

LE VOLCANISME QUATERNAIRE DE LA REGION D'ACIGÖL (NEVŞEHİR)

Giampaolo SASSANO

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

INTRODUCTION

Ce travail represente les resultats de quatre mois d'etudes geologiques, effectuees pour le compte de l'Institut d'Etudes et de Recherches Minieres (M.T.A.), dans une region volcanique situee approximativement entre le Kızılırmak et la plaine se trouvant au-delà de la route nationale Acıgöl-Nevşehir, au SW de Kayseri, dans l'Anatolie Centrale.

Du point de vue morphologique, a l'exception de la petite chaine montagneuse aux pentes douces et arrondies qui caracterisent la partie occidentale, dans la region on n'observe pas d'importants accidents orographiques. Vers le sud, dans la partie centrale et Orientale, de puissants depots tufaces, a stratification subhorizontale, forment une plaine montagneuse parsemee soit d'appareils volcaniques recents et parfaitement conserves, soit d'edifices presque meconnaissables mais qui peuvent etre individues et reconstruits a base des leves geologiques. Vers le nord, de grandes etendues de laves de type aa empruntent a la region un aspect tourmente et ruiniforme.

ANCIENS TRAVAUX

La litterature geologique concernant la region d'etude est tres pauvre en connaissances detaillees; les etudes stratigraphiques et tectoniques locales y font defaut. Cependant, certains auteurs, dans leurs syntheses regionales sur le volcanisme de Hasan Dag et d'Erciyes Dağ, ont quelquefois cite sommairement la region de Nevşehir.

Parmi ces auteurs il faut citer E. Chaput qui, en 1936, a reconnu dans les volcans d'Acıgöl la presence des domes rhyolitiques (determination petrographique de M. Lacroix) mis en place a la suite d'une explosion violente.

Les auteurs qui ont mentionne le volcanisme de la region sont les suivants : A.C. Okay, S.W. Tromp, S.W. Buchardt, R.F. Lebküchner, G. Pasquare et en 1963 C. Erentöz et İ. Ketin (dans la Notice Explicative de la Feuille de Kayseri).

Notre etude aura, tout en particulier, pour l'objet le secteur volcanique d'Acıgöl et sera traitee d'apres ce schema :

I. La strätigraphie volcanique :

- A. Les tufs vitreux d'Alacaşar
- B. Les cones pyroclastiques aux scories basaltiques rouges
- C. Les calderes d'explosion
- D. Les volcans basaltiques et leurs coulees

E. Les domes endogenes vitrophyres

F. Les dernieres phases

II. Evolution volcano-tectonique.

I. LA STRATIGRAPHIE VOLCANIQUE

A. Les tufs vitreux d'Alacaşar

Ce nom a ete attribue conventionnellement aux terrains affleurant sur la bordure NW de la region d'etude et plus precisement aux terrains affleurant aux alentours d'Alacaşar, Balçın, Tepeköy, Ortadağ et Çolpan Çukuru. Ils representent la continuation des tufs vitreux, a stratification subhorizontale, egaleme nt developpes vers la partie Orientale de la region, vers Nevşehir. Du point de vue petrographique il s'agit d'un tuf vitreux a texture pyroclastique de caractere decisivement dacitique dans lequel s'observent frequemment des esquilles d'obsidienne noire de proportions moyennes; des fragments des cristaux de plagioclase (oligoclase-andesine) souvent associes a des grains de quartz et de rare hornblende. Ce sont des tufs de couleur rose pale, mouchetes de noir, pulverulents a la percussion, sablonneux et riches en elements de ponce gris clair et tres arrondis.

Dans les tufs s'intercalent souvent des niveaux peu puissants de sables basaltiques fines et parfois des tufs brechoïdes aux galets non arrondis de diabase et de granite, de 5 a 10 mm de diametre. Ces tufs qui s'epanchent vers le nord gagnent une puissance maximum dans la region d'Acigöl ou ils forment un large ellipsoïde d'une dizaine de kms de diametre. Ils semblent combler les depressions des vallees formees, dans les terrains sous-jacents, du cycle erosif qui a precede leur mise en place. Il n'est pas possible d'individualiser facilement l'appareil volcanique qui les a produit, quoique beaucoup d'indices temoignent que leur origine se rattache a une enorme caldere d'explosion, probablement la premiere qui s'est formee dans la region, mais qui se trouve actuellement demanteelee et ensevelie sous le volcan basaltique de Karnıyarak Tepe. Cette caldere indique probablement une nouvelle ouverture des anciennes lignes tectoniques se trouvant dans le socle cristallin sous-jacent et par consequent le commencement de la derniere sequence dacitique-andesitique et basaltique qui a edifie successivement les volcans d'Acigöl. En tout cas, les tufs d'Alacaşar sont bien loin de represente r les depots appartenant aux systemes volcaniques d'Erciyes Dağ et de Hasan Dağ. Ils n'affleurent que dans la region d'Acigöl, tandis que dans les regions situees plus au sud et a l'est il font totalement defaut.

