺ</u> :

- រាវ (សូលុយស្យុងដី)
- រឹង (អង្គធាតុរ៉ែ)
- ជីវសាស្ត្រ (តំបន់មានជីវិតដូចជាបាក់តេរី, ផ្សិត, ជន្លេនដង្កូវតូចតាចផ្សេងៗ)
- ខ្យល់ (អុកស៊ីសែន និងឧស្ម័នទាំងឡាយនៅក្នុងដី)

<u>[illegible]</u> : មានច្រើនបែបយ៉ាង

ដីកើតពីបង្គុំភាវៈសាំញ៉ាំដ៏ច្រើនដែលមានទំនាក់ទំនងទៅវិញទៅមកជាមួយធាតុភូតរូបសាស្ត្រ, ធីមីសាស្ត្រ ការបំផ្លែង, ការប្ដូររូបធាតុ និងថាមពល ។

- ការប្រមូលផ្ដុំនិងការបំបែកបង្គុំសរីរាង្គនិងបង្គុំរ៉ែ, ការរលាយ ឬការកករបស់វាដែលអាស្រ័យទៅនឹងកំរិតនៃសំណើម និងកំដៅអស់ទាំងនេះស្ថិតនៅក្នុងដំណាក់កាលមួយនៃដំណើរកកើតដី ។
- ការបំបែកនិងការបម្លែង [illegible] ក្នុងការវិវឌ្ឍន៍ដី ។

ភាវៈជីវសាស្ត្របានបំផ្លែបថ្មឱ្យទៅជាដីក្រោមឥទ្ធិពលរបស់ពពួកមីក្រូសរីរាង្គនិងកត្តាគួបផ្សំផ្សេងៗទៀតដូចជា ពពួករុក្ខជាតិអំបូរទាប និងពពួកស្លែអតិសុខុមប្រាណ ។ ពួកស្លែតែងដុះនៅលើថ្មស្រួយ ដែលជាថ្មខ្សត់ជីជាតិ ។ ក្រោយពីពួកនោះងាប់មកវាបានបន្សល់ទុកសារធាតុចិញ្ចឹមមួយនៅលើថ្ម សំរាប់ពពួកមីក្រូសរីរាង្គចិញ្ចឹមជីវិត ។ ដែលឱ្យពួកវាកើនបរិមាណជាលំដាប់ពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ។

ក្រោយពីពួកមីក្រូសរីរាង្គនោះងាប់វាបន្សល់ទុកសារធាតុចិញ្ចឹមមួយផ្នែកទៀតយ៉ាងច្រើនសំរាប់រុក្ខជាតិអំបូរខ្ពស់ ។ សារធាតុរលួយនៃរុក្ខជាតិអំបូរខ្ពស់ផ្សំបានជាស្លុយស្យុងខាប់មួយដែលបានឆ្លងកាត់បំលែង[illegible] ធ្លាក់ទៅផ្តុំតរជាបន្តបន្ទាប់នៅលើស្រទាប់ខាងលើរបស់ដី ។ ក្រោយមកធាតុសរីរាង្គនោះចាប់មានប្រតិកម្ម[illegible]ជាមួយរ៉ែបង្កើតបានជាម៉ូលេគុលកូឡូអ៊ីដមួយធ្លាក់ទៅក្នុងកំរិតជំរៅដីផ្សេងៗគ្នា ។

<u>កត្តាកកើតដី</u> (Facteurs de la formation du sol)

កត្តាដែលជាសមាធាតុនៃការកកើតដីមាន :

- អាកាសធាតុ (Climat)
- រុក្ខជាតិ (Végétation)
- សណ្ឋានដី (Relief)
- ថ្មកំណើត (Roche mère)
- អាយុរបស់ដី (Temps)

ក-អាកាសធាតុ :

អាកាសធាតុជាកត្តាដែលចង្អុលបង្ហាញឱ្យឃើញស្ថានភាពនៃឧតុនិយមរបស់តំបន់មួយ ភូមិភាគមួយ ឬប្រទេសមួយដូចជា សីតុណ្ហភាព របបភ្លៀង សំណើម ។ ល ។

តាមរយៈ សីតុណ្ហភាពនិងសំណើម យើងអាចធ្វើការបែងចែកអាកាសធាតុដូចតទៅ : អាកាសធាតុត្រជាក់ខ្លាំង ត្រជាក់ស្រួល . ស្ទើរក្តៅស្ទើរត្រជាក់ (ដូចជានៅអឺរ៉ុប) . ក្តៅ . ស្ងួតខ្លាំង ។

អាកាសធាតុមានឥទ្ធិពលទៅលើរបបកំដៅ និងរបបភ្លៀងដូចជាការបែងចែកកំដៅ និងទឹកភ្លៀងតាមភូមិភាគនីមួយៗ ។ ទឹកភ្លៀងនាំឱ្យរុក្ខជាតិដុះ ។

នៅកន្លែងខ្សត់ទឹកភ្លៀងពុំសូវសំបូររុក្ខជាតិដូចកន្លែងសំបូរភ្លៀងឡើយ ។

កាកសំណល់រុក្ខជាតិជាមូលដ្ឋាននៃសារធាតុសរីរាង្គ ។ ភាវៈជីវសាស្ត្របានបំបែកសារធាតុទាំងនោះឱ្យមានប្រតិកម្មជាមួយរ៉ែ ហើយទីបំផុតសារធាតុនោះក៏ហូរធ្លាក់ចុះទៅក្នុងស្រទាប់ដីបណ្តាលឱ្យដីនោះមានសណ្ឋានផ្សេងៗគ្នា ។

របបកំដៅនិងរបបភ្លៀងជាប្រភពធាតុភូតឌីណាមិក ដែលមានឥទ្ធិពលខ្លាំងទៅលើជីវិតមនុស្ស សត្វ និង រុក្ខជាតិ ។

b-រុក្ខជាតិនិងសត្វមានជីវិត

ជារៀងរាល់ឆ្នាំរុក្ខជាតិ និងសត្វមានជីវិតបន្សល់ទុកប្រមាណ 3-5 .10^{10} T នៅលើផែនដី ។

សំណល់នៃកាកសំណល់ទាំងនោះអាចប្រព្រឹត្តទៅបានអាស្រ័យដោយកម្មរស្មីព្រះអាទិត្យ ទឹក ឧស្ម័នកាបូនិចនិងបរិក្រុមប្រភេទ ។

ថាមពលអាហារូតដែលនរនៅលើផែនដីក្រោយពីការឆ្លងកាត់ដំណាក់កាលផ្សេងៗមកមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងចំពោះរុក្ខជាតិ ។

រុក្ខជាតិបានបំផ្លែងមណ្ឌលធាតុរ៉ែរបស់ដីឱ្យទៅជាសារធាតុគីមីចេញបង្កើតសំណល់ជាថ្មី បង្កើតបានជាទំរង់ដីខុសៗគ្នាទៅតាមស្រទាប់ដីនិមួយៗ ។

c-សណ្ឋានដី (Relief)

ដីមានពីរសណ្ឋាន

- សណ្ឋានម៉ាក្រូ (Macro-relief)
- សណ្ឋានមីក្រូ (Micro-relief)

តំបន់ម៉ាក្រូជាតំបន់ជួរភ្នំ តំបន់វាលទំនាប តំបន់ខ្ពង់រាប ។

តំបន់មីក្រូ "តូច" ដូចជាតំបន់ជើងភ្នំ កូនភ្នំ មាត់បឹង ទន្លេ ឬកន្លែងដីដុះថ្មី ។ ល ។

សណ្ឋានដីមានឥទ្ធិពលទៅលើការបែងចែកទឹកភ្លៀង និងកំរស្មីព្រះអាទិត្យតាមតំបន់នានានិងតាមកន្លែងខ្ពស់ទាប ។

តាមសណ្ឋានដីដែលអាចទទួលទឹកភ្លៀងយើងអាចចែកជា :

- ដីមិនជាំទឹក : abtomorphe មានទឹកតែពេលភ្លៀង
- ដីជាំទឹកមួយរយៈ: polymorphe ទឹកក្រោមដី 3-6 m
- ដីជាំទឹកឈរ : hydromorphe ទឹកក្រោមដីជំរៅ 3m

d-ថ្មកំណើត : Roche mère

តាមរយៈថ្មកំណើតដីមានលក្ខណៈរូបផ្សេងៗគ្នា ។ លក្ខណៈរូបអាចបញ្ជាក់ពីការបឺតទឹក ខ្យល់កំដៅ និងជំរៅទឹកក្រោមដី ។

រចនាសម្ព័ន្ធនៃសិលាកំណើតមានឥទ្ធិពលខ្លាំងទៅលើការលូតលាស់ដុះដាលនៃរុក្ខជាតិ ។

[illegible] ប្រភេទដីល្អ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងដីផ្សេងទៀត ព្រោះកាលណាដីសំបូរទៅដោយកាល់ស្យូម Ca ដែលមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការភ្ជាប់ឬប្រមូលផ្តុំ បង្កើតជាមួយធាតុសរីរាង្គ ។

បរិមាណនៃធាតុសរីរាង្គទាំងអស់នៅក្នុងដីក៏អាស្រ័យទៅលើបរិមាណអង្គធាតុកំលស៊ីយ៉ូមដែរ ។

ដីណាដែលចាប់កំណើតលើរ៉ែស៊ីលីកាតជាដីឥដ្ឋ ផ្ទុយទៅវិញដីដែលចាប់កំណើតលើថ្មស៊ីលិសជាប្រ[illegible] ខ្សាច់។

e- <u>អាយុរបស់ដី</u> (Temps)

ដីមានលក្ខណៈកកើតខុសៗគ្នា ដីវ័យចាស់និងដីវ័យក្មេង ។ ដីវ័យចំណាស់គឺដីនៅតំបន់ត្រូពិច [illegible] ទំនាប ។ ល ។

អាកាសធាតុ និងរុក្ខជាតិក្នុងតំបន់មានឥទ្ធិពលទៅលើលក្ខណៈនៃដីវ័យទាំងពីរនេះ ។ ដោយឡែកសា[illegible] ផ្សំរបស់វា និងរបស់រ៉ែមានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងទៅលើបំរែបំរួលពីដំណាក់មួយទៅដំណាក់កាលមួយរបស់ដីដែល[illegible] វ័យខ្ចី ។

II - លក្ខណៈរូបសាស្ត្រ និង ប្រូហ្វីលដី
(Morphologie et Profil du sol)

<u>លក្ខណៈរូបសាស្ត្រ:</u>

គឺទិដ្ឋភាពខាងក្រៅដែលសំដែងចេញនូវភាវៈកកើត និងវេទនាសម្ពន្ធ័របស់ដី ។ ដើម្បីសិក្សានូវលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដែលចាំបាច់ត្រូវជីករណ្តៅមើលប្រូហ្វីលដី ។

តាមប្រូហ្វីលយើងអាចស្គាល់ទ្រង់ទ្រាយដីតាំងពីកំណើតរហូតមក ។ លក្ខណៈរូបសាស្ត្រ ប្រាប់ឱ្យដឹងអំពីភាវៈកកើតជាតិមមោក (Humus,) ធាតុប្រៃ ដែក ល្បាងថ្ម និងជាតិជំរស្អិតជាដើម ។

ផ្នែកក្រៅនៃវេទនាសម្ពន្ធ័ប្រូហ្វីលហៅថាស្រទាប់សេនទិក ។ ក្នុងស្រទាប់និមួយៗ មានទ្រង់ទ្រាយលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដូចខាងក្រោម :

1- សម្បុរ .	Couleur
2- សំណើម.	Humidité
3- ធាតុផ្សំមេកានិច	Composition mécanique
4- (ភាពជាប់ មាំ ស្អិត ប្រាយ ក្លាំង)	Consistance, compacité et cimentation
5- វាយនភាព និង ទំរង់	Texture et structure
6- ការកកើតពិសេស pH	Formation spéciale, pH
7- ឫសរុក្ខជាតិ	Répartition des racines
8- តំបន់ព្រំដែន	Les limites

* <u>សម្បុរ:</u>

ដីមានសម្បុរខុសៗគ្នា: ឧទាហរណ៍: សម្បុរត្នោត ក្រហម លឿង ទង់ដែង ខ្មៅ ប្រផេះ សស្រគាំ ខៀវស្រអែម ។ ល ។

- សម្បុរក្រហម : ធាតុផ្សំសំបូរទៅដោយ Fe, (Fe_2O_3)
- សម្បុរលឿង : $Fe(OH)_3$
- សម្បុរខៀវស្រអែម : (FeO) ដែលកើតដោយភាវៈ Anaérobie
- សម្បុរត្នោត ខ្មៅ ប្រផេះ គឺការសំបូរ (មមោក) ឬផេះនៃភ្នំភ្លើង
- សម្បុរ ស គឺការសំបូរ (SiO_2) ឥដ្ឋ (Kaolin) ឬកំបោរ ($CaCO_3$).

ជាទូទៅសម្បុរដីមានលាយពី 2 ទៅ 3 ពណ៌ -ឧទាហរណ៍ : ក្រហម-ត្នោត, ខ្មៅ-ប្រផេះ, លឿង ទុំស្វាយ សម៉ុង ។ ល ។

* <u>សំណើម :</u>

អត្រាធាតុទឹកក្នុងធាតុដី គេអាចកំណត់ស្មានបរិមាណសំណើមដីដោយស្ទាបនឹងដៃផ្ទាល់ : (សើមខ្លាំង សើមតិច, មធ្យម ស្ងួត)

* <u>ធាតុផ្សំមេកានិក :</u>

គឺជាចំណែកទីទៃៗពីគ្នា នៃធាតុផ្សំដូចជាគ្រួស ខ្សាច់ ឥដ្ឋ ល្បាប់ ។ ល ។

- ដីស្រាល គឺដីមានខ្សាច់ច្រើន
- ដីធ្ងន់ ដីដែលសំបូរឥដ្ឋច្រើន
- ដីមធ្យម មានល្បាយ ខ្សាច់ និង ឥដ្ឋស្មើគ្នា

ការដែលមានខ្សាច់តិច ឬច្រើន ឥដ្ឋតិច ឬច្រើន ជាលក្ខណៈមេកានិករបស់ដី ។

គេអាចគណនាធាតុផ្សំមេកានិកតាមរយៈវាយនភាព ឬទំរង់ក៏បាន ។

* <u>ភាពជាប់ :</u>

ភាពជាប់ដីមានឥទ្ធិពលទៅលើការភ្ជួររាស់ ឬកាប់គាស់ដីការជីកស្រះឬជីកអណ្តូង ។ ល ។ អាស្រ័យទៅតាមភាពទំលាប់របស់វាដីមានលក្ខណៈជា : ដីធូរ ផុយ ថ្លុម រឹង រឹងម៉ឺង ។ ភាពជាប់គឺជាទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាសនៃធាតុ milieu រឹង (poids) ទៅនឹងម៉ាសរបស់ទឹក ក៏ដូចជាមាឌ (volume) ក្នុងកំរិត 4°C

$$d = \frac{P}{V} = g/cm^3$$

$V = s \times h \Rightarrow s.h \rightarrow$ hauteur

surface

ដីសំបូរមេរោគ ឬល្បងថ្ម $d = 1\text{-}1,3\ g/cm^3$

ដីរឹងខ្លាំង $d = 1,8\text{-}1,9\ g/cm^3$

ដីជាំទឹក $d = 0,04\text{-}0,08\ g/cm^3$

* <u>វាយនភាព</u> :

លក្ខណៈនានារបស់ធាតុផ្សំមេកានិកមួយៗ ។ វាយនភាពរបស់ដី គឺជាគុណិកានៃធាតុផ្សំរបស់វា ។ ត្រីកោណវាយនភាព (triangle textural) = អាចកំណត់ក្រាហ្វិកនៃវាយនភាពដែលកើតចេញពីធាតុផ្សំរបស់ដី

- ឥដ្ឋ	Argile	មានទំហំ	0-2 μ
- ល្បាយ	Limons	----"----	2-50 μ
- ល្បាយម៉ដ្ឋ	Limons fins	----"----	2-20 μ
- ល្បាយគ្រើម	Limons grossiers	----"----	20-50 μ
- ខ្សាច់ម៉ដ្ឋ	Sables fins	----"----	50-200 μ
- ខ្សាច់គ្រើម	Sables grossiers	----"----	200-2000 μ (2mm)
- គ្រួសល្អិត	Graviers	″	2 mm - 2 cm
- គ្រួសធំ	Cailloux	″	2 cm - 20 cm
- ដុំថ្ម	Pierres	″	> 20 cm

<u>គណនាវាយនភាពនៅវាលស្រែចំការ</u> :

តេត្រូវយកដីមកលុញជាកងវង់ធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយសំអាងលើ :

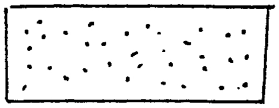
- បើគេលុញកងងាយបាន នោះអត្រាឥដ្ឋ > 30 %
- បើដីសើមស្អិតជាប់ដៃខ្លាំង នោះអត្រាឥដ្ឋ < 40 %
- បើកងនោះដាច់អស់ 3/4 នៃរង្វង់ អត្រាឥដ្ឋ < 30 % ដីនោះមានល្បាប់ច្រើនជាងឥដ្ឋ
- បើកងដាច់អស់ 1/2 នៃរង្វង់ អត្រាឥដ្ឋ < 30 % ល្បាប់ស្មើ ឬ លើសឥដ្ឋបន្តិច ។

ក្នុងលក្ខណៈសើម បើដីស្អិតជាប់ម្រាមដៃ អត្រាឥដ្ឋគឺ 15-25 %

ក្នុងលក្ខណៈស្ងួតរហ៊ុយ និងមិនស្អិតជាប់ម្រាមដៃ ឥដ្ឋ 10-15 %

កំណត់ចំណាំ : កាលណាប្រឡាក់ដៃ ឬពេលស្ងួតមានលក្ខណៈជាម្សៅ បានសេចក្តីថាដីនោះមានល្បាយ ច្រើន

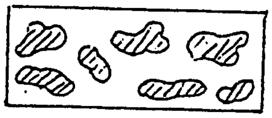
- បើលុញជាកងមិនបាន អត្រាដីឥដ្ឋ - 10 %
- បើរមិលដៃ ល្បាប់មានទំហំ 20-50 ○



ឥដ្ឋ = 0-5

ខ្សាច់ = 100 - 95

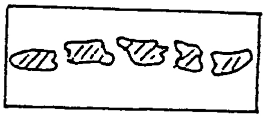
------> ខ្សាច់រាយ — Sable lâche



ឥដ្ឋ = 10 - 20

ខ្សាច់ = 90 - 80

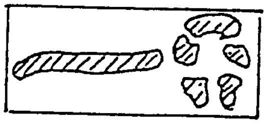
-------> ល្បាយ_ខ្សាច់ — Limono-sableux



ឥដ្ឋ = 20 - 30

ខ្សាច់ = 80 - 70

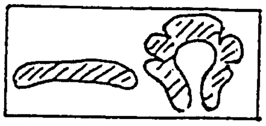
-------> ល្បាយឥដ្ឋតិច — Limon léger



ឥដ្ឋ = 30 - 40

ខ្សាច់ = 70 - 60

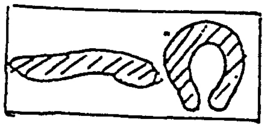
-------> ល្បាយឥដ្ឋ មធ្យម — Limono-argileux moyen



ឥដ្ឋ = 40- 50

ខ្សាច់ = 60 - 50

-------> ល្បាយឥដ្ឋច្រើន — Limono-argileux lourd



ឥដ្ឋ = 50 -80

ខ្សាច់ = 50 - 20

-------> ឥដ្ឋ

----> (A = 50-65 / S = 5

----> (A = 65-80 / S =

----> (A = 80 / S = 20)

* <u>ទំរង់</u> : របៀបរៀបចំនៃវាយនភាពរបស់ដីអាស្រ័យដោយអាគ្រេហ្គាត (aggregate)

ទំរង់ដីមានបីប្រភេទគឺ :

ក/- ទំរង់មិនជាប់គ្នា particulier (ខ្សាច់) គ្មានទំរង់

ខ/- ទំរង់ឃាប់ (massive) ដីក្តាំង ដីជាដុំធំៗ bloc

គ/- ទំរង់ជាដុំៗ fragmentaire មានទំរង់ល្អ

ដីទំរង់ជាដុំៗ មានច្រើនសណ្ឋានដូចខាងក្រោម :

- ទំរង់ដូចអាចម៍កណ្តុរ ឬ ដូចគ្រាប់សណ្តែក ឬពោត
- ទំរង់ពហុកោណ មិនចំជាបួនជ្រុង មិនស្មើជ្រុង Polygone irrégulier
- ទំរង់គូប Cubique
- ទំរង់ព្រីស Prismatique
- ទំរង់សសរ Colonne
- ទំរង់សន្លឹកៗ Feuilleté, lamellaire

ដីសំបូរមេហោកមានទំរង់ ជាគូប ជាគ្រាប់ៗ ដូចអាចម៍កណ្តុរ ។
ដីល្បប់មាត់ទន្លេ ច្រើនមានទំរង់ជាសន្លឹកៗ ។
ដីឥដ្ឋ អ៊ីល្លី ច្រើនមានទំរង់ជាព្រីស ។

* <u>ការកកើតពិសេស</u> :

ការកកើតនំចិល កំបោរ ខ្មាងសិលាក្នុងប្រូហ្វិល ឬក៏កើតសារធាតុត្បូងថ្មជាដើម ។

- pH ជូរ pH ល្មម pH ប្រៃ ។ល។

* <u>លក្ខណៈ ឫសរុក្ខជាតិ</u> :

ឫសរុក្ខជាតិចាក់ចូលក្នុងដីតាមជំរៅផ្សេងៗគ្នាអាស្រ័យដោយជីជាតិដីនោះ ។ កន្លែងសំបូរជីជាតិមានឫសដុះច្រើនជាងកន្លែងខ្សត់ជីជាតិ ។ បើដីរឹងម៉ឹងឬឃាប់ខ្លាំងពេក ឫសរុក្ខជាតិពុំអាចចាក់ចូលជ្រៅបានទេ ។

* <u>ព្រំដែន</u> :

ស្រទាប់ទាំងអស់របស់ប្រូហ្វីលមានការខុសគ្នាតាំងពីលើរហូតដល់ក្រោម ។ នៅចន្លោះស្រទាប់និមួយៗ យើងអាចកត់សំគាល់ព្រំដែនបែងចែកច្បាស់ ឬ មិនច្បាស់បាន ។

- ព្រំដែនបែងចែកច្បាស់ពីស្រទាប់មួយទៅស្រទាប់មួយទៀត limite graduée.
- ព្រំដែនបែងចែកច្បាស់ និង មានរលកកង្ហាញ់ limite distincte et ondulée.
- ព្រំដែនបែងចែកមិនច្បាស់ និងមានរលកកង្ហាញ់ limite brutale et ondulée .

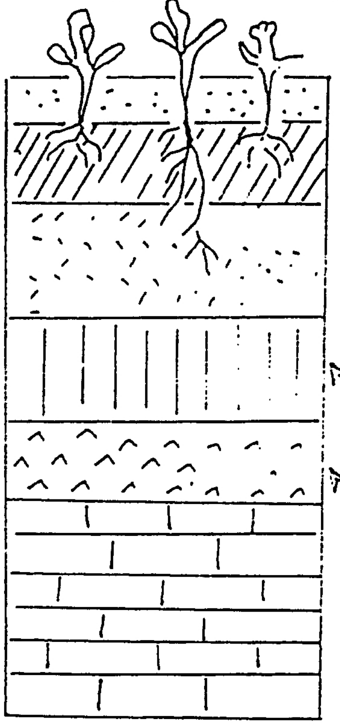
ស្រទាប់ដី : Horizon du sol និងកំណាត់ដី "profil du sol"

អត្ថន័យ :

កំណើតនិងការវិវត្តន៍នៃដីក្រោមអនុភាពនៃកត្តាធាតុអាកាសជាពិសេស "ទឹកជ្រោះ បានធ្វើឱ្យដី ចែកជាស្រទាប់ៗត្រួតពីលើគ្នា ។ ស្រទាប់នេះខុសគ្នាពីមួយទៅមួយនៅលើវាយនភាព "texture", នៅ "Structure" នៅលើពណ៌ដែលគេឱ្យឈ្មោះថា "Horizon" ជាភាសាបារាំង ឬភាសាអង់គ្លេស ។

ស្រទាប់ Horizon រួមបញ្ចូលគ្នាហៅថា Profil ដែលយើងប្រែជាខ្មែរថា "កំណាត់ដីបញ្ឈរពីលើចុះក្រោម" ។

កំណាត់ដីមានរូបភាពជាឧទាហរណ៍ដូចខាងក្រោមនេះ :



Ao : ស្រទាប់ដែលស្លឹក ឬមែកឈើកំទេចកំទីមិនទាន់រលួយ

A1 : ស្រទាប់មានមមោត Humus ពណ៌ក្រម៉ៅ

A2 : ស្រទាប់សំបូរខ្សាច់ ឬល្បាយ ស្រទាប់ក្រខ្សាច់ដែលមានពណ៌ស្លាំង pâle ដោយការហូរជ្រោះនៃទឹកនាំយកដីឥដ្ឋចុះទៅស្រទាប់ក្រោម

B . ស្រទាប់រងនៃគ្រាប់ដីឥដ្ឋដែលទឹកជ្រាបនាំចុះពីស្រទាប់ខាងលើ

C ស្រទាប់ដែលមានសិលាមេកំពុងពុកផុយ

R : សិលាមេមិនទាន់ពុកផុយ

របៀបសិក្សានៃកំណាត់ដី : (Etude du profil)

- ដើម្បីសិក្សាដីនៅនឹងកន្លែង គេជីករណ្តៅមួយដែលមានទទឹងប្រហែល 1 m បណ្តោយប្រហែល 2 m និងជំរៅប្រហែល 1,50 m ឬដល់ថ្មរឹង ។ នៅលើកំណាត់នេះគេពិនិត្យមើល ហើយកំណត់ចំនួនស្រទាប់ដីទាំងអស់ពីលើដល់បាតនៃរណ្តៅ ។

* <u>ឈ្មោះនៃស្រទាប់ដី</u> : Horizon pédologique

Aoo - ស្លឹកឈើដែលគេមើលស្គាល់យ៉ាងងាយ (ស្លឹកឈើស្រស់)

A0 - សរីរាង្គដែលចាប់ផ្ដើមរលួយ

A1 - ដីពណ៌ខ្មៅដោយជាតិមមោក

Ap - ស្រទាប់ភ្ជួររាស់ ស្រទាប់ធ្វើការ

A_2 ឬ E=ស្រទាប់ហូរច្រោះ = Eluvial

បើក្នុងស្រទាប់ A2 នេះមានស្នាមប្រឡាក់យើងអាចចែក A2 នេះជាពីរផ្នែកទៀតគឺ A_{21} & A_{22}

A_3 - ស្រទាប់ចន្លោះ $A/_B$ ប៉ុន្តែជិត A ជាង B.

(B) = ដូចគ្នាផ្នែកទំរង់ វាយនភាព

B_1 = ស្រទាប់ចន្លោះ A និង B ប៉ុន្តែជិត B ជាង A

B_2 = ស្រទាប់ B មែនទែន

B_3 = ស្រទាប់ចន្លោះ B និង C តែជិត B ជាង C

C = ថ្មកំពុងផុយ

R = ថ្មរឹងសីលា

K = ស្រទាប់ថ្មកំបោរ

B_{ca} = ស្រទាប់ B មានកំណកែរ ឬថ្មកំបោរ

a = សរីរាង្គរំលួយនៅក្នុងកន្លែងជាំទឹក

b = ស្រទាប់ដែលកប់

ca = ស្រទាប់មានកំបោរ

h = ស្រទាប់មមោកតិច

fe = ស្រទាប់ដែក

S = ស្រទាប់ដែក sesquioxyde ស្នាមច្រេះ

A_2lO_3, Fe_2O_3 ច្រើនមានលើដីក្រហម អុកស៊ីដ (Oxydes)

m = ស្រទាប់រឹងដូចស៊ីម៉ង់ត៍

ឧទាហរណ៍: Bt _ រឹង

t = ស្រទាប់មានដីឥដ្ឋធ្លាក់ចុះពីលើ

Sa = ស្រទាប់មានជាតិអំបិលរលាយ

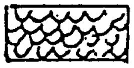
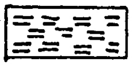
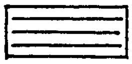
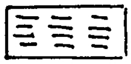
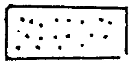
X = ស្រទាប់ហាប់ ហើយមានសណ្ឋានជាសន្លឹក

g = ? ស្នាមច្រេះសណ្ឋានជាសរសៃ Pseudo-gley ជាំទឹកតាមរដូវវស្សា. ជាំទឹកម្ដងម្កាល

Btg = [illegible] ...ដើរ ... ពុះស្នូលលេចស្នាមមានពណ៌ខ្មៅ.

G = 2 ស្រទាប់ជាំទឹករហូត. ពណ៌ខៀវប្រផេះ គឺជា Fe^{++}.

និមិត្តសញ្ញា_ធរណីសាស្ត្រ (Symboles pédologiques)

Aoo -		ដែករឹងគ្មានធាតុទឹក Fe_2O_3	
Ao -		ឈ្លូកទឹក	
A1 -		កុងក្រេស៊ីយ៉ុងដែកម៉ង់កាណែស	
- $CaCO_3$		ជាំទឹក ពណ៌ខៀវ-ប្រផេះ	
- ឥដ្ឋ ម៉ង់ម៉ូរីឡូនីត		Al_2O_3	
- ឥដ្ឋ កាវអូលីនីត		ថ្មពុកផុយ	
- ខ្សាច់ ស		ថ្មក្រែ	
- ដែកហ្វេរិច (ច្រេះ) មានធាតុទឹក $Fe_2O_3H_2O$		ថ្មកំបោររឹង	

III/ មជ្ឈដ្ឋានរឹងរបស់ដី ដើមកំណើត ធាតុផ្សំរបស់វា
(Phase solide du sol : son origine et sa composition)

I- ក្នុងធាតុផ្សំរបស់ដីមានអង្គធាតុរ៉ែនិងអង្គធាតុសរីរាង្គ

ថ្មភ្នំ បែកខ្ទិច ក្រោមឥទ្ធិពលពួកសរីរាង្គមានជីវិត (រុក្ខជាតិ + មីក្រូសរីរាង្គ) អាចក្លាយជាដី ។ ថ្មដែលមានបំបែរបំរួលឈ្មោះថា "ថ្មបង្កើតដី" ។

ការខុសគ្នាពីមួយទៅមួយតាមរយៈលក្ខណៈរូប, លក្ខណៈគីមី និងលក្ខណៈផ្សេងៗទៀត : នាំឱ្យថ្មបង្កើតដីទាំងនោះ មានភាពមិនដូចគ្នាទេនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយដែលរុក្ខជាតិត្រូវការ ។

⁎ តាមការកកើតថ្មភ្នំចែកចេញជាថ្ម ម៉ាកម៉ា (ថ្មមានប្រភពជ្រៅ), ថ្មកករសមុទ្រ (ស្រទាប់លើនៃផែនដី) និងថ្មប្រែរូប ឬមេតាម៉ូរហ្វិក métamorphique (កំឡាយពីថ្មម៉ាកម៉ានិងថ្មអវសាទ) ។

* ម៉ាកម៉ាដែលជាអង្គធាតុស៊ីលីកាតរាវផ្ទុកដោយកំដៅរាប់ពាន់អង្សាក្រោយពីផ្ទុះចេញពីភ្នំភ្លើងមក បង្កើតបានថ្មច្រើនប្រភេទដូចជា :

- ក្រានីត Granites នៅតំបន់ភ្នំក្រវាញ
- អង់ដេស៊ីត នៅតំបន់មុខឡាំងបាត់ដំបង
- បាស្សាល់ Basaltes នៅកំពង់ចាម, ក្រចេះ រតនៈគិរី ។ល។

* <u>ថ្មកករសមុទ្រ</u> (Roches sédimentaires) :

វាកើតមកពីថ្មម៉ាកម៉ានិងថ្មមេតាម៉ូរហ្វិកក្រោមឥទ្ធិពលសំណឹក (intempéries) ដ៏យូរអង្វែង ។ ដំណើរវិវត្តន៍នៃសំណឹកធ្វើឱ្យថ្មម៉ាកម៉ា និងថ្មប្រែធាតុជ្រុះជាប់រួមផ្សំចូលគ្នាជាមួយកាកសំណល់នៃពពួកសរីរាង្គមានជីវិតនៅបាតបឹង , ស្ទឹង ទន្លេ សមុទ្រ ទើបបណ្តាលកើតថ្មអវសាទនេះឡើង ។

* <u>ថ្មប្រែរូប ឬថ្មមេតាម៉ូរហ្វិក</u> (Roches.Métamorphiques) :

វាកើតឡើងពីការប្តូររូបធាតុនៃថ្មម៉ាកម៉ានឹងថ្មកករសមុទ្រ ។ កត្តាកំឡាយរបស់វាគឺសំពាធនិងសីតុណ្ហភាព ខ្ពស់ ។ ក្នុងលក្ខខណ្ឌក្តៅផែនដីនិងទឹក កំឡាយបាននាំមកនូវប្រភេទរ៉ែដែលមានសណ្ឋានជាសន្លឹកៗ ។
តាមប្រភព និងលក្ខណៈកកើតថ្មសំខាន់ៗ ដែលបង្កើតដីចែកចេញជា :

- អេលុយវី (éluvion): កំទេចថ្មភ្នំដែលស្ថិតនៅនឹងកន្លែងវាមិនទាន់រំកិល [illegible] ។ [illegible] អេលុយវីនៅតំបន់ភ្នំ ដេលុយវី (déluvion) : លទ្ធផលដែលត្រូវហូរនាំ ឬរំកិលចេញពីកន្លែងដោយសារទឹកភ្លៀង ឬទឹកកករលាយ ។ ដេលុយវីមានល្បាយចម្រុះ គេច្រើនជួបវានៅចន្លោះភ្នំតាមជំរាលនៃខ្ពង់រាប ឬនៅទីទួលរាបស្មើដូចជា

ខ្នងភ្នំ ។

- កូលុយវី (colluvion) : កំទេចដែលធ្លាក់មកនៅនាចង្កេះភ្នំ ដែលមានឈ្មោះថា "ដីចង្កេះភ្នំ" ។
- ប្រូលុយវី (proluvion) : កំទេចដែលហូរនាំមកនៅនាជើងភ្នំដែលមានឈ្មោះថា "ដីជើងភ្នំ" ។
- អាលុយវី (alluvion) : កំទេចដែលហូរនាំទៅឆ្ងាយក្រោមឥទ្ធិពលទឹកបឹង ទន្លេ ព្រែក ។ អាល ធាតុជំរើស សំបូរជីជាតិជាងគេ ។ យើងជួបប្រទះវានៅតាមដងទន្លេ ព្រែក ស្ទឹង ។ ល ។
- ដីកំណកទឹកសមុទ្រ : កើតដោយការហួតទឹកសមុទ្រជាអង្គធាតុសំបូរ Na។ ដីនេះជា ប្រភេទដីប្រៃ ។

II- ដីមានសណ្ឋាន 4 យ៉ាង :

1- រឹង

2- រាវ

3- ខ្យល់

4- សណ្ឋានជីវសាស្ត្រ

មជ្ឈដ្ឋានរឹង គឺជាអង្គធាតុរ៉ែនិងសរីរាង្គ ។

អង្គធាតុរ៉ែមានបរិមាណប្រហែលពី 70 ទៅ 90 % នៃម៉ាសរបស់ដី ។

រ៉ែដែលមានក្នុងធាតុផ្សំដីចែកចេញជា 2 ប្រភេទ :

ក- <u>រ៉ែបឋម</u> Primaire

ខ- <u>រ៉ែបន្ទាប់</u> Secondaire

រ៉ែបឋមមានបីក្រុមធំៗ :-

* **<u>ក្រុមអុកស៊ីត</u>** (oxydes) ដូចជា ក្វាត្ស (SiO_2= silice) ហេម៉ាទិត Fe_2O_3, ម៉ាញេទិច Fe_3O_4 ។ ល ។

* **<u>ក្រុមស៊ីលីកាត</u>** (silicates)

- ពួកពីរុកសែន (piroxène) មាន alguite
- ពួកអំហ្វីបូល amphibole មាន Rogovo-Afmanok $Ca_2Na(Mg,Fe^{2+})_4(Al,Fe^{3+})[(Si,Al)_4O_{11}]_2$
- ពួកអូលីវីន មាន olivine = $(Mg,Fe)_2SiO_4$ ពួកទាំងនេះងាយប្រេះបាក់ជាងគេក្រោមការ សំណឹក, បរិមាណរបស់វាមានក្នុងដីពី 5 ទៅ 10% ។

* **ក្រុមអាលុយមុំស៊ីលីកាត** (alumosilicate)

ពួកស្ប៉ាត់ Spath មាន orthoclase $K_2Al_2Si_6O_{16}$ និង microclin $(K, Na)_2Al_2Si_6O_{16}$ ពួកនេះជារ៉ែមាំមិនសូវរបេះ ពុំទទួលខ្លាំងទៅក្រោមសកម្មភាពរបស់សំណឹក ប៉ុន្តែវាងាយដាច់ជាងក្វាត្សក្រោមសកម្មភាព គីមី- សំណឹក, ពួកស្លូដ sloud មាន muscovite $KAl_2[Al, Si_3O_{10}][OH]_2$ និង biotite $K(Mg,Fe)_3\,[Al,Si_3O_{10}][OH, F]$ ពួកស្លូដជារ៉ែងាយស្រុះដាច់ ប៉ុន្តែវាធន់និងឥទ្ធិពលគីមី - សំណឹក ។

កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើសំណឹក រ៉ែបឋមមាន : ទឹក ,អុកស៊ីសែន, អាស៊ីតកាបូនិច ។ តាមរយៈអ៊ីដ្រូលីស (hydrolyse) ក្រុមអាលុយមុំស៊ីលីកាតត្រូវបានបំបែកធាតុទៅជាប៉ូតាស (potasse), ដីឥដ្ឋ (argile), អូប៉ាល់ (opal)

$K_2Al_2Si_6O_{16} + 3H_2O + CO_2 \text{ ---> } K_2CO_3 + 2H_2O\text{-}Al_2O_3\text{-}2SiO_2 + 4SiO_2H_2O$ ហើយទីបញ្ចប់នៃ

Potasse Kaolin Opal

អ៊ីដ្រូលីស យើងបានមុកស៊ីត $2H_2O\text{-}Al_2O_3\text{-}2SiO_2 \text{ ---> } 2SiO_2(H_2O) + Al_2O_3(H_2O)$

Opal Bauxite

$4\,MgSiO_2 + H_2O + CO_2 \text{ ---> } H_2Mg_3(SiO_3)_4 + MgCO_3$

Rogovo-afmanok

$2KOH + H_2CO_3 \text{ ---> } K_2CO_3 + H_2O$

តាមរយៈអុកស៊ីដកម្ម (oxydation) :

$2\,FeS_2 + 7\,O_2 + 2\,H_2O \text{ ---> } 2\,FeSO_4 + 2\,H_2SO_4$

Pyrite

$2\,FeSO_4 + O + 5H_2O \text{ ---> } 2\,Fe(OH)_2 + 2\,H_2SO_4$

តាមរយៈអ៊ីដ្រាតកម្ម (hydratation) : រ៉ែដែលគ្មានភ្ជាប់ដោយម៉ូលេគុលទឹកកើតបានជា :

