



Petit détour sur la plage de l'Étang-salé. Quelques coraux et surtout un sable noir de basalte mais avec des grains verts d'olivine. Aux endroits où les vagues ont pu faire jouer l'effet de densité, on observe des trainées verdâtres d'olivine. Pour une bonne occupation de l'espace les photos de l'Étang-salé sont mélangées plus loin avec d'autres.



On remonte vers la Plaine des Cafres sur la RN3 : Le Tampon puis Bourg-Murat. Les deux Pitons, PN et PF, sont des volcans polygéniques et ne sont donc pas des volcans de type éruptif. Quelques Ma pour les Neiges, avec ses différentes caldeira effondrées et 500 000a pour la Fournaise, avec 4 grandes phases ayant donné lieu à 3 caldeiras emboîtées, la plus récente étant celle de l'Enclos. Elle a été précédée par celle de la plaine des Sables, limitée par la Rivière des Remparts, avec des produits beaucoup plus explosifs. Lorsque le volcan est en éruption, le poids augmente et quand il devient trop important, il se produit un effondrement. De plus le centre éruptif bouge avec le temps. Les effondrements donnent des falaises abruptes bien visibles dans le paysage.

L'installation du PF sur les pentes du PF favorise l'instabilité. Un effondrement brutal peut donner une grosse éruption (sursaut de la coulée de 2007 lors de l'effondrement de Dolomieu). La Plaine (des Cafres où nous étions en train de passer ?) correspond à des grandes coulées basculées de volcans boucliers : gros lac de lave au fond d'un trou ce qui explique les zones plates. Ces laves de fond de caldeira sont plus jeunes que la formation de la caldeira.

cirque des Marsouins, partiellement comblé après sa formation par la dernière éruption du PN et occupé par la forêt primaire (Bébourg et Bélouve). Regard sur les panneaux géologiques de la maison du volcan, fermée pour travaux. On débute avec un beau basalte à olivine.



Nature des laves effusives

Le magma de la Fournaise provient du manteau terrestre, plus particulièrement d'un « **panache mantellique** » chaud. Pour des raisons encore peu connues, au niveau de la limite manteau-noyau, vers 2 900 km de profondeur, les roches sont surchauffées. Elles se dilatent, deviennent moins denses et montent d'environ 10 cm par an.

Vers -100 km, elles fondent partiellement (5 à 10 % du volume) : le liquide continue son ascension et remplit des chambres magmatiques.

Le **magma** issu de la fusion partielle du manteau est basaltique ; il est chaud (plus de 1 200°C), « riche » en magnésium, fer et calcium, et « pauvre » en silicium, sodium et potassium. C'est un magma fluide qui donne des éruptions effusives.

Les roches volcaniques provenant de ce magma sont des **basaltes** (β).

Leur formation se fait en 2 temps et quelques mouvements :

- dans les chambres magmatiques, le refroidissement est lent ; des **cristaux** apparaissent et grandissent aux limites (là où se perd la chaleur). Comme leur croissance est longue (des dizaines d'années), les cristaux ont le temps de grandir. Tous les cristaux visibles à l'œil nu (= les **phénocristaux**) des basaltes viennent de là.
- en surface, les laves refroidissent rapidement (quelques secondes à quelques mois) : beaucoup de cristaux se forment mais ils vont rester microscopiques (= les **microlites**).

Le reste du liquide qui n'a pas eu le temps de cristalliser se solidifie sous forme de **verre** volcanique.

Une lave = pâte grise (verre + microlites) ± phénocristaux (dits « magmatiques ») ± bulles.

Une éruption effusive à La Réunion

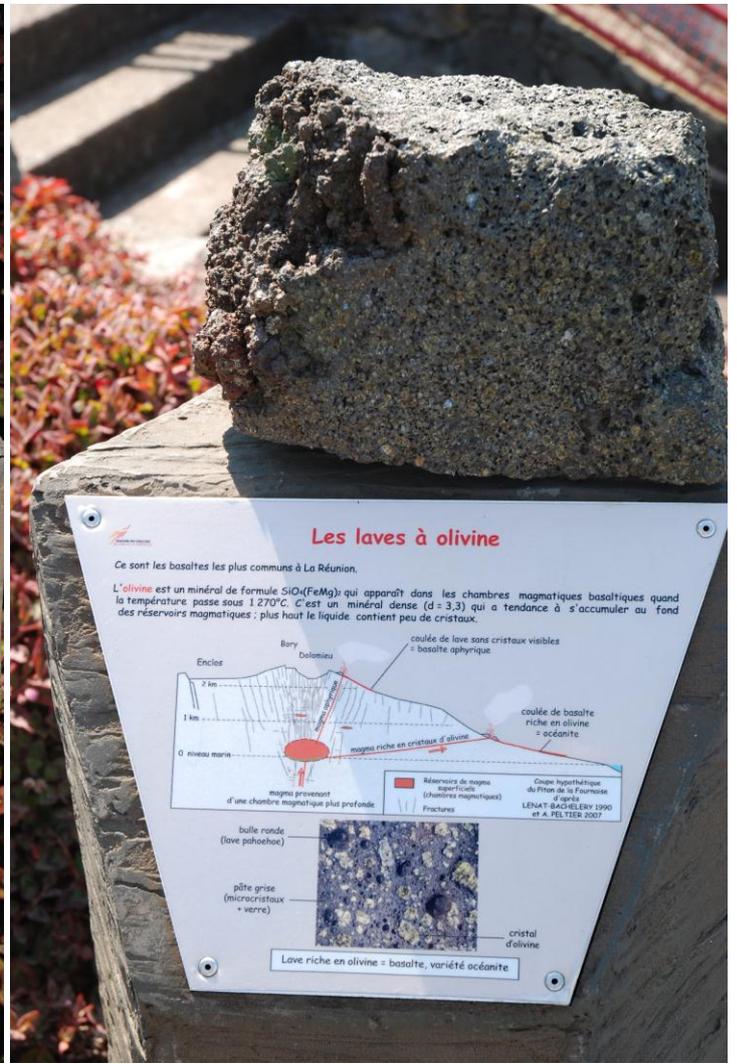
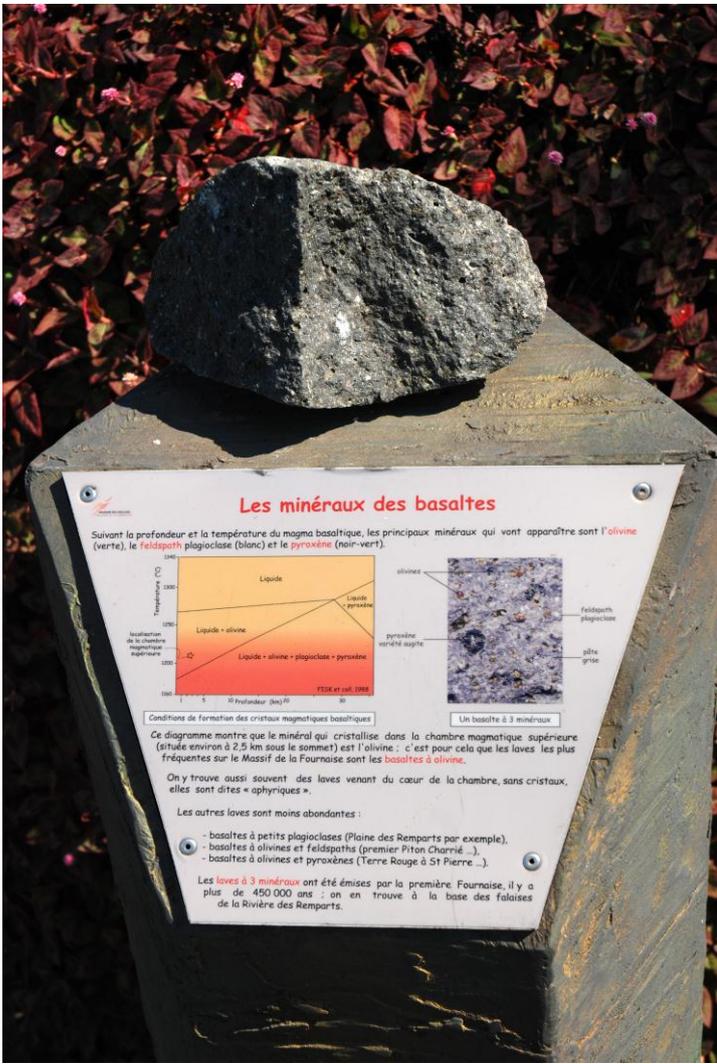
Quand une éruption se produit, du **magma** arrive en surface. Ce liquide est un mélange de roche fondue, de gaz et parfois de cristaux. Il monte du fait d'une forte pression et d'une faible densité.