B. Les cones pyroclastiques aux scories basaltiques rouges

Dans la bordure occidentale de la region, a quelques kms au nord d'Acigöl, on observe, nettement individualises dans la -plaine, les deux petits reliefs d'A. Kızıl Tepe et de Y. Kızıl Tepe. Ce sont deux cones pyroclastiques d'une hauteur approximative de 80 m, qui presentent une base plutot circulaire ou elliptique de 600-700 m de diametre et des flancs inclines, a peu pres, de 30-35 degres. Morphologiquement ils se presentent sous forme des cones plutot anciens et fort ruines par l'erosion. Lithologiquement ils sont constitues de scories basaltiques tres poreuses, de couleur rouge-brique ou noirâtre, entremeles a des lambeaux de lave basaltique a olivine, a des bombes a croute de pain de dimensions diverses, a des cendres et a des lapilli pour la plupart

amasses chaotiquement par la gravite. A leurs pieds on voit une coulee basaltique recente qui entoure le flanc occidental, mais qui n'a aucune relation avec eux. Les deux cones volcaniques sont alignes avec un troisieme appareil, legerement plus petit et aplati, en forme de croissant, situe au sud du hameau de Karapınar. Cet alignement singulier de direction NW-SE separe decisevement le flanc oriental cristallin de Ziraat Tepe de la plaine sous-jacente, montrant de cette façon la presence d'une ligne tectonique se trouvant sous la couverture eluviale. Ces cones pyroclastiques sont genetiquement lies entre eux; en effet ils representent une phase finale faiblement explosive qui s'est effectuee le long de la fracture citee ci-haut a la suite d'une enorme ejection basaltique pre-Quaternaire du volcan a bouclier de Kızıldağ, developpe hors des limites de la region.

C. Les calderes d'explosion

Dans la partie septentrionale de la region, a 3 km au nord de Tepeköy, on observe la vaste depression de Çolpan Çukuru de 1000-1200 m de diametre. Cette depression, par sa forme subcirculaire, d'une hauteur maximum de 1375m, par la nature et la position de ses materiaux, constitue evidemment la partie occidentale d'une caldere d'explosion dont le volcan basaltique forme l'angle nord-oriental. Ses flancs sont entierement demanteles et enfouis sous une epaisse coulee basaltique. Cependant vers le NW, ou affleurent les anciens remparts tufaces, on observe facilement des inclinaisons de 30-35 degres. Lithologiquement la caldere est constituee de tufs vitreux d'Alacaşar qui atteignent la puissance et l'altitude maxima. Ils sont partiellement remanies en surface et recouverts d'une mince couche de terrain cultivable. Plus au sud, dans la region d'Acıgöl, affleurent deux autres calderes d'explosion qui surmontent les tufs d'Alacaşar. Il s'agit egalement de vastes depressions de 300-500 m de diametre qui conservent parfaitement leur forme circulaire. Les flancs accusent une inclinaison de 8-9 degres, tandis que le cratere, encore visible, presente des parois d'une puissance approximative de 40-50 m et d'une inclinaison approximative de 45-40 degres. Dans le cercle des anciennes bouches eruptives, plus ou moins communiquant entre elles, reposent generalement les domes endogenes dont la discussion sera faite plus tard. Les calderes sont lithologiquement constituees de tufs vitreux sur lesquels s'alternent des cendres et des scories de nature andesitique et de couleur gris de perle. Elles sont bien lites et contiennent souvent des niveaux de breche d'explosion dont les elements non arrondis sont formes de diabases, granites, granodiorites et vitres volcaniques obsidiennes. Elles presentent une faible inclinaison periclinale. Tout autour du petit lac appele Acıgöl et disseminés en direction NW-SE on rencontre frequemment des blocs tres angulaires contenant des miroirs de friction bien observables et de dimensions qui varient entre 0,50 et 2 m de diametre. De point de vue petrographique ils sont constitues de granites rouges, pegmatites, granodiorites et obsidiennes noires. Frequemment on voit des lentilles de ponce a elements non arrondis de 2-5 cm de diametre bien interstratifies dans les tufs. Dans la localite de Kavaklı Dağ, une quatrieme caldere a demi detruite ne presente aucun dome endogene dans son interieur, mais elle est situee sur la meme ligne tectonique qui unit les deux calderes de Kaleci Tepe et de Güney Dağ avec celles qui se sont formees au SE de Karapınar Köy. En effet, a l'est de cette localite on peut distinguer un autre groupe de calderes communiquant entre elles dont les remparts sont partiellement enfouis sous les cendres andesitiques et sous les domes endogenes de Koru Dağı et de Demirtarla Mevkii.