$Fe_2O_3 + H_2O \text{ ---> } Fe_2O_3(H_2O)$ goethite brune

$2\,Fe_2O_3 + 3\,H_2O \text{ ---> } 2\,Fe_2O_3(3\,H_2O)$ limonite jaune

$Fe_2O_3 + 2\,H_2O \text{ ---> } Fe_2O_3(2\,H_2O)$ stilpnosidérite ocre

រ៉ែបន្ទាប់កើតមកពីការបំបែកធាតុរ៉ែបឋមក្រោមឥទ្ធិពលភាវៈគីមីរ៉ែបន្ទាប់គឺជាអំបិលសាមញ្ញយ៉ាងដែលកើតមាននៅក្នុងដីជាពិសេសនៅតំបន់អាកាសធាតុក្តៅ ដូចជាកាល់ស៊ីត calcite, ដូឡូមីត dolomite, ស៊ីយូបែរទីត giobertite, ហ្សីប gypse, ហាលីត halite ក្រៅពីរ៉ែបន្ទាប់ខាងលើមានក្រុមផ្សេងទៀតដែលគេច្រើនជួបប្រទះនៅក្នុងតំបន់ដូច ជា : ក្រុមអ៊ីដ្រុកស៊ីដ, អុកស៊ីដមានជាអាទិ៍ $2\,SiO_2\text{-}nH_2O$ / $Al_2O_3\text{-}nH_2O$ / $Fe_2O_3\text{-}nH_2O$ / $MnO_2\text{-}nH_2O$

ក្រុមចុងក្រោយនៃរ៉ែបន្ទាប់គឺក្រុមរ៉ែឥដ្ឋ ។ ក្រុមនេះកើតពីការប្តូរផ្លាស់អាតូមនិងម៉ូលេគុលនៅ… មកជាអាតូមនិងម៉ូលេគុលថ្មីមួយទៀត ។ ធាតុផ្សំរបស់រ៉ែឥដ្ឋគឺជាសម្ព័ន្ធទី 2 នៃ alumo-ferrisilicate ដោយម៉ូលេគុលទឹកច្រើន ។ ក្នុងចំណោមរ៉ែឥដ្ឋទាំងអស់មានពីរពួកដែលសំខាន់ជាងគេនៅគ្រប់តំបន់ គឺ … (montmorillonite) និងកាអូលីនីត kaolinite ។ Montmorillonite $(Ca,Mg)O\text{-}Al_2O_3\text{-}4SiO_2$… ជារ៉ែដែលស្រូបទឹកបានល្អ មានសមត្ថភាពខ្ពស់ក្នុងការស្រូបធាតុពីខាងក្រៅ ។

- Kaolinite $Al_2O_3\text{-}2SiO_2\text{-}2H_2O$ ជារ៉ែមានលក្ខណៈបង្គួរមិនសូវមានភាពស្អិតខ្លាំង ហើយពុំសូវសំបូរ K, Mg, Ca ដូចម៉ុងម៉ូរីយ៉ូនីត ។ ក្នុងស្ថានភាពស្ងួត វារឹងខ្លាំង គេច្រើនយក… ប្រើប្រាស់ក្នុងឧស្សាហកម្មស្មូនឆ្នាំង ឬធ្វើគ្រឿងសាងសង់ដូចជា ឥដ្ឋ, ក្បឿង ។ល។

III- ធាតុផ្សំមេកានិកនិងឥទ្ធិពលរបស់វាទៅលើជីវជាតិដី

ដីផ្សំដោយអង្គធាតុមានទំហំខុសៗគ្នា គឺជាទំហំបំណែកនៃសណ្ឋានរឹងដែលយើងអោយឈ្មោះថារូបធាតុមេកានិកឬគ្រាប់ដី ។ យើងអាចចែកបំណែកដីតាមទំហំរបស់វាដូចតទៅ:

ប្រភេទ		ទំហំ
ថ្ម	(Pierres)	>3mm
ក្រួស	(Cailloux)	3-1mm
ខ្សាច់	(Sable)	1-0,05mm
ធូលី	(Poussiere)	0,05-0,001mm
ល្បាយ	(Limon)	0,001-0,0005mm
កូឡូអ៊ីត	(Colloide)	<0,0001mm

ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ដីគឺការគណនាផ្នែករូបមាននៃធាតុផ្សំ :

ឧទាហរណ៍ ខ្សាច់ ∅ > 0,01mm

ឥដ្ឋ ∅ < 0.001mm

រូបធាតុមេកានិកគឺភាគរយនៃធាតុផ្សំរបស់ដីចែកចេញជា :

ឥដ្ឋធ្ងន់		អត្រាឥដ្ឋ > 80%
ឥដ្ឋមធ្យម		អត្រាឥដ្ឋ >70-80%
ឥដ្ឋស្រាល		អត្រាឥដ្ឋ >50-70%
ល្បាយឥដ្ឋ	Limon argileux :	

ល្បាយធ្ងន់	Limon lourd	អត្រាឥដ្ឋ 40-50%
ល្បាយមធ្យម	Limon moyen	អត្រាឥដ្ឋ 30-40%
ល្បាយស្រាល	Limon léger	អត្រាឥដ្ឋ 20-50%
ល្បាយខ្សាច់	Limon sableux	អត្រាឥដ្ឋ 10-20%
ល្បាយខ្សាច់ជុំ	Limon sableux aggloméré	អត្រាឥដ្ឋ 5-10%
ល្បាយខ្សាច់រាយ	Limon sableux lâche	អត្រាឥដ្ឋ 0-5%

តាមរយៈធាតុផ្សំយើងអាចចែកដីជាដីស្រាលនិងដីធ្ងន់ ។ ដីស្រាលជាដីមានប្រភាគដីឥដ្ឋតិចជាង20-30% ដីធ្ងន់ប្រភាគដីឥដ្ឋលើសពី 50% ៖ ។ ដីធ្ងន់សំបូរជីជាតិជាងដីស្រាលតែដីនេះមានលក្ខណៈភាពអាក្រក់ផ្នែករូបធាតុ ព្រោះពេលស្ងួតវារឹងខ្លាំង ពេលសើមវាធន់ខ្លាំងហើយបៀមទឹកយូរ ។ ការដក់ទឹកយូរនាំអោយខ្វះអុកស៊ីសែនក្នុងដី ឬក៏នាំទៅអោយឫសរុក្ខជាតិរលួយ ។ ដើម្បីកែច្នៃដីឥដ្ឋគេត្រូវយកដីខ្សាច់ដាក់ពីលើ ។ ដីខ្សាច់ដែលមានទំហំគ្រាប់តូចខ្នារ អាចឱ្យទឹកជ្រាបបានល្អ ប៉ុន្តែវាក្តៅខ្លាំងពេកនៅពេលថ្ងៃ ឬក៏ត្រជាក់ខ្លាំងពេកនៅពេលយប់ ។ ដីខ្សាច់សំបូរខ្យល់ជាងដីឥដ្ឋ ព្រោះចរិយាកាសចូលបានធូរ លក្ខណៈអាក្រក់របស់វាគឺមិនអាចសន្សំទឹកបានទេ ។

ដីល្បាប់ Alluvion ស្ថិតនៅចន្លោះដីខ្សាច់ និងដីឥដ្ឋ ពាក់កណ្តាលដីខ្សាច់និងពាក់កណ្តាលដីឥដ្ឋ ។ ដីល្បាយជា ដីល្អបំផុតព្រោះវាទទួលលក្ខណៈល្អពីដីឥដ្ឋនិងពីដីខ្សាច់ ។

IV- ទំរង់ឬរចនាសម្ព័ន្ធនិងវាយនភាពរបស់ដី
(Structure et texture du sol)

I- <u>ទំរង់</u> (Structure)

1- <u>ទំរង់ជាលក្ខណៈរូបមួយផ្នែករបស់ដី ដែលនាំឱ្យគេនឹងយល់បានខ្លះ</u>

- សមាមាត្រ នៃបំណែកធាតុផ្សំដែលមានទំហំផ្សេងៗ
- ភាពជាប់ឬភាពផុយនៃអង្គធាតុមេកានិក
- សមត្ថភាពនាំទឹករបស់ដី

ដីផ្សំដោយអង្គធាតុផ្សេងៗពីគ្នាហៅថាបំណែកដី (particules du sol) ។ បំណែកទាំងនោះត្រូវបានជាប់គ្នាតាមទំហំតូចធំបង្កើតបានជាដុំឬអាគ្រេកាត (agrégats) ។ ទំហំខុសៗគ្នានៃធាតុផ្សំមានឥទ្ធិពលទៅលើទំរង់របស់ដីដូចជា ភាពរឹងមាំ ឬភាពជ្រាយជាដើម ។

<u>និយមន័យក្សេត្រសាស្ត្ររបស់ទំរង់:</u> ដីមានទំរង់គឺ <u>ដីដែលផ្សំពីអាគ្រេកាតទំហំ</u> 0,25-5 mm ដីប្រភេទនេះមានលក្ខណៈសម្បត្តិល្អ មានជីជាតិ មានសមត្ថភាពខ្ពស់ក្នុងការរក្សាឬសន្សំសំចៃទឹក ហើយអាចផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់ផង ។ ដីមាន ទំរង់ជាប្រភេទ :

- ដីធូរជ្រាយ មានខ្យល់អាកាសគ្រប់គ្រាន់
- ដីមានសំណើមល្អ និងជីជាតិបរិបូណ៌សំរាប់រុក្ខជាតិ ។

ទំរង់របស់ដីមានឥទ្ធិពលទៅលើលក្ខណៈរូប (វន្តខ្យល់) និងលក្ខណៈរូបមេកានិក (ភាពរឹងមាំ ភាពធូរជ្រាយ ភាពធន់នឹងការហូរច្រោះ) ។

ដីមានទំរង់អាចធន់នឹងភារៈសំណឹកគ្រប់បែបយ៉ាង ភាពធន់នេះបណ្តាលមកពីការសំបូរកាល់ស្យូមក្នុងដី ។ ដីដែលគ្មាន Ca ជាដីមិនល្អ គ្មានទំរង់ ហើយងាយរបេះ និងហូរតាមទឹក ឬហើរតាមខ្យល់ ។ ដោយថា Ca ជាអង្គធាតុប្រមូលផ្តុំសរីរាង្គនានា ការសំបូរកាល់ស្យូមក៏ជាការសំបូរធាតុមមោកផងដែរ ។ [illegible] មមោកជម្ពូគឺជាកូឡូអ៊ីដរបស់ដី កូឡូអ៊ីដនេះបង្កប់គ្នាយ៉ាងស្អិត ជាមួយកាល់ស្យូម យ៉ាងណាមិញដីមានទំរង់មិនសូវទទួលឥទ្ធិពលនៃការហូរច្រោះ ធន់នឹងទឹកភ្លៀង ឬធន់នឹងការស្រោចស្រព ។

ដីគ្មានទំរង់តែងទទួលទឹកតិច គ្មានសមត្ថភាពសន្សំទឹកទុក គ្មានរន្ធល្អៀសសំរាប់នាំទឹកមកស្រទាប់ លើ ។ ដូច្នេះដីនេះតែងទទួលការខ្វះទឹក និងការលិចទឹក ។

* ការឈ្លក់ទឹកបណ្ដាលមកពីទឹកលើសកំរិត ហើយរន្ធញើសទាំងអស់ពេញទៅដោយទឹកគ្មានខ្យល់អាកាសចេញចូលទេ ។ ប្រការនេះនាំឱ្យកើតមានភាវៈ-អាណាអេរ៉ូប៊ី (anaérobie = ការរស់បានដោយគ្មានខ្យល់ ដែលបណ្ដាលឱ្យបាត់បង់អាសូតដោយការបំបែកនីត្រាតក្នុងដីចេញ dénitrification និងកើតអង្គធាតុពុល ថ្មីមួយចំពោះរុក្ខជាតិគឺ ដែក និងម៉ង់កាណែសអុកស៊ីដ (FeO, MnO) ។ កាលណាដីស្ងួត ដែក អុកស៊ីដ (FeO) ប្រែក្លាយជាអេម៉ាទីដ (Fe_2O_3) ដែលមិនសូវមានជាតិពុលចំពោះរុក្ខជាតិ ។

* ការខ្វះទឹកក្នុងដីនាំឱ្យសំបូរខ្យល់និងអុកស៊ីសែន រុក្ខជាតិ មិនអាចរស់បានដោយសារវាតែមួយមុខប៉ុណ្ណោះទេ គឺត្រូវការចាំបាច់ N ទៀត ។ N កើតដោយសារភាវៈជីវសាស្ត្ររបស់ពពួកមីក្រូសរីរាង្គដែលរស់ដោយសារសំណើមល្អ កំដៅមធ្យម និង pH ល្មម ។

ដីរឹងមានភាពរប៉ុងកាន់តែខ្លាំងពេលណាគេធ្វើការងារភ្ជួររាស់ ។

ភាពរឹងរប៉ុងរបស់ដីអាចមានឥទ្ធិពលអាក្រក់ដល់ឫសរុក្ខជាតិ (ឫសចាក់មិនបានជ្រៅ) ។

ដីធូរជ្រាយគឺ ដីមានទំរង់ មានលក្ខណៈសម្បត្តិល្អផ្នែករូបធាតុ ។ ដីខ្សាច់ ដីឥដ្ឋ ដីស្ងួតខ្លាំង ដីបែកក្រហែង ដីជាំទឹកខ្លាំង សុទ្ធសឹងជាដីគ្មានទំរង់ ។

ទំរង់របស់ដីចែកចេញជាបីសណ្ឋានធំៗ :

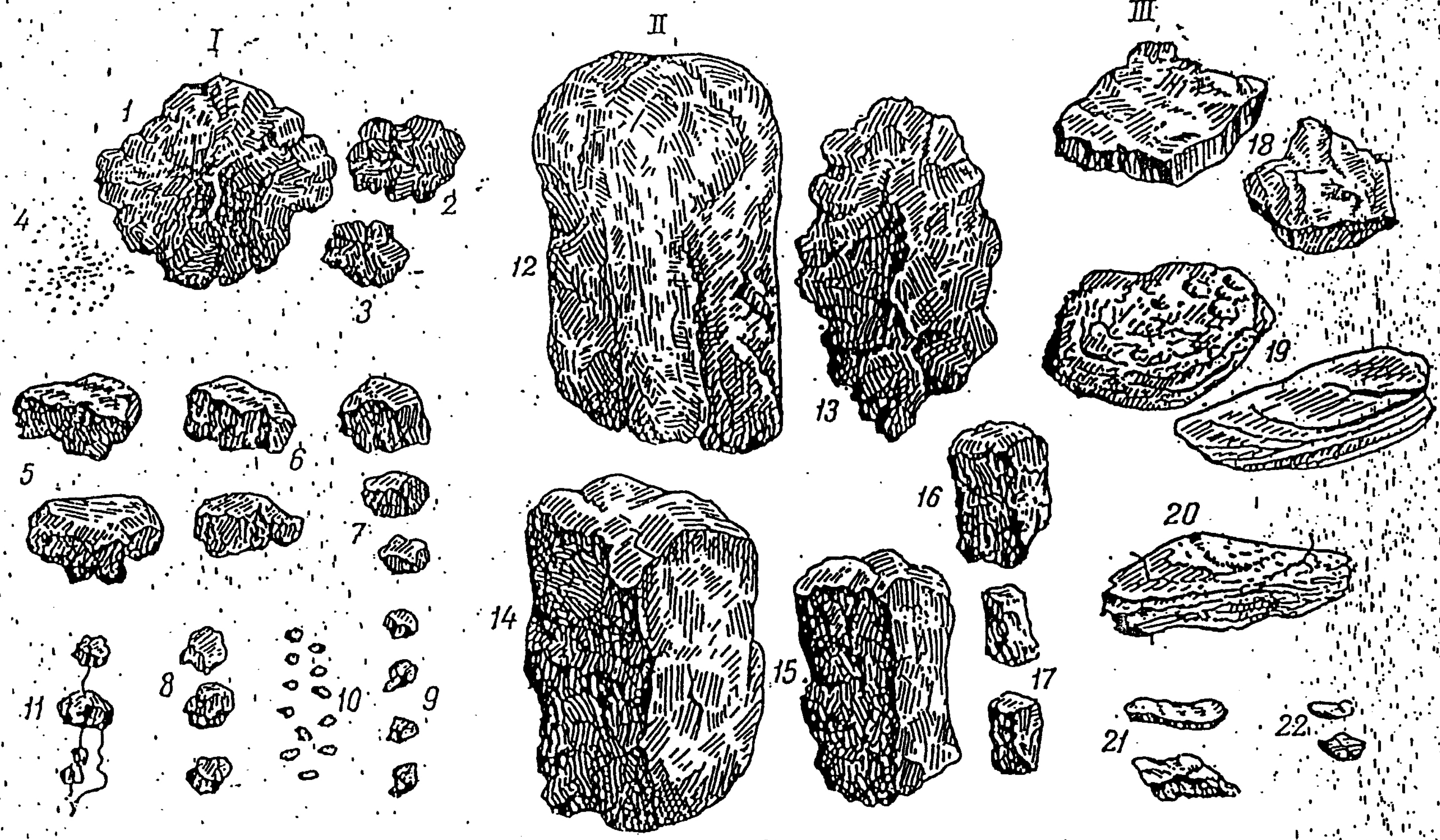
1/ ទំរង់រាយមិនជាប់គ្នា (structure particulière) ឧទាហរណ៍: ដីខ្សាច់ ។
2/ ទំរង់ដាប់ រឹង (structure massive)
3/ ទំរង់ជ្រាយរាងជាដុំៗ (structure fragmentaire)

ទំរង់ជ្រាយរាងជាដុំចែកចេញជា :

a/- ទំរង់ជាគូប (cubique)
b/- ទំរង់ជាព្រីស (prismatique)
c/- ទំរង់ជាសសរ (colonne)
d/- ទំរង់ជាស្រកា (feuilleté, écailleux)
e/- ទំរង់ជាពហុកោណ មិនស្មើជ្រុង (polygone irrégulier)

ទំរង់ដែលល្អជាងគេគឺទំរង់មានសណ្ឋានជាគូប ។ ទំរង់នេះមានលក្ខណៈរូបដូចខាងក្រោម :

ក - គ្រាប់មូល ឬបួនជ្រុងទំហំពី 5-10 cm
ខ - គ្រាប់មូល ឬបួនជ្រុងទំហំពី 1-5 cm
គ - គ្រាប់មូលដូចអាចម៍កណ្ដុរទំហំ 0,5-1 cm
ឃ - គ្រាប់ល្អិតដូចគ្រាប់ពោតទំហំ 1 mm - 0,5 cm
ង - គ្រាប់តូចឆ្មារដូចធូលីទំហំ 0,5 mm



ទិដ្ឋភាពសំខាន់ៗនៃទំរង់របស់ដី ដោយលោក សេ.អេ ហ្សាខារូវ

I ទំរង់ដាំដុំ
II ទំរង់ដាំសសរ
III ទំរង់ដាំស្រទាប់

1,2,3- ទំរង់ដាំពកៗកោណដុំធំ ; 4- ទំរង់ដាំធូលី ; 5,6,7- ទំរង់ដាំគុប ឬដាំគ្រាប់ ; 8- ទំរង់ដាំគ្រាប់ពោត
9- ទំរង់ដាំគ្រាប់ម្រេច ឬដាំរាងចម្រកណ្ដុរ ; 10- ទំរង់ដាំគ្រាប់ល្ង ; 11- ទំរង់ដាំខ្សែអង្កាំ

2- ការបង្កើតទំរង់ (Formation structurale)

ការបង្កើតទំរង់ជាថ្មីមួយ ដើម្បីបង្កើនលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដីផ្នែករូបសាស្ត្រដូចជា :

- ការដាំដុះដំណាំសណ្តែក (légumineuse)
- ការដាក់ជីធម្មជាតិឬជីគីមី
- ការចាក់កំបោរនៅលើដីជូរ ឬដាក់ម្នាងសិលានៅលើដីប្រៃ
- ធ្វើការភ្ជួររាស់ ស្រោចស្រពនិងសំរេងទឹក

ប្រព័ន្ធទាំងអស់ខាងលើសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយដែលជួយសង្គ្រោះដីឱ្យមានទំរង់ល្អឡើង ។ ការដាក់ជីនាំឱ្យទិន្នផលដំណាំកើនមួយផ្នែក ឯមួយផ្នែកទៀតនាំឱ្យប្រព័ន្ធឫសរុក្ខជាតិកើនបរិមាណដែរ ។ បន្ទាប់ពីការ[illegible]បាន បន្សល់ទុកសារធាតុសរីរាង្គយ៉ាងច្រើនក្នុងដី ។

3- ការបាត់បង់ទំរង់ (destruction structurale)

ការបាត់បង់ទំរង់នាំឱ្យដីបាត់បង់គុណភាពស្បេត្រសាស្ត្ររបស់វា ។ កត្តាដែលនាំឱ្យបាត់បង់ទំរង់គឺ: ឥទ្ធិពលមេកានិក, រូប, គីមី និងជីវសាស្ត្រ ។

ក/ មូលហេតុមេកានិក : ការបាត់បង់ទំរង់ដោយសកម្មភាពទឹកភ្លៀង (ទឹកហូរច្រោះនាំស្រទាប់លើរបស់ដីទៅចាក់ទន្លេ) សកម្មភាពគ្រឿងយន្ត និងឧបករណ៍ភ្ជួររាស់ផ្សេងទៀតដូចជា ត្រាក់ទ័រ គោយន្ត នង្គ័ល រនាស់ ។ល។ (ការធ្វើដីសើមពេក ឬស្ងួតពេកនាំធ្វើឱ្យដីបាត់បង់ទំរង់ល្អ ។

ខ/ មូលហេតុ រូប_គីមី: ភាពផ្លាស់ប្តូរនៃកាចុងប៉ុង Complexe (បណ្តូរកាចុងដែលមាន វ៉ាឡង់ពីរជាមួយកាចុងដែលមានវ៉ាឡង់មួយ) ។ ករណីមានការផ្លាស់ប្តូរនេះ បណ្តាលមកពីការប្រើជីមិនត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេស ដែលជាមូលហេតុនាំឱ្យកូឡូអ៊ីដរបស់ដីដាច់ខ្សែចង្វាក់ ។

គ/ ដីបាត់បង់ទំរង់ដោយសារវាគ្មានសារធាតុសរីរាង្គ បណ្តាលមកអំពីការបាត់បង់ពពួកមីក្រូសរីរាង្គ ដែលនាំឱ្យការ[illegible]ដីឆាប់ក្លាយ និងបណ្តាលឱ្យកើត[illegible]ស្រទាប់ដីខាងលើ ។ រួមសេចក្តីមកការថយចុះបរិមាណនៃមីក្រូសរីរាង្គបណ្តាលឱ្យធាតុមនោគក្លាយទៅជាអង្គធាតុរឹងខ្លាំង ។

II- វាយនភាព (Texture)

វាយនភាពដី (គ្រាប់ដី)

អត្ថន័យ :

បើយើងសង្កេតដីព្រៃដែលនៅក្រោមស្រទាប់ស្លឹកឈើយើងនឹងឃើញដីមានសភាពជាគ្រាប់ៗ ដុំៗខ្លះតូចខ្លះធំ ។ គេហៅគ្រាប់ ឬដុំនីមួយៗនោះថាជា :

អាគ្រេហ្គា (agrégat) ជាភាសាបារាំង agrégat ឬ Ped ជាភាសាអង់គ្លេស ។ល។

អាគ្រេហ្គានីមួយៗនេះកើតមកពីការប្រមូលផ្តុំនៃគ្រាប់វត្ថុធាតុដើម "éléments granulométriques" ដែលមានទំហំប្លែកៗពីគ្នា ហើយមានសមាមាត្រ proportion ក៏ច្រើនតែប្លែកៗពីគ្នាដែរ ។

វាយនភាពនៃដីគឺជាការផ្សំសមាសភាព composition នៃគ្រាប់វត្ថុធាតុដើមនៃដី "particules élémentaires" ។

គ្រាប់ដី "granulométrie" និងវាយនភាព "texture"

ក / គ្រាប់ដី (granulométrie)

ដូចបានរៀបរាប់មកខាងលើ ដីកើតមកពីការប្រមូលផ្តុំនៃគ្រាប់វត្ថុធាតុដើមដែលមានទំហំប្លែកៗពីគ្នា ។

ដីដែលគេយកទៅវិភាគក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ "terre fine" គឺដីដែលគេរែងនឹងកញ្ច្រែងមានប្រហោង 2 mm "tamis de 2 mm" ។ ដីល្អិតនេះត្រូវគេបំបែក "dispersion" តាមបច្ចេកទេសពិសេសនៅមន្ទីរពិសោធន៍ ដើម្បីបញ្ចេញគ្រាប់វត្ថុធាតុ និងរកសមាសភាពនៃគ្រាប់វត្ថុធាតុដើមនេះ ។ សហគមន៍អន្តរជាតិខាងវិទ្យាសាស្ត្រដី "Association internationale de la science du sol" បានចែកវត្ថុធាតុដើមនេះជាពួកផ្សេងៗពីគ្នាតាមទំហំនៃគ្រាប់ :

- គ្រាប់តូចជាង 2 មីក្រុង (< 2 µ) = ដីឥដ្ឋ (argile = clay)
- គ្រាប់ទំហំពី 2 ទៅ 20 មីក្រុង = ល្បាយម៉ដ្ឋ (limon fin = loem)
- គ្រាប់ទំហំពី 20 ទៅ 50 មីក្រុង = ល្បាយគ្រើម (limon grossier = coarse silt)
- គ្រាប់ទំហំពី 50 ទៅ 200 មីក្រុង= ខ្សាច់ម៉ដ្ឋ (sable fin = fine sand)
- គ្រាប់ទំហំពី 200 ទៅ 2.000 មីក្រុង= ខ្សាច់គ្រើម (sable grossier = coarse sand)
- គ្រាប់ដែលធំជាង 2.000 មីក្រុង (=2 mm) គេក៏អាចចែកវាជាក្រុមខុសគ្នាដែរ ("Glossaire de Pédologie" - ORSTOM, 1969)
- ពី 0,20 cm ទៅ 2 cm = គ្រួសល្អិត (graviers = gravels)
- ពី 2 cm ទៅ 20 cm = គ្រួស (cailloux)
- ពី 20 cm ឡើងទៅ = ដុំថ្ម ឬផ្ទាំង (blocs)

<u>បញ្ជាក់</u> :

- ពាក្យ "ដីឥដ្ឋ" Argile ជាភាសាបារាំង ឬ clay ជាភាសាអង់គ្លេសមានន័យពីរដាច់ពីគ្នាស្រឡះ:
    - ន័យជាទំហំគ្រាប់ដី "sens granulométrique" គឺគ្រាប់ទំហំតូចជាង 2 មីក្រុង ។ ពពួកគ្រាប់ដីតូចជាង 2 មីក្រុងនេះមាន : ដីឥដ្ឋខនិជ "argile minérale" ហើយនិងគ្រាប់ល្អិតៗនៃវត្ថុធាតុផ្សេងៗទៀតមានជាអាទិ៍ គ្រាប់ខ្សាច់ក្វាត្ស "quartz" ឬថ្មកំបោរ (ឧទាហរណ៍ ដីដែលមានថ្មកំបោរច្រើន) ។
    - ន័យជា "ដីឥដ្ឋខនិជ" argile minérale, ដែលមានច្រើនយ៉ាង តាមរចនាសម្ព័ន្ធនៃក្រាម "structure cristalline" ។

- ដីឥដ្ឋខនិជនេះមានពីរក្រុមធំៗ :

ក្រុមកាអូលីនីត "Type kaolinite

ក្រុមម៉ុងម៉ូរីយ៉ូនីត "montmorillonite"

ដីឥដ្ឋទាំងពីរក្រុមនេះមានលក្ខណៈពិសេសខុសគ្នា ។ លក្ខណៈទូទៅនៃដីឥដ្ឋខនិជ គឺភាពស្អិតកាលណាសើម ឬត្រូវទឹក ។

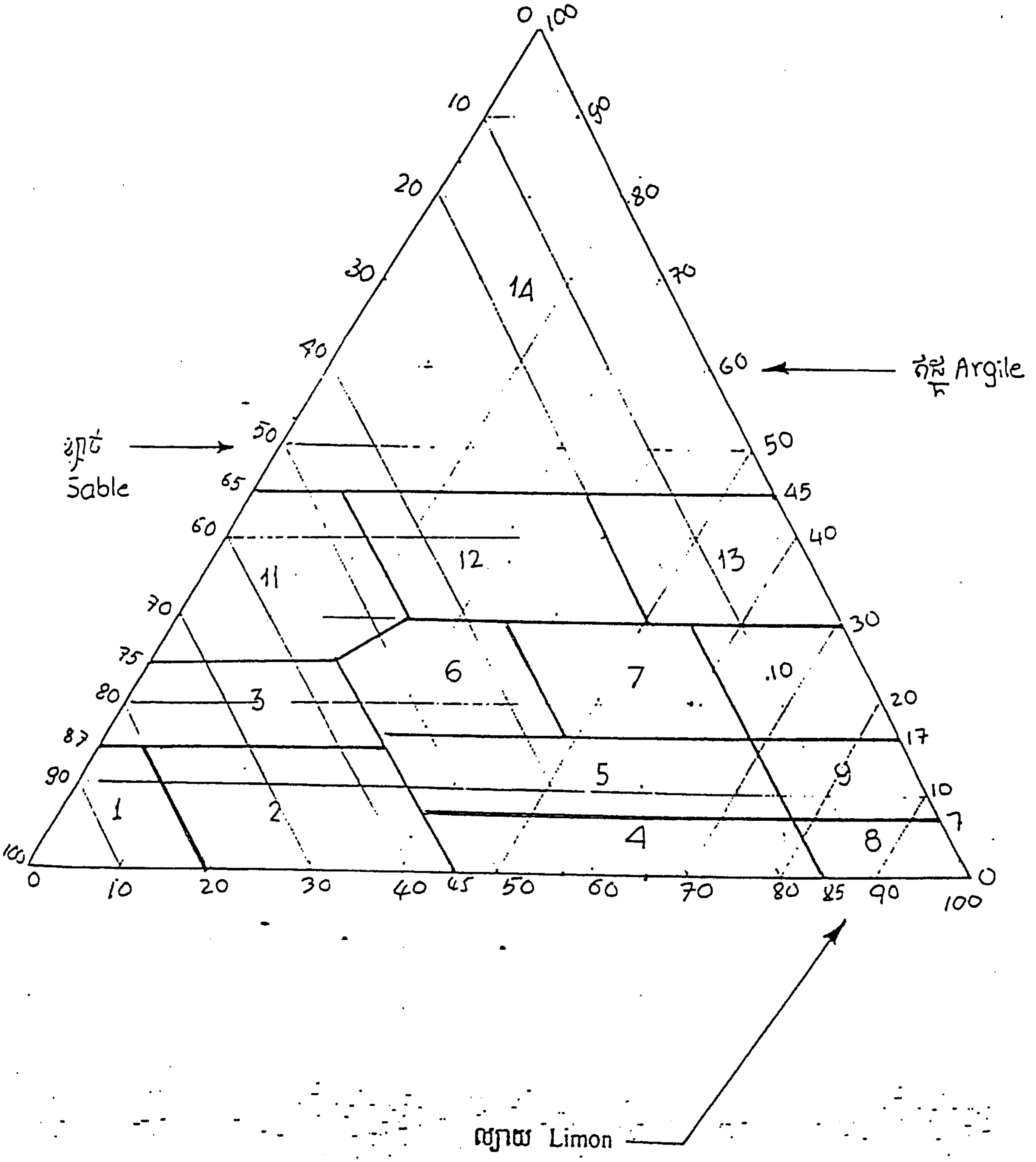
ខ/ <u>វាយនភាពនៃដី</u> (Texture)

ការធ្វើវិភាគនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍អាចធ្វើឱ្យយើងដឹងនូវភាគនីមួយៗនៃគ្រាប់វត្ថុធាតុដើមរបស់ដី (ឬគ្រាប់ដី) : ឥដ្ឋ ល្បាយតូចធំ (ឬល្បាយម៉ដ្ឋ គ្រើម) ខ្សាច់ម៉ដ្ឋ គ្រើម ។ គេចែកវាយនភាពដីជាក្រុមជាពួកដោយយោលទៅតាមគោលការណ៍ជាមូលដ្ឋានធំៗពីរដូចតទៅនេះ :

- រួមបញ្ចូលគ្នាក្នុងក្រុមតែមួយនូវដីដែលមានគុណសម្បត្តិផ្នែកកសិកម្មប្រហែលគ្នា ។
- ធ្វើយ៉ាងណាអាចឱ្យយើងស្គាល់វាយនភាពដីដោយការពិសោធន៍ងាយស្រួល (ឧទាហរណ៍ ដោយការច្របាច់នឹងដៃ) ជាទូទៅវាយនភាពនៃដីនីមួយៗអាចវិនិច្ឆ័យទៅតាមភាគរយ (pourcentage) នៃគ្រាប់ទាំងបីប្រភេទនៅក្នុងដីនោះ : ឥដ្ឋ ល្បាយ ខ្សាច់ ។ គេគូររូបតំណាងវាយនភាពដីទាំងអស់នៅលើត្រីកោណមួយ ។ គេហៅថាត្រីកោណហ្សាម៉ាញ (JAMAGNE) (ជ្រុងមួយតំណាងដីឥដ្ឋ ជ្រុងមួយទៀតតំណាងដីល្បាយ និងជ្រុងមួយទៀតតំណាងដីខ្សាច់) ឬត្រីកោណកែងសមបាទ ។ របៀបគិតវាយនភាពដីខុសគ្នាពីមន្ទីរពិសោធន៍មួយទៅមន្ទីរពិសោធន៍មួយ ។

ឧទាហរណ៍ មានដូចខាងក្រោម :

- ត្រីកោណវាយន៍ ប្រើដោយ JAMAGNE (បារាំង)



- Diagramme des textures (JAMAGNE, 1967) -

ចំណាំងជើង :

1 -	ខ្សាច់	Sable S
2 -	ខ្សាច់ល្បាយ	Sable Limoneux (SL)
3 -	ខ្សាច់ឥដ្ឋ	Sable Argileux (SA)
4 -	ល្បាយស្រាលខ្សាច់	Limon Léger Sableux (LLS)
5 -	ល្បាយមធ្យមខ្សាច់	Limon Moyen Sableux (LMS)
6 -	ល្បាយខ្សាច់ឥដ្ឋ	Limon Sablo-Argileux (LSA)
7 -	ល្បាយឥដ្ឋខ្សាច់	Limon Argilo-Sableux (LAS)
8 -	ល្បាយស្រាល	Limon Léger (LL)
9 -	ល្បាយមធ្យម	Limon Moyen (LM)
10 -	ល្បាយឥដ្ឋ	Limon Argileux (LA)
11 -	ឥដ្ឋខ្សាច់	Argile Sableuse (AS)
12 -	ឥដ្ឋ	Argile (A)
13 -	ឥដ្ឋល្បាយ	Argile Limoneuse (AL)
14 -	ឥដ្ឋធ្ងន់	Argile Lourde (ALo)

ឧទាហរណ៍ : រកវាយនភាពដីមួយដែលការវិភាគមន្ទីរពិសោធន៍ផ្តល់លទ្ធផលដូចនេះ

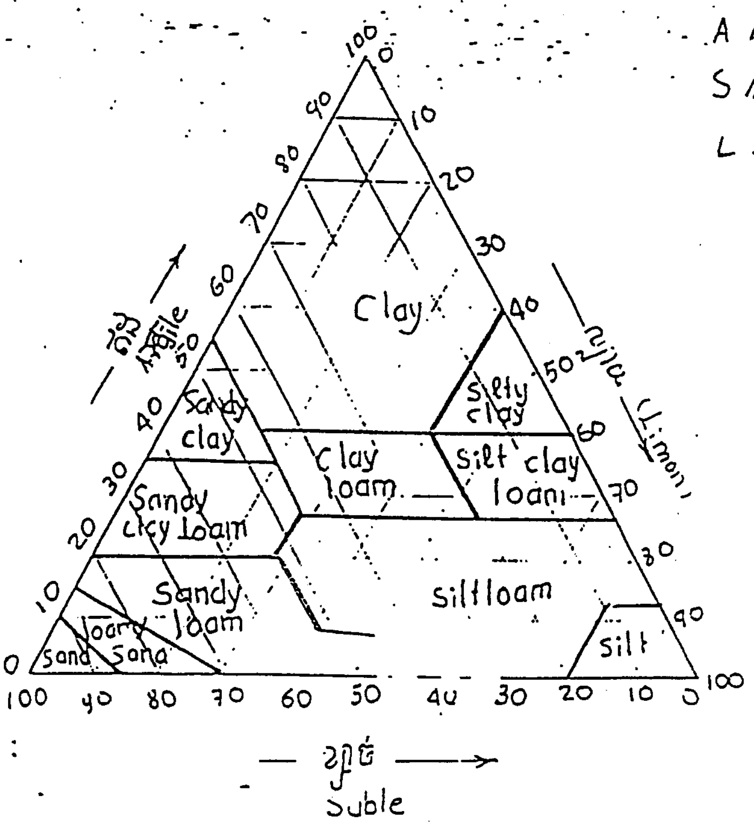
ឥដ្ឋ = 20% , ល្បាយ = 65% , ខ្សាច់ = 15%

<u>របៀបរក</u> "លើត្រីកោណ Jamagne"

យើងត្រូវគូសបន្ទាត់បី បន្ទាត់មួយសំរាប់ឥដ្ឋ "20%" ប្រសិនបើបន្ទាត់ល្បាយ បន្ទាត់មួយសំរាប់ល្បាយ "65%" ស្របនឹងបន្ទាត់ខ្សាច់ បន្ទាត់មួយសំរាប់ខ្សាច់ "15%" ស្របនឹងបន្ទាត់ឥដ្ឋ ។ បន្ទាត់ទាំងបីជួបគ្នានៅលើចំណុចមួយ ។ ចំណុចនោះស្ថិតនៅក្នុងលេខ 7 ([illegible] 10) ។ ដូច្នេះដីរបស់យើងក្នុងឧទាហរណ៍មានវាយនភាព ល្បាយឥដ្ឋ ខ្សាច់ LAS ។

- ត្រីកោណវិញ្ញលេខប្រើនៅសហរដ្ឋអាមេរិក "U.S.A"

A // S
S // L.
L // A



ចំណងជើង :

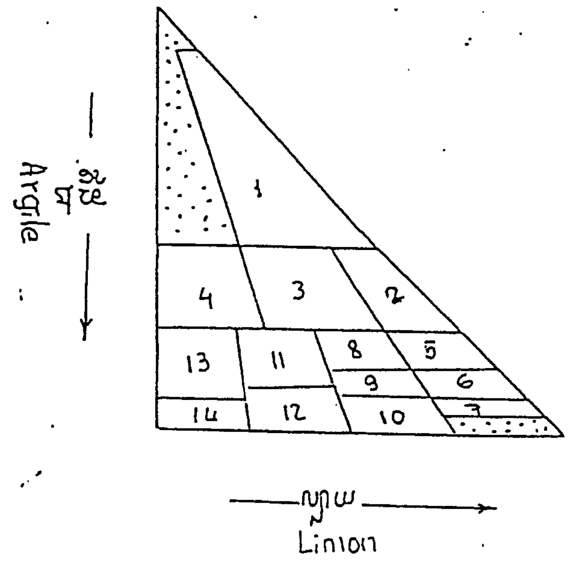
Sand : ខ្សាច់
Loamy sand : ខ្សាច់ល្បាយ
} វាយនភាព "ខ្សាច់"

Sandy loam : ល្បាយខ្សាច់
Sandy cley loam : ល្បាយឥដ្ឋខ្សាច់
} វាយនភាព "ល្មម"

Loam : ល្បាយ
Silt : ល្បាយម៉ដ្ឋ
Silt loam : ល្បាយធ្លារ
} វាយនភាព "ល្បាយ"

Silty clay loam : ឥដ្ឋល្បាយ
Silty clay : ឥដ្ឋល្បាយ
Sandy clay : ឥដ្ឋល្បាយ
Clay loam : ល្បាយឥដ្ឋ
Clay : ឥដ្ឋ
} វាយនភាព "ឥដ្ឋ"

- ត្រីកោណវិញ្ញយលេខប្រើនៅមន្ទីរពិសោធន៍ ៖ SAS (ប្រទេសបារាំង)



ទំណាងរើង :