Avant d'arriver à l'air libre, le magma casse et écarte les vieilles roches, il ouvre sa **cheminée** : c'est un filon large d'environ un mètre, sa longueur mesure plusieurs centaines de mètres et sa hauteur atteint plusieurs kilomètres.

En surface, une grande partie des **gaz** se sépare du magma et forme des bulles qui explosent en projetant des lambeaux de lave tout autour du cratère ; ces **projections** construisent un **cône volcanique** : un **volcan**.

Le magma dégazé (= la **lave**) s'écoule sur les pentes ou s'étale sur les plateaux.

Le magma des éruptions du Piton de la Fournaise provient du manteau terrestre, il est **basaltique**.



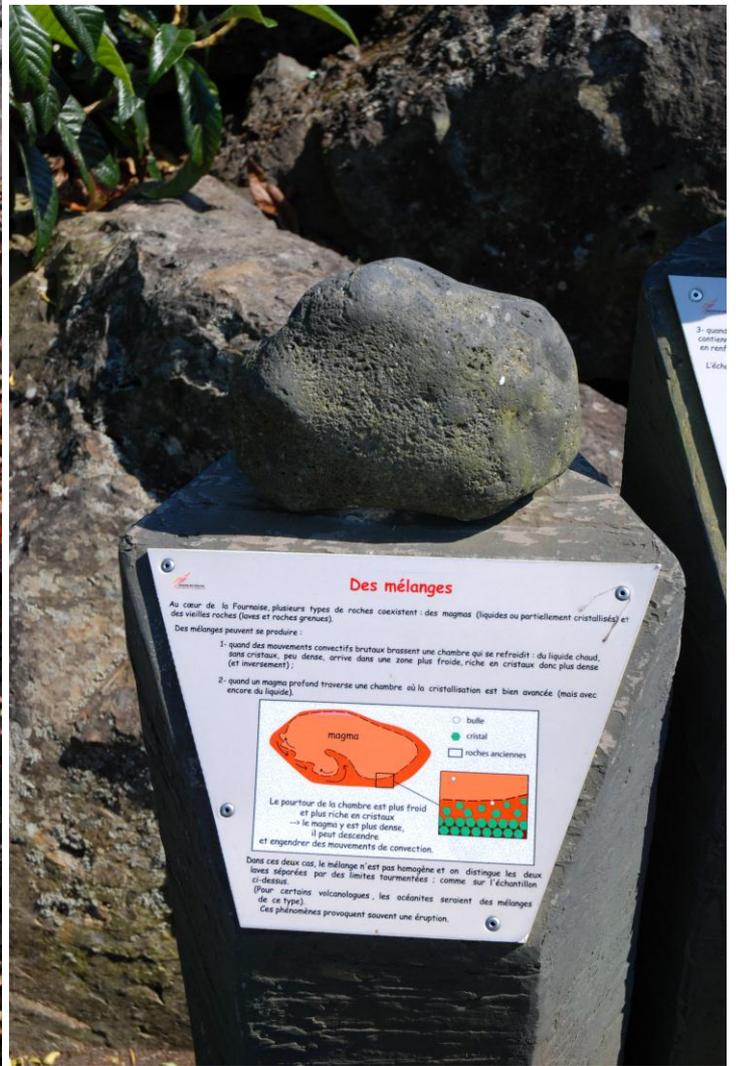
Etang-Salé



Etang-Salé



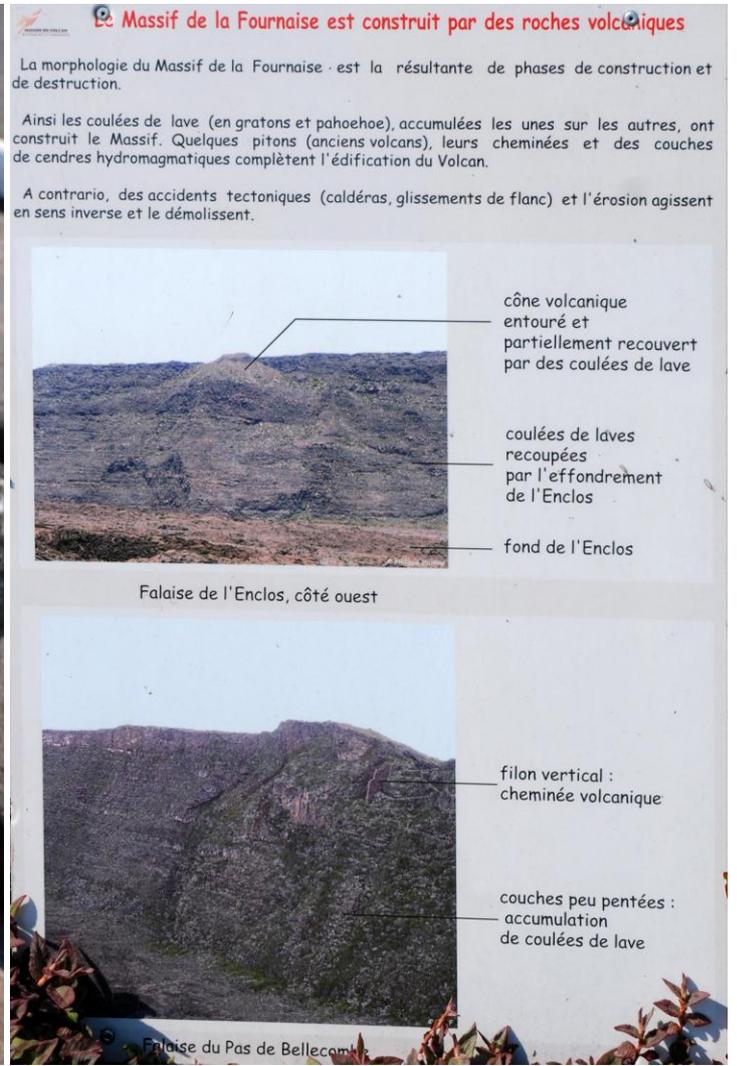
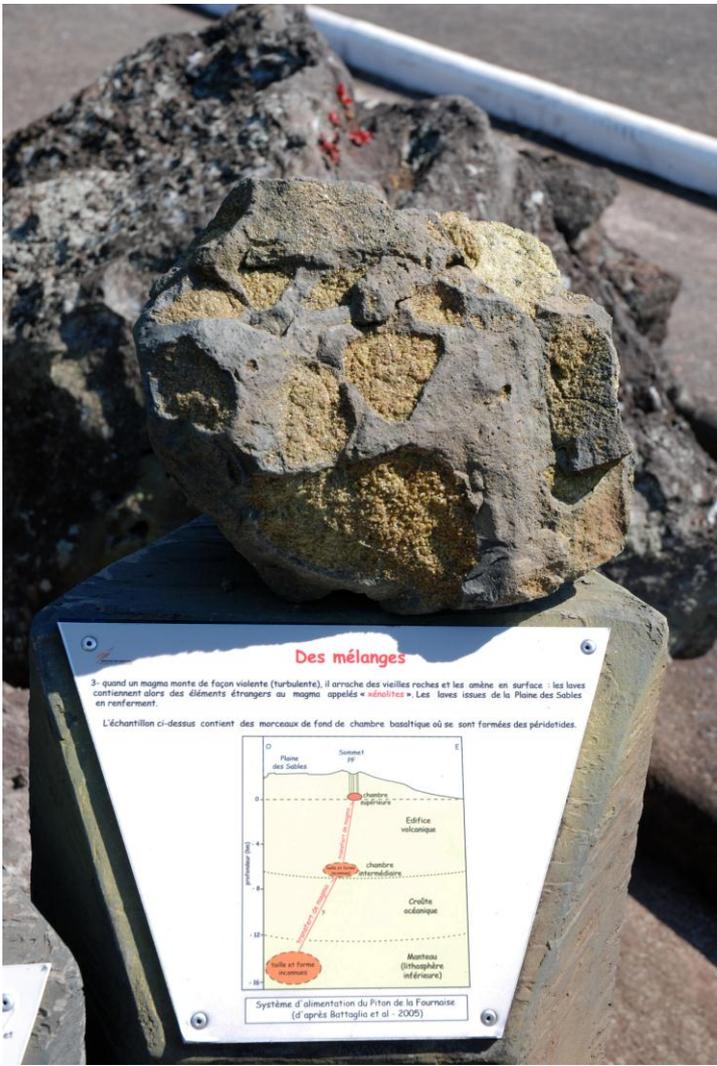
Etang-Salé : coraux



Basalte avec pyroxène et olivine



Roche pintade (basalte et plagioclases)



Dunite et gabbro

La formation d'un sol ou l'érosion chimique

La formation d'un sol est longue (des dizaines de milliers d'années) mais sa destruction peut être très rapide (déforestation, cyclone ...).

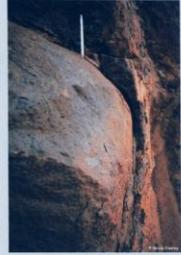
Tout commence dès la mise en place d'une coulée; des fentes de retrait (dues au refroidissement) et des cassures (provoquées par le mouvement de la lave) découpent la coulée en blocs (les « cubes »).



L'eau s'infiltré par ces fissures, une partie traverse la roche, l'autre y séjourne et mouille en permanence les faces, les arêtes et les sommets des cubes.

Elle agit lentement en dissolvant certains éléments (SiO₂, Ca, Na, K...) et en hydrolysant le reste; aux limites des blocs, la roche s'altère, devient fragile et argileuse, les angles s'arrondissent:

des « boules » se forment (on parle « d'altération en boules »).