Tous les edifices volcaniques cites ont ete alimentes par des chambres magmatiques infracrustales qui ont favori une activite excessivement explosive. Les blocs appartenant aux roches cristallines et venus a jour a la suite d'eruptions temoignent que la fracture a affecte profondement le socle cristallin se trouvant a une faible profondeur. Ces fractures paraissent subverticales et injectees de roches microgranulaires qui affleurent rarement.

Enfin, une caldere probable d'un ordre de grandeur approximative de 4000-7000 m de diametre s'observe dans la localite d'Ardic Tepe - Kartalkayası Tepe - Hanyerinin Başı Tepe - Asmanın Başı Tepe - Obruk Tepe. Les anciens produits qui en forment la bordure sont constitues de matiere vitreuse volcanique et de rares inclusions de plagioclase, montrant quelquefois une cristallisation spherulitique evidente. La partie exterieure est recouverte de restes des cendres et des tufs. Au milieu de cette depression, completement separee de la plaine eluviale, a pris place, dans une periode plus recente, le strato-volcan du Kocadağ, en repetant le meme phenomene qui s'est avere pour les calderes d'Acıgöl.

D. Les volcans basaltiques et leurs coulees

Dans la partie NW de la region il existe une plateforme epaisse de basalte a pyroxene et olivine qui represente le produit de la phase la plus recente de la region. Un des centres eruptifs qui a provoque la sortie d'une si grande quantite de lave est situe a Karnıyarık Tepe. Comme nous avons deja vu, il s'agit d'un edifice volcanique nouveau qui s'est forme a la bordure NE de la depression de Çolpan Çukuru. Il a une forme tronconique, le plus souvent circulaire, et sur la sommite on aperçoit un cratere aux parois en surplomb parfaitement conservees; a l'interieur de cet edifice affleurent des breches des cheminees, des aiguilles et de petits remparts de laves basaltiques rouges. La sommité est recouverte d'une epaisse couche de bombes et lapilli entremeles a des scories et autre materiel pyroclastique noir. A la proximite de Karnıyarık Tepe, en direction NE, s'eleve un second cone volcanique: le Susam Sivrisi Tepe. Ce dernier a egalement contribue fortement a former les vastes etendues de lave de type aa qui affleurent dans la region de Basansarnıç Köy; toutefois sa structure architectonique est completement masquee par la presence d'un dorne endogene qui s'est forme sur la sommite. La lave issue d'une altitude approximative de 1350 m a glisse dans la plaine, s'est entremeele a celle qui sortait en meme temps de Karnıyarık Tepe et s'est prolongee sous forme de langues vers le NW. Sur la croute des coulees on observe des traces d'anciennes structures vesiculaires disseminees en abondance, partiellement eclatees ou intactes. Quelques-unes de ces structures atteignent facilement 10 m de diametre et constituent de vraies et propres cavites naturelles dont le toit est riche en coulees de lave qui, par leur forme, rappellent les stalactites. Un autre petit volcan se trouve non loin d'İcik. En effet, ici il existe une depression ellipsoïdale plutot plate qui constitue une caldere entierement recouverte de bombes et de lambeaux de laves basaltiques rougeatres. Dans les flancs internes, pas tres abrupts, affleurent des bancs de basalte d'olivine, noirâtre avec phenocristaux de plagioclase et sanidine, plutot vesiculaires et tres dur a la percussion. Toutefois, la caldere est entierement recouverte, vers l'exterieur, de cendres de nature andesitique derivant de Kocadağ. Dans la partie septentrionale de la depression on observe une clieminee de lave basaltique rouge dont la description sera faite plus tard.