1 - A : Argile ឥដ្ឋ
2 - AL : Argile Limoneuse ឥដ្ឋល្បាយ
3 - ALS : Argile Limono-Sableuse ឥដ្ឋល្បាយខ្សាច់
4 - AS : Argile Sableuse ឥដ្ឋខ្សាច់
5 - LA : Limon Argileux ល្បាយឥដ្ឋ
6 - L(A): Limon faiblement Argileux ល្បាយឥដ្ឋស្រាល
7 - L : Limon ល្បាយ
8 - LAS : Limon Argilo-Sableux ល្បាយឥដ្ឋខ្សាច់
9 - LSA : Limon Sablo-Argileux ល្បាយខ្សាច់ឥដ្ឋ
10- LS : Limon Sableux ល្បាយខ្សាច់
11- SLA: Sable Limono-Argileux ខ្សាច់ល្បាយឥដ្ឋ
12- SL : Sable Limoneux ខ្សាច់ល្បាយ
13- SA : Sable Argileux ខ្សាច់ឥដ្ឋ
14- S : Sable ខ្សាច់

វាយតភាពកម្រិតជួបប្រទះ :

V / លក្ខណៈរូបរបស់ដី (Propriétés physiques)
ដង់ស៊ីតេ និង រន្ធដី (Densité et Porosité)

I- <u>ដង់ស៊ីតេជាក់លាក់</u> (densité réelle) "D"

ដង់ស៊ីតេជាក់លាក់ ឬ "D" គឺជាផលធៀបរវាងម៉ាសនៃបំណែករឹងរបស់ដី (ដោយមិនគិតរន្ធ ឬរំហោ) និងម៉ាសទឹកដែលមានមាឌដូចគ្នាក្នុងសីតុណ្ហភាព 4°C ។ រង្វាស់ នេះមានខ្នាតជា g/cm³ ដង់ស៊ីតេជាក់លាក់របស់ដីនិមួយៗ អាស្រ័យដោយអង្គធាតុរ៉ែផ្ទាល់ដែលមាននៅក្នុងធាតុផ្សំនៃដីនោះ ។

<u>ប្រភេទរ៉ែ</u>			<u>ដង់ស៊ីតេជាក់លាក់ ឬ "D" g/cm³</u>
ហាលីត	Halite	ឬ អំបិល	2.1
កលីស៊ីត	Calcite	ឬ កំបោរ	2.7
ហ្សិបស៊ីត	Gypsite	ឬ ខ្មាងសិលា	2,3
ក្វាស	Quartz		2,6
អ័រតូក្លាស	Orthoclase		2,5
កាអូឡាំង	Kaolin	ឬ ដីឥដ្ឋ	2,5
ស្លូត	Sloud		2.8-3,2
បាសាល់	Basalte	ថ្មពពុះ	3,00
ក្រានីត	Granite		2,7
ពីរីត	Pyrite		5,2
ធ្យូងថ្ម និង មមោក	Carbone et humus		1.2-1,3

ជាទូទៅដង់ស៊ីតេជាក់លាក់ ឬ "D" = 2,55 - 2,65 g/cm³

II- ដង់ស៊ីតេធម្មជាតិ (densité apparente) ឬ "d"

គឺជាផលធៀបរវាងម៉ាសដីស្ងួត ដែលនៅទាំងដុំ មិនបាក់បែក (ដោយរាប់ទាំងរន្ធខ្យល់ផង) និងម៉ាសទឹកដែលមានមាឌដូចគ្នា ក្នុងសីតុណ្ហភាព 4°C ។

$$d = \frac{P\ (\text{masse})}{V\ (\text{volume})}$$

ទំហំ "d" ដូចគ្នា និងទំហំ "D" គឺមានរង្វាស់ជា g/cm³ ។ ដង់ស៊ីតេធម្មជាតិមានឥទ្ធិពលទៅលើ :

- ការស្រូបយកទឹក
- ការជ្រៀតខ្យល់ចូលក្នុងដី
- ការចូលកាំរស្មី
- ការលូតលាស់ឫសរុក្ខជាតិ
- ពួកមីក្រូសរីរាង្គ

កំរិតប្រសើរបំផុតរបស់ "d" សំរាប់រុក្ខជាតិ គឺ 1,00-1,20 g/cm³ ។ ដីរឹងខ្លាំង "d" = 1,8-1,9 g/cm³ ចំពោះដីជាំទឹក "d" = 0,0 -0,8 g/cm³ ។ ដីរឹងធ្វើឱ្យសំណើមថយចុះ និង បង្អន់ការជ្រាបទឹកចូល ។ ឧទាហរណ៍: ចំពោះដីដែលមាន "d" = 1,6 g/cm³ ការជ្រាបទឹកចូលមានល្បឿន 0,05 mm/នាទី ។

ចំពោះដីឥដ្ឋ ការជ្រាបទឹកចូលមានល្បឿន 0,002-0,003 mm/នាទី ។ ដីរឹងមានអាត្រារំហួតខ្ពស់ជាងដីធូរ ។ ចំពោះដីធូរសំណើមមានច្រើន ទឹកជ្រាបចូលបានល្អ ហើយអាចបង្អន់ល្បឿនទឹកដែលហូរកាត់តាមផ្ទៃរាប ។

តាមធម្មតាដង់ស៊ីតេធម្មជាតិ ឬ "d" ប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទដី ។ ឧទាហរណ៍ :

- ដីខ្សាច់ 65-70%		"d" = 1,4 - 1,45 g/cm
- ដីឥដ្ឋ 50-55%		"d' = 1,21 (ដីធម្មតា)
		"d" = 1,31 (ដីឃាប់)
- ដីល្បាយ-ខ្សាច់	Limon 50% និង ខ្សាច់ 20%	"d" = 1,63
- ដីឥដ្ឋ-ល្បាយ	Argile limoneuse	"d" = 1,4
- ឥដ្ឋ ល្បាយ ខ្សាច់	A.L.S	"d" = 1,5
- ឥដ្ឋ-ខ្សាច់	A.S	"d" = 1,55
- ល្បាយ-ឥដ្ឋ	L.A.	"d" = 1,4
- ល្បាយមធ្យម	Limon moyen	"d" = 1,5
- ល្បាយ-ស្រាល	Limon léger	"d" = 1,45
- ល្បាយ-ឥដ្ឋ-ខ្សាច់	L.A.S.	"d" = 1,5

- ល្បាយ-ខ្សាច់-ឥដ្ឋ L.S.A "d" = 1,5
- ល្បាយ-ខ្សាច់ L.S "d" = 1,5
- ខ្សាច់-ល្បាយ-ឥដ្ឋ S.L.A "d" = 1,5
- ខ្សាច់-ល្បាយ S.L "d" = 1,4
- ខ្សាច់-ឥដ្ឋ S.A "d" = 1,5
- ខ្សាច់ S "d" = 1,4

III- <u>រន្ធដី</u> (Porosité)

រន្ធសរុបនៅក្នុងដី គឺជាមាឌរបស់រន្ធទាំងអស់ដែលគេគិតជាភាគរយនៃមាឌសរុប ។ រន្ធម៉ាក្រូ (ធំ) "macroporosité" មានអង្កត់ផ្ចិត ø ធំជាង 8 មីក្រុង (> 8 µ) សំរាប់ស្តុកខ្យល់ ។
រន្ធមីក្រូ (តូច) "microporosité" មានអង្កត់ផ្ចិត ø តូចជាង 8 មីក្រុង (< 8 µ) សំរាប់ស្តុកទឹក ។

រន្ធសរុប = រន្ធម៉ាក្រូ + រន្ធមីក្រូ
(ខ្យល់) (ទឹក)

អត្រារបស់រន្ធសរុបអាចឱ្យសញ្ញាទៅលើស្ថេរភាពទំរង់ដី :
រន្ធសរុបខ្ពស់ 50-70% : ទំរង់ដីមានស្ថេរភាពល្អ
រន្ធសរុបទាប = 40% : ទំរង់ដីមិនសូវមានស្ថេរភាព

<u>ឧទាហរណ៍ រន្ធសរុបនៅក្នុងដី</u> :

	គ្រាប់ដី	រន្ធមីក្រូ	រន្ធម៉ាក្រូ	
ប ម	40%	30%	30%	= 100%
1 ម	55%	30%	15%	= 100%
2 ម				
ជម្រៅដី				

របៀបរក "រន្ធសរុប" នៅក្នុងដី

$$\text{រន្ធសរុប } \% = \frac{D - d}{D} \; 100$$

D = ដង់ស៊ីតេប្រាកដ "densité réelle"

d = ដង់ស៊ីតេធម្មជាតិ "densité apparente"

ឧទាហរណ៍ : D = 2,6 d = 1,3 $\text{រន្ធសរុប} = \frac{2,5 - 1,3}{2,6} \times 100 = 50\,\%$

របៀបរកដង់ស៊ីតេ :

ក / ដង់ស៊ីតេធម្មជាតិ : densité apparente

ដំបូងគេជីករណ្តៅរួចគេវាយបញ្ចូលបំពង់ដែកស៊ីឡាំង cylindre មួយដែលមានទទឹងប្រហែល 5 សម ទៅ 7 សម ទៅក្នុងដីធម្មជាតិ ។ គេថ្លឹងទំងន់ដីស្ងួតរួចគេរកដង់ស៊ីតេដោយគិតទំងន់ដីស្ងួតជាក្រាមក្នុង 1 cm^3 (g/cm^3)

$$d = \frac{\text{ទំងន់ដីស្ងួតក្នុងស៊ីឡាំង "ក្រ"}}{\text{មាឌស៊ីឡាំង "សម}^3\text{"}}$$

ខាងក្រោមនេះ ជាដង់ស៊ីតេធម្មជាតិរបស់ដីខ្លះ ។ យោលទៅតាមវាយនភាពដី (Hénin, 1969) :

- ដីខ្សាច់ "ខ្សាច់ = 65 - 70% = 1,40 - 1,45
- ដីឥដ្ឋ "ឥដ្ឋ = 50 - 55" = 1,21 - 1,31
- ល្បាយខ្សាច់ "ល្បាយ = 50% , ខ្សាច់ = 20% = 1,51 - 1,63

ខ / រកដង់ស៊ីតេប្រាកដឬជាក់លាក់ : densité réelle

គេរកនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ នៅពេលដីដែលគេបំបែកល្អិតដើម្បីបញ្ចេញខ្យល់ឱ្យអស់ក្នុងដី ។ ដង់ស៊ីតេ [illegible] 2,5 ទៅ 2,6 ។

ការប្រមាណនៃរន្ធដីសរុបនៅក្នុងដី : (Memento de l'Agronome , Paris 1984)

ការប្រមាណ	រន្ធសរុប %	ផ្សេងៗ
ល្អណាស់ très bon (1)	ពី 50 ទៅ 53 %	(1) ដីធូរ សកម្មភាពជីវសាស្ត្រល្អ
ល្អ bon	ពី 45 ទៅ 50 %	
មធ្យម moyen	ពី 40 ទៅ 45 %	
អាក្រក់ mauvais	ពី 35 ទៅ 40 %	
អាក្រក់ណាស់ très mauvais (2)	តិចជាង 35 %	(2) ដីហាប់

VI / លក្ខណៈរូប មេកានិករបស់ដី
(Propriétés physico-mécaniques du sol)

លក្ខណៈរូប មេកានិករបស់ដីមានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងទៅលើដំណុះគ្រាប់ពូជដាំ ប្រព័ន្ធឫស និងការងារធ្វើដី ។

លក្ខណៈរូប_មេកានិកដ៏សំខាន់ៗ មានដូចតទៅ :

1- ភាពទន់ដូចប្លាស្ទិច (Plasticité)
2- ភាពស្អិត (Adhésivité)
3- ភាពរឹង (Compacité)
4- ភាពជ្រៀមទឹក (Humeclation)
5- ភាពជាប់ ឬ ភាពចង្កាំ (Cohésion)
6- ភាពធន់ ឬ ភាពទប់ (Intensité)

1- ភាពទន់ដូចប្លាស្ទិច (Plasticité)

គឺសមត្ថភាពដីដែលប្តូរសណ្ឋានរបស់ខ្លួនក្រោមឥទ្ធិពលកម្លាំងពីខាងក្រៅ ហើយវាអាចរក្សាសណ្ឋានថ្មីនេះបានក្នុងរយៈពេលយូរ ។

ដីដែលមានភាពទន់ដូចប្លាស្ទិចច្រើនជាប្រភេទដីឥដ្ឋ ឬដីល្បាប់_ឥដ្ឋ (Limono-argileux) ដែលស្ថិតក្នុងលក្ខណៈសើម ។ ក្នុងស្ថានភាពស្ងួត ដីនេះមិនអាចមានលក្ខណៈទន់ដូចប្លាស្ទិចបានទេ ដូច្នេះភាពទន់ដូចប្លាស្ទិចនេះអាស្រ័យទៅនឹងកម្រិតសំណើមក្នុងដី ។

ក្នុងស្ថានភាពស្ងួតដីអាចបាក់ ក្នុងស្ថានភាពសើមអាចទន់ជ្រាយស្អិត ។

2- ភាពស្អិត (adhèsivité)

ជាសមត្ថភាពស្រូបភ្ជាប់គ្នានៃគ្រាប់ឬចំណែករបស់ដីវា ។ ដីដែលមានលក្ខណៈស្អិតនាំឱ្យពិបាកដល់ការងារភ្ជួររាស់ (ធ្វើឱ្យឧបករណ៍ភ្ជួររាស់ជាប់ដីច្រើន) ប៉ុន្តែពេលស្ងួត ឬពេលមានទឹកច្រើនដី នេះមានភាពជ្រាយងាយស្រួលទៅវិញ ។ ភាពស្អិតរបស់ដីមានខ្នាតជា g/cm^2

ដី	សំណើមជាភាគរយក្នុងដីស្ងួត	ភាពស្អិត g/cm^2	សំណើម %	kg/cm^2
ដីឥដ្ឋ	20,7	0	2,1	32,9
	27,2	0,96	18,4	17,1
	31,4	2,50	21,2	11,8
	36,2	2,63	26,6	4,2
			29,5	1,9

3- ភាពរឹង (Compacité)

ដីមានរឹងមួយទប់ទល់នឹងឥទ្ធិពលសំពាធដែលសង្កត់លើវា ដូចជាការលុញផាកង់ ជាគ្រាប់ឃ្លី ឬជាឫស ។ សមត្ថភាពទប់ទល់នេះមានរង្វាស់ជា Kg/cm^2 ។

ជាទូទៅដីមានភាពរឹងខ្លាំងខ្លាក្នុងស្ថានភាពស្ងួត ។ ភាពរឹងរបស់ដីមានឥទ្ធិពលទៅលើការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ដីរឹងបង្កឧបសគ្គណាះនាក្រក់មួយដល់ប្រព័ន្ធឫសនិងដំណុះគ្រាប់ជាលើកដំបូង ។

ភាពរឹងនិងស្អិតខ្លាំងបណ្ដាលមកពីធាតុមេកានិកក្នុងធាតុផ្សំរបស់ដីផ្ទាល់ ឬបណ្ដាលមកពីដីនោះបាត់បង់នូវទំរង់របស់ខ្លួន (ដោយសារមានទឹកមិនគ្រប់គ្រាន់ ឬក្នុងកុំប្លិចសំបូរកាចុងដោះដូរ Na^+) ។

4- ភាពសើមទឹក (Humectation)

ជាទំហំមាឌរបស់ដីដែលទទួលភាពសើម ។ មាឌនេះចុះរួមវិញកាលណាដីស្ងួត ។ ក្នុងស្ថានភាពសើមនៅផ្ទៃខាងលើនៃបំណែកដីមានកើតកម្លាំងទាញទឹកមួយ ហេតុនេះហើយទើបរីកមាឌរបស់វា ។ ផ្ទុយទៅវិញក្នុងស្ថានភាព ស្ងួត ដីត្រូវបាត់បង់ធាតុទឹក, មាឌរបស់វាត្រូវរួញមកវិញ ។

អត្រារីក និងអត្រារួមអាស្រ័យដោយធាតុផ្សំមេកានិកផ្ទាល់ ឬក៏អាស្រ័យដោយគុណភាព របស់កូឡូអ៊ីត និងកំឡោមកាចុងដោះដូរ ។ បើដីសើមទឹកខ្លាំង ធាតុផ្សំរបស់វាជាម៉ុងម៉ូរីយ៉ូនីត ឬកាអូលីនីត ។ ការរីកមាឌ និងការរួមមាឌបណ្ដាលឱ្យដីមានការប្រេះស្រាំកាន់តែខ្លាំងជាហេតុនាំឱ្យដីបង្កើនរំហួតមួយទៅលើ ។

5- ភាពជាប់ ឬ ភាពចង្កាំ (Cohésion)

ជាសមត្ថភាពម៉្យាងនៃគ្រាប់ ឬបំណែកដីដែលផ្ទុយពីភាពបែកចេញពីគ្នារបស់វា ។ ភាពចង្កាំអាស្រ័យទៅលើធាតុមេកានិក , ទំរង់នឹងអត្រាសំណើម ។ ភាពជាប់មានរង្វាស់ជា Kg/cm^2 ដូចជារង្វាស់ភាពរឹងដែរ ។ ដីមានភាពជាប់ខ្សោយគឺប្រភេទដីខ្សាច់ ស្អិត ឬខ្សាច់ល្បប់ ។ ដីឥដ្ឋមានភាពជាប់ក្នុងកំរិតមួយខ្ពស់ :

- ដីមានទំរង់ពុំសូវមានភាពជាប់ដូចដីគ្មានទំរង់ ។
- ភាពជាប់នេះច្រើនកើតមានក្នុងស្ថានភាពស្ងួត ឯក្នុងស្ថានភាពសើមវិញវាមានកំរិតទាប ។

6- ភាពធន់[illegible] (Intensité)

គឺសមត្ថភាពទប់ទល់របស់ដីចំពោះការងារមេកានិកឬការងារភ្ជួររាស់ ភាពធននេះមានរូបមន្តដូចខាងក្រោមនេះ :

$$P = k.a.b$$

k : ភាពទប់ ឬភាពជាប់ kg/cm^2

a : ជំរៅការភ្ជួររាស់ cm

b : ទំហំមុខនង្គ័ល cm

សមត្ថភាពទប់ទល់របស់ដីផលធៀបរវាងកំលាំងចញ្ចូលទៅលើផ្ទៃដីដើម្បីខូកនាទចំបំណះ ។ បើដីមានសមត្ថភាពទប់ទល់ខ្លាំងការចញ្ចូលកម្លាំងក៏កាន់តែខ្លាំងដែរ ។ សមត្ថភាពទប់ទល់នៃដីនេះអាស្រ័យដោយធាតុផ្សំ អត្រា[illegible] ភាពប្រែ និងទំរង់របស់ដីផ្ទាល់ ។

ដីល្បាយមានសមត្ថភាពទប់ 0,2-0,3 kg/cm^2 ដីធ្ងន់មាន 0,9 kg/cm^2

VII / ធាតុផ្សំ ឬសមាសភាពគីមីរបស់ដី
(Composition Chimique du sol)

ធាតុផ្សំឬសមាសភាពគីមីរបស់ដីគឺជាសម្ភារៈធាតុសរីរាង្គ (មមោត) និងសម្ពន្ធ័អង្គធាតុខនិជផងទៃទៀតជាច្រើនដែលយើងឱ្យឈ្មោះថា : ធាតុឌីណាមិក (មិនស្ថិតស្ថេរ) ។

- ធាតុខនិជដែលរុក្ខជាត្រូវការច្រើនមាន :
  - ពួកកាតុង : K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+
  - ពួកអានីយ៉ុង : PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , NO_3^-
- ធាតុខនិជដែលរុក្ខជាតិត្រូវការតិចតួចតែចាំបាច់ (Oligoéléments) មានជាអាទិ៍ : ដែក (Fe) ,ទង់ដែង (Cu) ,អង្គសី (Zn) ,ម៉ង់ការ៉ែណេស (Mn) , ម៉ូលីបដែន (Mo) ,ប៊រ B .... ។
  ធាតុខនិជនៅក្នុងដីដែលរុក្ខជាតិបឺតយកទៅប្រើមានសណ្ឋានស្មុគស្មាញប្លែកៗពីគ្នា ជាពិសេសភាពរលាយ ។
- សណ្ឋានដោះដូរដែលមានតុល្យភាពជាមួយនឹងសណ្ឋានរលាយ (forme soluble) ជាសណ្ឋានដ៏សំខាន់ដែលរុក្ខជាតិបឺតយកបាន ។
- ធាតុខនិជទាំងនេះអាចមានសណ្ឋានផ្សេងទៀត ដែលរុក្ខជាតិមិនសូវប្រើបានដូចជាសណ្ឋាននៅក្នុងថ្មដែលពុកផុយ ពីព្រោះរលាយយឺតពេក ។
- សណ្ឋានកក (forme insoluble) ជាបណ្ដោះអាសន្ន តែអាចក្លាយទៅជាសណ្ឋានដោះដូរវិញយ៉ាងរហ័សដូចជា $CaCO_3$ ។

នៅក្នុងដីបើប្រៀបធៀបទៅនឹងតំបន់ឈើដី (Lithosphère) គេឃើញថា O_2 មាន 20 ដងច្រើនជាង និង N_2 មាន 10 ដង ច្រើនជាងតំបន់ឈើដី ។ បរិមាណអង្គធាតុទាំងនេះអាស្រ័យដោយសកម្មពួកមីក្រូសរីរាង្គផ្ទាល់ ។

ក្នុងខ្លួនពួកទាំងនេះមាន $O_2 = 18\%$,$N = 0{,}3\%$ ។

ក្នុងដីសំបូរ O_2 ,H_2 និង SiO_2 ជាងអង្គធាតុ Al ,Fe ,Ca ,Mg ,K ,Na និងធាតុដទៃទៀត ។ ក្នុងចំណោមធាតុទាំងអស់ "SiO_2" សំបូរជាងគេ ។

ការសំបូរ SiO2 ទាក់ទងផ្ទាល់នឹងប្រភពថ្មីភ្នំក្ស (Quartz) ។ ក្រោមផលិតផលសំណឹកថ្មក្សបានរបេះប្រេះផាទំជាច្រើន ហើយហូររាយប៉ាយគ្រប់ទីកន្លែង ។ ផ្ទុយទៅវិញការចាត់ចងអង្គធាតុនេះគឺបណ្ដាលមកពីការកកើតអង្គធាតុអុកស៊ីដ Fe_2O_3 ,Al_2O_3 ,ដែលស្ថិតជាទំនាក់ទំនងដូចតទៅ :

$$SiO_2/Al_2O_3 , Te_2O_3 \text{ ឬ } SiO_2/R_2O_3 \Rightarrow (R = Al,Fe)$$

លោកហ្សេនអ្នកជំនាញខាងដីជនជាតិរុស្ស៊ី (រុស្ស៊ី) បានបែងចែកប្រភេទដីតាមទំនាក់ទំនង SiO_2 និង R_2O_3 ដូចតទៅ

1- **ដីអាលីត** (Allite) : គឺដីដែលមានទំនាក់ទំនង $SiO_2 / Al_2O_3 < 2,5$

អាលីតជាធនធានទា : $Al_2O_3 > Fe_2O_3$

ហ្វេរ៉ាលីត (Ferrallite) $Al_2O_3 < Fe_2O_3$

ហ្វេរីត (Ferrites) $Fe_2O_3 > SiO_2 , Al_2O_3$

2- **ដីស៊ីអាលីត** (Siallites) $SiO_2 / Fe_2O_3 > 2,5$

ស៊ីអាលីត (Siallites) $Fe_2O_3 < SiO_2$

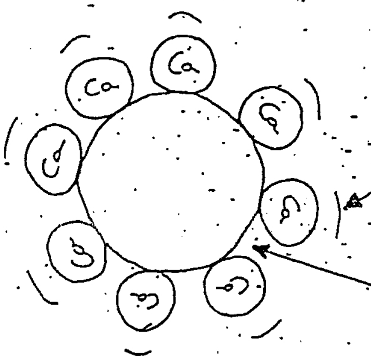
ហ្វេស៊ីអាលីត (Fersiallites) $Fe_2O_3 > SiO_2$

1- ពួកកាតុងបោះដូរ

ក/ ពួកកាល់ស្យូម (Ca)

កាល់ស្យូមមានសារៈសំខាន់ច្រើនក្នុងការវិវត្តន៍នៃធាតុសរីរាង្គ ក្នុងការកកើតនៃផ្លូវខនិជ និងប្រភេទនៃភូឡូអ៊ីដព្រមទាំងទំរង់ដី ។ បើក្នុងដីខ្វះ Ca ដីនោះអាចក្លាយទៅជាប្រភេទដីប្រៃ សំបូរ Na ឬប្រភេទដីជូរសំបូរ H , Al ទៅវិញ ។ Ca អង្គធាតុសំខាន់ជាងគេបង្អស់ក្នុងចំណោមអង្គធាតុទាំងឡាយដែលមានក្នុងដី ។

កាល់ស្យូមមានឥទ្ធិពលខ្លាំងក្នុងការប្រមូលផ្តុំអង្គធាតុសរីរាង្គ និងដី ។



នៅក្នុងដីកាល់ស្យូមមានស្ថានដូចតទៅ :

- ធាតុខនិជ : នៅក្នុងហ្វេលស្ប៉ាត គ្រៀវក់សែន .... ។
- កំបោរអសកម្ម (calcaire inactif) = គឺជាថ្មកំបោររឹង ប៉ុន្តែជាស្តុកសំរាប់ពេលក្រោយ ។
- កំបោរសកម្ម (calcaire actif) : គឺជាកំបោរដែលមានគ្រាប់ល្អិតៗ ហើយងាយរលាយ ។
- កាល់ស្យូមដោះដូរ : សណ្ឋាននេះប្តូរទៅតាមឥទ្ធិពលនៃកំបោរសកម្ម $CaSO_4$, $Ca(NO_3)_2$ ដែលរលាយឆាប់ ។ បរិមាណ Ca ក្នុងដីមានប្រហែល 2% ។

ខ/ ពួកម៉ាញ៉េស្យូម (Mg)

- សណ្ឋានដោះដូរ : ដែលជាប់ចុះនៅផ្ទៃបណ្ដើរផ្ទៃអាណូដីឥដ្ឋ ឬមមោត ជាពិសេសនៅជាមួយដីឥដ្ឋខ្មៅ ។
- សណ្ឋានមិនរលាយ : គឺសណ្ឋាននៅជាប់ក្នុងធាតុខនិជ Fe-Mg ឬដុំថ្មដូឡូមី (dolomie) ($CaCO_3$; $MgCO_3$) បរិមាណ Mg ក្នុងដីមានប្រហែល 0,6% ។

គ/ ពួកប៉ូតាស្យូម (K)

- សណ្ឋានមិនរលាយ (forme insoluble) នៅក្នុងធាតុខនិជមានហ្វែលស្ប៉ាត មីកាជាដើម ។
- សណ្ឋានជាប់នៅចន្លោះស្លឹកក្រាបនៃដីឥដ្ឋ ជាពិសេសមានពួកអ៊ីលីត (illite) ។

បើគេកិនដីឥដ្ឋនេះ សណ្ឋាននេះក្លាយទៅជាសណ្ឋានដោះដូរវិញ ។

- សណ្ឋានដោះដូរ : គឺ K^+ ដែលនៅផ្ទៃបនឹងផ្ទៃអាណូដីឥដ្ឋ មមោត ។

K មានបរិមាណក្នុងដីប្រហែល 1% ។

បើ K មានក្នុងដីច្រើនពេកដីនោះអាចបាត់បង់គុណភាពទៅវិញ ។

ឃ/ ពួកអាហ្សូត អាម៉ូនីញ៉ូម (NH_4^+)

បរិមាណអាហ្សូតក្នុងដីមានប្រហែល 0,1% ។ វានៅក្នុងធាតុសរីរាង្គមមោត ក្នុងសរីរាង្គសត្វ រុក្ខជាតិ និងក្នុងសរីរាង្គពួកបាក់តេរីឈ្មោះ "Azotobacter" ។ ប្រភពសារធាតុអាហ្សូតសំរាប់រុក្ខជាតិគឺជាប្រពន្ធ័អាម៉ូនីញ៉ូម (NH_4^+) និងនីត្រាត NO_3^- ។ ប្រភពនៃអាសូតចេញពីដីគឺមី ធ្លាក់មកតាមទឹកភ្លៀង ជាពិសេសនៅតំបន់ដែលមានផ្គររន្ទះច្រើន (Oxydation d'N_2) ។ NH_4^+ បានមកពីខនិជកម្ម (minéralisation) នៃធាតុមមោត ហើយស្ថិតនៅជាសណ្ឋានដោះដូរ ។ បរិមាណនៅក្នុងដីមិនទៀងទាត់យោងទៅតាមសកម្មភាពជីវសាស្ត្រ ។

អាហ្សូតមានតួនាទីដូចតទៅ :

- បង្កើតកោសិកាលូតលាស់ដល់រុក្ខជាតិ
- បង្កើតក្លរ៉ូហ្វីល (ក្លរ៉ូហ្វីលគឺជាសារធាតុអាហ្សូតមានពណ៌បៃតង
- សំយោគក្លុយស៊ីដ
- សមានកម្មអាហ្សូតបំរុងនៅក្នុងគ្រាប់

ភាពលើសកំរិតនៃអាហ្សូតអាចបង្កលក្ខណៈដូចតទៅ :

- ធ្វើឱ្យផ្លែក្រទុំ (បង្កើនការលូតលាស់កាន់តែខ្លាំងនៅវគ្គផ្លែផ្កា)
- នាំឱ្យរុក្ខជាតិមានជំងឺប៉ារ៉ាស៊ីត និងជំងឺផ្សិតនៅលើកោសិកា
- ដើមរុក្ខជាតិទន់មិនសូវមានផ្កាផ្លែ

2- អ្នកអានីយ៉ុង (Anions) ពីប្លុកអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន

ក/ ផូស្វ័រ (P)

* ផូស្វ័រដោះដូរ (Formes échangeables) គឺអ៊ីយ៉ុង PO_4^{3-} ដែលជ្រាបលើផ្ទៃកូឡូអ៊ីតអវិជ្ជមាន ដោយសារកាតុង Ca^{2+} ធ្វើជាស្ពានដែលគេហៅថា "ស្ពានកាល់ស្យូម" (pont calcique) Fe^{3+} និង Al^{3+} :

- P ជ្រាបលើផ្ទៃអាល្ហភឿដោយមានស្ពានកាល់ស្យូម Ca^{2+} ហើយនិង Al^{3+} លើស្លឹកក្រោមដីឥដ្ឋ 0,1-0,2% នៅលើ kaolinite និង 1% នៅលើម៉ុងម៉ូរីឡូនីត ។
- P ជ្រាបទៅលើម្សៅកំបោរ (calcaire actif) ក្នុងករណីដែល pH មិនខ្ពស់ពេក ។

* P ដែលមិនរលាយ (P.insoluble) pនេះកកជាដុំ ឬខាំជាប់ក្នុងកូឡូអ៊ីត ។ ឬសរុក្ខជាតិមិនអាចបឺតយកចំណីកើតទេ ។ pនេះមាន :

- P កក ចេញមកពីការអនុវត្តន៍នៃ P រលាយឬ p ដោះដូរនៅក្នុងកន្លែងអាស៊ីតពេក ហើយមានដែក ឬអាល់លុយមីញ៉ូមរលាយជាមួយផង ។ P នេះប្រែខ្លួនទៅជាដែកផូស្វាត (phosphate Fe) ឬអាលុយមីញ៉ូមផូស្វាត (phosphate Al) ។ ធាតុទាំងពីរនេះមិនសូវរលាយក្នុងសូលុយស្យុងទេ ។
- P ខាំជាប់ (P.fixé) ដោយមានការវិវត្តន៍យ៉ាងយឺតនៃប្លុកកូឡូអ៊ីត (hydroxyde Fe.Al) ទៅជាគ្រីស ។ អ៊ីយ៉ុង PO_4^{3-} ត្រូវខាំជាប់ក្នុងក្រោមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនេះ ។

* លក្ខណៈដែលរុក្ខជាតិអាចជញ្ជក់យកផូស្វ័រមកប្រើយើងសង្កេតឃើញថា ការបឺតជញ្ជក់យកផូស ស្វ័រនៅក្នុងឫសរបស់រុក្ខជាតិ គឺអាស្រ័យប្រភេទដី ។ ការបឺតនេះមានលក្ខណៈល្អ បើកាលណា P នៅជ្រាបលើផ្ទៃកំអិចឥដ្ឋ មមោត ព្រោះសណ្ឋាននេះអាចរលាយចូលក្នុងសូលុយស្យុងបានរហ័ស ។ ចំពោះដីជូរពេក ហើយមានធាតុដែក និងអាល់លុយមីញ៉ូមច្រើន ការបឺតយក p ត្រូវចុះថយ ព្រោះ P មួយចំណែកត្រូវខាំជាប់នឹងធាតុដែកដូចជានៅលើដីក្រហមជាដើម ។ ការដាក់ជីធម្មជាតិ និងដំឡើង pH (6-7) ក្នុងដីអាចធ្វើឱ្យ P ដែលខាំជាប់នោះរលាយមកវិញបន្តិចម្តងៗ ហើយរុក្ខជាតិក៏អាចបឺតយកមកប្រើបាន ។

* P សរីរាង្គ (Phosphore organique) ... មាននៅក្នុងធាតុសរីរាង្គ (ហ៊ុមុសមោត) ជាពិសេសក្នុងនុយក្លេអូប្រូតេអ៊ីន ។ p. នេះក្លាយទៅជាអាហាររុក្ខជាតិបាន លុះត្រាមានខនិជកម្មបំបែកអាណូសរីរាង្គដើម្បីបញ្ចេញ P មកក្នុងសូលុយស្យុងដី ។ ខនិជកម្មនេះអាចប្រព្រឹត្តទៅដោយស្រួលលុះត្រាមមោតមានអត្រា P គ្រប់គ្រាន់ ។ បើមិនដូច្នេះទេ ដើម្បីមានថាមពលផ្ទាល់ខ្លួន មីក្រូសារពាង្គកាយត្រូវទាញយក P ពីក្នុងដីជាបណ្តោះអាសន្ន ហើយអាចបណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិខ្វះផូស្វ័រនៅពេលនោះ ។

3- ធាតុដែក អាលុយមីញ៉ូម ម៉ង់កាណែស និងធាតុដូចជាចាំបាច់

ក/ ធាតុដែក (Fe)

វត្តមានដែកនៅក្នុងដីមានសារៈសំខាន់ណាស់ ។ ការខ្វះដែកធ្វើឱ្យស្លឹកឡើងលឿង (chlorose ferrique) ដែលជាធាតុមួយដែលនាំឱ្យពត៌មានយ៉ាងច្រើនអំពីការវិវត្តន៍នៃដី ។ កំរិតនៃការជក់ទឹក (degré d'hydratation) នៃពពួកដែកអ៊ីដ្រុកស៊ីដធ្វើឱ្យដីមានពណ៌ខុសៗពីគ្នា ដូច្នេះធ្វើឱ្យយើងដឹងអំពីអាកាសធាតុនៅក្នុងដី :

- ដីធូរមានអុកស៊ីសែនច្រើន ដែលមានពណ៌ក្រហមឆ្អៅ ។
- ដីជាំទឹកដូចដីស្រែ ដែលមានពណ៌ប្រផេះក្រម៉ៅដោយសារមិនសូវមានធាតុអុកស៊ីសែន (ដែកមានសណ្ឋានជា Fe^{2+}) .... ។

ក្រៅពីដែកនៅក្នុងក្រាមខនិជគេសង្កេតឃើញបួនសណ្ឋាន :

* សណ្ឋានកូឡូអ៊ីដ : គឺដែកអ៊ីដ្រុកស៊ីដ $Fe(OH)_3$ ដែលជាម៉េរ៉ាគ្រាប់ល្អិតច្រើននៅជាប់នឹងកុំប្លេកដី មមោត ។ សណ្ឋាននេះមានច្រើននៅតំបន់ស្ទើរក្តៅស្ទើរត្រជាក់ (pays tempérés) នៅលើដីឈ្មោះ "ដីពណ៌ត្នោត (sols bruns) ។

* សណ្ឋានរលាយ ឬដោះដូរ : គឺជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានវ៉ាឡង់ពីរ (Fe^{2+}) ជាភាសាបារាំងហៅថា : អ៊ីយ៉ុងហ្វេរី (fer ferreux)។ ដូច្នេះសណ្ឋាននេះមានតែនៅក្នុងកន្លែងខ្វះអុកស៊ីសែន (កន្លែងជាំទឹក)

* សណ្ឋានសេរី ហើយមិនរលាយ (forme libre insoluble) គឺជាដែកអ៊ីដ្រុកស៊ីដ $Fe(OH)_3$ ជាសណ្ឋានក្រាម ហើយកកជាដុំៗ ដែលហៅថា "គ្រួសគ្រើន" (ជាភាសាបារាំងហៅ កុងក្រេស្យុង : concrétions) នៅក្នុងដីមួយចំនួនធំ ជាពិសេសនៅតំបន់ក្តៅ ។

* សណ្ឋាន "ស្ទើរតែរលាយ" (forme pseudo-soluble) ធាតុស៊ីលិស (silice) នឹងសរីរាង្គខ្លះផ្សំនិងដែកឱ្យកំណើតជាកុំផ្លិចមួយ : "កុំផ្លិចស៊ីលិស-ដែក-មមោត" ។ កុំប្លេកនេះទប់ទល់មិនឱ្យដែកកកបាននៅកន្លែងដែលមាន O_2 ច្រើន ហើយ pH ខ្ពស់ជាង 4 ។

ខ/ ធាតុអាលុយមីញ៉ូម (Al)

អាលុយមីញ៉ូមជាអ៊ីយ៉ុងអំហ្វូទែរ (amphotère) បានន័យថា ជួនកាលជាកាចុង Al^{3+} នៅកន្លែងអាស៊ីដខ្លាំង (pH<4) ជួនកាលជាអាលុយមីញ៉ូម $Al(OH)_4^-$ នៅកន្លែងបាសខ្លាំង (pH>10) ។ Al មាននៅក្នុងដីជាបួនសណ្ឋាន : សណ្ឋានរលាយ មិនរលាយ ជាចាហ្វួយ និងជាក្រាម ។

* សណ្ឋានរលាយ ឬដោះដូរ :

- គឺសណ្ឋាន Al^{3+} ហើយមានច្រើននៅក្នុងដីអាស៊ីដ ជាមួយនឹង H^+ លើផ្ទៃនៃកូឡូអ៊ីដ ។

(C.E.C = S.B.C + H^+ + Al^{+3} (ជា meq) Al^{3+} ធ្វើឱ្យដីកាន់តែអាស៊ីដខ្លាំងដូចជាដីជួរ (Alumisols) នៅខេត្តស្វាយរៀង ។

* សណ្ឋាន ខាំជាប់ :

Al^{3+} ត្រូវខាំជាប់នៅចន្លោះស្លឹកក្រាមដីឥដ្ឋជាពិសេសពួក vermiculite នៅពេលដែលដីជូរខ្លាំង ។ សណ្ឋាននេះអាចឡើងធំបន្តិចម្តងៗ ហើយជាងធ្វើឱ្យក្រាមដីឥដ្ឋផ្ទុះបែករលាយបាត់បង់ ។

* សណ្ឋានខាប់ហ្វូយ (gel colloidal) :

- នៅកន្លែងអាស៊ីដខ្លាំង តំបន់ស្ទើរក្តៅស្ទើរត្រជាក់ ក្រាមដីឥដ្ឋអាចបែករលាយ ហើយបញ្ចេញ Al^{3+} ដែលនៅក្នុងអុកតាអែដមកផ្សំនឹងមមោតឱ្យបានទៅជាកុំភ្លិចស្ទើររលាយ (complexe pseudosoluble) ។
- នៅកន្លែងដីសោស្រ្តសកម្ម ហើយមាន Ca^{2+} ច្រើនដូចជាដែកដែរ Al អាចរួមផ្សំនឹងកុំភ្លិចឥដ្ឋ-មមោត ឱ្យបានជាអាគីញ៉ូងមួយ ។
- នៅដីក្រហមតំបន់សើម ក្តៅ (sols ferrallitiques tropicaux) ដែលមានមមោតតិច : នៅកន្លែងមានធាតុស៊ីលិសច្រើន Al សណ្ឋានខាប់ហ្វូយ ដែលកើតមកដោយសារអនុភាពនៃអាកាសធាតុអាចប្រែក្លាយទៅជាក្រាមឥដ្ឋមួយទៀត (argile de néosynthése) ។ បើគ្មានស៊ីលិស គ្រប់គ្រាន់ទេ ខាប់ហ្វូយនេះក្លាយទៅជាក្រាម gibsite គ្មានផលរមាស់អ្វីដល់សត្វ ឬរុក្ខជាតិ ឡើយ ។