L'altération pénètre les boules et en 300 000 ans, dans les Bas (où la température et la pluviométrie sont élevées) une coulée de 10 m d'épaisseur est transformée en terre.



projections d'un volcan proche

terre

boules

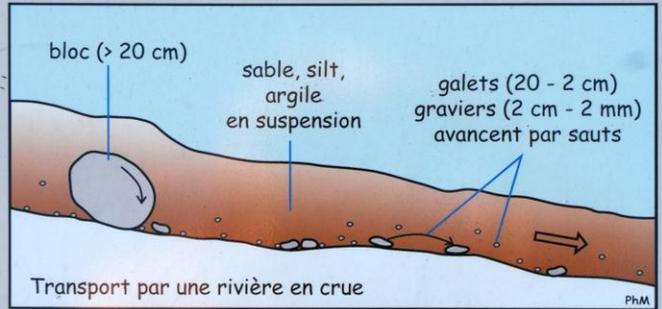
une coulée très ancienne (400 000 ans)

base de la coulée avec début d'altération en boules

L'érosion mécanique

A La Réunion, l'érosion mécanique est due à l'eau et à des mouvements de terrain dits « gravitaires ».

L'eau use les roches et transporte les morceaux vers l'océan; cette action est particulièrement efficace pendant les périodes de fortes pluies. Pendant le déplacement, les graviers, galets et blocs s'arrondissent et quand la rivière dépose son « transport solide », elle entasse des alluvions (= « tout-venant »).



Sur notre île, où le relief est très accidenté, des mouvements de terrain sont fréquents, du simple caillou qui tombe (éboulis) jusqu'aux écroulements de falaises de plusieurs millions de m³ (lahars, coulées boueuses). Ils amènent des roches en morceaux dans les vallées qui seront repris par les cours d'eau; par exemple, les débris du barrage de Mahavel (1965) arrivent en abondance à Saint Joseph à chaque crue de la Rivière des Remparts.

L'érosion mécanique est rapide sur le Massif de la Fournaise; par exemple les rivières des Remparts et Langevin n'ont que 65 000 ans (en Europe, l'âge des fleuves se mesure en dizaines de millions d'années).

Cela s'explique par l'abondance des pluies bien sûr mais aussi par le relief à forte pente (l'eau s'écoule vite) et par la structure en mille feuilles peu solide des coulées de lave.

Une catastrophe majeure peut arriver dans une île volcanique, un glissement de flanc: poussée par des forces internes au Volcan, une partie du Massif glisse vers la mer. Au large du Grand Brûlé, 500 km³ de roches ont été déplacés par plusieurs glissements de flanc de la Fournaise.

Les laves d'avril 2007 ont remonté des morceaux de ces roches cassées et déplacées; elles étaient devenues solides à cause de la pression de centaines de coulées accumulées au-dessus, dans l'Enclos. L'échantillon de « brèche » présentée ici, s'est formé de cette manière.

Sous les laves actuelles du Grand Brûlé et au large, se sont accumulées des centaines de km³ de ces roches glissées.

Des roches sculptées par le vent : les tuffonis

Le vent est aussi un acteur de l'érosion quand les roches ne sont pas protégées par la végétation. Il est encore plus actif quand il est chargé de pluie, d'embruns ou de sable.

Il creuse les roches au niveau des endroits les plus fragiles et sculpte des formes tourmentées : les « tuffonis ».



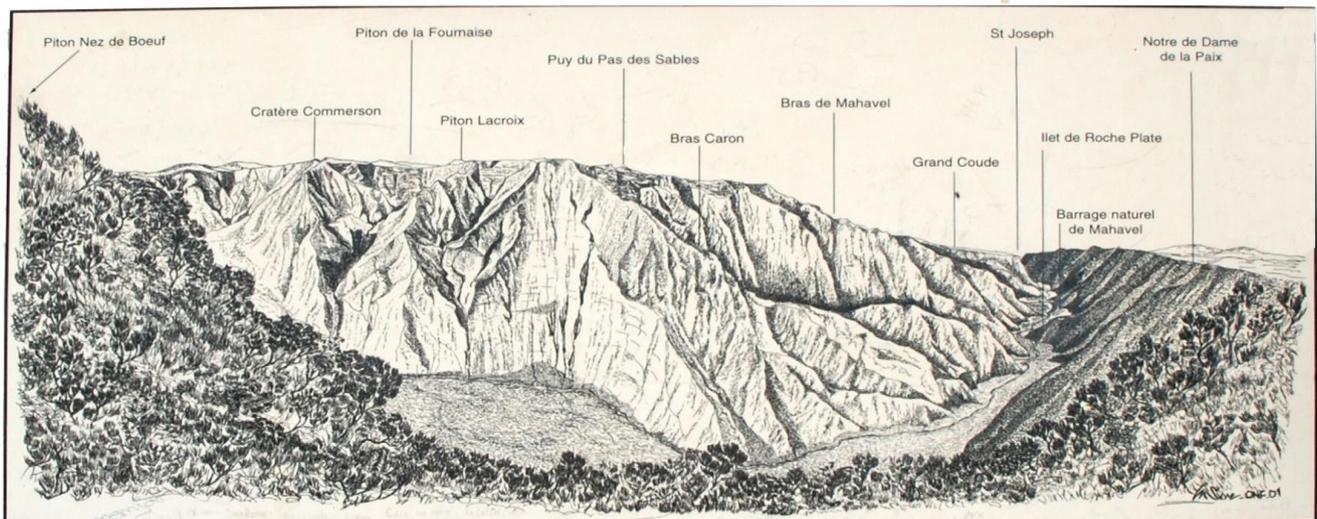
Nous continuons pour arriver au Nez de bœuf et admirer la rivière des Remparts.

Nous sommes sur la partie la plus ancienne et regardons la partie plus jeune, vers le massif du PF.





La vallée de la rivière des Remparts



Longue de quelques 23km, cette vallée impressionnante est bordée de falaises (les remparts) atteignant, sur sa rive droite, des hauteurs de 800m (à l'aplomb de ce belvédère) à 1000m à l'aplomb de ND de la Paix.

La vallée a pour origine un «accident» tectonique majeur remontant à environ 290 000 ans : effondrement de caldeiras (réservoir de magma) et glissements de flanc sur le massif initial du Piton de la Fournaise.

Par la suite, la vallée s'est formée sous l'effet d'une érosion intense, facilitée par une pluviométrie très abondante (4 à 6m d'eau par an), d'écroulements des falaises et de coulées de boues (lahar).

Une coulée de lave fluide, en provenance du cratère Commerson, a recouvert, il y a 2000 ans, tout le fond de vallée.