E. Les domes endogenes vitrophyres

Dans le secteur volcanique d'Acıgöl on observe six volcans recents de meme type, parsemes dans une etendue d'une dizaine de km de diametre. Ce sont: Kaleci Tepe, Güneydağ Tepe, Koru Dağı, Kocadağ Tepe, Kuzey Tepe, et Susam Sivrisi Tepe. La plupart de ces volcans se situent au centre des anciennes calderes d'explosion donnant origine a des volcans classiques a enceinte. Ils appartiennent a une phase unique, tres recente, caracterisee par l'accuniation de laves visqueuses en forme de domes endogenes qui reposent sur les anciennes cheminees alimentaires. D'apres la determination petrographique de K. Markus, il s'agit de laves plutôt vitreuses, vitrophyres, a caractere accentue andesitique contenant de rares cristaux de feldspath et de biotite. Les deux premiers volcans ont forme deux cones, hauts de 100 a 150 m aux parois tres abruptes, et presentant aux sommets de larges fractures, de direction NW-SE, recouvertes en grande partie par des blocs et detritus de lave vitreuse de dimension considerable. Beaucoup de blocs rejetes, de cendres et de detritus sont amasses, par la gravite, le long des flancs. Le cone de Güneydağ, d'un diametre approximatif de 1500 m, a recouvert la partie sud de sa caldere puisqu'il est relativement plus grand que Kaleci Tepe. Le meme phenomene s'observe sur Koru Dağı, ou les matcriaux pyroclastiques, emis contemporainement a la mise en place des laves acides, ont partiellement recouvert l'ancien appareil constitue de calderes communiquant entre elles. Cependant, vers le nord, on peut facilement distinguer que les anciens remparts de ponce forment une sorte de val avec un edifice plus recent. Sur le sommet de ce dernier, dans la localite de Demirtarla, s'est forme, dans les dernieres phases, un petit cratere de cendres, parfaitement circulaire. Sur le flanc NE, en limite avec les vitrophyres andesitiques, affleure egalement un banc puissant de laves obsidiennes qui parait etre emis par la pression du magma a travers une fracture qui s'est produite sur le flanc du dorne. Il s'agit d'un phenomene qu'on peut observer egalement sur le Kocadağ; en effet, sur ses flancs affleurent de gros bancs d'obsidienne rouge ou noiratre qui passe a un vitrophyre andesitique. Les produits pyroclastiques constituent la structure principale de cet edifice qui peut etre classifie parmi les stratovolcans ayant une activite essentiellement explosive. Les flancs, tres abrupts, sont recouverts de cendres vitreuses andesitiques ou s'intercalent souvent des bancs, lambeaux de lave et tufs. Par traits, on y voit egalement de petits affleurements des tufs vitreux conglomératiques riches en elements de diabase non arrondis. La sommite du volcan est caracterisee par une grande depression ellipsoidale allongee en direction NNW-SSE, aux parois verticales de vitrophyre andesitique de couleur rougeatre ou gris de perle brillante. Une coulee massive s'epanche sur le flanc nord-oriental s'ouvrant successivement en eventail et coulant au-delà de l'actuelle plaine de Boğaz Köy. Des niveaux obsidiennes s'insèrent irregulierement dans le vitrophyre et finissent par attribuer un aspect fluidal aux bancs. Vers le sud, d'autres petits crateres semblent appartenir aux cones ayant des adventifs trop eventres et demanteles par l'erosion. Kuzey Tepe et Susam Sivrisi Tepe representent parfaitement le type des volcans dont la description vient d'etre faite. Pourtant ils ne sont pas bien conserves et il est difficile de distinguer les crateres. Il est, en outre, difficile de reconnaitre les anciennes calderes, actuellement recouvertes d'abondants depols pyroclastiques recents. Elles aussi representent l'association de beaucoup de centres d'emission, par consequent ce n'est pas par hasard qu'elles sont alignees en direction sub-parallele aux lignes tectoniques qui interessent les volcans d'Acıgöl. Comme nous avons vu, le deuxieme de ces edifices repose sur le volcan dont les larges coulees se sont develop-

pees vers le sud. La mise en place du dome endogene vitrophyre a cependant profondement modifie l'architecture de l'edifice.