រុក្ខជាតុមិនត្រូវការអាលុយមីញ៉ូមទេ ។ ផ្ទុយទៅវិញចំពោះរុក្ខជាតិមួយភាគធំ វត្តមាន Al^{+3} ជាសណ្ឋានរលាយ ឬដោះដូរធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិពុល ហើយរំខានដល់ការស្រូបជញ្ជក់នៃកាចុងវ៉ាឡង់ពីរដូចជា Ca^{2+} Mg^{2+} ។

គ/ ធាតុម៉ង់កាណែស (Mn)

ជាធាតុដែលមានសណ្ឋានច្រើន ។ សណ្ឋានវ៉ាឡង់ពីរ (Mn^{2+}) ជាសណ្ឋានរលាយ ។ ដូច្នេះឫសរុក្ខ-ជាតិអាចស្រូបយកបាន ។ នៅកន្លែងអាស៊ីដ ការវិវត្តន៍នឹងធ្វើឱ្យសណ្ឋានរលាយកាន់តែច្រើនឡើង ។ ផ្ទុយទៅវិញកាលណា pH ឡើង សណ្ឋានរលាយកាន់តែចុះថយ ។

ចំពោះសេចក្តីត្រូវការរបស់រុក្ខជាតិ ម៉ង់កាណែសជាធាតុសំខាន់សំរាប់សរីរាង្គ ប៉ុន្តែងជាបរិមាណតិចតួចណាស់ ។ ចំនួនច្រើនធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិពុល ។

* [illegible] : គឺសណ្ឋានវ៉ាឡង់ពីរ (Mn^{+2}) ជាអុកស៊ីដងាយរលាយ (MnO) ហើយនៅថ្មីប [illegible]អ៊ីដ ។

* សណ្ឋានមិនរលាយ : គឺជាអុកស៊ីដដែលមានអុកស៊ីសែនច្រើន Mn_2O_3 ឬ MnO_2 ។

- ការវិវត្តន៍នៃម៉ង់កាណែសនៅក្នុងដី : ជួនកាលជាសណ្ឋានរលាយ ជួនកាលជាសណ្ឋានមិនរលាយ ។
- សណ្ឋានរលាយ : នៅកន្លែងអាស៊ីដ ហើយខ្វះអុកស៊ីសែន ។ នៅក្នុងដីជាំទឹកដែលទឹក ជ្រាបមិនបាន Mn^{+2} អាចមានច្រើន ហើយទៅជាពុលដល់រុក្ខជាតិ ។

- <u>សណ្ឋានកក ឬមិនរលាយ</u> : នៅរដូវស្ងួត សណ្ឋានរលាយក្លាយទៅជាសណ្ឋានកក ហើយរលាយខ្លះទៅវិញនៅរដូវភ្លៀងជាំទឹក ។

ការផ្លាស់ប្តូររដូវជាមន្តផ្លាមិនអាចំពុងកំឡុងពេលម៉ីយូរនេះបណ្តាលឱ្យមានការកកើតជាដុំមូលតូចៗពណ៌ខ្មៅ ជាពិសេសនៅក្នុងដីឈើស្រទាប់ដែលមិនសូវជ្រាបទឹក ។ ដុំខ្មៅតូចៗនេះជួនកាលមានច្រើន ហើយដែលជាលទ្ធផលនៃការប្រមូលផ្តុំធាតុម៉ង់កាណែស និងធាតុដែក ត្រូវ Fe-Mn (= concrétions ferro-manganiques) ។

4- **ធាតុតិចតួចចាំបាច់** (oligo-éléments)

មានធាតុមួយចំនួនជាធាតុចាំបាច់សំរាប់រុក្ខជាតិ ប៉ុន្តែជាបរិមាណតិចតួចណាស់ ។ ការមានលើសហួសពីការត្រូវការ ទោះបីជាតិចតួចក៏ដោយ (ឧទាហរណ៍ អាតុប័រ (B) ក៏អាចក្លាយទៅជាពុលសំរាប់រុក្ខ-ជាតិ ។ ក្រៅពីដែកនឹងម៉ង់កាណែសដែលបានរៀបរាប់រួមមកហើយ នៅមានធាតុមួយចំនួនទៀតដែលចូលជាធាតុ "តិចតួចចាំបាច់" សំរាប់រុក្ខជាតិ ទង់ដែង (Cu) ,សង្កសី (Zn) ,កូបាល់ (Co) ,ម៉ូលីបដែន (Mo) ,ប័រ (B) ,នីកែល (Ni) ,អ៊ីយ៉ូត (I) ,ប្រូម (Br) ។

ជាទូទៅធាតុតិចតួចចាំបាច់ស្ទើរតែទាំងអស់ជាធាតុរលាយនៅក្នុងកន្លែងដែលមាន pH អាស៊ីដ លើកលែងតែម៉ូលីបដែនប៉ុណ្ណោះដែលរលាយនៅកន្លែងដែលមាន pH បាស (pH > 6,5 ទៅ 7) ។ ធាតុតិចតួចចាំបាច់ ឬធាតុមីក្រូមានមុខងារជីវសាស្ត្រ សរីរសាស្ត្រក្នុងជីវិតមនុស្ស សត្វ និងរុក្ខជាតិ ។ វាចូលរួមក្នុងការផ្សំអង្គធាតុជីវជាតិ មេដំបែរ និងកត្តាលីករជុំវិញកោសិកា ពោលគឺវាមានឥទ្ធិពលទៅលើប្រពន្ធ័ដុះដាលរបស់រុក្ខជាតិ និងសុខុមាលភាពរបស់មនុស្ស និងសត្វ ។

VIII/ លក្ខណៈគីមីរបស់ដី (Propriétés chimiques du sol)
សារធាតុសរីរាង្គ (Matières organiques)

I- និយមន័យ

សារធាតុសរីរាង្គរបស់ដីជាប្រពន្ធអង្គធាតុរលាយដ៏សាំញ៉ាំមួយ រួមមានកាកសំណល់រុក្ខជាតិ មនុស្ស សត្វ ។ សារធាតុនេះមានសំបុរខ្មៅជាំហើយមានភាពបង្ខាំងយ៉ាងស្អិតទៅនឹងផ្នែករ៉ែរបស់ដី។ សារធាតុខ្មៅដែល មានក្នុងស្រទាប់លើរបស់ដីមានឈ្មោះថា មរមោក (humus) ,កើតឡើងដោយការៈជីវៈ_គីមី ដ៏យូរអង្វែងមួយ ក្រោមឥទ្ធិពលផ្ទាល់នៃពួកមីក្រូសរីរាង្គរស់ក្នុងដី ។ ក្នុងបណ្តាពួកសរីរាង្គទាំងនេះមាន :

a/ សារាយ (algues): បរិមាណ 100.000 ក្បាល/$1g$ដី ច្រើនមានដីនៅស្រទាប់លើ

b/ ផ្សិត (champignons) មានផ្សិតដំបែ (levures) និងផ្សិតលើផ្សិតផ្ទុម (moisissures) ដូចជា Penicillium; Mucor; Rhizoctonia, Tricoderma... ។ ល ។

ពួកផ្សិតដែលមានបរិមាណពី 1000-1500 kg/ha, ជាអ្នកបំផ្លាញសែលុយឡូស និងលីញីន។

c/ ពួកកោសិការទោល -Actinomycètes មានបរិមាណពី 100.000- 30 លាន/1gដី ពួកវាជាអ្នកបំផ្លាញលីញីនឱ្យទៅជាមរមោក និងផ្តល់អាហ្សូតដែលមាននៅក្នុងខ្លួនវាអោយទៅរុក្ខជាតិព្រោះ ជីវិតរបស់វាមានការប្រាស្រ័យជាមួយឫសរុក្ខជាតិ (Vie en symbiose) ។ ពួកវាចូលចិត្ត pH 6- 7,50 .

d/ Bacteries : មានបរិមាណពីតក្រ រហូតដល់ 2 ទៅ 3T/ha , បាក់តេរីនីមួយៗមានទំងន់ 16 .10^{-10} mg ។ ការស្រាវជ្រាវបាន ឱ្យដឹងថា ក្នុងសារធាតុសរីរាង្គ 100g មានទម្ងន់ខ្លួនមីក្រុបប្រមាណ 10 ទៅ 20 g ។ ក្នុងខ្លួនពួកមីក្រុបទាំងនេះមានផ្ទុកទៅដោយ អាហ្សូតចំនួនប្រហែល 6,5% ។ ក្នុងមួយឆ្នាំ បើបរិមាណធាតុសរីរាង្គកើនពី 1 ទៅ 2 តោន/ហិកតា នោះសារធាតុ អាហ្សូតក្នុងខ្លួនបាក់តេរីអាចកើនពី 65 ទៅ 130 kg/ha . ។

តាមស្ថានភាពទីកន្លែងរបស់វាគេចែក បាក់តេរីជា 2 ក្រុម :

- អាអេរ៉ូបី Aérobies (រស់ដោយមាន O_2)
- អាណាអេរ៉ូបី Anaérobies (រស់ដោយគ្មាន O_2)

ដើម្បីបំបែកសែលុយឡូស 30g ពួកបាក់តេរីត្រូវការអាហ្សូត 1g :

- ក្នុងស្ថានភាពមានខ្យល់និងណើត សែលុយឡូសក្លាយជាអង្គធាតុសំយោគ មរមោក ។
- ក្នុងស្ថានភាពមានខ្យល់និងអាស៊ីត សែលុយឡូសជាអង្គធាតុមិនរលាយ ។
- ក្នុងស្ថានភាពជាំទឹកឬលិចទឹក សែលុយឡូសត្រូវបាត់បង់ទាំងអស់ នៅសល់តែឧស្ម័នបុំណ្ណោះ ។

ភាវៈ ជីវ_គីមី : ជាភាវៈតែមួយគត់ដែលអាចបំបែកនិងធ្វើសំយោគសារធាតុសរីរាង្គបាន ។ ការធ្វើសំយោគនេះមានទំនាក់ទំនងផ្ទាល់និងកត្តាទីកន្លែង (មានខ្យល់ ណឹត ក្តៅ សើម) ។ នៅពេលដែលកាកសំណល់រុក្ខជាតិរលួយមានការបំបែកធាតុមួយគឺការរលាយធាតុចាស់និងការធ្វើសំយោគធាតុថ្មី ។ លទ្ធផលសំយោគឡើងវិញធាតុថ្មីនេះមានឈ្មោះថា "មមោក" ។

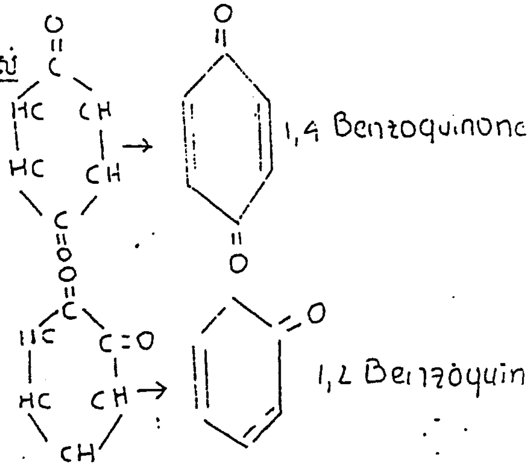
មមោកជាសារធាតុជីវ_គីមីរបស់ធម្មជាតិ ឬជាសារធាតុសរីរាង្គដែលមានផ្ទៃភ្ជាប់ជាមួយម៉ូលេគុលអា ឈ្មួត ។ ម៉ូលេគុលមមោកផ្សំដោយអាតូម -O-, -N-, និង ក្រុម -NH-, -CH2-, -C-C-, ។ ល ។ ខ្សែច្រវ៉ាក់ម៉ូលេគុលមមោកមានសណ្ឋានជាក្រុមកាបុកស៊ីលិក Carboxylique (-COOH) ហ្វេណុលអ៊ីដ្រុកស៊ីដ phénol hydroxyde (-OH), និងការបោន អុកស៊ីដ Carbone oxyde (-CO) ។

<u>សរីរាង្គស្លាប់</u>

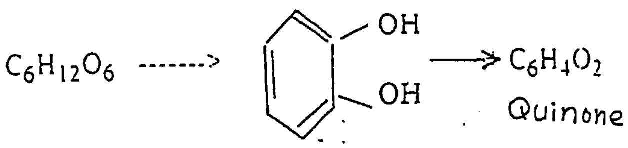
- កាបោនអ៊ីដ្រាត (hydrate de carbone)
  $C_6H_{12}O_6$ ផ្សំដោយ O-C-H
  ឧទាហរណ៍: ក្លុយស៊ីដដែលមានក្នុងរុក្ខជាតិ
- អាល់ប៊ុយមីន ផ្សំដោយ C-O-N-H-
  មានក្នុងសរីរាង្គសត្វដូចជាប្រូតេអ៊ីន ។

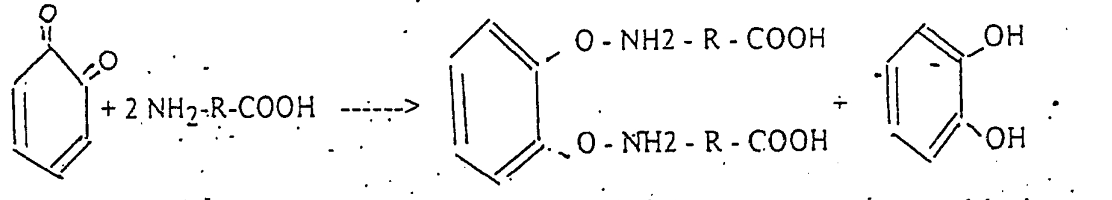
ការបំបែកធាតុក្រោមឥទ្ធិពលពួកមីក្រូសរីរាង្គ : CO_2 H_2O NH_3 CH_4

<u>សំយោគសារធាតុទាំងអស់</u>



កំណកសារធាតុ Condensation --------> មមោក (Humus)





Acide Amine carboxylamine phénol hydroxylamine

កំឡាយ $C_6H_{12}O_6$ ទៅជាធីណូនស្ថិតក្រោមឥទ្ធិពលពួកផ្សិត

Humus

II- ធាតុផ្សំមមោត និងការកកើតរបស់វា (décomposition et humification)

មមោភកម្ម : ជាសំណុំនៃភាវៈសំយោគ ឬជាលទ្ធផលនៃការកកើតអង្គធាតុសមាសក្លូឡូអ៊ីតមមោត ចេញពីអង្គធាតុ រលាយក្រោមការបំបែកធាតុនៃសរីរាង្គរុក្ខជាតិ ។

ក្លូឡូអ៊ីតមមោតជាធាតុសរីរាង្គឥណាទិកចំរុះទៅដោយអាស៊ីតសរីរាង្គអ៊ុយមិត និងអាស៊ីតសរីរាង្គហ្វុលវិក ។

* <u>អាស៊ីតអ៊ុយមិក :</u> ជាអាស៊ីតសរីរាង្គធ្ងន់ ឬចំរាញ់រួច មានខ្សែច្រវាក់បង្កាំជាមួយម៉ូលេគុលអាហ្សូតដ៏ច្រើន ។ វាជាអង្គធាតុដែលមិនរលាយក្នុងទឹកនិងក្នុងអាស៊ីតមីណេរ៉ាល់ទេ ប៉ុន្តែវាអាចរលាយក្នុងសូលុយស្យុងបាស ។ អាស៊ីតអ៊ុយមិកមានសម្បុរត្នោត ខ្មៅស្រគាំឬប្រផេះ ។ ធាតុផ្សំរបស់វាមានកាបោន 50-62%, អ៊ីដ្រូសែន 3-7%, អុកស៊ីសែន 31-40% និងអាហ្សូត 2-6 % ។

* <u>អាស៊ីតហ្វុលវិក</u> : Acides Fulviques : ជាអាស៊ីតសរីរាង្គនៅមិនទាន់ចំរាញ់ តែវាមានសណ្ឋាន និងទ្រង់ទ្រាយដូចអាស៊ីតអ៊ុយមិកដែរ ។ អាស៊ីតហ្វុលវិកអាចរលាយក្នុងទឹកនិងក្នុងសូលុយស្យុងជូរឬប្រៃ ។ ប្រតិកម្ម ក្នុងទឹកមានលក្ខណៈជូរខ្លាំង pH 2,2-2,8 - ។ អាស៊ីតនេះមានសម្បុរលឿងខ្ចី រហូតដល់លឿង ។ ក្នុងធាតុផ្សំរបស់វាមានកាបោន 40-50 % អ៊ីដ្រូសែន 4-6 %, អុកស៊ីសែន 40-45 % និងអាហ្សូត 4-6 %, ក្នុងធម្មជាតិ កន្លែងដែលសំបូរស៊ីតហ្វុលវិកគឺក្នុងព្រៃស្រល់ប្រភេទដីប៉ុតសុល ហើយកន្លែងដែលសំបូរអាស៊ីតអ៊ុយមិកគឺវាលចិញ្ចឹមសត្វ ឬក៏វាលដែលមិនធ្វើអាជីវកម្ម ហើយដែលជាប្រភេទដីសំបូរកាបូណាត ។ អាស៊ីតហ្វុលវិកអាចចុះអន់ថយទៅវិញបាន កាលណា អាស៊ីតអ៊ុយមិកកើតឡើង ។

III- <u>មុខងារមមោត</u>

N

មមោតជាអង្គធាតុមួយសំខាន់សំបូរដោយអាហ្សូត ជាធាតុពិសេសសំរាប់រុក្ខជាតិ បន្ទាប់ពីហ្វូស្វ័រនិងប៉ូតាស ។

មមោតស្ថិតនៅផ្នែកលើបង្អស់នៃប្រូហ្វីលក្នុងស្រទាប់ A ។ ស្រទាប់ A ជាស្រទាប់មមោត ច្រើនមានសម្បុរខ្មៅចាំ ឬសម្បុរត្នោត ។

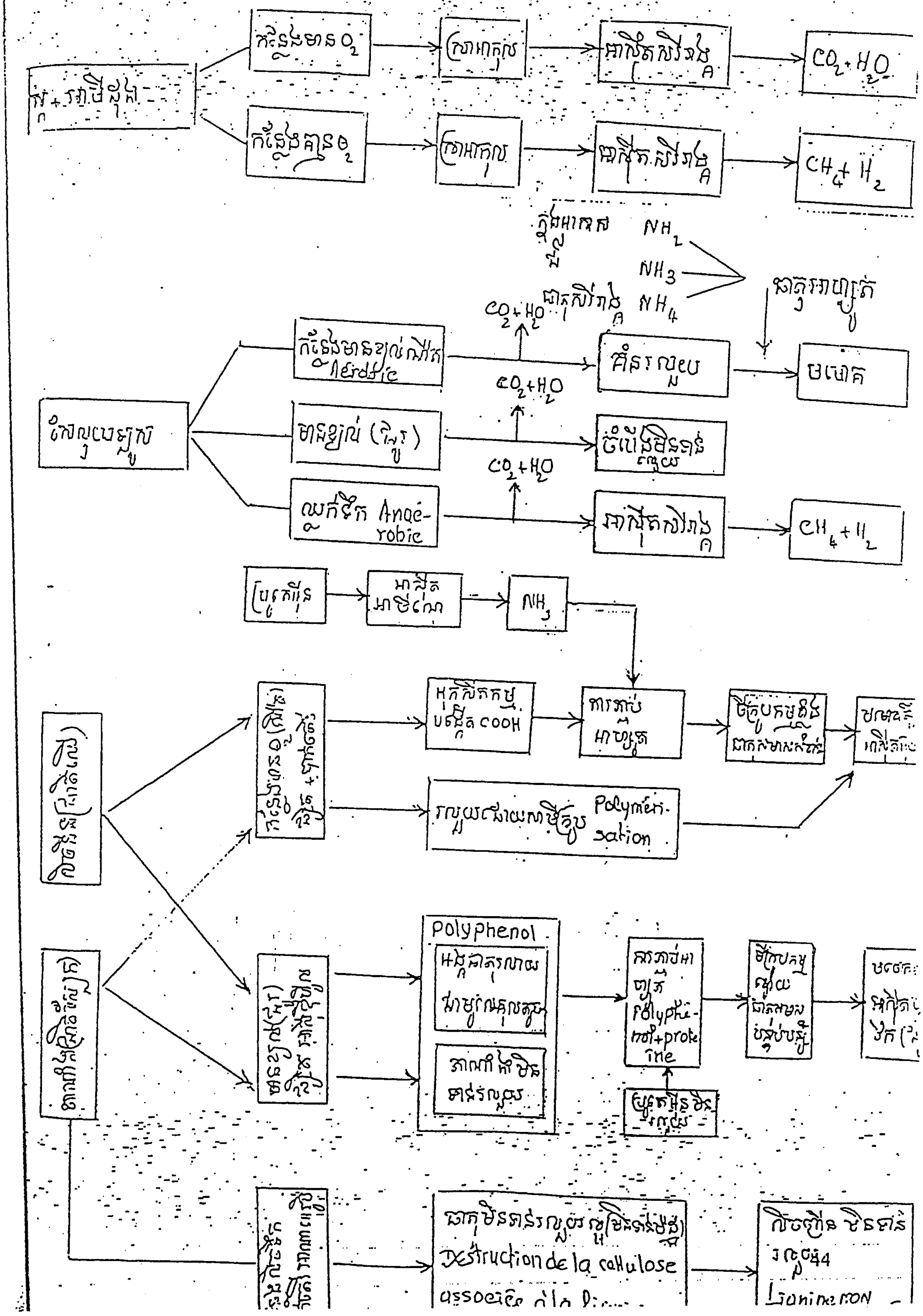
- មមោតនៅក្នុងដីតែងធ្វើឱ្យដីនោះផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈរូបដូចជាការកកើតទំរង់ជាដើម ។ ទំរង់អាចនាំមកនូវរន្ធខ្យល់ ទឹក និង ពន្លឺគ្រប់គ្រាន់ក្នុងដី ។ ដូច្នេះដើម្បីធ្វើឱ្យដីមានទំរង់ចាំបាច់ត្រូវបង្កើនមមោតក្នុងដីនោះឡើង ។ ការធ្វើឱ្យសំបូរមមោតវាជាបញ្ហាមួយយ៉ាងសំខាន់បំផុតសំរាប់អ្នកក្សេត្រវិទូ -។

ការអនុវត្តន៍ដាំដំណាំផ្លាស់ ការប្រើជីគីមីនិងជីធម្មជាតិ ការអនុវត្តន៍ប្រពន្ធ័ស្រោចស្រព ប្រពន្ធ័ភ្ជួររាស់ទាំងអស់នេះសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយមួយសំរាប់បង្កើនសារធាតុមមោតក្នុងដី ។ ផ្ទុយទៅវិញបើការអនុវត្តន៍ប្រពន្ធ័ទាំងអស់ខាងលើមិនត្រឹមត្រូវទេនោះ បរិមាណមមោតអាចថយចុះវិញ ។

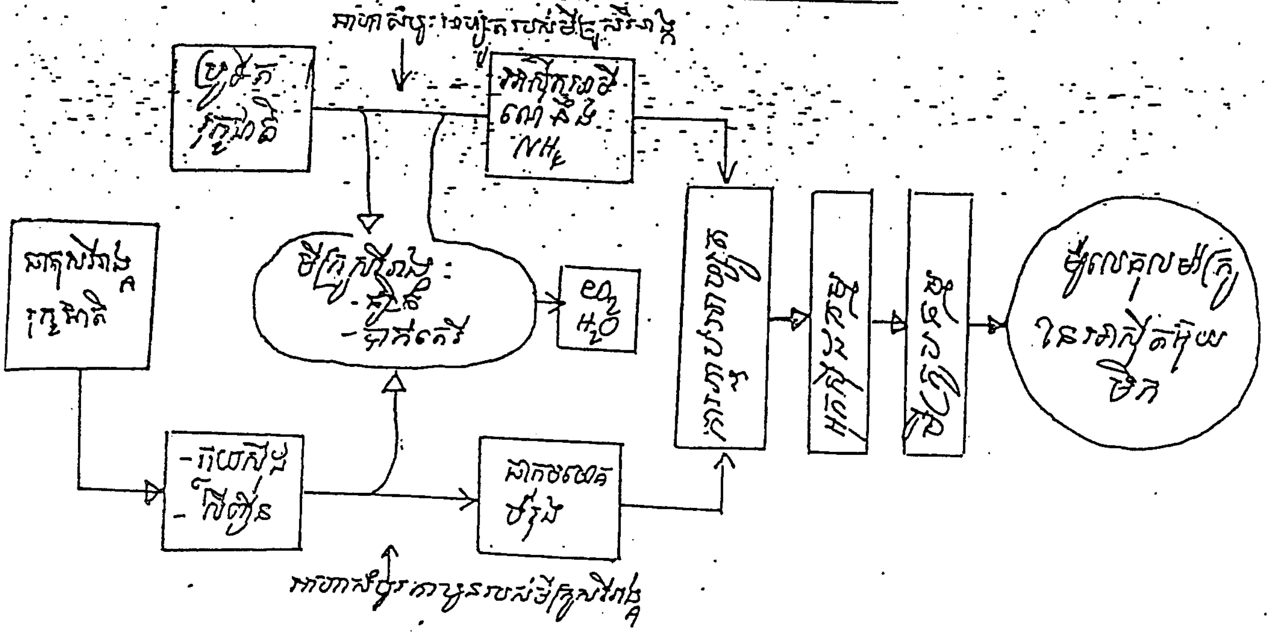
ការធ្វើដំណាំចំការ ការដាំដំណាំតែមួយមុខ អាចបណ្តាលឱ្យបរិមាណមមោតថយចុះ 0.31% ។

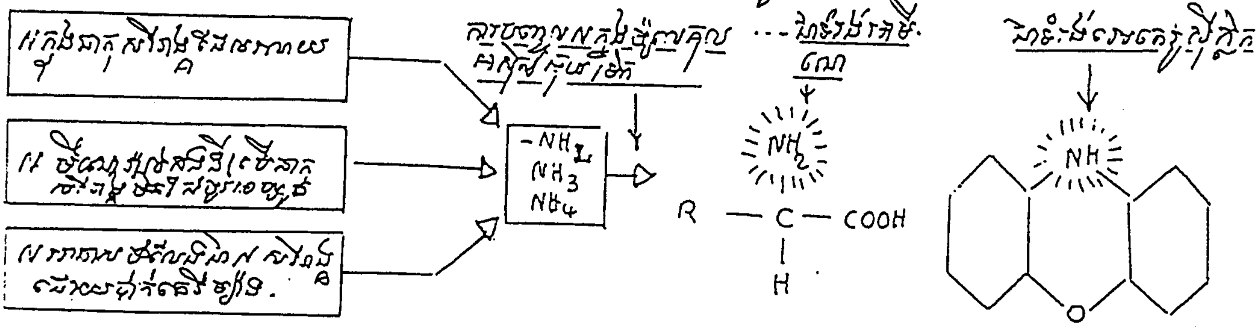
ការដាំដំណាំអំបូរសណ្តែក អាចធ្វើឱ្យបរិមាណមមោតកើនឡើង 0,82% ។

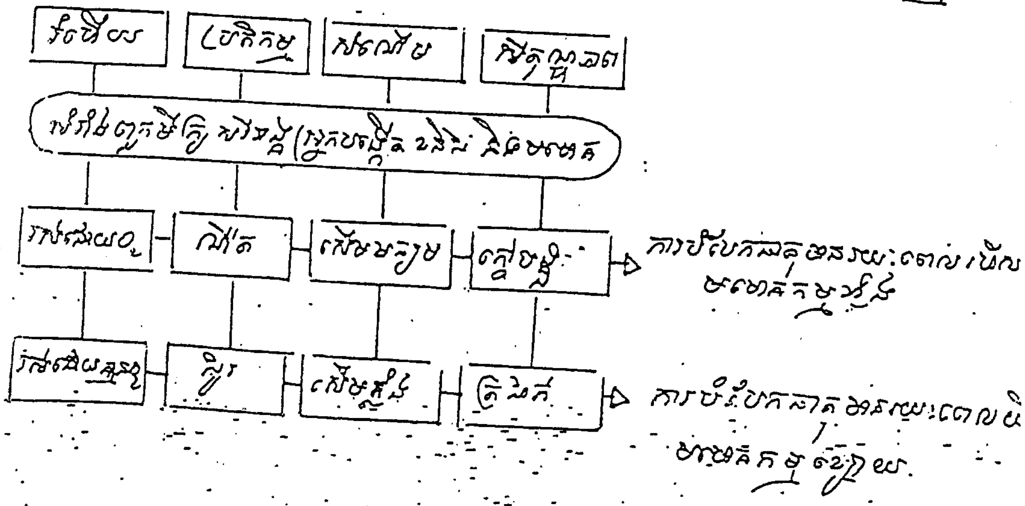
ការបំបែកធាតុសរីរាង្គ



HUMIFICATION







IX / កុំផ្លិចសំយោគ (Complexe d'altération)
លក្ខណៈនៃកូឡូអ៊ីដ (Propriétés colloidales)

I- អត្ថន័យ

កុំផ្លិច (កុំប្លេក) សំយោគដីជាក្រាមខនិជទុតិយៈ ឬក្រាមខនិជសំយោគ (minéraux secondaires) ដែលបានមកពីការប្រែក្លាយយឺតៗ (altération lente) នៃក្រាមខនិជបឋម (minéraux primaires) ។ ក្រាមខនិជទុតិយៈមួយភាគធំជាដីឥដ្ឋស្អិតដែលជាប្រភាគល្អិត ($< 2\ \mu$) របស់ដី ហើយដែលមានលក្ខណៈ "កូឡូអ៊ីដ" ។ គេឱ្យឈ្មោះដីឥដ្ឋថាជាកូឡូអ៊ីដខនិជ colloides minéraux ។ លក្ខណៈពិសេសកូឡូអ៊ីដាលជាក្រាមខនិជដែលអាចប្តូរ ឬទាញយកកាចុងមកផ្ទឹបភ្ជាប់ជុំវិញខ្លួន ។ យោងទៅតាមសន្និសញ្ញា អន្តរជាតិ គេសន្មត់ថាពួកកូឡូអ៊ីដខនិជមានទំហំតូចជាងពីរមីក្រុង ($1\ \mu = 1/_{1.000}$ mm) ហើយជាស៊ីម៉ង់ផ្សារភ្ជាប់ប្រភាគគ្រាប់ធំៗ មានល្បាយ និងខ្សាច់ឱ្យទៅជាទំរង់ផ្សេងៗ ។

មូលហេតុនៃការទាក់ទាញស្រូបយកអ៊ីយ៉ុងមកផ្ទឹបជុំវិញខ្លួនបានគឺដោយសារបន្ទុកអគ្គិសនី (charges électriques) កើតឡើងនៅលើផ្ទៃនៃកូឡូអ៊ីដ ។ បើផ្ទៃយថាទម្ងន់ (surface spécifique) កាន់តែធំឡើង សមត្ថភាពនៃការស្រូបយកអ៊ីយ៉ុង ក៏កាន់តែឡើងច្រើនដែរ ។ ដើម្បីឱ្យជាគំនិតប្រៀបប្រដូច យើងផ្តល់នូវផ្ទៃយថាទម្ងន់ដូចតទៅ :

- ខ្សាច់ (ទំហំគ្រាប់ពី 50 ទៅ 200 មីក្រុងមានផ្ទៃ 0,01 m^2/g
- ល្បាយ (ទំហំគ្រាប់ពី 2 ទៅ 50 មីក្រុងមានផ្ទៃ 0,5 m^2/g
- ឥដ្ឋ (ទំហំគ្រាប់តូចជាង 2 មីក្រុងមានផ្ទៃ 100 m^2/g

II- លក្ខណៈនៃពួកកូឡូអ៊ីដ (propriétés des colloïdes)

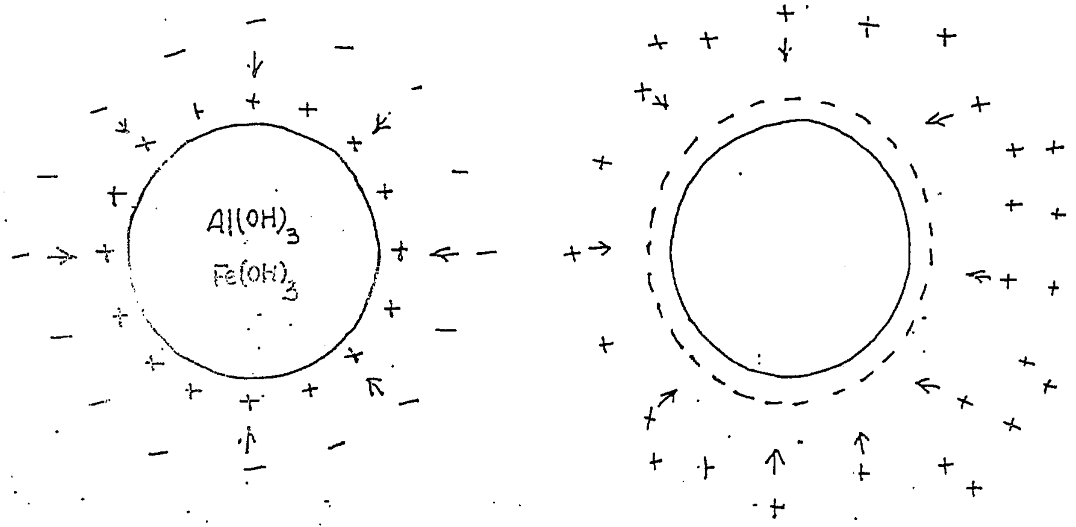
គេចែកពួកកូឡូអ៊ីដជាពីរប្រភេទ : កូឡូអ៊ីដខនិជ (colloïdes minréraux) និងកូឡូអ៊ីដសរីរាង្គ (colloïdes organiques) ។

ក/ កូឡូអ៊ីដខនិជ

កូឡូអ៊ីដខនិជមានពីរបែប :

- កូឡូអ៊ីដអវិជ្ជមាន : colloïdes électronégatifs ពួកកូឡូអ៊ីដនេះមានច្រើនជាងគេនៅក្នុងដី ហើយមានបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមានជុំវិញខ្លួន ។ ក្នុងក្រុមនេះមានពួកដីឥដ្ឋ (argiles), មមោត (humus) ហើយនិងកុំផ្លិចឥដ្ឋ-មមោត (Complexe argilo-humique) ។ កូឡូអ៊ីដអវិជ្ជមាននេះអាចទាញយកពួកកាចុង គឺ ពួកអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានមកភ្ជាប់នឹងខ្លួន ។
- កូឡូអ៊ីដវិជ្ជមាន : colloïdes électropositifs នៅជុំវិញខ្លួនកូឡូអ៊ីដនេះមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន ។ ដូច្នេះកូឡូអ៊ីដនេះអាចទាញពួកអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមានដែលនៅជិតៗមកផ្ទប់នឹងខ្លួន ។ ពួកកូឡូអ៊ីដនេះមាន ដែលអ៊ីដ្រុកស៊ីដ ($Fe(OH)_3$) និងអាលុយមីញ៉ូមអ៊ីដ្រុកស៊ីដ ($Al(OH)_3$) ដែលមានទំហំតូចជាង 2 មីក្រុង ។ កូឡូអ៊ីដនេះមានតិចតួចណាស់នៅក្នុងដី ។

រូបតំណាងនៃកូឡូអ៊ីដ



ដូច្នេះនៅជុំវិញកូឡូអ៊ីដមានបន្ទុកអគ្គិសនីពីស្រទាប់ :

- ស្រទាប់ 1 : បន្ទុករបស់កូឡូអ៊ីដផ្ទាល់ខ្លួន
- ស្រទាប់ 2 : បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងដែលត្រូវទាញមកផ្ទប់ភ្ជាប់ "ions absorbés" ។

ពពួកអ៊ីយ៉ុងដែលត្រូវទាញមកថ្មីមានចំនួនក្រាស់នៅជិតកូឡូអ៊ីដ ហើយមានចំនួនកាន់តែស្តើងទៅៗ នៅកន្លែងឃ្លាតឆ្ងាយពីកូឡូអ៊ីដ ។

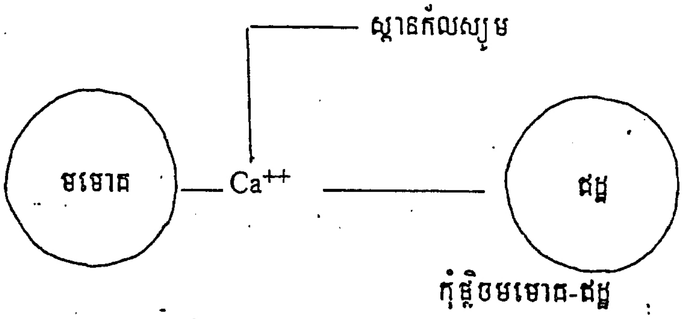
- ចំពោះកូឡូអ៊ីដអវិជ្ជមានទាញពួកកាចុងដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន
  ឧទាហរណ៍ Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} ; NH_4^{+} , H^{+} . . .
- ចំពោះកូឡូអ៊ីដវិជ្ជមានទាញពួកអានីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន
  ឧទាហរណ៍ SO_4^{-2} , NO_3^{-} Cl^{-} , PO_4^{-3} , ...