Un des derniers événements naturels s'est produit en 1965, lorsque plusieurs millions de m³ de roches se sont détachés du rempart du Bras de Mahavel pour obstruer la vallée (barrage naturel).

Cet épisode a fait fuir les derniers habitants encore présents sur l'îlet de Roche Plate ; pourtant l'occupation humaine, amorcée à la fin du XIX^e siècle, avait atteint un millier de personnes ; mais la vie très difficile, l'isolement et les risques naturels (crues cycloniques et éboulements) ont vidé progressivement la vallée de ses habitants permanents.

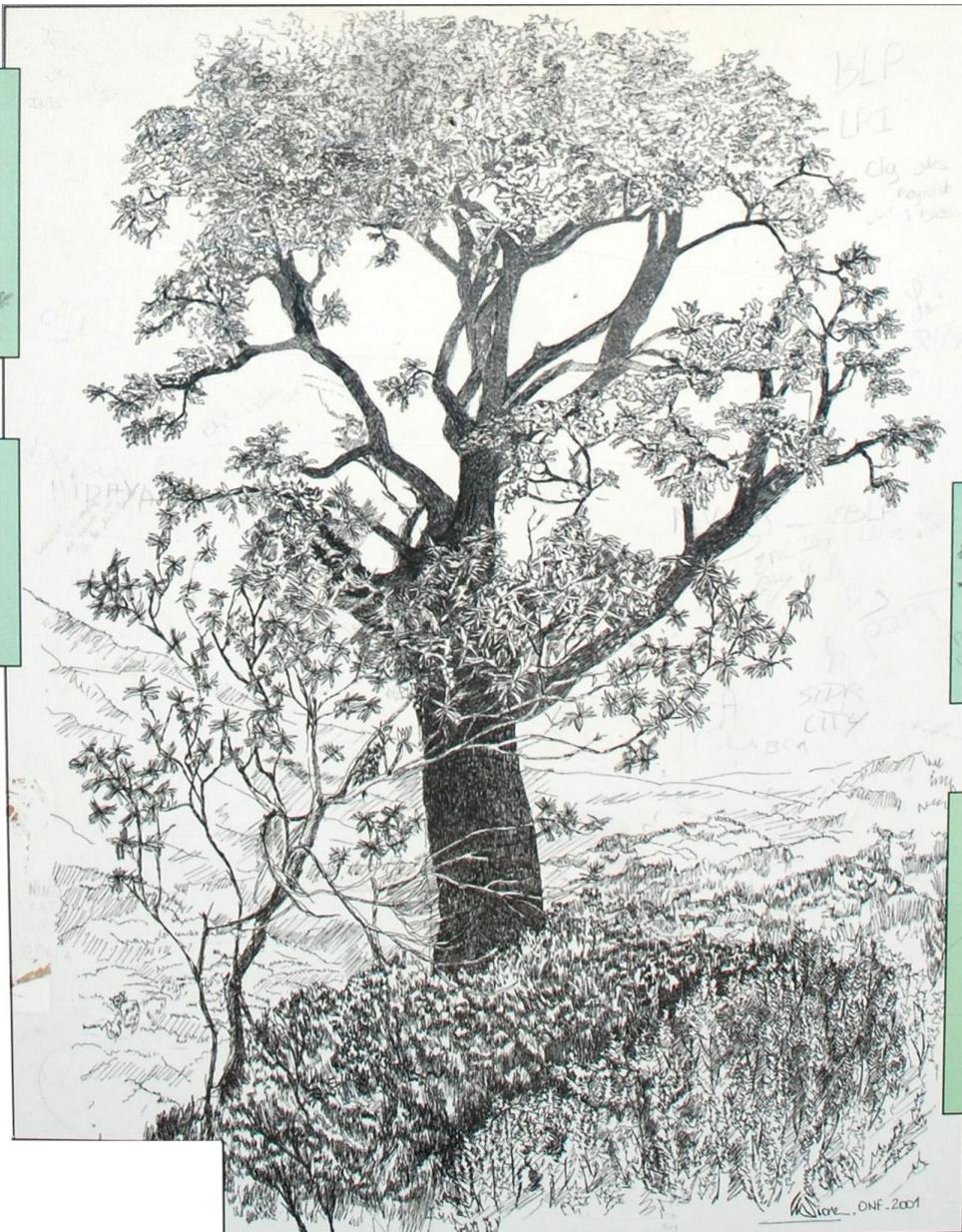
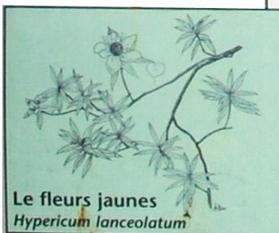
Un retour s'est manifesté dans les années 1985, après que quelques cases et un gîte aient été reconstruits à Roche Plate. Ce noyau de vie, associé à une petite activité vivrière, permet aujourd'hui à la vallée d'accueillir et d'héberger les randonneurs et visiteurs épris de nature authentique (un sentier partant du Nez de Boeuf, PK 8,5 de la route forestière du Volcan, permet de relier l'îlet de Roche Plate en 3h de marche sur 10km, et St Joseph-Goyaves en 6h30 sur 23km).

Un peu plus haut, la vue est superbe sur le PN et la plaine des Cafres, grand bassin d'effondrement. On voit dans la plaine des petits îlets de volcans récents de quelque milliers d'années.