F. Les dernieres phases

Comme on peut observer sur Erciyas Dağ, les centres d'emission basaltique presentent une activite finale typique, caracterisee par la montee des laves basaltiques rouges dans les cheminees. Ce phenomene peut etre constate soit a Karnıyarık Tepe, soit a Obruk Tepe, ou justement il existe des crateres d'un diametre approximatif de 80-150 m et dont les parois internes ainsi que le fond sont recouverts, en abondance, de scories basaltiques rouges, tres poreuses. G. Pasquare, l'auteur du leve au 1:25 000 de la feuille Kayseri 33-d-3, avait constate le meme phenomene dans le petit volcan d'Ayaktaş, situe aux environs de la route Nevşehir-Niğde. D'apres cet auteur, l'activite devrait avoir commence brusquement avec l'emission des scories basaltiques rouges a pyroxene, abondantes et devrait plus tard deboucher sous forme d'une faible emission de lave sur le versant septentrional du volcan. Enfin, un centre d'emission de scories basaltiques rouges se trouve situe au SE de Kocadağ, a Kızıl Tepe. Le petit cone pyroclastique presente un cratere eventre vers le NW et repose directement sur les depôts pyroclastiques attribues aux vestiges d'une probable caldere de type d'Acıgöl.

II. EVOLUTION VOLCANO-TECTONIQUE

La region etudiee constitue, au point de vue structural, la partie superieure tufacee d'un grand plateau dont le substratum consiste en un socle cristallin. Ce dernier presente des dislocations subparalleles et quelquefois convergentes qui, en differentes periodes, ont produit un abaissement gravitativ-distensif de la region en lui attribuant une structure en graben. Ces lignes tectoniques de direction WNW - ESE se sont verifiees par la conclusion d'un cycle volcanique d'age neogene tardif, caracterise par plusieurs sequences rythmiques du meme type. En effet, les emissions dacitiques-andesitiques sont toujours suivies d'effusions basaltiques. Au cours des temps plus recents, et probablement au commencement du Quaternaire ancien, apres une periode de stase, il y a eu un rajeunissement des structures tectoniques. Le dernier cycle magmatique de la region s'ouvre ainsi avec une serie de secousses violentes qui precedent de peu de temps a la reprise de l'activite des volcans d'Acıgöl. Les fractures de direction NW-SE et violemment rouvertes, emettent au commencement d'abondants materiaux pyroclastiques de ponce dacitique qui atteignent l'epaisseur maximum apres l'eclat de grandes calderes d'explosion. De grandes quantites de tufs et de cendres tombes sur la region, recouvrent toutes les formations qui affleurent et cachent ainsi sous une epaisse couverture les structures tectoniques les plus evidentes. Des sables volcaniques et des fragments lithiques sont arraches des conduits et du soubassement pour etre interstratifies avec les cendres. Un abondant materiel basaltique, entremele a des scories, bombes et lapilli retombe a une distance peu eloignee et constitue, de cette façon, les cones pyroclastiques rougeâtres de la region d'İnallı et Karapınar Köy. Des breches volcaniques incandescentes retombent itout autour des orifices et conferent aux appareils une forme parfaitement circulaire. En meme temps, vers le nord, les volcans de Karnıyarık Tepe et de Susam Sivrisi Tepe commencent leur activite. De grandes quantites de lave basaltique envahissent les remparts tufaces et descendent, sous forme de fleuves, en direction NW, englobant des morceaux de leurs propres croûtes visqueuses. Le front de la lave,

aide par sa propre pression, provoque l'effondrement des points de moindre resistance, dans un eclat de grandes bulles et l'emission- de nuees de gaz. Dans le centre des calderes eventrees, des laves andesitiques de haute viscosite constituent des domes endogenes qui se solidifient aux alentours des crateres. L'obturation des, voies d'alimentation provoque, a l'interieur des appareils, de grands gonflements dus a de nouvelles venues des laves de la profondeur. Quand la pression venant de l'interieur atteint le point de rupture, il se produit des fissures marginajes d'ou la lave jaillit de façon violente en formant des coulees breves et massives, lesquelles, une fois solidifiees, constituent la partie integrante du dome. Des secousses sismiques probables ont provoque l'ecroulement de ces edifices, dans un fracas de cendres et detriti, tandis que de petites coulees de magma englobent ce qui reste de la construction. Toutefois, a ce point, l'activite volcanique de la region commence a s'affaiblir : quelques cheminees ouvertes dans la region de Kocadağ; dans les volcans basaltiques desormais eteints on constate de petites montees de magma tres oxyde. Maintenant nous sommes arrives aux derniers stades du volcanisme : les temps historiques s'approchent. De nouvelles et courtes explosions deiruisent partiellement les appareils volcaniques les plus hauts, qui d'autre part ont commence a subir les effets du nouveau cycle d'erosion. Enfin, une activite de fumerolles et de solfatares s'installe dans la region, tandis que la degradation meteorique, qui a affecte les flancs des crateres, depose a leur base une couverture peu epaisse, constituee de Sediments eluviaux.

Manuscript 'received February 28, 1964