ខ/ <u>កូឡូអ៊ីដសរីរាង្គ</u> (colloïdes organiques)

សរីរាង្គដែលមានលក្ខណៈជាកូឡូអ៊ីដនេះគឺជាមមោត humus ។ ពួកកូឡូអ៊ីដសរីរាង្គជាកូឡូអ៊ីដអវិជ្ជមានដូចពួកដីឥដ្ឋដែលបានឃើញខាងលើហើយ ។

គ/ <u>កុំផ្លិច ឬកុំប្លេកឥដ្ឋ មមោត</u> (complexe argilo-humique)

ជាតិមមោត ជាពិសេសអាស៊ីដអ៊ុយមិក (acide humique) អាចរួមផ្សំជាមួយនឹងដីឥដ្ឋ ហើយក្លាយជាអង្គមួយដែលគេហៅថា : កុំផ្លិចឥដ្ឋ-មមោត ។ មមោតរុំពទ្ធ័ជុំវិញដីឥដ្ឋ ហើយធ្វើវត្តជាអ្នកការពារដីឥដ្ឋនោះ ។ ដូចជាដីឥដ្ឋដែរ កុំផ្លិចឥដ្ឋ-មមោតជាកូឡូអ៊ីដអវិជ្ជមាន ។ ឥដ្ឋនិងមមោតដែលអាចរួមជាមួយគ្នាបានជាកុំផ្លិចនោះគឺដោយសារមាន "ស្ពានកាល់ស្យូម" (pont calcique) ដែលយើងសន្មត់ថាយ៉ាងដូច្នេះ ។



III- ការកកនៃកូឡូអ៊ីដ (Floculation des colloïdes)

នៅក្នុងដីពួកកូឡូអ៊ីដមាននាទីមុខងារប្រៀបបានទៅនឹងឈាមនៅក្នុងខ្លួនមនុស្សយើង ។ ពួកកូឡូអ៊ីដមានភាពពីរបែប :

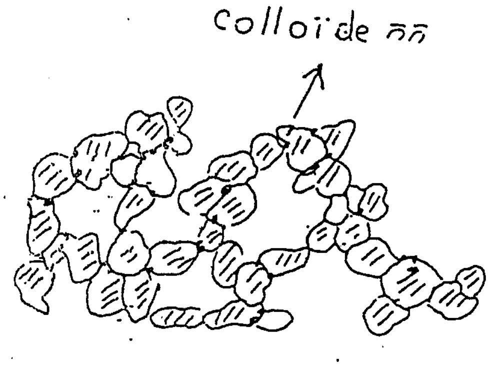
- ភាពកក : état floculé និង
- ភាពរាយ : état dispersé ។

ពួកអ៊ីយ៉ុងជាពិសេសពួកកាចុង ធ្វើឱ្យកូឡូអ៊ីដមានភាពខុសៗគ្នាទៅតាមចំនួនប្រភេទ និងអត្រានៃកាចុង ។ ពួកកាចុងខ្លះ ពិសេស Ca^{2+}, Mg^{+2}, K^{+}, ធ្វើឱ្យកូឡូអ៊ីដមានសភាពកក ។ រីឯកាចុង Na^{+} និង H^{+} ធ្វើឱ្យកូឡូអ៊ីដមានសភាពរាយ (មិនផ្គុំគ្នា) dispersé ។

សភាពកក ឬរាយនៃកូឡូអ៊ីដនេះនាំឱ្យទំរង់ដីមានភាពខុសគ្នា :

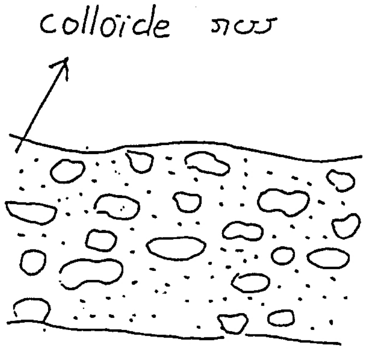
- ភាពកកនៃកូឡូអ៊ីដធ្វើឱ្យដីមានសភាពជាគ្រាប់ៗ ហើយគួរបាននិយថាដីមានទំរង់ល្អ ។
- ភាពរាយនៃកូឡូអ៊ីដធ្វើឱ្យដីមានសភាពហាប់ ឬរាយ ។

កូឡូអ៊ីដកក
Colloïde Floculé



ទំរង់ "គ្រាប់ពោត"

កូឡូអ៊ីដរាយ
Colloïde dispersé



ទំរង់ " ហាប់ "

X / លក្ខណៈរូបគីមី
(Propriétés physico-chimiques)

I - សមត្ថភាពស្រូប (Pouvoir absorbant)
II - ប្រភេទនៃការស្រូប (Types d'absorbtions)
III - លក្ខណៈជូរនៃដី (Acidité du sol)
IV - តម្លៃនៃសំរុបកុំប្លេក (Valeur caractéristique du complexe)
V - សមត្ថភាពទប់ទល់មិនឱ្យប៉េហាស់ដីប្តូរខ្លាំងពេក (Pouvoir tampon)

I- សមត្ថភាពស្រូប

មជ្ឈដ្ឋានរឹងរបស់ដីដែលមានទំហំតូចជាង 0,0001មម ជាមជ្ឈដ្ឋានដែលមានភាពស្រូបយ៉ាងខ្លាំងក្លា ។ ដីក្នុងមជ្ឈដ្ឋាននេះមានសណ្ឋានជាកូឡូអ៊ីត (colloïde) ផ្សំដោយបង្គុំដី-សរីរាង្គដែលមានឈ្មោះថា "កុំប្លេកឥដ្ឋ-មមោត " (complexe argilo-humique) ។

ការស្រូបធាតុគីមីនិងបង្គុំផ្សេងៗនៅលើកុំប្លេកដោយឈ្មោះថា : "ស្រូបកុំប្លេក" (complexe absorbant)

ដីមានសំរុបកុំប្លេកអាចស្រូបយកកាទុងផ្សេងទៀតដែលមានភាពជួយនិងខ្លួនវា ឬក៏ស្រូបយកឧស្ម័នពីខាងក្រៅ ។

(សំរុបកុំប្លេក) Ca^{2+} Mg^{2+} H^+ <==========> (កុំប្លេក) 5 K + $CaCl_2$ + $MgCl_2$ + HCl

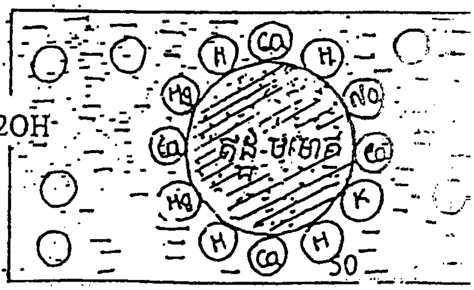
(កុំប្លេក)H^+ + KCl <==========> (កុំប្លេក)K^+ + HCl

កាទុងទាំងឡាយដែលស្ថិតនៅលើកុំប្លេកឥដ្ឋ-មមោតសុទ្ធសឹងជាកាទុងបណ្តូរឬកាទុងដែលផ្លាស់ប្តូរបាន (cations échangeables) ។

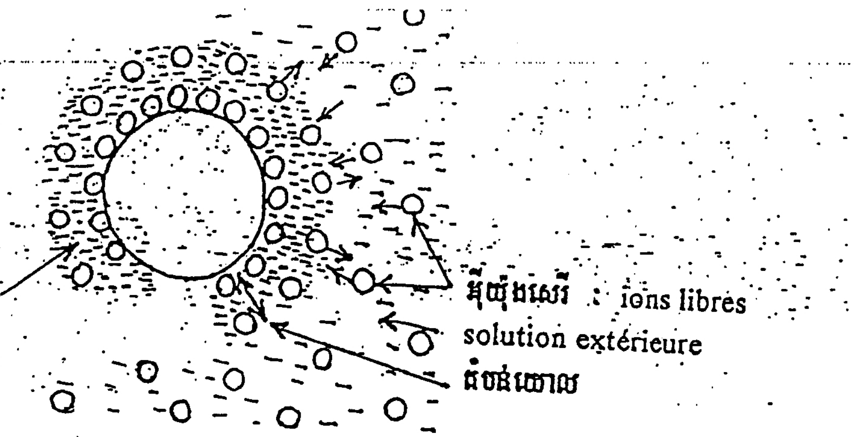
<u>ឧទាហរណ៍ការប្តូរអ៊ីយ៉ុងរវាងសូលុយស្យុងនិងកុំប្លេក</u>

បើយើងដាក់ទឹកកំបោរ $Ca(OH)_2$ នៅលើ (កុំប្លេក) H^+ H^+ នោះយើងនឹងឃើញ-កាទុងកាល់ស្យូម (Ca^{2+}) ចូលមកនៅលើកុំប្លេកជំនួសកាទុងអ៊ីដ្រូសែន (H^+) ដែលត្រូវចេញ H^+ ។ H^+ នេះរត់ទៅចូលជាមួយអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីដ (OH^-) ផ្សំបានជាម៉ូលេគុលទឹក :

(កុំប្លេក)H^+ + $Ca(OH)_2$ ----------> (កុំប្លេក) Ca^{2+} + $2H^+$ + $2OH^-$



- ការរំលើចរំផ្លាស់នៃអ៊ីយ៉ុង



ទឹករបស់ដីផ្សំបានជាសូលុយស្យុងពីរ :

- មួយនៅពទ្ធ័ជុំវិញមីសែលកូឡូអ៊ីតនិងអ៊ីយ៉ុងស្ថិត បង្កើតបានជាសូលុយស្យុងក្នុង ។
- មួយទៀតស្ថិតនៅក្នុងអ៊ីយ៉ុងសេរីឬអ៊ីយ៉ុងរបូត បង្កើតបានជាសូលុយស្យុងក្រៅហៅថា : "សូលុយ ស្យុងដី" ។

ពីក្នុងសូលុយស្យុងទាំងពីរនេះហើយដែលបង្កើតបានការៈបណ្តូរអ៊ីយ៉ុង ដើម្បីអោយមានលំនឹងឡើង ។ អ៊ីយ៉ុងស្ថិតចែកចេញជាពីរស្រទាប់ :

- ស្រទាប់ក្នុង (ញឹក)
- ស្រទាប់ក្រៅ (រង្វើល)

បណ្តាអ៊ីយ៉ុងស្ថិតក្នុងស្រទាប់ក្រៅមានលក្ខណប្រហែលនឹងអ៊ីយ៉ុងសេរីព្រោះវាទាំងអស់គ្នាមានចលនាទៅមកមិនដាច់ដូចពួកឃ្មុំខ្លះនៅឆ្ងាយពីសំបុកមួយរយៈពេល រួចក៏ត្រឡប់មកជិតសំបុកវិញ ។ ដោយមានការផ្លាស់ប្តូរទាំងនេះហើយ ទើបបណ្តាកាតុងស្ថិតអាចប្តូរជាមួយកាតុងសេរីក្នុងសូលុយស្យុងបាន ។

- ក្រិត្យក្រមបណ្តូរកាតុង :

ក- ក្រិត្យក្រមទី 1

ភារៈប្តូរផ្លាស់អាចត្រូវបញ្ចប់ឬមានលំនឹងបានលុះត្រាតែកាតុងនៅលើកុំប្លេកនិងកាតុងនៅក្នុងសូលុយស្យុងសមាមាត្រគ្នា ។

ប៉ុន្តែមិនមែនបានន័យថាបរិមាណវាដូចគ្នាទេ ។ ឧទាហរណ៍ អាចមានលំនឹងដែរ កាលណា K^+ ក្នុងកុំប្លេកមានច្រើនជាង K^+ ក្នុងសូលុយស្យុងដូចជាខ្សាច់ H^+ ក្នុងកុំប្លេកមាន 1000 ដងច្រើនជាង H^+ សេរីក្នុងសូលុយស្យុង ហើយមានរហូតទៅដល់ 100.000 ដងច្រើនជាង H^+ ក្នុងសូលុយស្យុងដីជួ ឬដើមទោតទៀតផង ។

ខ- ក្រិត្យក្រមទី 2

នៅក្នុងដី ដាច់ខាតត្រូវតែមានលំនឹងជានិច្ចរវាងកាតុងសេរីក្នុងសូលុយស្យុងនិងកាតុងស្ថិតក្នុងកុំប្លេកដូចជា Ca^{2+} ។ ការសំចូរឬការខ្សត់ Ca ក្នុងកុំប្លេក ដូចគ្នានិងការខ្សត់ឬការសំចូរ Ca ក្នុងសូលុយស្យុងដែរ ។ ភាពមានលំនឹងអាចប្រព្រឹត្តទៅតាមទិសដៅ 2 យ៉ាង :

- អ៊ីយ៉ុងទាំងអស់ក្នុងសូលុយស្យុងត្រូវបានស្រូបដោយឫសរុក្ខជាតិ ។
- ត្រូវបាត់បង់ដោយការលាងជ្រោះ (lessivage) ឬយ៉ាងទៀតការសំចូរក្នុងសូលុយស្យុងដីជាលទ្ធផលមកពីជីធម្មជាតិ និងការបាចកំបោរ ។

- **<u>ការភ្ជាប់អ៊ីយ៉ុង</u>**

- H^+
- កាតុងបាស : បរិមាណច្រើនដូចជា Ca^{2+} Mg^{2+} K^+ Na^+
- [illegible] : [illegible] NH_4^+ Mn^{2+} Zn^{2+} Cu^{2+} Mo^{+2} +, Al^{3+} Fe^{2+} Fe^{3+}

អ៊ីយ៉ុងទាំងអស់មានសមត្ថភាពខ្លាំងជាប់លើកុំភ្លិចតាមលំដាប់ថ្នាក់រៀងខ្លួនដូចខាងក្រោម :

Al ទីក្រុនាទុ > Ca > Mg > H > K > NH_4 > Na

ពួកអ៊ីយ៉ុងដែលមានវ៉ាឡង់ពីរ (bivalent) ដូចជា Ca^{2+} Mg^{2+} ជាពួកអ៊ីយ៉ុងជាប់ មានថាមពលជាងក្រុមមួយវ៉ាឡង់ (monovalent) ដូចជា Na^+ K^+ NH_4^+ ។ល។

ពួកអ៊ីយ៉ុងជាប់ មានអត្រាទឹកតិច ផ្ទុយទៅវិញពួកមួយវ៉ាឡង់ Na^+ K^+ មានអត្រាទឹកច្រើន ។

II- <u>ប្រភេទនៃការស្រូប</u>

ក- ការស្រូបតាមបែបមេកានិក
ខ- ការស្រូបតាមបែបរូបធាតុ
គ- ការស្រូបតាមបែបគីមី
ឃ- ការស្រូបតាមបែបជីវសាស្ត្រ
ង- ការស្រូបតាមបែបរូប-គីមី

ក- <u>ការស្រូបតាមបែបមេកានិក</u>

គឺសមត្ថភាពស្រូបនៃអង្គធាតុរឹងតាមចន្លោះគ្រាប់ដី ។ វត្ថុមានទំហំយកក់និង ក្លូអ៊ីតដីផ្សេងៗជ្រាបចូលបាន ។ ជម្រាបនៅក្នុងនៃភក់-ដប្លនេះហៅថាការស្រូបមេកានិក ។

ខ- <u>ការស្រូបតាមបែបរូបធាតុ</u>

ជាសមត្ថភាពរបស់ដី ក្នុងការស្រូបយកម៉ូលេគុលទឹក និងឧស្ម័នដូចជា NH_3 H_2O CO_2 H_2S ព្រមទាំងអង្គធាតុដទៃ ទៀត (ថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត សំលាប់ស្មៅ) និងសំលាប់ជំងឺផ្សេងៗ ។

គ- **ការស្រូបខាតបែបគីមី**

គឺជាការប្រែប្រួលគីមីកើតឡើងក្រោមឥទ្ធិពលប្រតិកម្មគីមី ។

(កុំប្លេក) Ca^{2+} + 2 $NH_4H_2PO_4$ ---> (កុំប្លេក)NH_4^+ + $CaH_4(PO_4)_2$ មិនរលាយ

ឃ-**ការស្រូបខាតបែបជីវសាស្ត្រ**

គឺជាសមត្ថភាពរបស់មីក្រូសរីរាង្គនិងរុក្ខជាតិក្នុងការស្រូបយកធាតុចិញ្ចឹម N-P-K ។

ក្នុងម៉ាសដីខ្សាច់ចម្រុះ 5g មានបាក់តេរីចំនួន 1.169.500.000

ក្នុងម៉ាសដីខ្សាច់រាយ 5g មានបាក់តេរីចំនួន 23.500.000

នីត្រូបាក់តេរីបំលែង : NH_3 ---> NH_3OH ---> NH_2OH ---> HNO ---> HNO_2 ---> HNO_3

ដេនីត្រូបាក់តេរីបំលែង : NO_3 ---> NO_2 ---> NO ---> N_2O ---> N_2

ង- **ការស្រូបខាតបែបរូប-គីមី** : សមត្ថភាពស្រូបកាចុងនិងអាញ៉ុងរបស់ដី ។

ការស្រូបកាចុងអាស្រ័យទៅតាមសមត្ថភាពនៃកាចុងនីមួយៗ :

$Na^+ < NH_4^+ < K^+ < Mg^{2+} < H^+ < Ca^{2+} < Ba^{2+} < Al^{3+} < Fe^{3+}$

ការស្រូបអាញ៉ុង : ទឹកស្ទឹង បឹង ទន្លេ ព្រែក សុទ្ធសឹងជាទឹកដែលសំបូរដោយអាញ៉ុងដូចជា NO^{3-}, Cl^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} ។ល។

នីត្រាត (NO^{3-}) ជាអ៊ីយ៉ុងងាយ អាចជ្រុះដាច់យ៉ាងរហ័ស ។

ស៊ុលហ្វាត SO_4^{2-} កាបូណាត CO_3^{2-} ជាអ៊ីយ៉ុងមានទៅជាមួយអ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} ជាធាតុមិនរលាយ ដូចជាកំបោរ ម្នាងសិលា ។ល។

អាញ៉ុងដែលត្រូវស្រូបគឺអាស្រ័យទៅតាមសមត្ថភាពភ្ជាប់ខ្ជាប់របស់វា :

$SiO_2^- > PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > NO_3^- > Cl^-$

ការស្រូបអ៊ីយ៉ុង H_2PO_4 និង HPO_4^{2-} វាអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទដី ។

ដីដែលសំបូរដែកអ៊ីដ្រុកស៊ីដ $Fe(OH)_3$ និងអាលុយមីញ៉ូមអ៊ីដ្រុកស៊ីដ $Al(OH)_3$ អាចដែលស្រូបអញ៉ុង PO_4^{3-} ដោយផ្លាស់ប្តូរជាមួយអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីដ (OH^-) ។ល។

III- លក្ខណៈជូររបស់ដី

វត្តមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន (H^+) និងអាលុយមីញ៉ូម (Al^{3+}) ច្រើនជាងអ៊ីយ៉ុងដទៃទៀតនៅក្នុងកុំភ្លេក ។ ប្រតិកម្មដីគឺជាបរិមាណកំហាប់អ៊ីយ៉ុង H^+ ក្នុងសូលុយស្យុង ។ បើសិនជា ($H^+ = OH^-$) = 1.10^{-7}g/អ៊ីយ៉ុង/លីត្រ បានន័យថាប្រតិកម្មមានលក្ខណៈមធ្យមមិនជូរមិនប្រៃ ។ ជាទូទៅប្រតិកម្មនៃដីប្រែប្រួលពី pH_4 ឡើងទៅ pH_{14} ។ អ្វីទៅជា pH ?

pH គឺជា : លោការីតដក នៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនក្នុងសូលុយស្យុង $-Lg[H^+]$ ។

$[H^+].[OH^-] = 10^{-14}$ $[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$ $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}$

$[H^+] = [OH^-] \longrightarrow [H^+]^2 = 1.10^{-14} \longrightarrow [H^+] = 1.\sqrt{10^{-14}} = 10^{-7}.1$

$pH = -Lg[H^+]$ (potentiel Hydrogène)
$pOH = -Lg[OH^-]$

ចំពោះទឹកសុទ្ធក្នុងសីតុណ្ហភាព 22°C $pH = -Lg10^{-7} = 7$
ចំពោះសូលុយស្យុងជូរ $pH<7$ រីឯសូលុយស្យុងប្រៃ $pH>7$

0 – 3	4 – 6	7	8 – 10	11 – 14
ជូរខ្លាំង	ជូរល្មម	ណឺត	ប្រៃតិច	ប្រៃខ្លាំង

ភាពជូរចែកចេញជា :

- ភាពជូរបច្ចុប្បន្ន Acidité actuelle
- ភាពជូរប៉ូតង់ស្យែល -Acidité potentielle ឬភាពជូរសរុប (pH total)

ភាពជូរឬអាស៊ីតប៉ូតង់ស្យែលចែកចេញជា :

- បណ្ដូរអាស៊ីត Acidité d'échange
អ៊ីដ្រូអាស៊ីត Acidité hydrolytique

ក- <u>អាស៊ីតសកម្ម</u> : ជាប្រតិកម្មនៃសូលុយស្យុងមួយដែលបញ្ជាក់នូវកំហាប់អ៊ីយ៉ុង H^+ ក្នុងសូលុយស្យុងនោះ ។
- គណនា pH តាមរយៈអាស៊ីតសកម្ម (pH_{H_2O})
អាស៊ីតនេះមានឥទ្ធិពលលើការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិនិងលើសកម្មភាពមីក្រូសរីរាង្គ ។

ខ-**<u>អាស៊ីតប៉ូតង់ស្យែល</u>** : គឺប្រតិកម្មនៃសូលុយស្យុងមួយដែលបញ្ជាក់នូវកំហាប់ខ្ពស់នៃអ៊ីយ៉ុង Al^{3+} ក្នុងសូលុយស្យុងដីនោះ ។

អាស៊ីតប៉ូតង់ស្យែល ចែកជាអាស៊ីតខ្លាំងឬបណ្តូរអាស៊ីត និងអាស៊ីតខ្សោយឬអ៊ីដ្រូអាស៊ីត

- បណ្តូរអាស៊ីត ឬអាស៊ីតខ្លាំង គឺជាសូលុយស្យុងដីជាមួយអំបិលណាមួយដូចជា NaCl, KCl, $CaCl_2$ ។ល។ គណនា pH តាមរយៈបណ្តូរអាស៊ីតគឺ pH_{KCl}
- អ៊ីដ្រូអាស៊ីតគឺជាសូលុយស្យុងដីជាមួយអំបិល CH_3COONa

ចំនួនម៉ាសដីជា g	ប្រតិករ (Réactif)	រយៈពេលក្រឡុក	
10 អាស៊ីតសកម្ម	25.ml H_2O	5'	យកទៅវាស់ pH-mètre
20 បណ្តូរអាស៊ីត	50 ml 1N KCl	1h	pH-mètre
40 អ៊ីដ្រូអាស៊ីត (Hd)	100 ml 1N CH_3COONa	1h	titrage (NaOH)

IV- អត្រាធាតុដៃនៃសំរុបកុំប្លេក

1- [illegible] "S" (Somme des bases échangeables)

គឺជាបរិមាណសរុបនៃកាតុងដោយឡែកដោះដូរស្រាប់ហើយយក H^+ ចេញ នៅក្នុងកុំប្លេកដែលមានខ្នាតជា meq/100g ដី ។ ទំហំ "S" ក្នុងដីនិមួយៗប្រែប្រួលពី 3-55 meq/100g ដី ។ ដីណាអត្រា "S" ខ្ពស់ដីនោះជាដីមានជីជាតិ ។ ដូច្នេះ "S" មានតួនាទីសំខាន់សំរាប់បង្ហាញប្រាប់នូវលក្ខណៈរបស់ដីជាទូទៅ ។ ដីស្រុកខ្មែរ មានអត្រា "S" ពី 3-12 meq/100g

ទម្ងន់ g	ប្រតិករ Réactif	រយៈពេលត្រលុក	
20 កន្សោមកាតុងដោះដូរ	100 ml 0,1N HCl	1h	titrage ជាមួយ 0,1N NaOH

$$\text{រូបមន្ត "S"} = \frac{(a-b) \times 0{,}1 \times K_{NaOH} \times 2 \times 100 \times K_{H_2O}}{C}$$

ចំណាំសំគាល់ :

- a : titrage ទឹកទទេជាមួយ 0,1N.NaOH
- b : titrage filtrat (ទឹកចម្រោះ)ជាមួយ 0,1N.NaOH
- K_{NaOH} : (constante de la soude) = 0,925
- 0,1 : normalité NaOH.
- 2 : មេគុណសំរាប់ filtrat
- 100 : មេគុណសំរាប់គណនាដីស្ងួត
- C : ទម្ងន់ដីដែលយកធ្វើវិភាគ

2- ចំណុះដោះដូរសរុប "T" (capacité totale d'échange)

អក្សរបំព្រួញ "CEC" : គឺជាចំនួនអតិបរមានៃកាតុងគ្រប់ប្រភេទ ។

$T = H^+ + S.$

$T - S$ = អាស៊ីត (acide) - បរិមាណអ៊ីយ៉ុង H^+ ក្នុងកុំប្លេក

T - មានខ្នាតជា meq/100g ដី ។

សមមូល (équivalent) : គឺជាផលធៀបរវាងម៉ាសអាតូមនៃធាតុមួយ និងវ៉ាឡង់របស់វា ។ meq គឺជាភាគពាន់នៃ éq

ឧទាហរណ៍1 $MgO = \frac{40}{2} = 20 = 1$ meq

Donné : MgO = 112 mg/100g = 1120 mg/1000g = 1,12 g/1000g

MgO meq/100g = MgO ‰ x 4,96 = 5,55 meq/100g

ការគិតសំរាប់បំលែង 0/00 ទៅជា m.e.q

CaO ‰ x 3,56 = CaO meq/100g

MgO ‰ x 4,96 = MgO meq/100

K_2O ‰ x 2,12 = K_2O meq/100

No_2O ‰ x 3,22 = Na_2O meq/100

Mn ‰ x 3,64 = Mn meq/100

<u>ឧទាហរណ៍ 2</u> ដីមួយចំណុះ "T" 20 meq តើ Ca? Na?

<u>ចម្លើយ</u> : ចំណុះ Ca = 20 meq x $\frac{40}{2}$ = 400 mg/100g

ចំណុះ Na = 20 meq x $\frac{23}{1}$ = 460 mg /100g

400 mg/100g => 4000 mg/1000g (‰) => 4g ‰

460 mg/100g => 4600 mg/1000g (‰) => 4,6g ‰

3- <u>អត្រាកាតុងឆ្អែតបាន</u> : តួនាទីតំណាងដោយអក្សរ "V"

V = គិតជាផលធៀបរវាង $\frac{S}{T}$ គិតជាភាគរយ : $V = \frac{S}{T} \times 100$

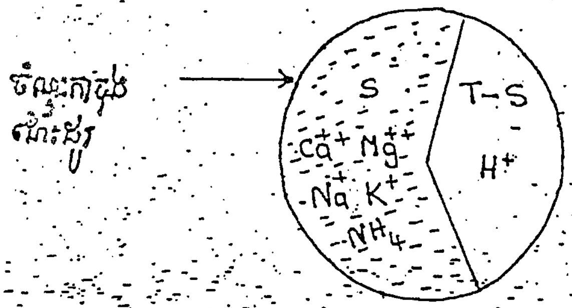
ជាធម្មតា V តែងប្រែប្រួលពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ពីដីមួយទៅដីមួយ គឺពី 40-100% ។

ចំពោះដីដែលល្អ អត្រា V = 65-85%

ការប្រែប្រួលអត្រា V ទាក់ទងនឹង :

- ភាពសំបូរកាតុងលោហៈ ពីមាតុសិលា
- កាតុង Ca^{2+}
- អាកាសធាតុ និងជំរាបរបស់ដី

ដីដែលមានអត្រាកាតុងឆ្អែតបានទាប គឺច្រើនដោយសារ H^+ ជាជាងកាតុង : Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+, NH_4^+ ។



$V = \frac{S}{T} \times 100$; $S + \underline{Hd} = T$ (ចំណុះកាតុងផ្លាស់ប្ដូរសរុប)

= អ៊ីដ្រូសែន

$S+Hd \longrightarrow 100\%$

$S \longrightarrow V \quad \Rightarrow V = \frac{S}{Hd+S} \times 100$

[illegible] S = 24,2

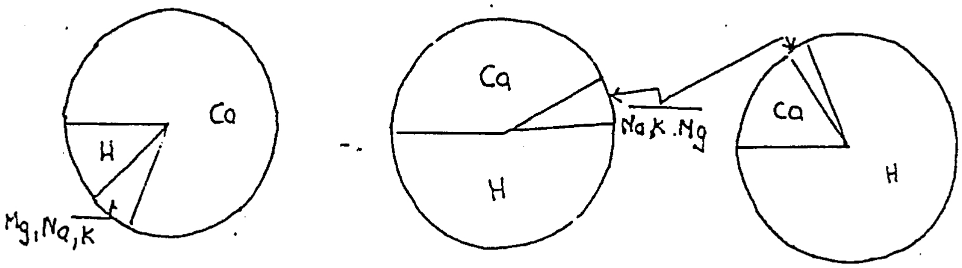
$Hd = 0,80 \Rightarrow V ? \quad V = \frac{S.100}{S+Hd} = \frac{24,2.100}{24,2+0,80} = 96\%$

V ជាអត្រាកាតុងស្រូបបាន ។ បើ V = 96% បានន័យថាដីសំបូរបាស យើងមិនបាច់អនុវត្តន៍ការដាក់កំបោរទេ

S (Ca, Mg, K, Na, Na) —> 96%

Hd ($H^+ + Al^{3+}$) ---> 4%.

ដីរ៉ងស៊ីន លើថ្មកំបោរ	- ដីប្រ៊េះ	ដីប៉ូតហ្សុល
Rendzine	Brun	Podzol
V = 80-90%	V = 40-50%	V = 20%
pH = 7,5-8,5	PH = 6,5-7,5	PH = 4-5,5



អត្រាកាតុងស្រូបបាន ឬ "V" និងភាពជូរបស់ដីមានលក្ខណៈខុសគ្នា

* ចំពោះដីសំបូរបាស អត្រា "V" ខ្ពស់ ភាពជូររបស់វាទាប pH កើនឡើង.
* ចំពោះដីគ្មានបាសអត្រា "V" ទាប ភាពជូរខ្លាំង pH ថយចុះ ។

<u>**លក្ខណៈដីប្រៃ**</u> : ក្នុងស្មុគស្មាញដីសំបូរទៅដោយ Na^+ ដូចជា Na_2CO_3 / $NaHCO_3$ / Na_2SiO_2 ។

$NaHCO_3$ តែងតែបង្កើតនូវភាពប្រៃរបស់ដី ពី pH 8-9 និងលើសពីនេះ ។

Na_2CO_3 កើតមកពីប្រតិកម្ម H_2CO_3 ក្នុងកុំប្លេកដែលសំបូរ Na^+

(កុំប្លេក)$Na^+ + H_2CO_3 \longrightarrow$ (កុំប្លេក) $H^+ + Na_2CO_3$ ។

Na^+ H^+

ការសំបូរ Na^+ ក្នុងដីអាចបណ្តាលឡើងពីសកម្មភាពជីវសាស្ត្រតាមរយៈបាក់តេរីស៊ុលហ្វា ក្នុងលក្ខខណ្ឌគ្មានអុកស៊ីសែនដែលនាំឱ្យស៊ុលហ្វាតអាចបំលែងទៅជាសូដ្យូមកាបូណាត (Na_2CO_3) ។

$Na_2SO_4 + 2C \longrightarrow 2CO_3 + Na_2S$

$Na_2S + H_2CO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2S$

ដីប្រៃមានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងទៅលើការៈដីសាស្ត្រ ហើយបន្ថយសកម្មភាពអ្នកធាតុខ្មៅប្រាណ ។ ដីប្រៃគឺជាប្រភេទដីនៅតាមមាត់សមុទ្រដូចជា សូដ្យូមនាក់ សូដ្យូមស៊ុលផាត សូដ្យូម ។ ល ។

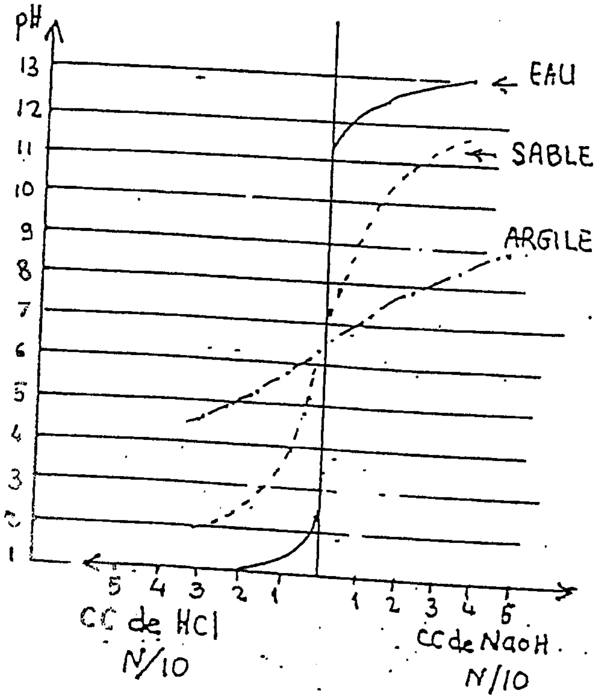
ទន្ទោលយបន្ថយសកម្មភាពរបស់ដីប្រៃគឺដាក់ម្នាងសិលា ។

V- សំណាទកំប៉ុងបន្ថយភាពទប់ pH របស់ដី

កាលណាយើងចាក់នូវទឹកជាតិសូដ (NaOH)N/10 ចំនួន 1 cm^3 ចូលក្នុងស៊ុលុយស្យុង pH ក្នុងស៊ុលុយស្យុង នោះត្រូវ កើនឡើង :

pH កើនពី	7 ទៅ 12,5	ក្នុងទឹក
	7 ទៅ 9,5	ក្នុងទឹក +ខ្សាច់
	7 ទៅ 7,3	ក្នុងទឹក +ដីឥដ្ឋ

តាមការសង្កេតយើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា : ដីឥដ្ឋមានសមត្ថភាពទប់ខ្ពស់ជាងដីខ្សាច់ ។ ដីឥដ្ឋធន់នឹងការប្តូរផ្លាស់នូវ pH, ព្រោះសមត្ថភាពទប់របស់វាខ្ពស់អាចទប់ទល់នឹងបញ្ហាអាស៊ីត ឬបាស ។



កាលណាយើងចាក់ [illegible] pH [illegible] ស្រាប់ ។ អាស៊ីដខ្លះដំណក់អាចធ្វើឲ្យ pH កើនពី pH 7 - pH 11 (ការពិសោធន៍ក្នុងដីឥដ្ឋ និងទឹក) ។

ការប្រែប្រួល pH របស់ដី

1/ pH របស់ដីកើតពីថ្មប្រភព

- ដីចុះតល្បុយ_សំបូរទៅដោយថ្មរ អ៊ីយ៉ុងសុទ្ធ Ca,Mg របស់កុំប្លិចត្រូវបាត់ទាំងអស់
  ដីអេល្យ៊ែន ឬដីយើទូកំបោរ_សំបូរបាស pH អាចកើនពី 8-8,5
  ដីសូឡូញាត_សំបូរ (Na^+) pH អាចកើនរហូត 9,5 pH របស់ដីនីមួយៗមិនអាចស្ថិតនៅនឹងនឹងបានទេ វាអាចប្រែប្រួលទៅតាមក្នុងជំរៅដាំដុះនិងសមាសភាពនៃពួកមីក្រូសរីរាង្គ ។

2/ pH របស់ដីប្រែប្រួលតាមរដូវ

- នៅពេលអាកាសធាតុត្រជាក់ pH ថយចុះដល់កំរិតអប្បបរិមាមួយប៉ុន្តែនៅរដូវក្តៅ pH អាចកើនឡើងជាងរដូវរងារ ព្រោះសូលុយស្យុងរលាយខ្លាំងនៅពេលនេះ ។
- ការចុះថយ pH នៅរដូវក្តៅបណ្តាលមកពីសកម្មភាពជីវសាស្ត្រ (ឫសរុក្ខជាតិ + អតិសុខុមប្រាណ) ។

3/ ការប្រែប្រួលប្រតិកម្មរបស់ដី

ជាទូទៅដីទាំងអស់តែងតែបាត់បង់បន្តិចម្តងៗនូវអង្គធាតុជាពិសេសពីកាល់ស្យូម (Ca^{2+}) ពីកុំប្លេក និងពីសូលុយស្យុងដោយសារតែការអនុវត្តន៍ប្រពលវប្បកម្ម ។ កាល់ស្យូមដែលបាត់បង់ទៅត្រូវបានជំនួសមកវិញដោយអ៊ីយ៉ុង H^+ ។

XI / ទឹក និង ខ្យល់ក្នុងដី
(L'eau et l'air dans le sol)

I / ប្រភេទទឹកក្នុងដី (Types d'eaux)
II / ស្ថេរភាពទឹកក្នុងដី (Constante hydrique)
III/ របបខ្យល់ និងធាតុផ្សំរបស់វា (Régime d'air)

I- ទឹកក្នុងដីចែកចេញជា

- ទឹកក្នុងគ្រាប់ដី
- ទឹកបាញ់ឡើង ឬទឹកដំនោល
- ទឹកជម្រាប

* **ទឹកក្នុងធុំលេគុល** (l'eau dans les molécules du sol)

គឺជាផលទឹកសរុបដែលគិតជាភាគរយ ឬជា តោន/ហិកតា ។ ទឹកនេះមានបរិមាណតិចឬច្រើនអាស្រ័យដោយលក្ខណៈមេកានិក (ដី) និងលក្ខណៈរូប (រន្ធខ្យល់) របស់ដី ។

* **ទឹកបាញ់ឡើង ឬទឹកដំនោល** (l'eau capillaire)

គឺជាសមត្ថភាពទឹកដែលបាញ់ចេញពីមណ្ឌលបង្កើតទឹក មកស្រទាប់ខាងលើ ក្រោមឥទ្ធិពលកំលាំងកាពីឡែរ ផ្ទាល់ ។ កំលាំងកាពីឡែររបស់ដីនីមួយៗមានលក្ខណៈខុសៗគ្នា ទៅតាមទំហំរន្ធញើស និងអង្គធាតុរ៉ែផ្ទាល់ ។ បើរន្ធញើសតូច កំលាំងកាពីឡែរក៏កាន់តែខ្ពស់ ។ ជាទូទៅទឹក អាចបាញ់ឡើងក្នុងកំពស់ពី 1,8 ទៅ 6 ម ។ ចំពោះដីឥណ្ឌូស្ទម (ស៊ីបូរជីវជាតិ)- កំពស់ទឹកដែលបាញ់ឡើងមានពី 5 ទៅ 13 ម ។

* **ទឹកជម្រាប** (l'eau de gravité)

គឺបរិមាណទឹកដែលដីចៀមទុកនិងបញ្ចេញទៅខាងក្រៅ ។ បរិមាណទឹកមានតិចឬច្រើនពឹងអាស្រ័យដោយទំរង់របស់ដី ។ ដីមានទំរង់សំបូរដោយជីជាតិនិងកាបូណាត អាចស្រូបទឹកបាន ច្រើនជាងដីខ្សាច់គ្មានទំរង់ ។ ដីដែលមានទំរង់មិនល្អ ដែលស្រូបទឹកបានច្រើន និងទុកបានយូរ ប៉ុន្តែការផ្ទុកទឹកក្នុង ដីយូរ ហើយច្រើនពេកនាំឱ្យខ្វះអុកស៊ីសែន ទៅវិញ ។ ទឹកជម្រាប ឬទឹកហូរជ្រាបស្ថិតនៅក្នុងរន្ធម៉ាក្រូ (ទំហំ ធាង 8 មីក្រុង 8 μ) ក្នុងពេលដែលមាន ភ្លៀងធ្លាក់ជាំ ។ បើដីនោះជ្រាបទឹកកំឡុងពី 2 ទៅ 3 ថ្ងៃក្រោយ ភ្លៀង ទឹកភ្លៀងនឹងជ្រាបនៅក្នុងដីនស់ ។

ទឹកក្នុងដីមានសណ្ឋានខុសៗគ្នា
- សណ្ឋានជាដំណក់ទឹកសន្សើម
- សណ្ឋានជាទឹកកក
- សណ្ឋានរាវ
- សណ្ឋានជាចំហាយ

ក្នុងចំណោមទឹកទាំងអស់ គឺទឹកមានសណ្ឋានរាវដែលរុក្ខជាតិត្រូវការជាងគេ ។ ទឹកមានសណ្ឋានរាវចែកចេញជា :
- ទឹកអ៊ីក្រូស្កូពិក
- ទឹកសរសៃ
- ទឹករសាត់
- ទឹកជំនោល

* **<u>ទឹកអ៊ីក្រូស្កូពិក ឬទឹក"អកសិកម្ម"</u>** (l'eau hygroscopique)

គឺសណ្ឋានទឹកដែលស្ថិតក្នុងសណើមស្ងួត របស់ដី ។ ទឹកប្រភេទនេះរុក្ខជាតិមិនត្រូវការវាទេ ។ ទឹកអកសិកម្ម ជក់ជាប់ទៅនឹងដីដោយថាមពលខ្លាំងក្លាបំផុត ។

* **<u>ទឹកសរសៃ</u>** (eau filamentale)

ស្ថិតនៅផ្ទៃខាងលើនៃបំណែករបស់ដី ហើយអាចជ្រាបចូលក្នុង បំណែកដីតាមកំលាំងស្រូបរបស់ដីផ្ទាល់ ។ រុក្ខជាតិក៏មិនត្រូវការវាដែរ ។

* **<u>ទឹករសាត់</u>** (eau circulante)

ស្ថិតនៅចន្លោះពីរង្វើមទឹកក្នុងជម្រៅជ្រៅ ។ ទឹកនេះមានចលនាគ្រប់ទី កន្លែងក្នុងស្រទាប់ដី ហើយក្រោម ឥទ្ធិពលនៃកំលាំងទំនាញរបស់ផែនដី រុក្ខជាតិមិនអាចស្រូបយកវាបានទេ ។

* **<u>ទឹកជំនោយ</u>** (eau capillaire)

សណ្ឋានទឹកដែលចាញ់ចេញពីចន្លោះរង្វើមទឹក ។ ទឹកនេះរុក្ខជាតិអាចប្រើប្រាស់បាន ។ វាជាទឹកដែលស្ថិត នៅក្នុង "រន្ធមីក្រូ" (តូច) ហើយដែលគេចែកជាពីរសណ្ឋាន :
- សណ្ឋានទឹកដែលឫសរុក្ខជាតិបឺតយកមិនបាន ស្ថិតនៅក្នុងរន្ធខ្នាតៗទំហំតូចជាង 0,2 មីក្រុង (< 0,2 μ)
- សណ្ឋានទឹកដែលរុក្ខជាតិបឺតយកប្រើប្រាស់ ស្ថិតនៅក្នុងរន្ធតូចទំហំ 0,2 μ ទៅ 8 μ ។ ទឹកនេះជាទឹកសំរាប់ចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិ ។