LE NEZ DE BOEUF

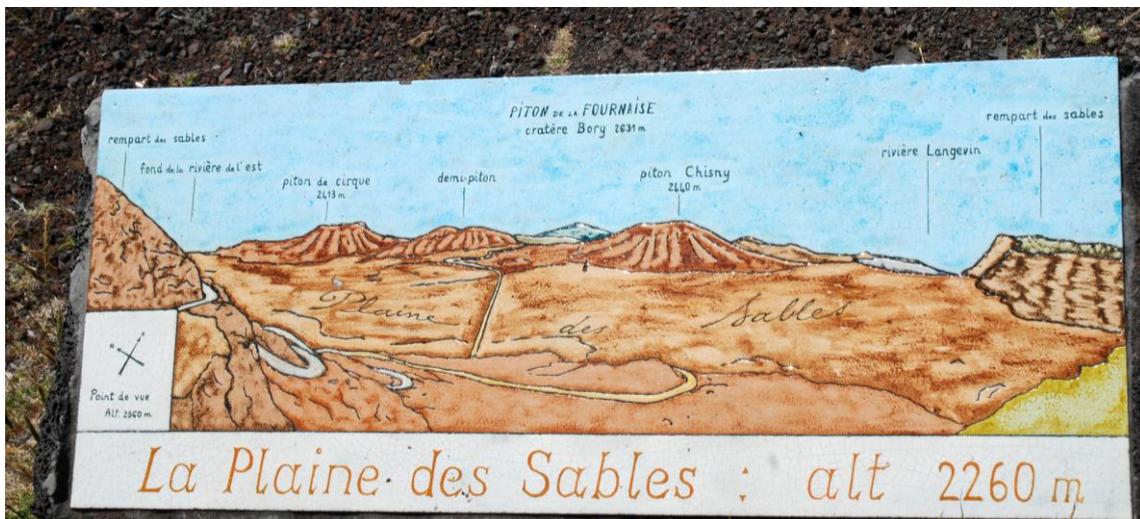
Ce site majeur des pentes ouest du Massif du Volcan, dominé par le Piton du Nez de Boeuf (situé à 300m plus en amont) est couvert d'une végétation typique des hautes altitudes de La Réunion : les landes à bruyères, localement appelées «brandes» et «ambavilles». Cette formation végétale est ponctuée de pelouses naturelles à graminées et de bosquets d'un arbre endémique, le petit tamarin des hauts, à floraison hivernale (juillet-août) jaune.

Dans cette région de transition entre les terres habitées et les espaces naturels apparaissent des zones pastorales, créées dans les années 80 par les éleveurs et les forestiers, pour soustraire de la dent du bétail et du piétinement une végétation et des sols très fragiles. Le paysage s'est ainsi progressivement modifié en deux décennies. Il offre aujourd'hui au travers d'une trame harmonieuse de tons de vert, l'image d'un volcan devenu support d'activité pour le monde rural de la Plaine des Cafres. Malheureusement ces milieux naturels sont très sensibles au feu... en témoignent les silhouettes calcinées apparues après l'incendie de 1996 qui a détruit quelques 400ha de végétation. Une cinquantaine d'années au moins et une assistance humaine soutenue seront nécessaires pour effacer ce paysage de désolation et voir reverdir le site.





Un peu plus loin, le choc, avec un changement complet de paysage. Après ces paysages très verts, c'est l'austérité totale et l'absence quasi-totale de végétation : la plaine des Sables, plaine de scories d'origine phréatomagmatique.



Les roches les plus anciennes ont, ici, 65 000ans. On pense donc que la caldeira s'est effondrée il y a 65 000ans, à comparer aux 200 000 des Remparts et aux 5 000 de l'Enclos. Au milieu de la photo on voit le piton Chisny au programme de demain, qui a donné lieu à un vidage brutal de la chambre magmatique et donc beaucoup de dunitite.



On voit aussi des empilements de nombreuses coulées (lave très fluide de volcan bouclier), qu'on distinguera mieux sur les photos de demain, avec des prismations verticales. Départ vers l'Enclos et le Pas de Bellecombe.



Les branles verts peu avant Bellecombe



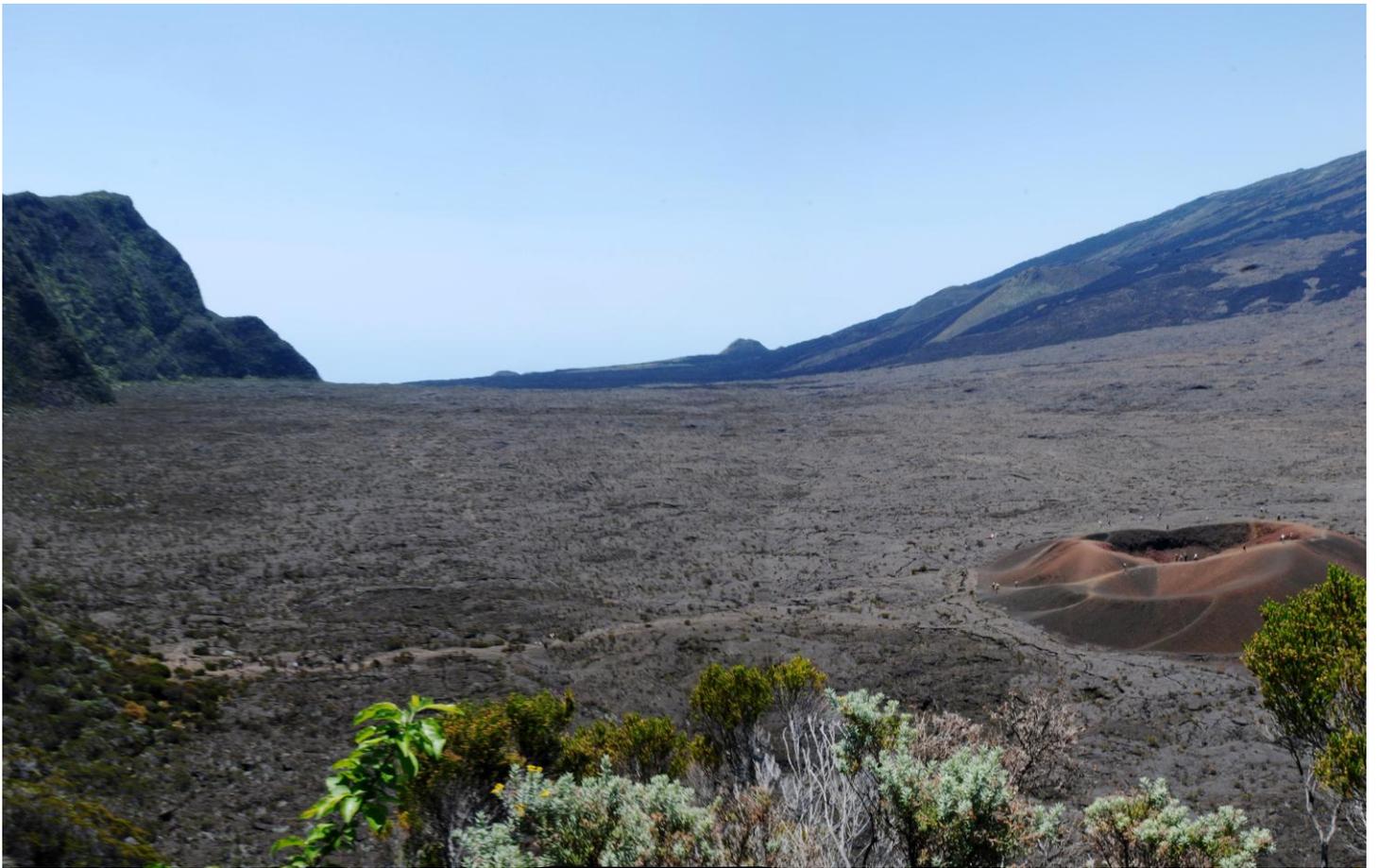
Piton de la Fournaise, Formica Leo.

