



HAL
open science

Petite hydraulique d'époque gallo-romaine sur le Plan de Dieu et autres aménagements linéaires

Jean-Louis Ballais, Joël-Claude Meffre

► **To cite this version:**

Jean-Louis Ballais, Joël-Claude Meffre. Petite hydraulique d'époque gallo-romaine sur le Plan de Dieu et autres aménagements linéaires. *Études vauclusiennes*, 1996, Le Plan de Dieu (Nord-Vaucluse), LV, pp.77-91. hal-01566005

HAL Id: hal-01566005

<https://amu.hal.science/hal-01566005>

Submitted on 20 Jul 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

N° LV

ÉTUDES VAUCLUSIENNES



UNE TERRASSE SECHE
DE LA MOYENNE VALLEE DU RHONE

LE PLAN DE DIEU (Nord-Vaucluse)

Géo-archéologie et histoire d'un paysage anthropisé
(Approche pluridisciplinaire)

Sous la direction de Jean-Louis Ballais - Joël-Claude Meffre

PETITE HYDRAULIQUE D'EPOQUE GALLO-ROMAINE SUR LE PLAN DE DIEU ET AUTRES AMENAGEMENTS LINEAIRES

Résumé. Les photographies aériennes révèlent l'existence d'une série de traces de linéaments rectilignes dans la partie nord-est de la terrasse. Certaines de ces traces fossilisées dans le sol ont pu être identifiées comme appartenant à des réseaux de fossés ou canaux destinés à drainer les bas de pente de la commune de Rasteau ; ces fossés sont colmatés vers la fin de l'antiquité. Ces structures agraires peuvent être mises en relation avec l'organisation et l'exploitation agraire de la terrasse durant le Haut-Empire.
Mots-clés : linéaments, fossés, canaux, drainage, pédologie, sédimentologie.

Abstract. Aerial photographs revealed the existence of pattern of rectilinear tracks in the north-eastern part of the terrace. A dozen fossilized features have thus been identified both in ditches or canals destined to drain the bottom of Rasteau slopes, and also on paths which date back to Antiquity. These agrarian developments can be related to the organization and exploitation of the agrarian area during the High Empire.
Key-words : features, ditches, canals, drainage, pedology, sedimentology.

1. Présentation des réseaux de linéaments : l'apport de la photographie aérienne

L'analyse photo-interprétative effectuée par M. Hego (Hego 1995) et par l'un d'entre nous (Meffre 1992) à partir de missions de l'IGN et des missions des Alliés (photothèque du Centre C. Jullian) a permis d'identifier un certain nombre de linéaments atteignant des longueurs dépassant quelquefois 2 km, localisés exclusivement dans la partie nord-est de la terrasse du Plan de Dieu, sur le territoire des trois communes de Rasteau, Sablet et Violès.

L'examen approfondi de toutes les missions disponibles nous a ainsi permis d'établir un relevé que nous pensons complet, sinon exhaustif des tracés fossiles actuellement visibles. Cette approche photo-interprétative a été complétée par plusieurs missions aériennes à basse altitude (1990, 1992, 1993), qui nous ont permis de découvrir quelques traces complémentaires, notamment dans des parcelles nouvellement défoncées et ensemençées.

Ces observations ont été rendues possibles grâce en particulier au fait que le vignoble est réparti sur l'ensemble du terrain concerné et que l'espace ainsi débarrassé de l'ancienne garrigue a entièrement ouvert le milieu (voir *supra*, article Bachimon *et alii*). Précisons enfin que les traces fossiles parfaitement distinguables en altitude sont complète-

ment occultées au niveau même de la terrasse rissienne et qu'aucune orientation du parcellaire actuel ne correspond même partiellement aux linéaments étudiés.

2. Principes de l'inventaire et limites méthodologiques de l'étude

Un inventaire de tous les linéaments fossiles a pu être effectué à partir de l'analyse photo-interprétative ; le catalogue présenté en annexe ne préjuge en aucune façon de l'identification et des fonctions de chacun des linéaments. Il tient compte uniquement d'une description morphologique. L'analyse stratigraphique des sections de linéaments et les analyses sédimentologiques complémentaires viennent parfois apporter une argumentation relative à la nature des remplissages.

Nous tentons dans un troisième temps d'interpréter chacun des linéaments en fonction de différents critères archéologiques et spatiaux en les replaçant dans le contexte historique de l'occupation du sol, de la répartition et de la chronologie des implantations humaines (voir *infra*, 5). En termes d'analyse de la morphologie agraire notre objectif reste bien de comprendre la nature de ces objets fossoyés, de les intégrer dans une approche de la gestion de l'eau en fonction des systèmes agricoles qu'il convient de resituer dans la période historique.

On ne doit pas dissimuler les limites techniques qui viennent empêcher

une compréhension globale et fine de tout ce système des linéaments : seulement 5 sur 12 d'entre eux ont fait l'objet d'une coupe transversale ayant affecté seulement une partie (amont ou aval) du parcours ; l'étude des variations des dynamiques du remplissage exigeait que des séquences de coupes fussent effectuées sur des tranches régulières, tous les cents mètres par exemple, notamment sur les linéaments déployés sur de longues distances. Cette procédure n'a pu être réalisée ; elle réduit d'autant les possibilités d'une interprétation fine des modalités de creusement, d'entretien-curage éventuels, de comblement. Par ailleurs, les analyses sédimentologiques auraient dû être plus systématiques. Enfin, des fouilles portant sur l'amont des linéaments et sur leur terminaison, en relation avec les implantations humaines gallo-romaines proches nous auraient renseigné encore plus précisément sur leur nature et leur fonctionnement. On comprendra alors d'autant mieux les limites de notre étude et les conclusions qu'on pourra en tirer.