* រង្វាស់សំខាន់ៗនៃទឹកនៅក្នុងដី : (Valeurs caractéristiques de l'eau dans le sol)

អត្ថន័យនៃសម្ពាធទឹកនៅក្នុងដី រូបមន្តរបស់ពេអ៊ិហ្វ "pF" "Potentiel capillaire"

ទឹកដែលជាប់នៅក្នុងដីបានដោយសារកំលាំងសម្ពាធមួយ ដែលគេវាស់ដោយប្រើឯកតា "អាត់ម៉ូស្វែរ" "atmosphère" "ក្រាម/សម²" $g/_{cm^2}$ ។ ដើម្បីសំរួលក្នុងការគណនាវាស់ លោកស៊ូហ្វៀល "Schoefield" ។ បានស្នើឱ្យប្រើរូបមន្ត : $pF = \log 10\ g/_{cm}{}^2$

ខាងក្រោមនេះជាសហសម្ពន្ធរវាងសម្ពាធនៃកំលាំងបឺត និង pF

កំលាំងបឺត Succion	pF	ផ្សេងៗ
63	1,8	capacité au champ
158	2,2	(1) : "ស្ថេរភាពទឹកអតិបរិមាណចំពោះដីខ្សាច់"
316	2,5 (1)	
630	2,8	(2) : capacité au champ
1.000	3,0 (2)	"ស្ថេរភាពទឹកអតិបរិមាណចំពោះដីទូទៅ"
1.585	3,5	
10.000	4,0	
16.000	4,2 (3)	
64.000	4,8	(3) : point de Flétrissement "ចំណុចស្លោក"

ការវាស់ប៉ូតង់ស្យែលកាពីឡែរ "Potentiel capillaire"

- នៅលើដីធម្មជាតិ គេបញ្ចូលប៊ូស៊ី (bougie) ធ្វើពីម្នាងសិលាតភ្ជាប់និងម៉ាណូម៉ែត្រ (Manomètre) មួយ ។
- នៅមន្ទីរពិសោធន៍ គេវាស់ទៅលើដីល្អិតដោយប្រើសម្ពាធ (pression) ។ គេបញ្ចូលសម្ពាធទៅលើសំណាកដី échantillon ដែលគេស្រោចទឹកឱ្យជោគជាំជាមុន នៅក្នុងភាជន៍ ដែលបិទជិត ។

II- ស្ថេរភាពរបស់ទឹកក្នុងដី

ក- ស្ថេរភាពទឹកអតិបរិមា (capacité de rétention ឬ capacité au champ ជាភាសាបារាំង) ។
(Field capacity ជាភាសាអង់គ្លេស)

ស្ថេរភាពទឹកអតិបរិមាណ ជាកំរិតទឹកច្រើនបំផុតដែលដីអាចទទួលបានក្នុងករណីដែលទឹកអាចហូរជ្រាបទៅក្រោមដោយសេរី ។ ទឹកនេះជាទឹកស្ថិតនៅក្នុងរន្ធតូចៗ microporosité ហើយទឹកនេះបឺតជាប់ទៅក្នុងដីដោយកំលាំងសម្ពាធស្មើនឹង 316 $g/_{cm^2}$ ត្រូវនឹង pF = 2,5 សំរាប់ដីខ្សាច់ 1.000 $g/_{cm^2}$ ឬ pF = 3,0 សំរាប់ដីផ្សេងទៀត ។

ខ- ទឹក"អកសិកម្ម"ឬទឹក"អ៊ីក្រូស្កូពិក" (eau hygroscopique)

ទឹកនេះជាប់ជាប់ទៅនឹងដីដោយថាមពលខ្លាំងក្លាបំផុត (pF = 6,5) ។ ឫសរុក្ខជាតិមិនអាចជញ្ជក់យកទឹកនេះបានឡើយ ។

គ- ចំណុចស្ពោក (Point de flétrissement permanent ជាភាសាបារាំង wilting point ជាភាសាអង់គ្លេស) ។

គឺជាកំរិតទឹកដែលបឺតជាប់ទៅនឹងដីដោយកំលាំងសម្ពាធស្មើនឹង 16.000 $g/_{cm^2}$ ឬ "16 atmosphères" ត្រូវនឹង pF = 4,6 ។ ចំពោះទឹកនេះរុក្ខជាតិមិនអាចបឺតយកបានទេ ។

ឃ- ទឹកអប្បបរមា "ឬទឹកដែលអាចផ្តល់ទិន្នផល" (eau optimum)

ទឹកអប្បបរមាមានភាពប្រសើរចំពោះរុក្ខជាតិ ។ ទឹកក្នុងចំណុចនេះអាចផ្តល់ទិន្នផលដល់ដំណាំគ្រប់ប្រភេទ ។

ង- ទឹកច្រើនហួសកំរិត (gorgé d'eau) បណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិឈ្លក់ទឹក ។

ក្នុងចំណុចនេះនឹងគ្មានបានទិន្នផលអ្វីឡើយ មូលហេតុន្ធញើសទាំងអស់របស់ដីពេញទៅដោយទឹកគ្មានខ្យល់ដែលបណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិឈ្លក់ ។

ទឹកអតិបរិមា	ទឹកអកសិកម្ម	ចំណុចស្ពោក	អប្បបរមា	ចំណុចឈ្លក់
↓	↓	↓	↓	↓
មិនគ្រប់គ្រាន់	មិនគ្រប់គ្រាន់	ខ្វះទឹក	គ្រប់គ្រាន់	លើសកំរិត

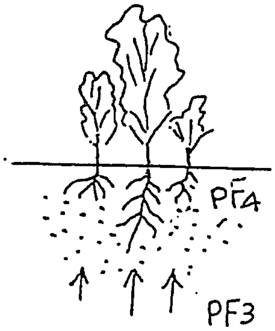
1- ចលនាទឹកនៅក្នុងដី (Mouvements de l'eau dans le sol)

ចលនាទឹកនៅក្នុងដីប្រព្រឹត្តទៅបានដោយថាមពលផ្សេងៗ :

- ទំនាញផែនដី : Pesanteur

  កំលាំងនេះរុញទឹកដែលនៅក្នុង "រន្ធ" ម៉ាក្រូឱ្យធ្លាក់ទៅក្រោម (pF<2)
- កំលាំងកាពីឡែរ : Force capillaires

កំលាំងកាពីឡែរនេះកើតឡើងដោយសារការផ្លាស់ប្តូរ pF ។ កន្លែងណាដែលអត្រាទឹកចុះថយកន្លែងនោះ pF កើនឡើង ហើយកន្លែងដែលមាន pF ខ្ពស់ទាញយកទឹកពីកន្លែងដែលមាន pF ទាប ។



ចលនាទឹកកាពីឡែរ :
ទឹកចេញឡើងពីស្រទាប់ដីខាងក្រោមដែលមាន pF :3 (ដីសើមជាង) ទៅដីស្រទាប់លើ pF ខ្ពស់ជាង (pF :4) ដីខាងលើស្ងួតជាង ។

* ចលនាពីលើទៅក្រោមនៃទឹកហូរជ្រាប (Mouvements descendants de l'eau de gravité)

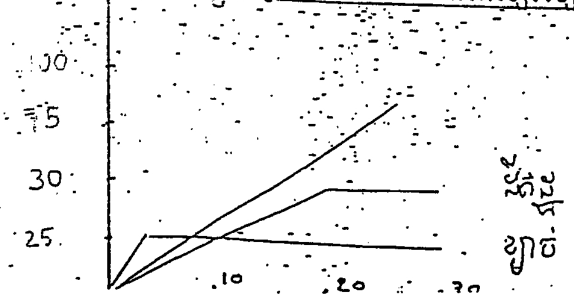
គឺជាទឹកហូរជ្រាបចុះពីលើទៅក្រោមតាមរយៈរន្ធម៉ាក្រូនៅក្នុងដី ។ នៅលើស្រទាប់ដីដែលមិនសូវជ្រាបទឹក ដីអាចជាំទឹកក្នុងពេលដែលមានភ្លៀងធ្លាក់មកច្រើន ។ ការជាំទឹកនេះអាចមាននៅស្រទាប់ដីខាងលើ ឬនៅស្រទាប់ដីខាងក្រោម បើសិនស្រទាប់ណាមួយនោះមិនសូវជ្រាបទឹក ។

* សរសៃចលនាទឹកពីក្រោមទៅលើ=ចលនាកាពីឡែរ (Mouvements capillaires ascendants)

ចលនានេះកើតមានឡើងដោយសារការហួតទឹកនៅស្រទាប់ដីខាងលើ ។ ការហួតទឹក ឬការថយចុះអត្រាទឹកនេះធ្វើឱ្យ pF កើនឡើងនៅស្រទាប់ខាងលើ ហើយទាញយកទឹកពីស្រទាប់ក្រោមដែលមាន pF ទាបជាង :

- ចំពោះដីដែលទឹកអាចជ្រាបបានធម្មតាក្នុងករណីមានការហួតច្រើនចលនាកាពីឡែរដែលនាំទឹកពីក្រោមមកលើមិនអាចបំពេញទឹកដែលហួតបាត់បង់នោះឡើយ ។
- ចំពោះដីដែលមានអង្គើមទឹក ឬខ្សែទឹកនៅក្នុងជម្រៅដី (sol à nappe profonde) ចលនាកាពីឡែរអាចនាំទឹកពីខ្សែទឹកខាងក្រោមមកសើមដីខាងលើ ។

ក្រាហ្វិកកំពស់ដែលទឹកកាពីឡែរឡើងបាន



2- សមត្ថភាពរបស់ដីក្នុងការស្តុកទឹកសំរាប់រុក្ខជាតិ

ក/ រូបមន្ត

នៅលើដីជ្រាបទឹកល្អ ទឹកដែលរុក្ខជាតិត្រូវការបានមកពីទឹកភ្លៀង និងពីស្តុកនៅក្នុងដី ។ បើសិនណាជាភ្លៀងធ្លាក់មកតិចជាងវំហួតចំភាយចំហាយទឹកនៃអាកាសធាតុ និងរុក្ខជាតិ (évapotranspiration) រុក្ខជាតិបឺតយកទឹកដែលស្តុកនៅក្នុងដីមកប្រើប្រាស់ជាបន្ថែម ។

គេអាចរកទំហំទឹកដែលស្តុកក្នុងដីដោយប្រើរូបមន្តខាងក្រោមនេះ :

$$R = p \times da \times (HC - HF)$$

R = ទឹកស្តុកក្នុងដីជា មម "mm" (Capacité de Réserve)

P = ជំរៅឫសរុក្ខជាតិជា មម "mm"

da = ដង់ស៊ីតេធម្មជាតិ

HC = អត្រាទឹកអតិបរិមា

HF = អត្រាទឹកនៅចំណុចស្លោក "pH 4,2"

(pF និង HC គិតជា % នៃទំងន់ដីស្ងួត)

បើសិនណាជាដីនេះមានគ្រួស គេត្រូវដកមាឌសរុបនៃគ្រួសចេញដើម្បីរកទំហំនៃស្តុកទឹក :

$$R = p \times da \times (HC - HF) \times (1-C)$$

C : មាឌសរុបរបស់គ្រួស

ឧទាហរណ៍ : បើសិនណាជានៅខ្សែទឹកក្នុងជំរៅដី (nappe d'eau) គេអាចប្រមាណមានទឹកដែលអាចឡើងពីក្រោម "ទឹកកាពីឡែរ" ចំនួន = 30 មម ដើម្បីចលនាមានទឹកទាំងអស់ គេត្រូវបូកបន្ថែម 30 មម ទឹកទៅលើ R ។

គេអាចរកបរិមាណទឹកបច្ចុប្បន្នដែលនៅក្នុងស្តុក (Humidité actuelle) ហើយដែលរុក្ខជាតិអាចប្រើបានតាមរូបមន្តខាងក្រោម :

$$Q = p \times da \times (Ha - HF)$$

Ha = សំណើមបច្ចុប្បន្នជាទំងន់ (%)

Q = ចំនួនទឹកជា មម ដែលនៅសល់ក្នុងកំរាស់ដី p ជា "មម"

ខ- <u>ការអនុវត្តន៍រកចំណុះស្តុកទឹក</u> (Capacité de stock) របស់ដីនិមួយៗដែលរុក្ខជាតិអាចប្រើប្រាស់បាន %

ឧទាហរណ៍ : រកចំណុះស្តុកទឹកដែលដីមួយអាចទទួលបាន ? ដីនេះមាន :

da = 1,35 (ដង់ស៊ីតេធម្មជាតិ)

p = 50 cm (កំរាស់ដីដែលឫសចាក់ដល់)

HC= 35 % អត្រាទឹកអតិបរិមា

HF= 18 % អត្រាទឹកនៅចំណុចស្លោក

តាមរូបមន្ត R = p x da x (HC-HF) = 500 x 1,35 x (0,35-0,18) = 127 mm

ចំណុះស្តុកដែលអាចទទួលទឹកបាន 127 mm បើសំណើមបច្ចុប្បន្នមាន 25% តើចំនួនទឹកមានប៉ុន្មាននៅសល់ក្នុងដី ? តាមរូបមន្ត :

Q = p x da x (Ha-HF) = 500 x 1,35 x (0,25-0,18) = 47 mm ទឹក

ទឹកដែលធម្មជាតិអាចប្រើបាននៅសល់ក្នុងដីមាន 47 មម ។

III- របបខ្យល់ក្នុងដី

ខ្យល់គឺជាធាតុមួយក្នុងចំណោមធាតុសំខាន់ៗដែលមាននៅក្នុងដី ។ វាជាកត្តាដ៏សំខាន់មួយក្នុងចំណោមកត្តាអាយុជីវិតទាំងអស់របស់រុក្ខជាតិ ។ ខ្យល់ជាប្រភពនាំឱ្យសំបូរអុកស៊ីសែនសំរាប់រុក្ខជាតិ ពួកមីក្រូសរីរាង្គ និងសំរាប់ពួកសត្វតូចតាចក្នុងដីផងទៃទៀត ។ ក្រៅពីការបង្កើតអុកស៊ីសែន ខ្យល់ក៏ជាប្រភពឧស្ម័នកាបូនិកផងដែរ ព្រោះរុក្ខជាតិត្រូវការឧស្ម័ននេះដើម្បីរស្មីសំយោគ ។

ទិនលេខរបស់លោកម៉ាកការូវ ជនជាតិសូវៀត បានឱ្យដឹងថា : ក្នុងដំណើររស្មីសំយោគ រុក្ខជាតិដកយកឧស្ម័នកាបូនិកចំនួន 38-72 % ពីចំនួនឧស្ម័នទាំងអស់ដែលមានក្នុងខ្យល់ក្នុងដី ។

<u>ធាតុផ្សំនៃខ្យល់អាកាសនិងខ្យល់ក្នុងដី</u>

	ខ្យល់អាកាស	ខ្យល់ក្នុងដី
អាសូត	78,08	78,08
អុកស៊ីសែន	20,95	20,90-0,1
ឧស្ម័នកាបូនិក	0,03	0,03-20,00
ទឹក និងមេតាន	0,01	គ្មាន

បរិមាណអុកស៊ីសែននិងឧស្ម័នកាបូនិកដែលជាសមាសធាតុខ្យល់ក្នុងដី តែងតែប្រែប្រួលជានិច្ច ។

ដីដែលមានការជ្រោយជ្រុំ មានបរិមាណអុកស៊ីសែនប្រហែលនៅក្នុងលំហអាកាសដែរ ។

ដីមិនជ្រោយជ្រុំ មានបរិមាណឧស្ម័នកាបូនិកកើនលើសពីបរិមាណឧស្ម័នកាបូនិកក្នុងខ្យល់អាកាស 10 ដង ។

បរិមាណអុកស៊ីសែននិងឧស្ម័នកាបូនិកនៅក្នុងដីអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទរុក្ខជាតិ និងសារលក្ខណៈរូបលក្ខណៈគីមី ព្រមទាំងលក្ខណៈជីវសាស្ត្រផ្ទាល់របស់ដី ។

ស្រទាប់ដែលសំបូរដំណាំដាំដុះច្រើនតែសំបូរឧស្ម័នកាបូនិកជាងអុកស៊ីសែន ។

សំណើមនិងសីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលទៅលើរបបខ្យល់ក្នុងដី បង្កើនសំណើមបន្ថយខ្យល់ សំណើមបង្គួរតែសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ———> ឧស្ម័នកាបូនិកកើនឡើង ខែប្រាំង សើមតិច សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ អុកស៊ីសែនកើនឡើង តែឧស្ម័នកាបូនិកថយចុះវិញ ។ ឧស្ម័នកាបូនិកច្រើននាំឱ្យឫសរួញ គ្រាប់តូច និងទិន្នផលថយចុះ ។ ការខ្វះអុកស៊ីសែនបន្ថយទិន្នផលដំណាំដាំដុះ ។

អុកស៊ីសែនជំនួយដល់ការដកដង្ហើម ឧស្ម័នកាបូនិកជំនួយដល់ដំណើររស្មីសំយោគ ។

ការធ្វើឱ្យសំបូរខ្យល់គឺត្រូវអនុវត្តន៍ការដាំកូនឈើឱ្យបានច្រើន ។

- ការប្រើជ្រោយជ្រុំដីជាកត្តាមួយធ្វើឱ្យសំបូរខ្យល់ក្នុងដី ។

បរិមាណអុកស៊ីសែន និងឧស្ម័នកាបូនិកក្នុងដី Podzol និងដី Vertisol

ជម្រៅ	ដីផុតហ្សុល O_2	ដីផុតហ្សុល CO_2	ដីកន្ទេងរីង O_2	ដីកន្ទេងរីង CO_2
5 cm	20,9	0,1	19,3	1,3
15 cm	20,8	0,3	18,3	2,5
60 cm	20,6	0,5	2,2	19,5
100 cm	20,4	0,7	-	-

ក/ ការធ្វើឱ្យដីធូ

ការធ្វើឱ្យដីធូរដោយជ្រោយដីបាននាំយថា :

- ធ្វើឱ្យសកម្មភាពជីវសាស្ត្រ មានសភាពល្អ ពីព្រោះអតិសុខុមប្រាណមួយចំនួនធំមានប្រយោជន៍សំរាប់ដី
- ធ្វើឱ្យឫសរុក្ខជាតិដកដង្ហើមយកអុកស៊ីសែនក្នុងដីបានស្រួល

ខ/ សមសភាពខ្យល់ក្នុងដី

អាហ្សូតនិងអុកស៊ីសែនមានប្រហាក់ប្រហែលនិងខ្យល់ខាងក្រៅដែរ ។ ប៉ុន្តែឧស្ម័នកាបូនិចមានច្រើនជាងខ្យល់ខាងក្រៅ ។

គ/ ការដង្ហើមនៃឫសរុក្ខជាតិ

ឫសរុក្ខជាតិដកដង្ហើមយកអុកស៊ីសែននៅក្នុងរន្ធទំហំ "ធំ" នៃដី បើទំរង់ដីមិនល្អរន្ធទំហំក៏តិចដែរ ។ នៅពេលជន់ទឹក ទឹកចូលច្រើនក្នុងរន្ធទំហំធ្វើឱ្យឫសរុក្ខជាតិឈ្លក់ទឹក ។

* ជីមានសារធាតុចិញ្ចឹម 16 មុខគឺ

- កាបូន C
- អ៊ីដ្រូសែន H
- អុកស៊ីសែន O
- អាសូត N
- ផូស្វ័រ P
- ប៉ូតាស្យូម K
- ម៉ាញេស្យូម Mg
- កាល់ស្យូម Ca
- ស្ពាន់ធ័រ S
- ដែក Fe
- ម៉ង់កាណែស Mn
- ទង់ដែង Cu
- បរ B
- ក្លរ Cl
- ស័ង្កសី Zn
- ម៉ូលីបដែន Mo

XII / ជីជាតិ
(La Fertilité)

<u>ជីជាតិ:</u> សមត្ថភាព ឬសម្បទាបង្កើតផល

ដីដែលមានជីជាតិគឺដីដែលសំបូរទៅដោយធាតុជ្រួតជ្រាប និងធាតុសមាធកម្ម និយាយរួមទៅគឺសំបូរដោយធាតុសរីរាង្គ ។ ទាំងអស់នោះគឺអាស្រ័យដោយអាកាសធាតុល្អប្រសើរ ឬការថែទាំប្រពៃរបស់កសិករ ។ ផលិតផល ទិន្នផលជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃមួយធំនៃដីជាតិ ។

<u>ជីជាតិ:</u> តម្លៃឧទលនៃវត្ថុធម្មជាតិ ឬតម្លៃសិប្បនិម្មិតតាមរយៈបច្ចេកទេសដាំដុះ :

- ការវិវឌ្ឍន៍នៃបច្ចេកទេសបណ្ដាលឱ្យមានការរីកចំរើននៃជីជាតិ ។ ជីជាតិបង្ហាញអំពីលក្ខណៈសម្បទានៃកន្លែងមួយក្នុងការបង្កើតផល ។ ចរិកលក្ខណៈទីកន្លែងទាក់ទងសមាសភាពខុសៗគ្នារបស់ជីវជាតិ ។
- អាកាសធាតុ
- ដី (មាន C, H, O, N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Mn, Cu, B, Cl, Zn, Mo) 16 ធាតុ.
- សណ្ឋានដី
- លក្ខណៈជីវសាស្ត្រ

ដើម្បីលើកការវិនិច្ឆ័យនៅលើជីវជាតិនៃកន្លែងមួយត្រូវវាយតម្លៃលក្ខណៈសម្បទាដែលផ្ដល់ផលរបស់រុក្ខជាតិ លក្ខណៈនឹងកត្តាដែលវាត្រូវការដូចជាពន្លឺ ទឹក សារធាតុចិញ្ចឹម ព្រមទាំងតម្លៃផលិតកម្ម និងជាយថាហេតុដែលមានក្នុងការអនុវត្តន៍ប្រពន្ធ័ដាំដុះ ។

<u>អ្វីទៅហៅថា ជីជាតិ ?</u>

ជីជាតិគឺតំណាងនៅក្នុងអាកាសធាតុមួយ លក្ខណៈសម្បទារបស់ដី ដែលរ៉ាប់រងយ៉ាងទៀងទាត់ និងផ្ទួនៗ ចំពោះការលូតលាស់ដំណាំ ក៏ដូចជាការទទួលបាននូវផលដំណាំដែរ ។ ជីជាតិជាលទ្ធផលនៃសមាសភាពដ៏ច្រើនដូចជា :

- ជីជាតិតាមលក្ខណៈគីមី
- ជីជាតិតាមលក្ខណៈរូប
- ជីជាតិតាមបែបជីវសាស្ត្រ
- ជីជាតិតាមបែបរូប-គីមី ។ល ។

ទំនាក់ទំនងរបស់ជីជាតិប្រែប្រួលជានិច្ច ឧទាហរណ៍ : ដីដូចគ្នាប៉ុន្តែអាកាសធាតុខុសគ្នាទិន្នផលក៏ខុសគ្នាដែរ មិនអាចដូចគ្នាបានទេ នូវក៏តែផលិតផលតាមរយៈអាកាសធាតុ ។

ម្យ៉ាងទៀតត្រូវតែគិតដល់សេចក្តីត្រូវការរបស់ដំណាំ ដីអាចមានជីជាតិចំពោះប្រភេទដំណាំមួយ តែមិនចំពោះប្រភេទដំណាំមួយទៀតទេ ។

បច្ចេកទេសមធ្យមល្អ មិនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរទ្រង់ទ្រាយកន្លែងមួយបានទេ ។ ធាតុពិតត្រូវផ្តល់ :

- ការស្រោចស្រព អាចធ្វើឱ្យដីមានគុណភាព និងផ្តល់ផលច្រើន
- ការទប់ទល់ប្រឆាំងនឹងការហូរច្រោះ ព្រោះភាពនេះអាចបន្ថយបរិមាណដំណាំដ៏ច្រើននៅលើដី ។

និយាយរួមជីជាតិមិនមែនគ្រាន់តែសំរាប់គណនាទិន្នផលដំណាំលើដីតែមួយមុខទេ ប៉ុន្តែត្រូវគិតតម្លៃផលិតកម្ម តម្លៃបច្ចេកទេស និងភាពពិបាកក្នុងការអនុវត្តន៍ការងារផង ។

អ្វីទៅជាការគ្រប់គ្រងជីជាតិ:

គ្រប់គ្រងជីជាតិគឺការអនុវត្តន៍បច្ចេកទេសដើម្បីឱ្យបានផលច្រើន និងការបង្កើនថែមឱ្យប្រសើរនូវ ជីជាតិជាចុងក្រោយ ។

ប្រពន្ធ័ដាំដុះគុណល្អមមានឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានលើជីជាតិដី ឬផ្តល់ផលច្រើនតែនៅឆ្នាំដំបូងតែប៉ុណ្ណោះ ។ ជីជាតិរបស់ដីអាចផ្តល់ផលខ្ពស់នៅឆ្នាំដំបូងជាងរាប ។

ធ្វើឱ្យមានផលគឺធ្វើឱ្យលក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមី និងលក្ខណៈជីវសាស្ត្ររបស់ដីនោះបានប្រសើរ ដើម្បីឱ្យកូនដំណាំមានលទ្ធភាពចិញ្ចឹមខ្លួននិងលូតលាស់បានល្អ ។ តាមមធ្យោបាយនេះដីជួយបំពេញផល់កូនរុក្ខជាតិ នូវសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងប៉ុន្មានដែលវាត្រូវការជាចាំបាច់ :

- ទំរង់របស់ដីគគ្រោះដល់ការចាក់ឫស និងដល់ចលនាខ្យល់និងទឹក
- លក្ខណៈរូប គីមីរបស់ដីយោគយល់ដល់សកម្មភាពជីវសាស្ត្រដែលមានប្រយោជន៍ចំពោះការវិវត្តន៍សារធាតុសរីរាង្គ
- លក្ខណៈជីវសាស្ត្រអាចកើតនូវវត្តមាននៃពួកសរីរាង្គបង្កជម្ងឺ និងស្តុកពពួករុក្ខជាតិឥតបានការ
- បច្ចេកទេសទាំងអស់ដែលយើងអនុវត្តលើដី អាស្រ័យទៅលើប្រភេទដីនិមួយៗ
- ការរក្សាជីជាតិរបស់ដីដោយសមហេតុផល ត្រូវយករបៀបដូចតទៅ :
  + ទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះដាច់ដោច
  + ធ្វើឱ្យដីសំបូរសារធាតុចិញ្ចឹម និងមានទំរង់តាមរយៈទុនដី សរីរាង្គ
  + គ្រប់គ្រងការងារ ធ្វើដីសមតាមពេលវេលា
  + បន្ថែមចំណីអាហារដល់ដំណាំដោយប្រើជីជី និងការសមរម្យដែលត្រូវតែធ្វើថែមទៀត គឺការកែឆ្នៃទៅក្នុងអាកាសធាតុ និង មីក្រូរីលីវ (Relief) តាមកន្លែង ។

កសិករភាគច្រើនតែងពោលថា : ធម្មជាតិជាអ្នកកំណត់ភោគផលដំណាំរបស់គាត់ ព្រោះគាត់ជឿថាការ ដែលគាត់បានទិន្នផលខ្ពស់ឬទាបនោះគឺអាស្រ័យទៅលើកត្តាធម្មជាតិជាអ្នកកំណត់ ។ ប៉ុន្តែតាមការជាក់ស្តែង កសិករផ្ទាល់ខ្លួនឯងអាចកែប្រែកត្តាធម្មជាតិបានយ៉ាងអាចរំលើសតាមរយៈបច្ចេកទេសកសិកម្ម ។

ជីជាតិគឺជាលទ្ធផលនៃកត្តាធម្មជាតិ និងកត្តាសិប្បនិម្មិត ។ ដើម្បីវិនិច្ឆ័យជីជាតិដីតាមធម្មជាតិ យើងត្រូវ ដឹងច្បាស់នូវអាកាសធាតុ ព្រមទាំងទំណុះស្លុកទឹករបស់ដីនោះ ។

__កត្តាធម្មជាតិ__ (អាកាសធាតុ+ដី)

អាកាសធាតុ ៖ របបភ្លៀង សីតុណ្ហភាព ពន្លឺថ្ងៃ និងខ្យល់ ។ល។ វាអាចផ្តល់ការលូតលាស់ផលដំណាំប្រភេទខ្លះ រីឯមិនអនុគ្រោះដល់ដំណាំប្រភេទខ្លះទៀត ។

អាកាសធាតុមានឥទ្ធិពលទៅលើទិន្នផលដំណាំគ្រប់ជំពូក ។

ដី ៖ ប្រូហ្វីលជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យរបស់ដីតាមធម្មជាតិរបស់វា ។ បរិមាណដីខនិជក្នុងដីនិមួយៗអាស្រ័យលើថ្មមេ ឬដើម ។ ជីជាតិរបស់ដីដែលសម្បូរជាតិសរីរាង្គ ប្រសើរជាងជីជាតិដីដែលខ្សត់សរីរាង្គ ។

អត្រាខ្ពស់នៃធាតុសរីរាង្គដែលគ្មានអ្វីក្រៅពីធាតុខនិជនោះមិនមែនជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃជីជាតិដាច់ខាតបានឡើយ បើសិនគ្មានសកម្មភាពជីវសាស្ត្រផងនោះ ។

__កត្តាសិប្បនិម្មិត__ ៖ ការរីកចំរើនបច្ចេកទេសដោយសារស្នាដៃកសិករ ។

បច្ចេកទេសធ្វើឱ្យទៀងទាត់នូវរបបសំណើម របបខ្យល់ក្នុងដីដូចជាការសំអង ការស្រោចស្រព និងការងារធ្វើដី ។ល។

- ការបាចកំបោរជាវិធានការមួយសំរាប់ធ្វើឱ្យដីមានទំរង់ល្អ ធ្វើឱ្យ pH ដែលមានឥទ្ធិពលលើសកម្មភាពជីវសាស្ត្របានត្រឹមត្រូវ ។ ជីគីមី និងជីសរីរាង្គជួយឱ្យដីសំបូរធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់យ៉ាងសំរាប់រុក្ខជាតិ ។
- ការជ្រើសរើសពូជជាវិធានការមួយចាំបាច់ណាស់ដែរ សំរាប់ទីកន្លែងនិមួយៗ ។
- ការដាំដំណាំឆ្លាស់ (assolement) ,ការដាំបង្វិល (rotation) ,បច្ចេកទេសសំរាប់ព្រោះ ឬដកស្ទូង ការទប់ទល់ប្រឆាំងពពួកប៉ារ៉ាស៊ីត និងប្រឆាំងស្មៅចង្រៃ ជាមធ្យោបាយដ៏ប្រសើរសំរាប់បង្កើនទិន្នផលដំណាំកសិកម្ម ។

__ការបាត់បង់ជីជាតិ__

ការបាត់បង់ជីជាតិបណ្តាលមកពីការដុត ឬកាប់ឆ្ការព្រៃ (déboisement) និងការខ្វះជាតិសរីរាង្គ ។

ដីនៅវាលស្មៅដ៏ធំធេងនាតំបន់អាហ្វ្រិកខាងកើតដូចជា អាល់ហ្សេរី និងម៉ារ៉ុកជាដើម សព្វថ្ងៃនេះត្រូវខ្សោះជីជាតិយ៉ាងខ្លាំង ។ ការកាប់ព្រៃ ការចិញ្ចឹមចៀមនៅបណ្តាប្រទេសអាហ្វ្រិកទាំងនោះជាមូលហេតុនាំឱ្យដីបាត់បង់ជីជាតិ និងទទួលការហូរដាច់ដ៏ខ្លាំងក្លា ។ អ្នកធរណីវិទ្យាជនជាតិអាហ្វ្រិកបានឱ្យដឹងថា ក្នុងមួយឆ្នាំៗដីនៅតំបន់នេះត្រូវបានភ្លៀងហូរនាំចេញអស់ជាច្រើន m^2 ឆ្ពោះទៅកាន់សមុទ្រ ។

ជីជាតិអាស្រ័យផងដែរដោយសារការការពារទប់ទល់នឹងបាតុភូតខ្យល់លើផែនដី ។ ការដាំកូនឈើរាំងខ្យល់ជាវិធីសាស្ត្រមួយសំរាប់ការពារដីកុំឱ្យហុយជាច់ខ្លាំង ។

វិធានការការថែទាំជីជាតិដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពគឺការដាំឈើឡើងវិញទៅតាមតំបន់វាលរហោស្ថានទាំងអស់លើសាកលលោក ឬនៅតាមតំបន់ខ្លះទៀតដែលខ្សត់រុក្ខជាតិ ។

ការបំប៉នដីជាតិ

ការបំប៉នដីជាតិជាករណីមួយធ្វើឱ្យសុខភាពល្អ អាចបង្កលក្ខណៈសមស្របចំពោះសកម្មភាពជីវសាស្ត្រ ។

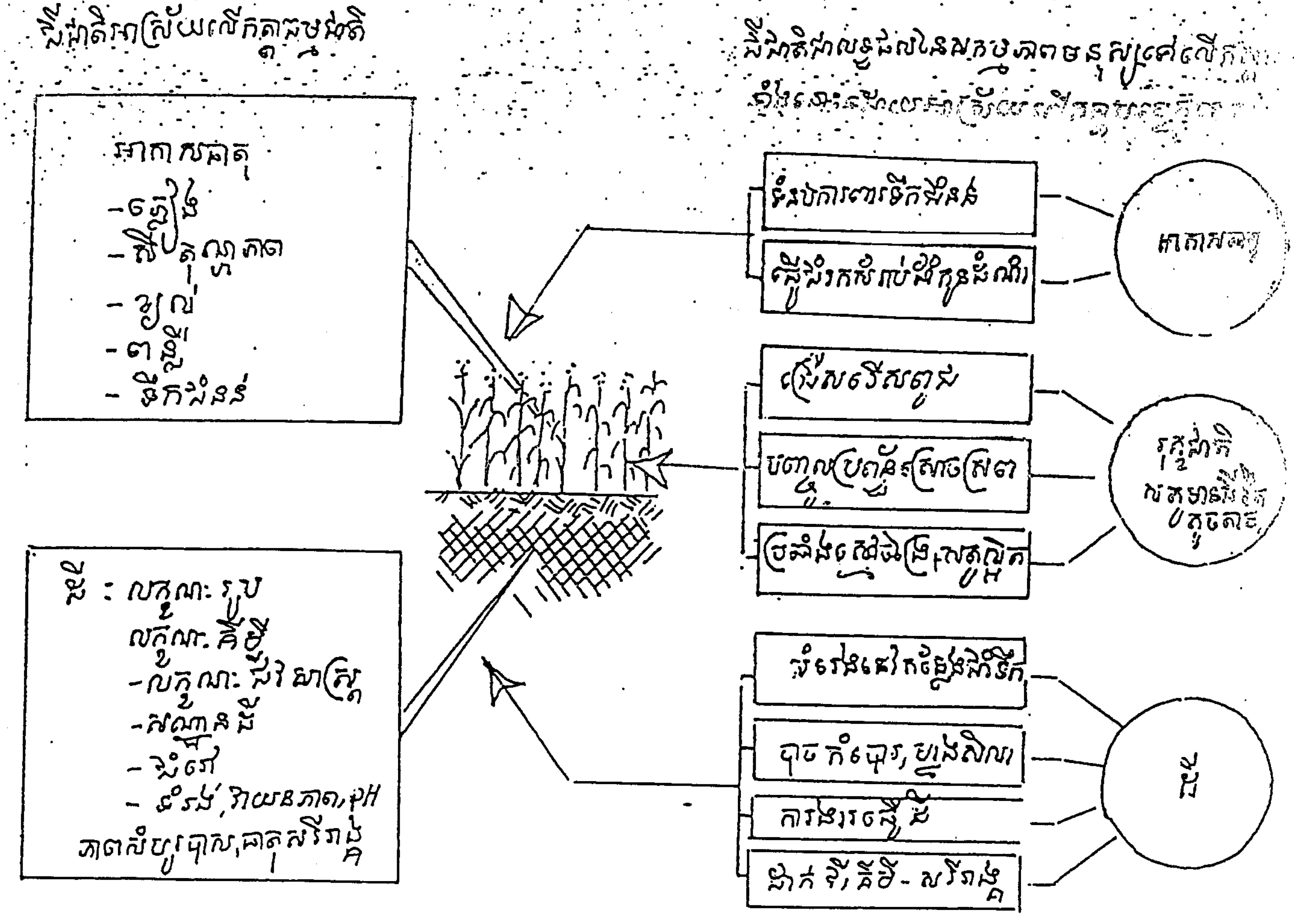
ការកែឆ្នៃដីជាតិចាប់ផ្តើមធ្វើដំណើរក្នុងរយៈពេលយ៉ាងវែង ។ ជាដំបូង យើងត្រូវចាត់ការហូរច្រោះសិន បន្ទាប់មកត្រូវអនុវត្តប្រពន្ធ័បង្ហូរទឹកចេញពីកន្លែងដែលជាំទឹកខ្លាំង ឬក៏បង្ហូរចូលវិញនៅកន្លែងដែលខ្សត់ទឹក ។

ការបំប៉នដីជាតិ ឬការធ្វើឱ្យបានផលជាវិធានការចំបាច់បំផុតសំរាប់កសិករម្នាក់ៗ ។ អ្នកទាំងនោះអាចស្គាល់ ឬយល់ដឹងមុនគេតាមរយៈការពិសោធន៍ដែលតែងតែផ្តល់ចម្លើយតាមរយៈការទំហំទិន្នផល ដែលគេបានទទួលមកនោះ ។ បច្ចុប្បន្នការបំប៉នដីជាតិនៅលើទស្សនៈពីរខុសគ្នា :

<u>ទស្សនៈទី 1</u> : ការបំប៉ន ឬការធ្វើឱ្យបានផលគឺជាវិធានការធ្វើឱ្យសំបូរធាតុម្យ៉ាងដែលជ្រួតជ្រាបរហ័សដល់រុក្ខជាតិ ។ ទស្សនៈនេះគឺគោលការណ៍កែឆ្នៃដោយប្រើវិធីដាក់កំបោរ ដាល់ជីសរីរាង្គ ជីគីមី ការកែសំរួលរបបសំណើម និងការងារធ្វើដី ។ល។

<u>ទស្សនៈទី 2</u> : ការបំប៉ន ឬការធ្វើឱ្យបានផលគឺជាករណីម្យ៉ាងធ្វើឱ្យមានដំណើរតគ្នាហូរហែនៃវដ្តជីវសាស្ត្រ តាមជីវវិទ្យា ។ ការដាក់ជីមិនមែនការចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិដោយត្រង់ទេ តាមពិតគេជួយបង្កឱ្យដំណើរវដ្តជីវសាស្ត្របានតគ្នាជាហូរហែ ។ កង់ច្រវាក់ផលិតចំណីអាហារសំរាប់រុក្ខជាតិគឺសកម្មភាពជីវសាស្ត្រ ដែលចូលរួមដោយពពួកមីក្រូសរីរាង្គ ហើយរុក្ខជាតិស្រង់ចំណីនេះតាមរយៈលទ្ធផលនៃភាវៈជីវ-គីមីនេះឯង ។

ដីកសិកម្មជាផ្នែកនៃកត្តាធម្មជាតិ និង កត្តាសិប្បនិម្មិត



XIII/ ចំណាត់ថ្នាក់ដីដោយអង្គការ F.A.O
(Classification par FAO/UNESCO)

1 **Fluvisols** ពាក្យ ឡាតាំង Fluvus: ទន្លេ ព្រែក ដីល្បប់ទាក់ទងទន្លេ alluvion ។

2 **Rhegosolps** ពាក្យ ក្រេក (Greek) Rhegos : គឺដីក្រ ។ ដីខ្សាច់ខ្សោយជីជាតិដែលទាប់កំណើតលើថ្មរឹង ឬថ្មប្រែ ។