Le sentier bute sur un dyke dirigé vers le centre de l'Enclos.

Si l'on en croit Honoré de Crémont le Formica Leo s'est formé lors d'une éruption volcanique exceptionnelle en 1753. Selon Jean-Baptiste Bory de Saint-Vincent, à l'origine de sa première description scientifique connue, c'est Joseph Hubert qui a ensuite baptisé le petit cône en se référant au fourmi-lion, un insecte dont le nom scientifique aurait pu être *Formica-leo*. Les **fourmilions** ou **fourmis-lions** sont des insectes dont l'aspect adulte rappelle les libellules. Certaines espèces sont connues pour le piège en forme de cône inversé que met en place leur larve dans la terre afin de capturer les petites proies qui tombent dans ce trou.

Formica Leo a été partiellement enseveli par différentes coulées.

Sur la gauche de la photo suivante, départ vers le Grand Brulé.



Le sentier du Pas de Bellecombe



Au sommet de Formica Leo



LE VOLCAN
The Volcano

Derrière ses flancs s'ouvre un cratère géant : le Dolomieu
Behind the sides of the volcano a giant crater opens up: the Dolomieu

Le Volcan

POINT D'OBSERVATION
VIEWPOINT

2 632 m (8,630 ft)

CRATÈRE DOLOMIEU

2 245 m (7,400 ft)

L'ENCLOS

LA TOUR EIFFEL
(324 m de haut)
pourrait entrer en entier dans le cratère.

THE EIFFEL TOWER
(324 m, 1,063 ft)
could fit totally into the crater.

CHAPELLE DE ROSEMONT

VOUS ÊTES ICI
au même niveau que le fond du cratère lorsqu'il s'est formé.

YOU ARE HERE
at the level of the crater floor when it first formed.

La montagne de feu écrit ainsi son histoire dans le paysage

HIER, le 6 avril 2007, le sommet du volcan s'effondrait brutalement. L'événement a entraîné dans les entrailles du volcan quelques 100 millions de m³ de roches. Le cratère Dolomieu est alors devenu un cratère géant profond de 350 m. Le diamètre de cette ouverture béante varie de 700 à 1 000 m.

AUJOURD'HUI, le cratère se remplit à nouveau des laves émisses lors de chaque éruption sommitale. En cinq mois et deux éruptions, les coulées de lave ont déjà comblé 70 m !

DEMAIN, dans 100 ou 200 ans, selon le rythme des éruptions, le cratère sera à nouveau probablement comblé de laves figées.

The mountain of fire writes out its story in the landscape

YESTERDAY, on April 6th 2007, the volcanic summit suddenly subsided. This event threw some 60 million m³ (2.1 billion ft³) of rocks into the bowels of the volcano. The Dolomieu Crater then became a giant 350 meter (1,150 foot)-deep crater. Its diameter varies from 700 to 1,000 m (2,300 to 3,300 ft).

TODAY, the crater fills again from the lava sent out by each eruption. From September 2008 to January 2009, its floor raised by about 70 m (260 ft) !

TOMORROW, in 100 or 200 years according to the rate of the eruptions, the crater is likely to be filled again with frozen lava.