3 **Arenosols** ពាក្យ Latin Aréna : ខ្សាច់ គឺដីខ្សាច់ជីជាតិ ឬដីខ្សាច់ ។

4 **Gleysols** ពាក្យ សូវៀត Gley : ជ្រាំ ។ គឺដីលិចទឹក មានសំបុរខៀវជាំ ហើយស្អិត ។

5 **Rendzinas** ពាក្យ ប៉ូឡូញ Rendzinas : ទីរាក់ ។ គឺដីរាក់មានកំណើតលើថ្មកំបោរ ។

6 **Rankers** ពាក្យ អូទ្រីស (Autriche) Rank : ជួរ ឈរជាប់ ។ គឺដីជំរៀលរាក់ ឬជំរៀលទេដែលទាប់កំណើតលើថ្ម ស៊ីលិស (SiO_2) ហើយពុំសូវមានការវិវឌ្ឍន៍ទេ ។

7 **Andosols** ពាក្យ ជប៉ុន An : ខ្មៅ ។ គឺដីកើតពីកាកសំណល់ភ្នំភ្លើង ។

8 **Vertisols** ពាក្យ ឡាតាំង Verto : ផ្លាស់ ត្រឡប់ ។ គឺដីធ្ងន់ ដីប្រេះ បែកក្រហែង ។

9 **Ermosols** ពាក្យ ឡាតាំង Erémus : ទោល តែឯង ។ គឺដីសោះក្រក្រោះនៅវាលរហោឋានពុំសូវសំបូរជីជាតិ ។

10 **Xérosols** ពាក្យ ក្រេក (Greek) Xéros : ស្ងួត ។ គឺដីតំបន់ខ្សត់ទឹកដែលពុំសូវមានការកកើត [illegible] ។

11 **Halosols** ពាក្យ ក្រេក (Greek) Hals : គឺអំបិល ។ គឺដីតំបន់វាលខ្សាច់ដែលសំបូរដោយអំបិល ។

12 **Planosols** ពាក្យ ឡាតាំង Planus : រាបស្មើ ។ គឺដីតំបន់វាលទំនាបដែលពុំសូវមានការហូរនាំចេញ ។

13 **Castanozems** ពាក្យ ឡាតាំង Castaneo : ត្នោត ពាក្យ រុស្ស៊ី Zemly: ដី ។ គឺដីដែលសំបូរអង្គធាតុសរីរាង្គ ស្រទាប់លើមានសម្បុរត្នោត ។

14 **Chernozems** ពាក្យ រុស្ស៊ី Chern : ខ្មៅ ។ ដីខ្មៅសំបូរដោយអង្គធាតុសរីរាង្គ ។

15 **Phaeozems** ពាក្យ ក្រេក (Greek) Phaios : ស្រពាំ ។ ដីខ្មៅស្រពាំ ។

16 Cambisols ពាក្យ ឡាតាំង Cambiare : ប្រែប្រួល ។ គឺដីដែលតែងផ្លាស់ប្តូរសម្បុរទំរង់ដោយសារផលិតផល នៃការសឹកធាតុ ។

17 Luvisols ពាក្យ ឡាតាំង Luvi : លាង បោក ។ គឺដីដែលកើតដោយសារភាវៈអ៊ីលុយវីកម្ម ។ វាមានគុណភាពដុំស្វែរនាក្រកំណេកទេ ។

18 Acrisols ពាក្យ ឡាតាំង Acriss : ជូរខ្លាំង ។ គឺដីជូរខ្លាំងមានលាយផ្លូអ៊ីលុយវី ។

19 Paramosols ពាក្យ អេស្ប៉ាញ៉ុល Paramo : ក្រុកូជាតិ ។ គឺដីនៅតំបន់ខ្ពស់ដូចជាមីស្នៅលើកំពូលភ្នំជាដើម ។

20 Podzols ពាក្យ រុស្ស៊ី Pod : ក្រោម Zole : ផេះ ។ គឺដីជូរនៅតំបន់ព្រៃស្រល់ ស្រទាប់អេលុយវីសម្បុរស ឬលឿង ។

21 Ferralsols ពាក្យ ឡាតាំង Ferrum : ដែក ។ Al : អាលុយមីនីញ៉ូម ។ គឺដីសំបូរអុកស៊ីដដែក និងអាលុយមីនីញ៉ូម ។ Fe_2O_3, Al_2O_3

22 Histosols ពាក្យ ក្រេក (Greek) Hithos : ស្រោម ឬសំពត់ ។ គឺដីដែលសំបូរធាតុស្រស់ និងធាតុសរីរាង្គរលួយ ។

23 Lithosols ពាក្យ ក្រេក (Greek) Lithos : ថ្ម ។ គឺដីមានថ្មច្រើនតាំងពីស្រទាប់លើរហូតទៅក្រោម ។

ចំណាត់ថ្នាក់ដីតាមបែបអាមេរិក
(Classification Américaine)

Entisol — ពាក្យ Ent : ថ្មីថ្មោង ឬខ្ចី ។ គឺដីខ្ចី ឬដី (azonale) ដែលគ្មានស្រទាប់សេនេទិក ។

Vertisol — ពាក្យ Verto : ប្រែប្រួល ។ គឺដីធ្ងន់ហើយប្រេះបែកក្រហែងជ្រៅ ។ = 8 . FAO

Inceptisol — ពាក្យ Inceptum : មុនដំបូង ។ គឺដីនៅខ្ចីដោយរាប់បញ្ចូលដីព្រៃសម្បុរត្នោតនិងមមោកជាំទឹក ។

Aridisols — ពាក្យ Aridus : ស្ងួត ។ គឺដីតំបន់វាលខ្សាច់ ដោយរាប់បញ្ចូលទាំងដីប្រៃស្ទុងកាត (solonchak) ដីទីវាលសម្បុរត្នោត និងដីទីវាលសម្បុរក្រហមផង ។ = 3 . FAO ។ 2

Mollisol — ពាក្យ Mollis : ទន់ជ្រាយ ។ គឺដីវាលស្មៅមធ្យម ឬដីពាក់កណ្ដាលវាលខ្សាច់រាប់បញ្ចូលទាំងដីប្រៃល្មម ឬ ដីស្ទុឡូញាត (soloneth) ដី Chernozems និងដី Rendzinas ផងដែរ ។

Spodosols — ពាក្យ Spodos : ឈើ ឬផេះ ។ គឺដីជូរសម្បុរត្នោត ឬដីដែលមាននៅក្រោមដីជូរ ។ = 18 FAO

Alfisols — ពាក្យ Alf : ដើមទ្រូ ។ គឺដីព្រៃសម្បុរប្រផេះ និងដីព្រៃសម្បុរត្នោត មានកំបោរ ។

Ultisols — ពាក្យ Ultimus: ចុងក្រោយ ។ គឺដីជូរក្រហម លឿង ដីក្រហមថ្នាយក្រៀម ឬ ដីក្រហម ឡាតេរីត Ferrisols ។ ≈ 75 Fe.

Histosols — ពាក្យ Histo: សំណល់ ។ គឺដីភក់ ឬដីជាំទឹក ។ = 22 FAO

Oxisols — ពាក្យ Oxyde : ច្រេះ ។ គឺដីសំបូរអុកស៊ីដដែក និងអុកស៊ីដអាលុយមីនីញ៉ូម ។ ដី Ferrallitiques ។ = 21 - FAO Ferralsols

ចំណាត់ថ្នាក់ដីនៅស្រុកខ្មែរ

(Classification des sols du Cambodge)

1/ ដីពតសុលក្រហមលឿង Red-yellow Podzols : គឺដីតំបន់ព្រៃស្រល់ដូចជានៅគិរីរម្យ ។

2/ ដីក្រហមបាសាល់ Latosols : ដូចនៅកំពង់ចាម ក្រចេះ រតនគិរី មណ្ឌលគិរី និងនៅរាយប៉ាយតំបន់ភ្នំភាគខាងលិច ។ 71600 h

3/ ដីក្នុងតំបន់ជាំទឹកតាមស្រទាប់ Planosols : ដូចដីវាលទំនាបភ្នំគូលេន ។ ≃ 12 FAO

4/ ដីឥដ្ឋលាយគ្រួសក្រវៀន Plinthite Podzols : គឺដីព្រៃស្បាតមិនល្អ ឬដីវាលស្មៅឬស្សីដែលដុះឡើងវិញក្រោយពេលភ្លើងឆេះ ។

5/ ដីជាំទឹកដាំដុះ Cultural Hydromorphics :dUcដីនៅជប់ ឬនៅតំបន់ដីជូរព្រៃវែង ស្វាយរៀង ។

6/ ដីជាំទឹកពណ៌ប្រផេះ Gley Hydromorphics : ដូចដីវាលទំនាបខាងកើតកម្ពុជា ខាងជើងបឹងទន្លេសាប រាយ ប៉ាយបណ្តោយជួរភ្នំដំរី និង ក្រវាញ ។

7/ ដីជាំទឹកដែលប្រភពដើមចេញពីគ្រួសក្រវៀន Plinthitic Hydromorphics : គឺដីដក់ទឹកនៅរដូវភ្លៀងសើមរដូវប្រាំងដូចជានៅព្រៃទំរុះក្រាសាំង ដែលផ្តល់ឈើខ្ពស់ៗ ។

8/ ដីជាំទឹកពណ៌ត្នោតខ្ចី Brown Hydromorphics : ដូចដីក្រោមដងទន្លេមេគង្គ វាលទំនាបបាត់ដំបង ។

9/ ដីជូរ Alumisols (terres alunées) : ដូចវាលលិចទឹកបាតខ្លះខាងត្បូងព្រៃវែង តាកែវ ស្វាយរៀង រាយប៉ាយខាង លើតំបន់ជាំទឹក មាត់សមុទ្រ ខេត្តកោះកុង កំពត រហូតដល់ខាងជើងហាទៀង (វៀតណាម) ។ $Al(SO_4)_3$ pH ↓

10/ ដីខ្មៅបាសាល់ Basaltic Regurs : ដូចនៅកំពង់ចាម រតនគិរី ក្រចេះ មណ្ឌលគិរី លិចប៉ៃលិន ភ្នំក្រវាញ ។

11/ ដីប្រផេះអាស៊ីដ Acid Lithosols : ដូចនៅខាងកើតជួរភ្នំក្រវាញ និងជួរភ្នំដំរី ព្រៃល្បោះ តំបន់ភ្នំ ។

12/ ដីប្រផេះបាស៊ីដ Basic lithosols : ដូចនៅបាត់ដំបង ប៉ៃលិន (gleysol) ។

13/ ល្បប់ជុំវិញបឹងទន្លេសាប Lacustrine Alluvial Soils : ដូចមានតាំងពីកំពង់ឆ្នាំង រហូតដល់ខេត្តកណ្ដាល ។

14/ ដីល្បប់ពណ៌ត្នោតនៅតាមមាត់ទន្លេ Brown Alluvial Soils : ដូចដីវាលតំបន់ទន្លេ មាត់ស្ទឹង ព្រែក តាំងពីក្រចេះ កំពង់ចាម រហូតដល់វៀតណាមខាងត្បូង ។ [illegible]

15/ ល្បប់ទន្លេមេគង្គ Alluvial Soils : បណ្ដាញប្រព័ន្ធទន្លេមេគង្គផ្សេងៗទៀតក្នុងប្រទេស ដីល្បប់មិនទាន់ប្រែក្លាយជាកំណកកករងនៃវាលលិចទឹក ។

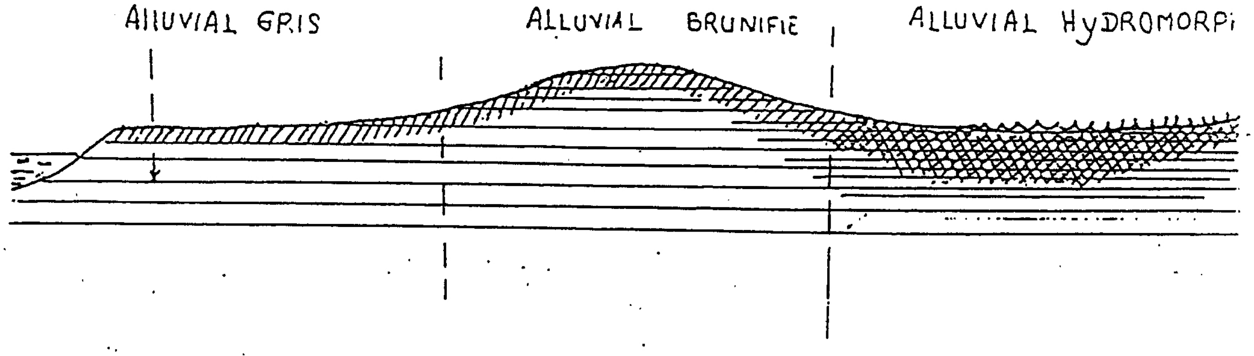
16/ ដីប្រមូលផ្ដុំតាមឆ្នេរសមុទ្រ Coastal Complex Soils : "Fluvisols" ។ = 1. FAO

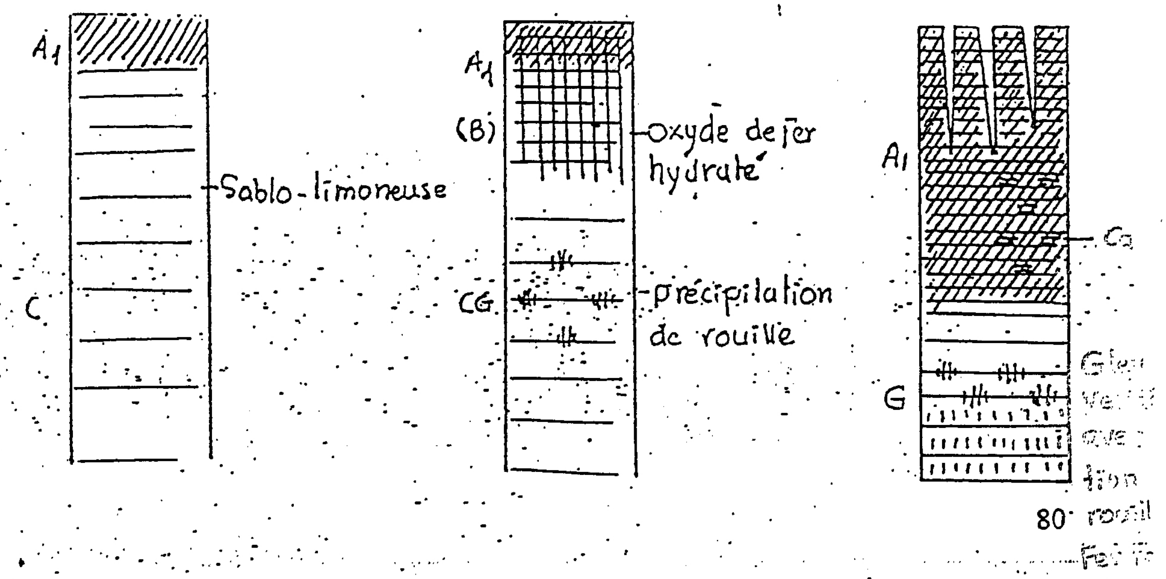
XIV-a/ ដីល្បប់មាត់ទន្លេ
(Les sols de Berge)

ដីដែលកកើតដោយសារផលិតផលទឹកទន្លេ ស្ទឹង ព្រែក ឈ្មោះថា ដីល្បប់ (alluvials) ដីនេះមាននៅវាលខ្លី ។ គេច្រើនជួបប្រទះវានៅតាមមាត់ស្ទឹង ទន្លេ ឬតាមទំនាបក្បែរទន្លេ ។ អ្នកភូមិវិទ្យាបានឱ្យឈ្មោះដីនេះថា " ល្បប់-ល្បាយ " ដែលជាប្រភេទដីដែលល្អវិសេសជាងគេនៅផ្នែករូបធាតុ ។ នៅរដូវស្ងួតហែងដីនេះអាចសន្សំទឹកបានយ៉ាងបរិបូណ៌ក្នុងជំរៅពី 1 ទៅ 2 ម ។ ដីមាត់ទន្លេមានជីជាតិល្អជាងគេបើប្រៀបធៀបនឹងដីតាមតំបន់វាលទំនាប ព្រោះដីនេះសម្បូរធាតុចាំបាច់សំរាប់រុក្ខជាតិ ។ ដីមាត់ទន្លេភាគច្រើនមានទំរង់ជាស្នឹកៗ ឬជាស្រទាប់ៗ ហើយធាតុផ្សំមេកានិកដីនេះមានលក្ខណៈខុសៗគ្នាទៅតាមស្ថានដី :

- នៅតាមជ្រលងលើ (vallée) គេច្រើនប្រទះឃើញខ្សាច់សុទ្ធ
- នៅតាមជ្រលងកណ្ដាលច្រើនជាប្រភេទល្បាប់-ខ្សាច់ (limono-sableuse)
- នៅខុងជ្រលង (Delta) ឬដីសណ្ដរ គឺជាប្រភេទល្បាប់-ម៉ដ្ឋ (limons fins)

ដីល្បប់ឬដីអាល់លុយវីយ៉ាល់ជាដីដែលនាំមកពីឆ្ងាយ ដូច្នេះលក្ខណៈដីនេះអាចជាដីកាបូណាត ដីអាស៊ីត ឬដីដែលសំបូរដែក ដូចជាដីល្បប់សម្បុរត្នោត (alluvials bruns) តំបន់មិនលិចទឹក ។ ល ។





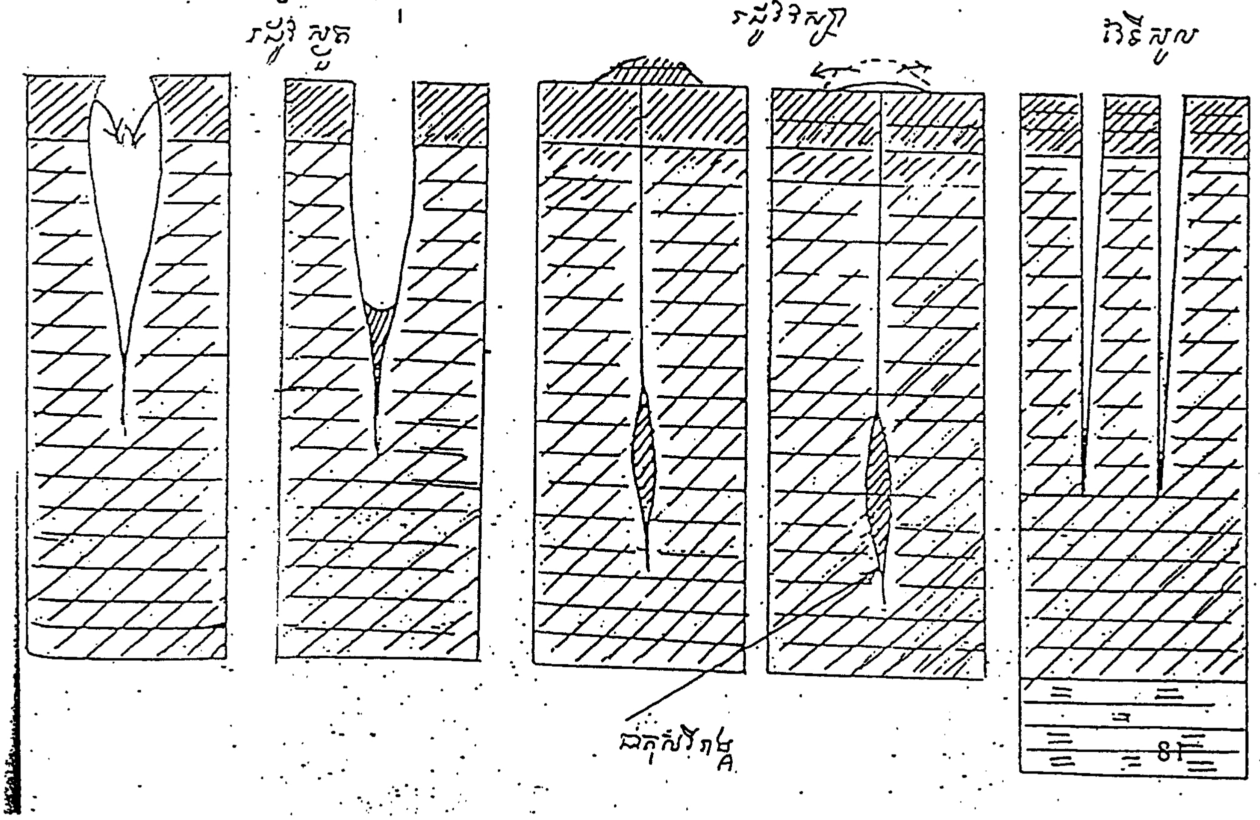
XIV-b/ ដីកណ្ដួងបែកក្រហែង
(Vertisols)

ដីកណ្ដួងបែកក្រហែងជាដីមួយក្នុងចំណោមដីដែលសំបូរជីជាតិទាំងឡាយនៅតំបន់ត្រូពិក ។ ដីប្រភេទនេះនៅតំបន់អាហ្វ្រិកជាដីមានទិន្នផលយ៉ាងល្អចំពោះដំណាំកប្បាសដូចជានៅប្រទេស Tchad, Angola, Ghana, Sénégal, Somalie, Algérie, Tunisie ។ល។

ពេលខ្សត់ទឹក ដីកណ្ដួងមានលក្ខណៈអាក្រក់ពិបាកដល់ការងារភ្ជួររាស់ដោយសារតែអត្រាដីឥដ្ឋខ្ពស់ មិនតែប៉ុណ្ណោះថែមទាំងផ្ដល់ផលវិបាកផ្សេងទៀតចំពោះដំណាំកសិកម្ម : ដំណាំឆាប់ស្រពោននៅពេលដែលអត្រាទឹកទាប ។ ការបែកប្រេះក្រហែងអាចមានជម្រៅពី 1 ទៅ 1,50 ម ឯអត្រាដីឥដ្ឋមានកម្រិតពី 50 ទៅ 80% ។

ដីកណ្ដួងមានសម្បុរច្រើនបែបៈ ខ្មៅ ទង់ដែង ប្រផេះ ។ ប្រតិកម្មដីកណ្ដួងប្រៃនិងណឺត ។ នៅតាមកំណាត់ដីពីលើទៅក្រោម អាចមានវត្ថុមានកាបូណាត ។ លោកហ្គេរ៉ាស៊ីម៉ូវ អរណីវិទូសូវៀតបានបញ្ជាក់ថាៈ ដីកណ្ដួងកកើតនៅពីសំណឹក នៃថ្មដែលរាល់កាឡាំងដូចជាបាហ្សាល់និងអង់ដេស៊ីត ។

នៅប្រទេសឥណ្ឌាគេឱ្យឈ្មោះដីនេះថាៈ "ដីខ្មៅសម្រាប់កប្បាស" (black cotton soil) ។ នៅអាហ្វ្រិកគេនិយមហៅៈ "ដីខ្មៅស្អិត" (terra negra plastic) ។ លើពិភពលោក ប្រទេសដែលសំបូរដីកណ្ដួងគឺ : អូស្ត្រាលីមាន 90 លានហិកតា ឥណ្ឌាមាន 60 លានហិកតា ស៊ូដង់មាន 40 លានហិកតា ។ នៅប្រទេសកម្ពុជាយើងក៏ជួបប្រទះដីប្រភេទនេះដែរ ។ អ្នកអរណីវិទូទាំងអស់និយមឱ្យឈ្មោះដីកណ្ដួងថា : "Slitozême" ។ ការៈ Slitogenèse ច្រើនកើតមាននៅកន្លែងក្រឡុកបាតចឹង ឬត្រពាំងដែលលិចទឹក ឬនៅកន្លែងដែលមានការអនុវត្តន៍វិធីសំរោចដោយប្រើទឹកសំបូរកាបូណាតខ្លាំង ។



XIV-c/ ដីក្រហមត្រូពិក ឬ ដីហ្វេរ៉ាលីត (Sols Ferrallitiques)

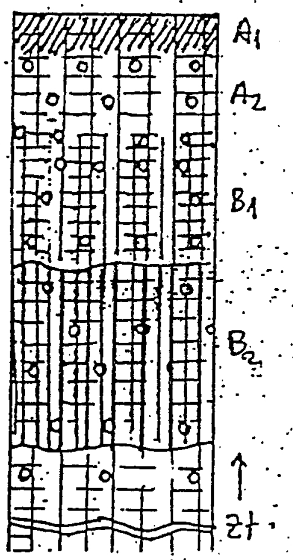
ដីក្រហមឬដីហ្វេរ៉ាលីតជាក្រុមដីនៅតំបន់ត្រូពិកនិងស៊ុបត្រូពិក ។ ដីនេះសំបូរធន្ធធាតុដែកនិងអាលុយមីនីញ៉ូមអុកស៊ីតច្រើនជាងធន្ធធាតុស៊ីលីស SiO_2 ។ គេអាចជួបប្រទះដីនេះនៅតំបន់អាមេរិកកណ្ដាល អាមេរិកខាងត្បូង នៅអាហ្វ្រិកចុះជាតាមបណ្ដោយទន្លេកុងហ្គោ និងឆកហ្គីណេ នៅអូស្ត្រាលី និងនៅតំបន់អាស៊ីអគ្នេយ៍ ។

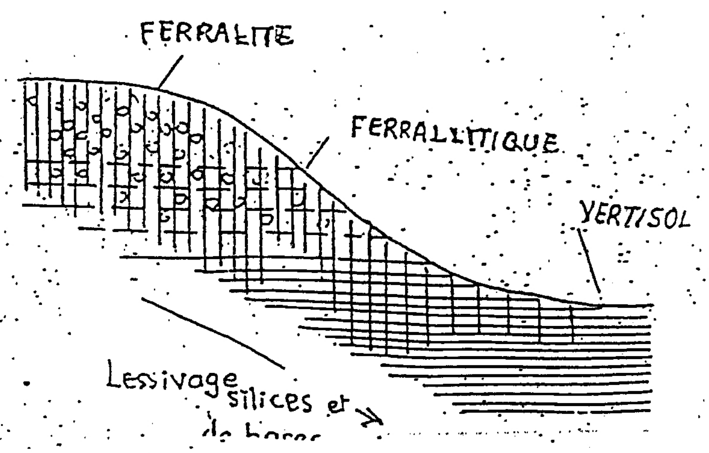
ដីហ្វេរ៉ាលីតឬដីត្រូសក្រហមកើតក្រោមឥទ្ធិពល :

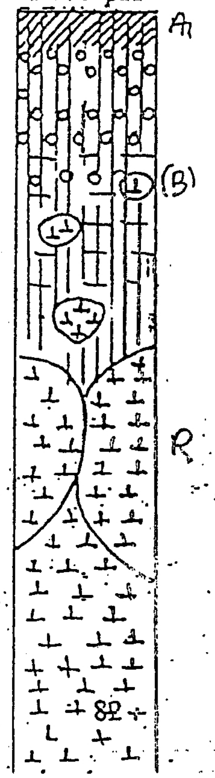
- ភ្លៀងប្រចាំឆ្នាំដែលមានកំរស់ពី 800-2000 ម.ម ឬខ្ពស់ជាងនេះ
- សីតុណ្ហភាពពី 28°C ទៅ 30°C
- រដូវស្ងួតរយៈពេលវែងពី 3 ទៅ 4 ខែ ។

ទំនាក់ទំនង $SiO_2 : Al_2O_3$ ប្រហែល 2-3 បរិមាណ Fe_2O_3 ប្រហែល 12-16% ។ ធាតុមមោក មានសណ្ឋានជាហ្មូយកែអាស៊ីត ឬអាស៊ីតផ្សូរ បរិមាណប្រហែល 1-3% ក្នុងស្រទាប់ជំរៅ 10-15 ស.ម ។ ពីជំរៅ 1 ម ទៅគេច្រើនប្រទះគ្រួសក្លាំងច្រើន ។ ដីឥដ្ឋមានលក្ខណៈជាឥដ្ឋកាអូលីនីត (kaolinite $Al_4(OH)_8[Si_4O_{10}]$) ដែលភាគច្រើនមានទំរង់ជាគ្រីស ឬជាឃុំកោណមិនស្មើគ្នា ។ អ្នកធរណីវិទ្យាបានប្រសិទ្ធិនាមថាដីហ្វេរ៉ាលីត ដែលជាដីមានវ័យចំណាស់ជាងគេ ។ រុក្ខជាតិដុះនៅលើដីនេះភាគច្រើនជាពួក hydrophytes, xérophytes និង mésophytes ។ ប្រផិតរបស់ដីនេះប្រែប្រួលពីស្រទាប់ក្រោមទៅស្រទាប់លើ ។ ស្រទាប់កណ្ដាលមាន pH មធ្យម បរិមាណឥដ្ឋកាអូលីនីតមានកម្រិតខ្ពស់បំផុត pH_{H2O} មានកម្រិត 4 ឬ តិចជាង 4 ។ កំណត់ដី ឬប្រូហ្វីលដីហ្វេរ៉ាលីតមានបីផ្នែកគឺ :

- ស្រទាប់ A_1 & A_2 មានសម្បុរត្នោតដែង-ខ្មៅរំលងត្នោតដែង-លឿង នត្រាធាតុសរីរាង្គទាប 1-3% pH 4,5-5, មមោកមានសណ្ឋានជា (mull acide)
- ស្រទាប់កណ្ដាល B_1 & B_2 មានសម្បុរក្រហម-លឿង សំបូរដោយដែកអុកស៊ីត pH 5-6
- ស្រទាប់ក្រោម-រឹងខ្លាំង បរិមាណដែកអុកស៊ីតខ្លាំងខ្លា







XIV-d/ ដីខ្មៅបាហ្សាល់ ឬ អង់ដូសូល
(Basaltic régur ou andosols)

ដីខ្មៅបាហ្សាល់ជាដីកាកសំណល់ភ្នំភ្លើង ដីនេះគេច្រើនជួបនៅតំបន់ភ្នំដែលមានធាតុអាកាសសើម ។ តាមចំណាត់ថ្នាក់ដីរបស់ជប៉ុន ដីកាកសំណល់ភ្នំភ្លើងចែកចេញជាពីរបែប :

- ដីកើតលើកាកសំណល់ផេះជ្រាយរលុះ
- ដីកើតលើរំហូរបាហ្សាល់-អង់ដេស៊ីតរឹងស្កោត

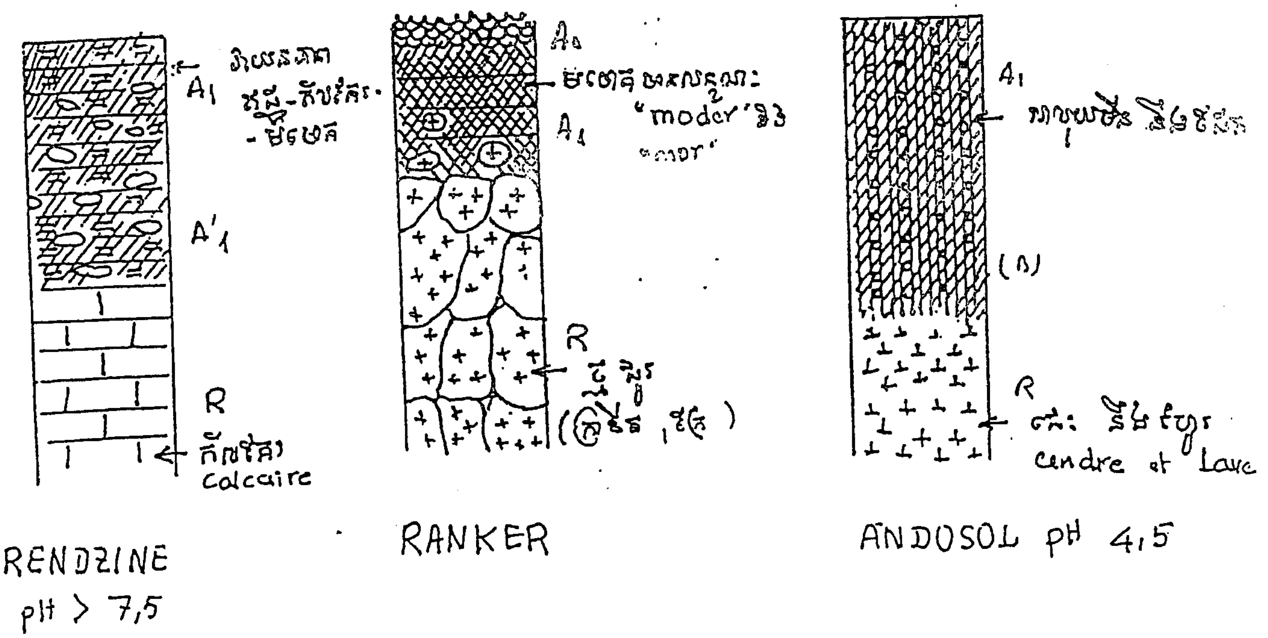
ជាទូទៅដីខ្មៅបាហ្សាល់តែងខ្សត់នូវអង្គធាតុ "SiO_2" ហើយសម្បូណ៌ដោយដែក និងអាលុយមីនីញ៉ូមអុកស៊ីដ (Fe_2O_3, Al_2O_3) ។ អង្គធាតុសរីរាង្គក្នុងដីនោះទទួលឥទ្ធិពលដី-អាកាសធាតុផ្សេងៗគ្នាទៅតាមតំបន់របស់វា ។ ធាតុផ្សំសំខាន់ក្នុងបញ្ញាសរីរៈរបស់ដីអង់ដូសូលឱ្យឈ្មោះថា "អាឡូហ្វាន allophane" គឺជាអង្គធាតុអាលុយមីនស៊ីលីកាតដែលមានបរិមាណប្រហែល 10% ។ ដីជ្រៅនៃដីកាកសំណល់ភ្នំភ្លើងមានជិតជួនទេ ។ នៅតាមទេរិកកណ្ដាល ដីនេះមានពណ៌ខ្មៅខ្ចួយ ហេតុមកពីកំទេចរំហូរ (laves) មានពណ៌ខ្មៅ ។

នៅតំបន់ត្រូពិកដីអង់ដូសូលមានពណ៌ផ្សេងៗគ្នា : ខ្មៅ ក្រហមជាំ រហូតដល់ក្រហមស្ទាំ ។ ឧទាហរណ៍ : ដីនៅតំបន់ជណ្ដូទិនជាដើម ។ ពណ៌ក្រហមមកពីមានវត្តមានអង្គធាតុដែក ។ ដីដែលកកើតលើកាកសំណល់រំហូរបាហ្សាល់មានសម្បុរក្រហមជាំជាងដីដែលកកើតលើកាកសំណល់រំហូរអង់ដេស៊ីត ។ ដីអង់ដូសូលមានលក្ខណៈជ្រាយរលុះ ហើយស្កោតដោយមានរន្ធច្រើន ។ ប្រតិកម្មរបស់ដីនេះប្រែប្រួលរហូតដល់ជូរ ហើយព្រមជាមួយគ្នានេះមានការចុះអន់ថយអាហ្សូតនិងកាបូន ។ ដីអង់ដូសូលវ័យក្មេងមានការកើនកំហាប់អាហ្សូត និងកាបូនទៅវិញ ។ គេសង្កេតឃើញមានការខុសគ្នាខ្លះៗចំពោះដីភ្នំភ្លើងតំបន់អាមេរិកឡាទីនដូចជាប្រទេសកូស្តារីកាជាដើម :

- ក្នុងកំពស់ 1600-1400 ម ដីជាប្រភេទអង់ដូសូលកំទេចផេះស្រស់
- ពី 1400-1200 ម ជាប្រភេទអង់ដូសូលសម្បុរដែក
- ពី 1200-800 ម ជាប្រភេទអង់ដូសូលសម្បុរដែកខ្លាំង

តាមការសង្កេតយើងដឹងបានថា : ក្នុងករណីកំពស់ទាប កំទេចរំហូរផេះស្រស់ត្រូវចុះអន់ថយដោយសារការកើតឡើងនៃដែកអុកស៊ីដ ។ ដីអង់ដូសូលប្រភេទនេះយើងឱ្យឈ្មោះថា "អង់ដូសូលហ្វេរ៉ាលីទិក"(andosols ferrallitiques) ។ ដីអង់ដូសូលហ្វេរ៉ាលីទិកមានការចុះអន់ថយតិចតួចនូវកាចុងបណ្ដូរ Ca^{2+} Mg^{2+} ហើយកើនខ្លាំងកាចុង Al^{3+} ។ ការកើនឡើងកាចុង Al^{3+} នាំឱ្យកើនកាចុង H^+ ផងដែរ ។

តាមលក្ខណៈកសិ-វិទ្យា ដីអង់ដូសូលជាដីសម្បូរជីជាតិ មានផលចំណេញយ៉ាងខ្លាំងចំពោះដំណាំឧស្សាហកម្មដូចជា កាហ្វេ កាកាវ កៅស៊ូ កប្បាស តែ ម្ទេស ដំឡូង ខ្ទាស់ ។ ល ។ គួរកត់សម្គាល់ថា ដំណើរវិវត្តន៍ធាតុដែកនេះតែកើនឡើងជាលំដាប់ ចំណែកទិន្នផលដំណាំកសិកម្មក៏ត្រូវថយចុះជាលំដាប់ដែរ ។



Andosol = Roche Volcanique

Ranker = Roche Granite, grès

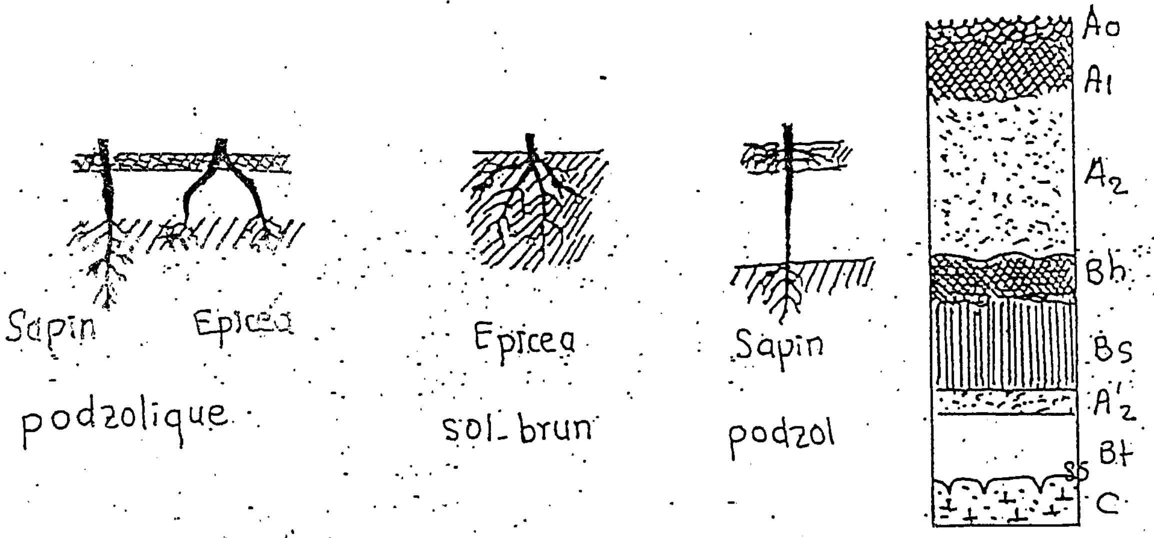
Rendzine = Roche calcimagnesique

XIV-e/ ដីពតសុល
(Sols podzoliques)

ដីពតសុល ឬដីផូវតំបន់ព្រៃស្រល់ត្រូវបានរកឃើញក្នុងសតវត្សន៍ចុងក្រោយនេះតាមរយៈលោកធរណីវិទូដាគុតឆាយ (Dokutchaev) ជនជាតិរុស្ស៊ី ។ លោកបានឱ្យឈ្មោះដីនេះថាជាដីដែលកើតនៅក្នុងតំបន់បូរ៉េអាល់ (boréal) ដែលត្រជាក់ខ្លាំងក្នុងព្រៃតៃហ្គា (taiga) ។ ពពួករុក្ខជាតិដែលដុះនៅលើដីនេះភាគច្រើនជាពួក Ericacee និងពួក résineux ដូចជា ស្រល់ ស្វាវ ។ ល ។ ប្រូហ្វីលដីពតសុលមានដូចខាង ក្រោម :