Géologie sur panneau

Ancienne chambre



Lave émailée



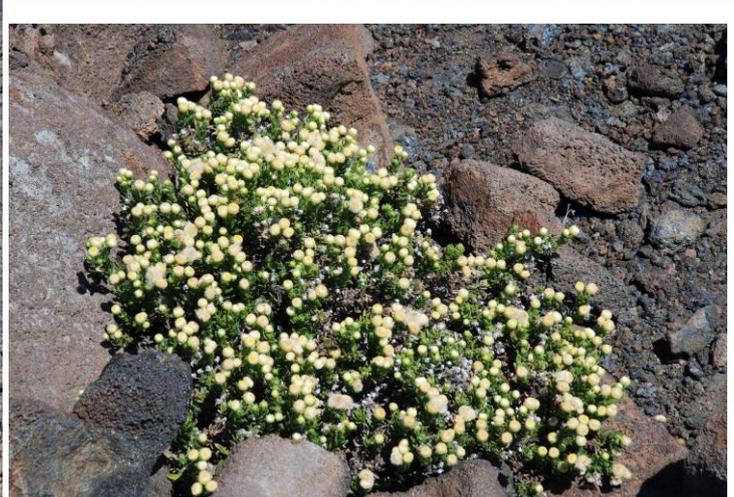
Chapelle de Rosemont



Entrée d'un tunnel de lave

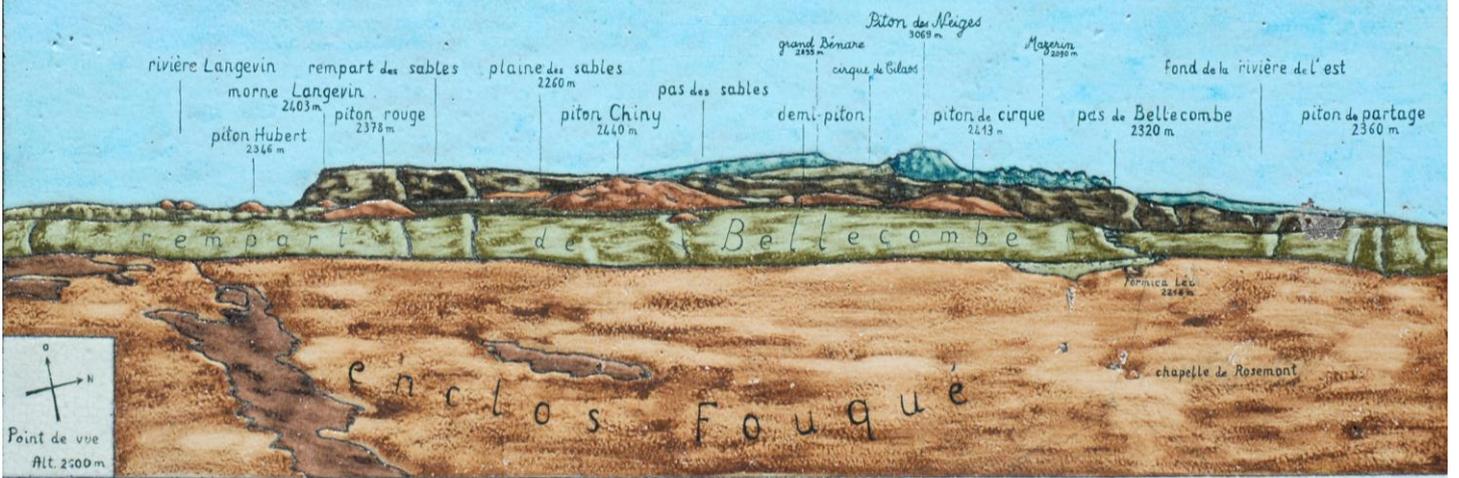


Cheveu de Pelée



Le tunnel précédent, un peu plus haut

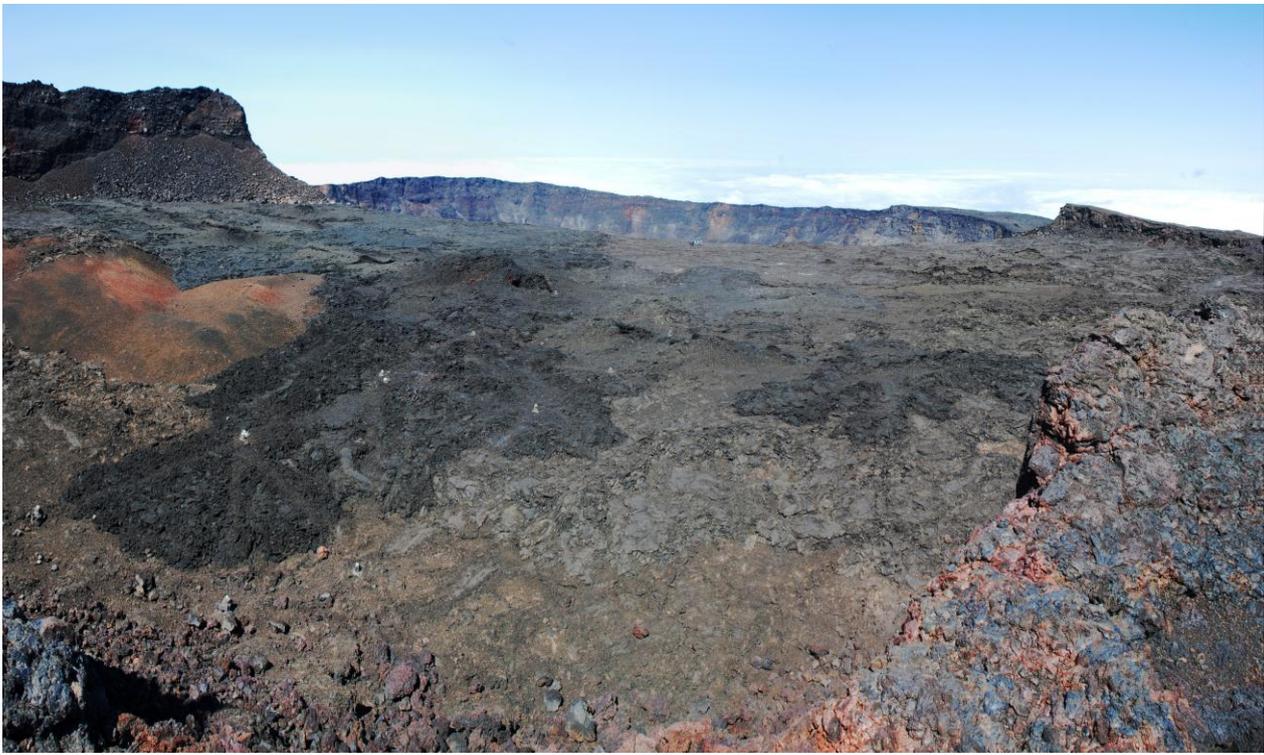
Peu de végétation, mais...



Les Remparts de la Fournaise



Cratère Bory au premier plan avec l'ombre de son photographe. On imagine le cratère Dolomieu à l'arrière



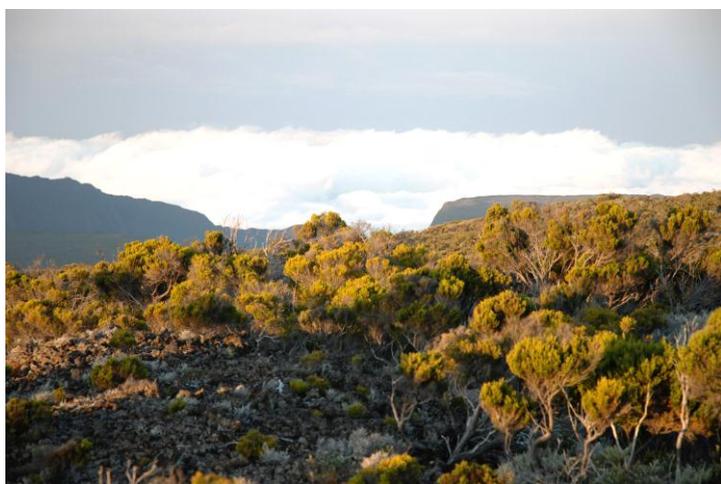
Encore Bory. Au centre et au bord de Bory on imagine le dispositif de surveillance de Dolomieu.



← Transition Bory – Dolomieu et Cratère Dolomieu ↓



Dolomieu s'est effondré de 300m en 2007, donnant un sursaut à l'éruption en cours vers la côte (cf hier).



Trembles verts en fin de journée



Refuge du volcan au petit jour