- Aoo- ស្លឹកឈើស្រស់
- Ao - ស្រទាប់សរីរាង្គដែលចាប់ផ្តើមរលួយកម្រាស (15-20cm)
- A1 - ស្រទាប់សរីរាង្គ-ដី (ពី 5-15cm) បរិមាណធាតុសរីរាង្គប្រហែល 10% ជាសណ្ឋានម័រ (Mor : ចាប់រលួយ)
- A2 - ស្រទាប់ខ្សាច់សម្បុរសស្រពាំ គ្មានទំរង់ (structure particulaire ou cendreuse)
- Bh - ស្រទាប់ផ្ទុំគរដោយសារធាតុសរីរាង្គសណ្ឋានជាអាស៊ីដអ៊ុយមិក (acide humique)
- Bs - ស្រទាប់ដែលសំបូរដែកនិងអាលុយមីនីញ៉ូម ។ មរោគក្នុងស្រទាប់នេះមានសណ្ឋានជាអាស៊ីដហ្វុលវិក (acide fulvique)
- A'2 - ស្រទាប់ឈ្វរស្រោះ
- Bt - ស្រទាប់ដែលមានជម្រូធ្លាក់ដីឥដ្ឋ

ដីពតសុលមានលក្ខណៈជូរខ្លាំងប្រហែល pH<4 សមត្ថភាពដោះដូរមានលក្ខណៈខ្ពស់នៅស្រទាប់ Ao គឺប្រហែល 100 meq/100g និងស្រទាប់ B ប្រហែល 25-30 meq/100g ដី ។

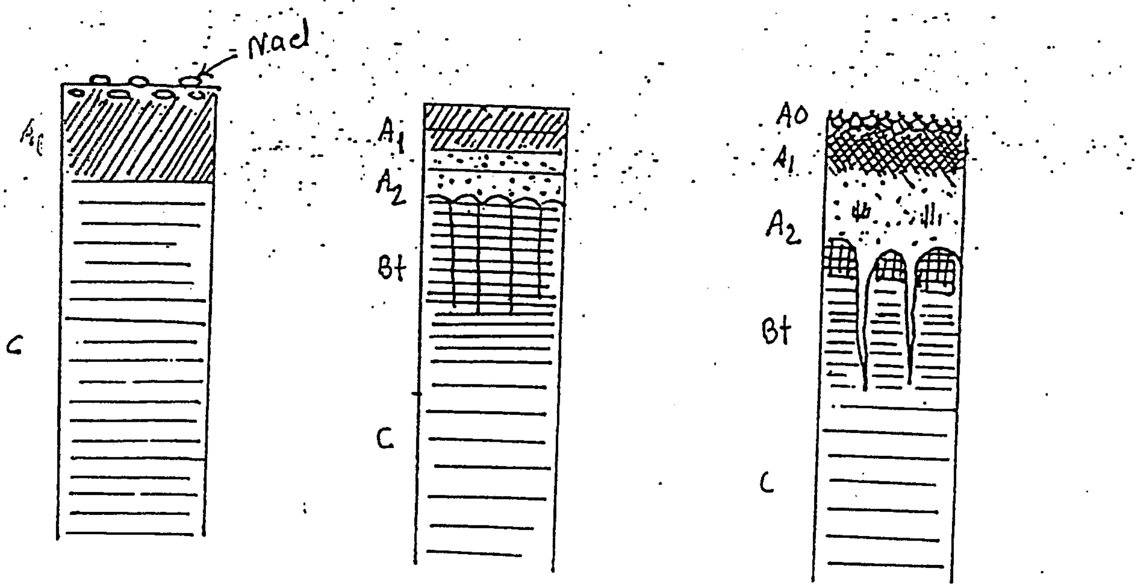


XIV-f / ដីប្រៃ សូឡុងឆាក សូឡូណេត សូឡូត (Solontchak solonetz soloth)

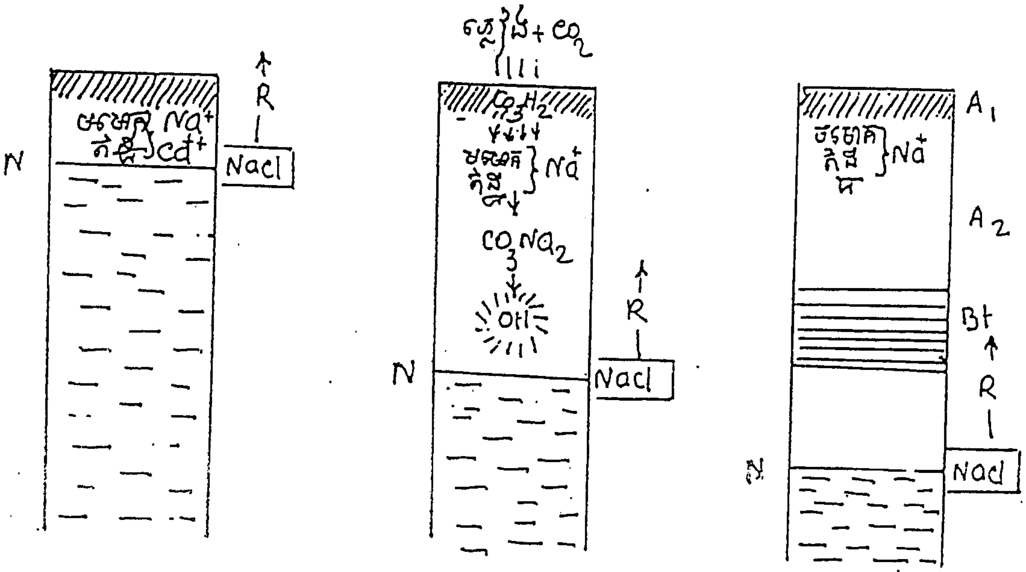
ដីប្រៃគឺប្រភេទដែលសម្បូរដោយសូលុយអំបិល Na^+ នៅស្រទាប់លើមពី 0-20, 0-30% ស.ម ។ ផលសរុបនៃអំបិលក្នុងដីមានពី 1-2% ឬអាចរហូតពី 10-30% ក៏សឹងមាន ។ ដំណាំកសិកម្មផងទាំងឡាយមិនអាចដុះលូតលាស់បានល្អទេ ។ ក្នុងធម្មជាតិគេអាចជួបប្រទះដីបែបនេះនៅតាមមាត់សមុទ្រ ឬឆ្ងាយសមុទ្រ ។

រុក្ខជាតិដែលចូលចិត្តដុះលើដីប្រៃភាគច្រើនជាពួកហាឡូហ្វិត halophyte ដូចជាដើមកោងកាងជាដើម ។ មូលហេតុនាំឱ្យកើតប្រភេទដីប្រៃនេះឡើងបណ្តាលមកពីកត្តាដង្ហើមទឹកបច្ចុប្បន្ន និងពីខាងដើម ។ ឥទ្ធិពល ទឹកជំនោរ ឬទឹកកាពីលែរបាននាំសំណើមប្រៃពីខាងក្រោមមកស្រទាប់ដីខាងលើបន្តិចម្តងៗ សូលុយស្យុងអំបិលដែលគេច្រើនជួបគឺពួក $NaSO_4$, $MgSO_4$, $NaNO_3$, KNO_3, $CaCl_2$, $MgCl_2$ ។ល។ គេអាចជួប $CaCO_3$ នៅក្នុងជំរៅ >90 សម ។ បើក្នុងសូលុយស្យុងសម្បូរក្លរួជាងស៊ុលហ្វាតគេឱ្យឈ្មោះដីនោះថា sulfato-chlorites ផ្ទុយទៅវិញបើស៊ុលហ្វាតច្រើនជាងក្លរួគេឱ្យឈ្មោះថា : chlorito-sulfates ដីសូឡុងឆាកកាបូណាតសម្បូរ $NaHCO_3$ ដីសូឡុងឆាកនីត្រាតសម្បូរ Na_2CO_3 $NaNO_3$, KNO_3 ដីសូឡុងឆាកក្លរួ NaCl ដីប្រៃនៅតំបន់ត្រូពិកមានសម្បុរ ស និងខ្មៅ សម្បុរស គឺសូលុយស្យុងអំបិល សម្បុរខ្មៅ គឺសូលុយស្យុងសូដាដី Solontchak calciques មានអត្រាអំបិល Na<15% នៅលើកុំប្លេក ដី Solontchek sodiques មានអត្រា Na>15% នៅលើកុំប្លេក ជាទូទៅដីប្រៃទាំងអស់ (sols salins) មាន pH<8,5 ដីសូឡូណេត (solonetz) ជាដីដែលមានសូលុយស្យុងអំបិលលាយនៅស្រទាប់ក្រោយផ្ទុយពីដីប្រៃសូឡុងឆាក ចំណែកដីសូឡូត (soloth) សូលុយស្យុងអំបិលលាយស្ថិតនៅស្រទាប់ក្រោមបង្អស់នៃកំណាត់ដី ឬប្រូហ្វីលដី ។ solonetz មាន ដូចខាងក្រោម :

- A_1- ខ្មៅ អេលុយវី មានទំរង់គ្រាប់ៗ ឬផ្កាំង
- B_1- អ៊ីលុយវី
- B_2- ផ្នែកខ្ពស់ស្រទាប់មាតុសិលា ឬស្រទាប់ C



Solontchak Soloneth Soloth



N - ជ័នទឹកប្រៃ (Nappe Salee)

R - ពិណោលទឹកប្រៃ (Remontee D'eau salé

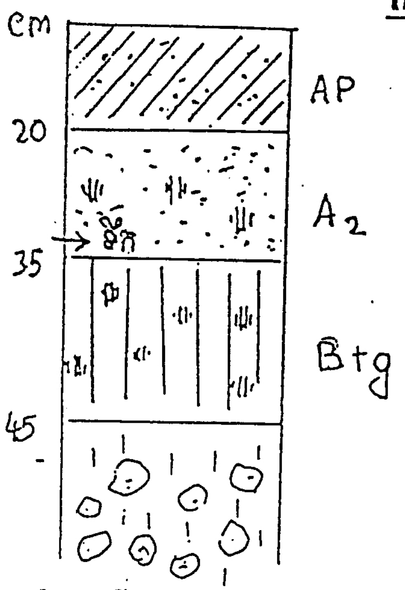
ទិណាក់ដីពីកំរិតសំណាសាស្ត្រប្រទេសកម្ពុជា ដោយ

U-N-D-P TOK TEN

Sols hygromorphes ferrugineux

- ដីខ្សាច់កំពង់ឆ្នាំង
- ថ្មដើម : ល្បាប់ចាស់ (Alluvions anciennes)
- ស្ថានភាពដី : ទាបរាបស្មើ ដីស្រែ
- ដំណាំ : ស្រូវវស្សា ផ្ទានដី 500 kg/ha ?

កំណាត់ដី



កំណាត់ដី (Coupe de sol)

- ខ្សាច់ស លឿង (brun clair) ដែលចំណុច ពណ៌ប្រផេះ ទំរង់ហាប់
- ខ្សាច់ពណ៌សស្រគាំ ស្លាំង (brun trés clair) ទំរង់ហាប់ ចំណុចពណ៌ខ្មៅដោយកន្លែង
- ខ្សាច់ឥដ្ឋ (SA) ពណ៌ខ្ចាញ់ត្នោត និងប្រផេះ ទំរង់គ្រីស
- ស្រទាប់ដែលមានដុំគុជក្រួសដែលហាប់ រឹង

<u>ការផ្លាស់ប្តូរកំណាត់ដី</u> (Variantes)

ស្រទាប់ Btg ខ្សាច់ឥដ្ឋអាចនៅជ្រៅជាងនេះ (-50/60 cm) ដោយកន្លែង

<u>លក្ខណៈដី</u> : ដីខ្សាច់ដែលមានជាតិចំរោគ ឬសារធាតុខនិជក្រៀស់ ដីហើយ ក្រាប ។
(ស្ងួត នឹងក្លាយជាដុំ ផ្ទា បើមិនមួយខ្សាត់ ដីហាប់ទៅវិញពិបាកនឹងស្ទួច)

<u>ការកែប្រែដី</u> :

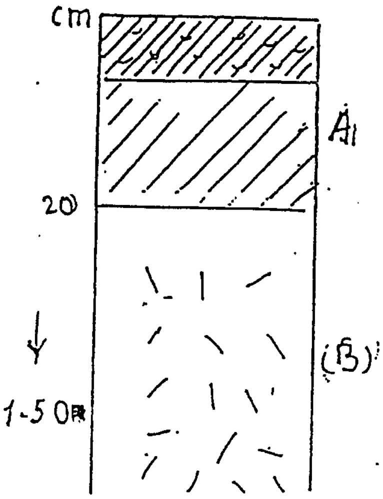
- ដីលាមកគោ
- N P

Latosols ឬ sols ferrallitiques

ដីក្រហម [illegible]

- ថ្មដើម : ថ្មភ្នំភ្លើង បាសាល់
- តំបន់ខ្ពង់រាប (plateaux)
- Sol ferrallitique-Latosols.

កំណាត់ដី



ដីឥដ្ឋ (60-80%) ក្រហមក្រម៉ៅដោយសារធាតុ មមោធ (1-2%) ទំរង់គ្រាប់គោលស្អិត-ផុសបើស្ងួត ឬសំណើមក្រៀងច្រើន pH 4,5-5,5-(6ដោយកន្លែង)

ដីឥដ្ឋ (60-80%)-ក្រហមខ្មៅ ទំរង់ពហុកោណមធ្យម រន្ធសរុបច្រើនស្រទាប់មានតែសារធាតុ sesqioxydes (Al_2O_3 , Fe_2O_3) ច្រើនទឹងដីឥដ្ឋ ដីគ្មានជាំទឹក ឬសំណើមក្រៀងជ- 50 cm

<u>ការផ្លាស់ប្តូរកំណាត់ដី (Variantes)</u> ដោយសកម្មភាពមនុស្ស

- ស្រទាប់មមោធខាងលើ(A_1) ត្រូវគេឈូសចោល→ស្បូវ
- ស្រទាប់ខាងលើបាត់ដោយទូទន់គ្រាប់រងៅលើដីលើមជាំទឹកដោយកន្លែង

<u>គុណវិបត្តិ</u> :

- ដីអាស៊ីត (pH 4,5-5,5)—>(Al^{+++}) អាចមាន
- ដីអាចខូចយ៉ាងងាយបើប្រើប្រាស់មិនសមស្របតាមបច្ចេកទេស ដីទទេគ្មានរុក្ខជាតិការពារ ប្រភេទដំណាំខ្លះដែលធ្វើឱ្យឃ្លីដី (ឧ.ពោត ម្នាស់ កប្បាស...)
- កម្រាមកាចុងដោះដូរ (S.B.E) ទាប -P_2O_5 ច្រើន

<u>គុណសម្បត្តិ</u> : ដីជ្រៅ ឥដ្ឋ—>ស្តុកទឹកបានច្រើនសំរាប់រដូវប្រាំង ចំនួយកាចុងដោះដូរសរុប (C.E.C) ខ្ពស់ ឬ មធ្យម

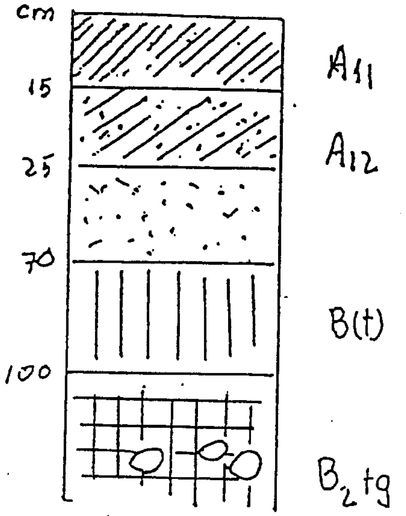
<u>របៀបប្រើសមហេតុផល</u> : រុក្ខជាតិការពារដីកុំឱ្យមានការហូរច្រោះ (ម្រេច កៅស៊ូ)

- សំណើក—>មមោធ+ដំឡើងអាសូត

Sols podzoliques

- ភូមិត្រពាំងខ្ទល់ ឃុំកំពូល (កណ្ដាល) ផ្លូវជាតិលេខ 4.
- វត្ថុធាតុដើម : ល្បាប់ចាស់ (alluvions anciennes).
- ស្ថានភាពដី : ខ្ពស់

កំណាត់ដី



- ខ្សាច់ល្បាយ (sfl), ពណ៌ប្រផេះ (brun grisatre) ទំរង់, pH 4,5-5
- ស្រទាប់ដូចខាងលើ ប៉ុន្តែពណ៌ប្រផេះខ្ចី (gris clair)
- ខ្សាច់...ម៉ដ្ឋឬល្បាយដីឥដ្ឋ ទំរង់ឃាប់ ឬរាយៗដោយកន្លែង
- ខ្សាច់ល្បាយ ចាប់រឹងកាយជាស្នូក ទំរង់លំនាំគ្រីស កន្លែងខ្លះ (tendance prismatique)

ចំណុចពណ៌ប្រផេះខ្ចី និងពងក្រហមស្រអាប់ខ្មៅ (ferro-manganése)

លក្ខណៈដី :

- ដីក្រខ្សត់ខ្សោយ :
  - ជាតិចិញ្ចឹម កម្រិតការដូរ : ទាប
  - pH អាស៊ីត កាចុងដោះដូរ សរុប ទាប

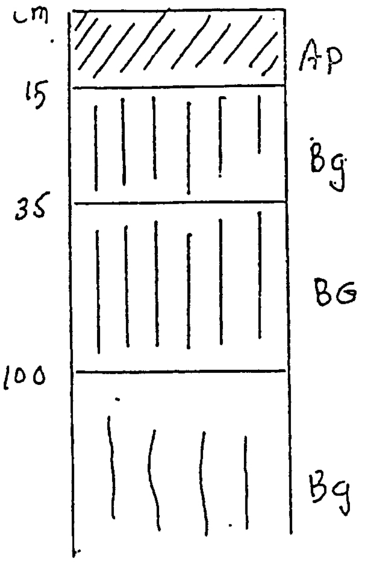
ដើម្បីកែលំអរ :

- ជីលាមកគោ ឬកំប៉ុស្ដ
- ជីគីមី NPK (ដាក់ច្រើនដង)
- បើមានធនធាន : បង្កើន pH ដោយប្រើកំបោរ $CaCO_3$ ពិតណ្ណិត 1T/ha/2-3 ឆ្នាំម្ដង

Sols bruns hydromorphes argileux

- ស្ថានីយ៍កសិកម្មទួលសំរោង (តាកែវ) (sol brun hydromorphe argileux)
- វត្ថុធាតុដើម : ល្បាប់ថ្មី (alluvions récentes)
- ដំណាំស្រូវ (គ្មានជី : 1,5 T/ha , N_2P_2 = 2 T/ha)

កំណាត់ដី



ឥដ្ឋ (Al) - ពណ៌ខ្មាញ់ត្នោតក្រម៉ៅ (brun) និង ពណ៌ច្រេះតាមឫសរុក្ខជាតិ (Raciniformes)- ទំរង់ពហុកោណមធ្យម ឫសចុះដល់- 15 cm

ឥដ្ឋ-ពណ៌ប្រផេះខ្មៅស្លែង លាយ... ពណ៌ច្រេះ (60-40%)- ទំរង់គ្រើស- ជាំទឹក

ឥដ្ឋ-ប្រផេះប្រម៉ៅ (gris boueux) លាយនឹង ពណ៌ច្រេះនិងខ្មៅ (Fe_2-MnO_2) ទំរង់គ្រើសធំៗ

ឥដ្ឋ (Al) ពណ៌ច្រេះលឿង (brun) លាយនឹង ច្រេះប្រម៉ៅ ខ្មៅ (Fe & Mn)

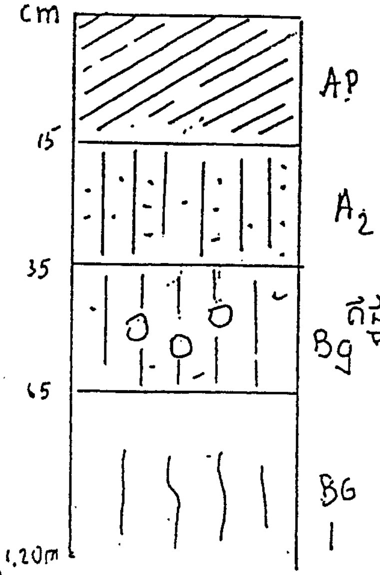
គុណសម្បត្តិ : ដីជ្រៅមានអត្រាឥដ្ឋច្រើន ដូច្នេះចំនួនកាចុងផ្លាស់ប្តូរ (C.E.S) ខ្ពស់ នាំឲមានស្តុកសារធាតុចិញ្ចឹម (កាចុង) បានច្រើន pH 5,5 (6?)

ត្រូវជៀសវាង : ត្រូវជៀសវាងកុំភ្ជួរជ្រៅពេក (>20 cm) ព្រោះដំឡើងស្រទាប់ Bg មកលើ ធ្វើឱ្យស្រូវអន់ (រវាង 2 ឆ្នាំ ?) បើមិនដូច្នេះទេ ត្រូវប្រើជីឃ្មុយាគច្រើនដើម្បី បំបាត់ជាតិពុល ។

<u>Sols Hydromorphes culturaux</u>

- ឃុំត្រពាំងជង ភូមិក្ដីស្ដួល ផ្លូវជាតិលេខ 5 ពោធិ៍សាត់
- វត្ថុធាតុដើម (Roche Mère) = ល្បាប់ចាស់
- ស្ថានភាពដី : ទំនាប
- ដំណាំ : ស្រែ (គ្មានជី ~ 800 kg/ha, ជី 1,1 t/ha (2 ដង 16.20.0 ?)

<u>កំណាត់ដី</u>



- ល្បាយខ្សាច់មម្ល ពណ៌ខ្សាច់ស្រគាំក្រម៉ៅ ដីក្រាប់នៅស្រែទាប់ឈើ (battant) យាប់ ពណ៌ផែកច្រេះរាងជាប្ញស
ល្បាយដម្ល LA ពណ៌ដម្លស្រគាំលាយនឹងច្រេះ ស្រាយយោយកន្លែង ទំរង់គ្រីស រទ្ធ..
ពីដល់-ល្បាយប្រផេះ (gris cendreux) លាយនឹងចំណុចខ្មៅ (MnO_2) ជាច្រើន ទំរង់គ្រីសមធ្យម
- ដម្ល A(L) ប្រផេះខ្មៅ (gris böueux) លាយនឹងពណ៌ច្រេះ ស្ទួគ

<u>លក្ខណៈដី</u> :

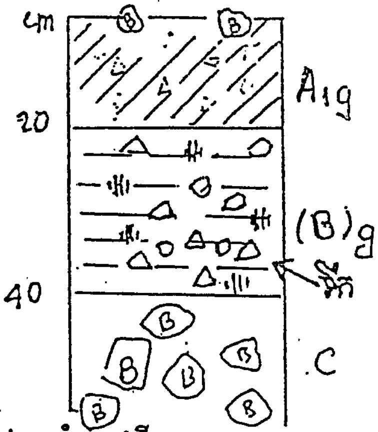
- វាយកភាពចន្លោះរវាងចាត់ម៉ចង (ដម្ល) នឹងកំណប់ខ្លាំង(ខ្សាច់)
- ដីជ្រៅ
- pH acide (5,5) C.E.C ទាប, S.B.E : ទាប
- ស្រទាប់មានជាតិពុល Bg នៅជ្រៅ >35 cm

<u>កែលំអរ</u> :

- ដំឡើងសារធាតុមធ្យោគ pH (ដាក់កំបោរ)
- ដំឡើងធាតុស្តុក ហ្វូស្វ័រ (NP)

Lithosols basiques hydromorphes

- ដីខ្មៅរាក់កំពង់ចាម (ដីស្រែ)
- ថ្មមេ : ថ្មបាសាល់ (basalte)
- ស្ថានភាពដី : តំបន់ជម្រាល (pente)-ជុំវិញបាសាល់លេចឡើង
- ដំណាំ : ដីស្រែ



កំណាត់ដី

- ដីឥដ្ឋមានកួនគ្រួសបាសាល់ ប្រផេះប្រមៅ ទម្រង់ពហុកោណមធ្យម ល្អិត មានឫសស្មៅច្រើននៅខាងលើ ជាំទឹក pH -67.
- ឥដ្ឋមានកួនគ្រួស (បាសាល់ ក្រួសក្រហម Fe-Mn) ប្រផេះភក់ (gris boueux) និងចំណុចធំ ដូចពណ៌ច្រេះ (Taches ferrugineuses)
- ថ្ម ថ្មបាសាល់

ការផ្លាស់ប្តូរកំណាត់ដី (Variantes)

- ពេលខ្លះដីនេះគ្មានជាំទឹកទេ
- ស្រទាប់ខាងលើ A_1+(B) អាចជ្រៅដល់ 70 cm

គុណវិបត្តិ :
- ដីរាក់ច្រើននៅខាងលើពិបាកភ្ជួរ (ភ្ជួររង)
- ដីរាក់មានសមត្ថភាពស្តុកទឹកសំរាប់ខែប្រាំងតិច
- មានជាតិដែកច្រើន—>ពុលសំរាប់ដីស្រែ

គុណសម្បត្តិ :

- ដីរាក់មមោតច្រើននៅស្រទាប់លើ (1-2% ?)
- pH ល្អ (neutre), ជាតុបដោះដូរខ្ពស់ (CEC)
- អត្រាឆ្អែតកាតុង (taux de Saturation $V = \frac{S}{CEC}$ %)

របៀបប្រើប្រាស់ដី **ដីគោក** : ដីល្អតែខ្វះទឹករដូវប្រាំង —> ត្រូវមានទឹកបំរុងសំរាប់ស្រោចដំណាំខែប្រាំង.

ដីស្រែ : ក្រោយពេលទឹកស្ងួតនៅក្នុងស្រែប្រហែល 15/20 ថ្ងៃមានជាតិដែកពណ៌បៃតង (fer ferreux Fe^{++}) នណ្តែតលើទឹក —> បណ្តាលឱ្យស្រូវពុល (ពណ៌លឿង) —> ត្រូវមានទឹកសំរាប់ផ្លាស់នៅពេលនោះកុំឱ្យពុល ។

XV/ ការគូរផែនទី
(Cartographie des sols)

<u>សិល្បៈខាងគូរផែនទីស្ថានភាពដី</u> :

ដីជាវិទ្យាសាស្ត្រមួយដែលសិក្សាពីដីតាមតំបន់នានានៅលើពិភពលោកទាំងមូល ។ ការសិក្សាមានគោលធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ដី និងសិក្សាលក្ខណៈផ្សេងៗទៀតរបស់ដី ។ ក្បួនវិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវធ្វើផែនទីស្ថានភាពដីគឺការប្រៀបធៀបភូមិវិទ្យាតាមតំបន់នានា។ដោយសារការប្រៀបធៀបនេះយើងអាចស្គាល់និងដាក់ស្ថានបាននូវទំរង់ដីគ្រប់ប្រភេទ ។ សំខាន់ទៅទៀតវិធីសាស្ត្រធ្វើផែនទីនេះគឺជាការធ្វើវិភាគដីតាមស្រទាប់សេនេទិកនិមួយៗ ។

ជាទូទៅស្រទាប់សេនេទិកគឺជាផ្នែកមួយនៃកំណាត់ដីដែលកំណត់នូវលក្ខណៈភាពខាងក្នុងនិងខាងក្រៅរបស់កំណាត់ឬប្រូហ្វិលដីនោះ។ក្បួនវិធីសំខាន់ៗសំរាប់ស្រាវជ្រាវធ្វើផែនទីនេះមាន :

- វិធីសាស្ត្ររូប - និយម
- វិធីសាស្ត្រគីមី

គេត្រូវធ្វើការការស្រាវជ្រាវនៅតាមវាលស្រែចំការ ។ ដើម្បីជំនួយដល់ការធ្វើផែនទី ចាំបាច់ត្រូវប្រើ ឧបករណ៍ជំនួយដូចជា :

- ចប
- ប៉ែល
- ម៉ែត្រ
- ត្រីវិស័យ
- សៀវភៅ
- ទឹកសុទ្ធ
- ទឹកអាស៊ីតក្លរីឌ្រិក(HCl)

ការកិច្ចចំបងក្នុងការធ្វើផែនទីនេះគឺការធ្វើជំនូរបំព្រួញដោយប្រើមាត្រដ្ឋាន (Echelle) ប្រភេទដីគ្រប់កន្លែងតាមតំបន់ភូមិឋាននានាលើសកលលោក ។ ក្នុងការអនុវត្តត្រូវគេចុះទៅផ្ទាល់គ្រប់ទីកន្លែងតាមប្រភេទដីនិមួយៗ ។

<u>សារប្រយោជន៍នៃការធ្វើផែនទីស្ថានភាពដី</u>

ការធ្វើផែនទីនេះជាការងារវិទ្យាសាស្ត្ររបស់អ្នកជំនាញក្សេត្រសាស្ត្រ ការងារនេះមានប្រយោជន៍ដល់ប្រព័ន្ធភ្ជួររាស់ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពនិងប្រព័ន្ធប្រើដីជាដើម ។ ផែនទីជួយឱ្យយើងធ្វើការសិក្សាបានច្បាស់មួយអំពីការវិវត្តន៍នៃដីក្នុងកាលដើមយូរលង់មកហើយ ។ ប្រទេសខ្មែរយើងពុំទាន់បានស្រាវជ្រាវនិងធ្វើផែនទីស្ថានភាពដីរបស់ខ្លួនដោយខ្លួនឯងនៅគ្រប់ទីកន្លែងនៅឡើយទេ ។ សព្វថ្ងៃយើងមានផែនទីស្ថានភាពដីខ្មែរមួយរបស់គណៈកម្មាធិការសហប្រតិបត្តិការមេគុងឆ្នាំ 1868 និងមួយទៀតធ្វើឡើងដោយគណៈកម្មាធិការអន្តរជាតិឆ្នាំ 1863 ។ ផែនទី

ទាំងនេះនោះត្រូវបានធ្វើ ហើយក៏ពិតមែន ប៉ុន្តែពុំទាន់មានលក្ខណៈត្រឹមត្រូវនៅឡើយទេ ហើយក៏ពុំទាន់បានគ្រប់ទីកន្លែងទូទាំងប្រទេសយើងដែរ ។ ផែនទីដែលត្រឹមត្រូវមានសញ្ញាសំគាល់ច្បាស់លាស់ ។ ដែត្រូវប្រាប់ប្រភេទដីជាមួយគ្នាទាំង និង [illegible] ។ ប៉ុន្តែដីនីមួយៗត្រូវមានពណ៌ផ្សេងៗគ្នា ជាពិសេសក្នុងបរិវេណនីមួយៗ នោះយ៉ាងហោចណាស់ត្រូវតែមានជំនឹករណ្ដៅមើលប្រូហ្វីលដីមួយដែរ ។

ការញែកអោយឃើញភាពខុសគ្នារបស់ដី

ការញែកភាពខុសគ្នាគឺការធ្វើវគ្គីករណ (taxonomique) ដែលបញ្ជាក់ប្រាប់នូវប្រភេទដីនាកន្លែងមួយឬតំបន់មួយ ។

គោលការណ៍ក្នុងការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ដី

ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ដីត្រូវឈរលើទីកន្លែងជាមូលដ្ឋាន ។ ដីក្នុងកន្លែងនីមួយៗត្រូវមានភាពស្រដៀងគ្នាតាមវយ ។ លក្ខណៈភាពនិងទំរង់ ។

ដីត្រូវមានរចនាសម្ពន្ធប្រូហ្វិលដូចគ្នា ឬមានស្រទាប់លក្ខណៈនិងរូបគីមីលក្ខណៈដូចគ្នា។ចរណីខ្សែជាខ្សែមួយដែលស្រាវជ្រាវនូវវគ្គីករណ៍ផ្ទាល់របស់ដី (taxonomie unique du sol) ដូចជា :

- ប្រភេទឬចុង (type) (ដីជាំទឹក,ដីមិនជាំទឹក,ដីល្បាប់ទន្លេ)
- អនុប្រភេទ (sous-type) (តំបន់ត្រូពិក , តំបន់ស្ងួត , ត្រជាក់)
- ភេទ (genre)(គ្មានកំបោរ,មានកំបោរ)
- ពូក ថែបូ (espèce)មហោធពិច,ច្រើន,មធ្យម
- ក្រុម (sous-espèce) ល្បាប់- ខ្សាច់- មធ្យម,
- លំដាប់ថ្នាក់ (classe ou rang) ល្បាប់បុរាណកាល

ប្រភេទ (type) : គឺជាក្រុមធំៗរបស់ដីដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នាផ្នែកដំណើរកកើតដំបូង ឧទាហរណ៍ដំណើរ :

- ស៊ីយ៉ាលីតកម្ម Siallitisation $SiO_2 : Fe_2O_3 > 2,5$
- អាលីតកម្ម Allitisation, $Sio_2 : Al_2O_3 < 2,5$
- ហ្វេរ៉ាលីតកម្ម Ferrallitisation $Al_2O_3 < Fe_2O_3$
- ការកកើតភាពផូរ Formation podzolique
- ដំណើរកើតភាពរឹង Formation durcie

ឧទាហរណ៍ប្រភេទដី : មិនជាំទឹក Aftomorphe (សំណើមធម្មតា)

ជាំទឹកខ្លះម្ដាល Polymorphe (សំណើមខ្លាំងរដូវភ្លៀង)

ជាំទឹកជានិច្ចជាកាល Hydromorphe (ទឹកក្រោមដីរាក់)

អនុប្រភេទដី (sous-type) : បើដំណើរការកកើតដីមានទិសដៅពីជើងទៅត្បូង គេហៅថាអនុប្រភេទហ្សូណាល (zonale) និងពីលិចទៅកើត គេហៅថាអនុប្រភេទហ្វាស្យាល fasiale ។ ពីលិចទៅកើតមានកំរិតកំដៅ និងសំណើមខុសគ្នាដែលជះឥទ្ធិពលទៅលើការកកើតធាតុខោគក្នុងដី ។ល។

ឧទាហរណ៍នៃអនុប្រភេទ : ដីស្ងួត (sec) ដីបង្គួរ Tempéré ដីស៊ុបត្រូពិក subtropical ដីត្រូពិក tropical, ដីរងារ froid.

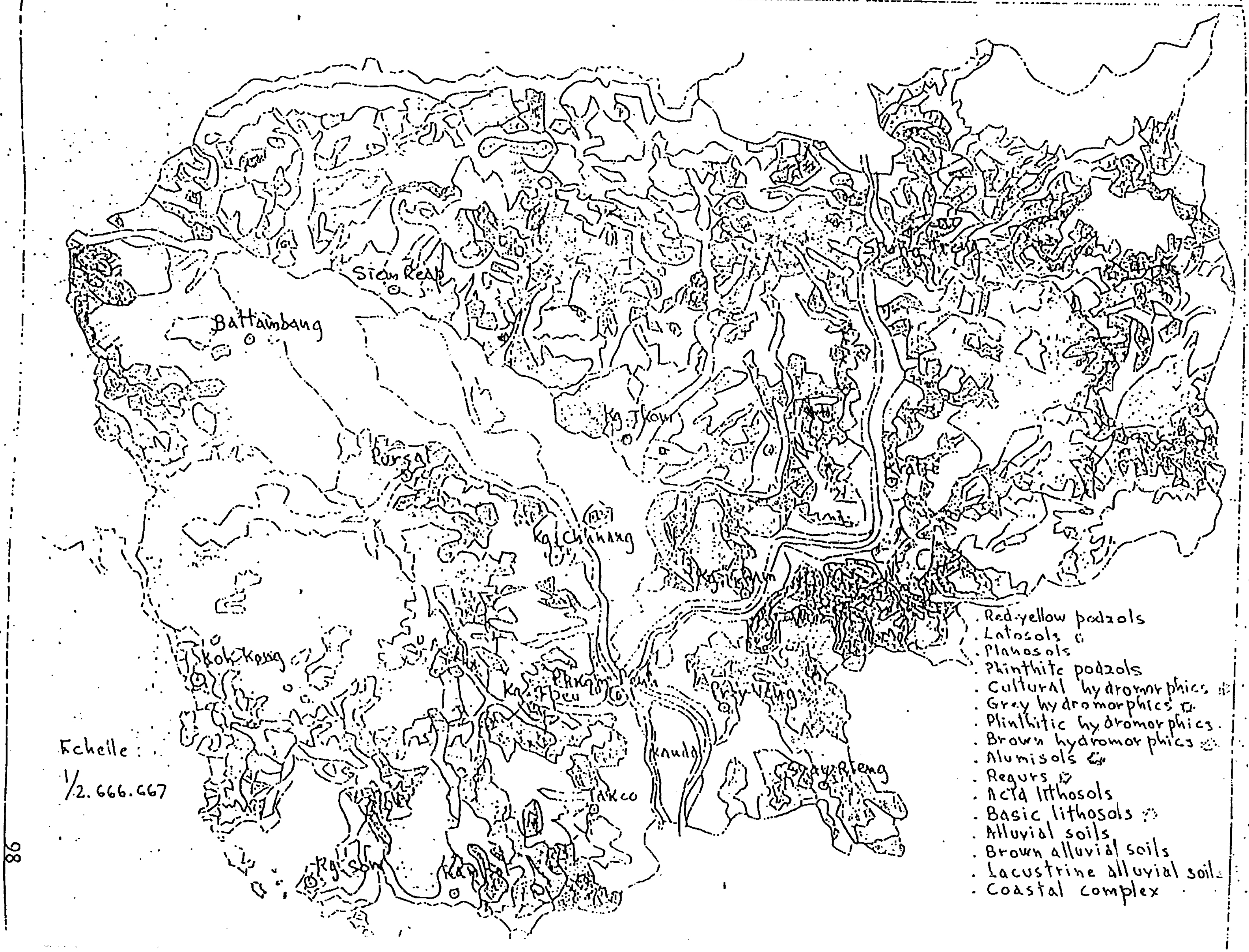
ភេទ (genre) : ទាក់ទងនិងដំណើរធាតុគីមីមួយជា (កាបូណាត) អំបិល ខ្មាងសិលាជាដើម ។

ពូក ថែប (espèce) : បញ្ជាក់ពីលក្ខណៈនៃរស់ជាតិដូចជា : ប្រែតិច,ប្រែខ្លាំង,អំបិលជ្រៅ,រាក់,មមោគ តិច,ច្រើន មធ្យម ។ល។

ក្រុម (sous- espèce) : លក្ខណៈមាននិងពណ៌សម្បុរ ឧទាហរណ៍ដូមធ្យម,ខ្សាច់តិច,ម៉ម្តខ្លាំង ។ល។

លំដាប់ថ្នាក់ (classe) : លក្ខណៈជំនាន់ ពីមួយទៅមួយ ។

ឧទាហរណ៍ - ដីល្បាប់ចំណាស់ឬល្បាប់បុរាណកាល (alluvions anciens)
- ល្បាប់ថ្មី (alluvions récents)


Siem Reap
Battambang
Pursat
Kg. Thom
Kg. Chhnang
Kg. Cham
Kratie
Stung Treng
Kok Kong
Kg. Speu
Phnom Penh
Prey Veng
Svay Rieng
Kandal
Takeo
Kampot
Kg. Som
Echelle :
1/2.666.667
. Red-yellow podzols
. Latosols
. Planosols
. Plinthite podzols
. Cultural hydromorphics
. Grey hydromorphics
. Plinthitic hydromorphics
. Brown hydromorphics
. Alumisols
. Regurs
. Acid lithosols
. Basic lithosols
. Alluvial soils
. Brown alluvial soils
. Lacustrine alluvial soils
. Coastal complex

ឯកសារជំនួយ

1 / "Soil (Soil chemistry)" BIRBAL SINGH - M.Sc. HAPUR 1965

2 / "នាយកដ្ឋានផែនការ និង ស្ថិតិភ្នំពេញ" 1986-1989

3 / "U.N.D.P TOKTEN PROGRAMME" ធរណីវិទ្យា : គោលធរណីវិទ្យាទូទៅ
Tran Thann Kangh (ត្រានថាញ់កាញ់)
Tan-Bun Suy ឬ 1992

4 / "Pédologie" A.C. Fachanova - Moscow 1972

5 / "Pédologie" I. Kaouritchev - Moscow 1989

6 / "Pédologie tropicale" C.B. Zonn - Moscow 1986

7 / "Soils and soil fertility" Thompson and Troen - New-Delhi 1975

8 / "Bases de la production végétale" TOM I-II Soltner, 1985-1984

9 / "Pédologie" (Pedogénése et classification) TOM I-II - Duchaufour, 1983

10 / "Pédologie du monde" B. LOBOVA, A. Kharbarov - Moscow 1983