3. Inventaire et caractérisation des linéaments d'après l'image photographique, (*supra*, Hego-Meffre, fig. 2 et "Catalogue...")

3.1. Linéament 1 (fig. 1 et 4), (Meffre 1992 : 254-255 ; fig. 185 et 187) ; (Hego 1995 : 61-67).

Il s'agit d'un linéament continu, d'un seul trait, qui démarre immédiatement au sud du quartier *Saint-Martin* à Rasteau et qui se termine au bout de 1225 m au quartier des *Tourrades* à Sablet. C'est un segment rectiligne, fin, dont la largeur est invariable tout au long du tracé. Sur la photo IGN 1991, le tracé est intermittent. Il se termine par une tâche sombre de forme patatoïde bien circonscrite (couleur très foncée sur la mission IGN 1955). Une section a été effectuée sur le tiers inférieur du tracé, quartier du *Plan* à Sablet (fig. 4). Il s'agit d'un fossé à comblement fin homogène sombre dont le creusement effectué dans la terrasse rissienne affecte la forme d'une cuvette à fond plat. La partie sommitale du fossé a été tronquée par la semelle de labour. Largeur maximale du fossé : 2,20 m. Épaisseur maximale actuelle : autour de 70 cm. Le quartier *Saint-Martin* se caractérise par la présence d'une très importante villa gallo-romaine (site 009 ; étendue des vestiges en surface : 2,3 ha), implantée dans la deuxième moitié du 1^{er} s. av. n.è. ; sa durée de vie se prolonge jusqu'au Haut Moyen Age (Hego 1995). Cette installation est placée à quelques 150 m au nord-est du départ du linéament 1. Cette zone est caractérisée par des sols hydromorphes (pseudogleys gris) qui s'étendent au sud du quartier *Saint-Martin* (Duclos, Souleillet, 1981). A l'aval, quartier des *Tourrades* à Sablet, l'exutoire se termine par une tâche très nette constituée de limons bruns répandus au-dessus de la terrasse rissienne. Un site gallo-romain (Sablet 012, TAQ = fin 1^{er} s. av. n.è., TPQ = 1 / II e s. de n.è.) est implanté à environ 200 m au sud de cet exutoire, sur le rebord de terrasse dominant l'Ouvèze.

Relations chronologiques entre linéaments. On remarque un fait important : ce linéament fossile traverse sans en tenir compte plusieurs chemins ruraux qui constituent l'armature du parcellaire actuel. Il est donc antérieur à ces chemins et voies. Du nord au sud il recoupe : 1) le chemin du *Plan* (orienté E/O) de valeur secondaire (limite de quartier cadastral) ; 2) le chemin de Rasteau à Sablet orienté NE/SO -liaison inter-villages ; 3) le chemin rural dit des *Partides* (c'est-à-dire séparant les communes de Rasteau et de Sablet), qui reste un important chemin orienté E/O franchissant l'Ouvèze à gué, à l'ouest, au niveau du quar-

tier de *Saint Alimens*. Tous ces chemins sont au moins des chemins médiévaux. De plus, on l'a vu, le dernier chemin cité correspond à deux limites communales. On a donc un argument suffisant pour montrer que ce linéament est antérieur à la période médiévale.

Interprétation :

Fossé ouvert ayant pu servir à vidanger le trop-plein des eaux pluviales accumulées au quartier *Saint-Martin*, ou bien les exutoires de sources provenant des bas de pente du *Crapon*.

3.2. Linéament 2 (fig. 1 et 4) (Meffre 1992 : 254-255 ; fig. 185 et 187) ; (Hego 1995).

Comme le précédent, ce linéament est à cheval sur les deux communes de Rasteau et Sablet. Long de plus de 500 m, il est composé de quatre fins segments rectilignes. Les deux plus longs sont à peu près parallèles. Le segment forme un décrochement central "en baïonnette" ; il se superpose à un chemin rural secondaire. Un quatrième segment, orienté NE/SO, termine l'ensemble : il se dirige vers le "tombant" de la terrasse. La jonction entre le segment trois et le segment quatre, bien qu'assurée, n'est distinguable qu'avec difficulté. Quelques traces de linéaments parallèles de part et d'autre du segment supérieur sont visibles sur le cliché IGN 1979. Une coupe effectuée par sondage au niveau du segment inférieur en bordure d'une parcelle fraîchement défoncée n'a donné aucun résultat probant. L'amont de ce linéament s'efface progressivement. Il paraît bien avoir été occulté par un progressif recouvrement sédimentaire lié au bas de pente. Ce recouvrement amont doit nous priver d'une partie de la longueur totale du linéament. Cet argument, vérifiable sur le terrain du point de vue pédologique, accrédite l'idée qu'il s'agit bien d'un drain. L'amont du linéament 2 est situé à une centaine de mètres au-dessous du linéament 1.

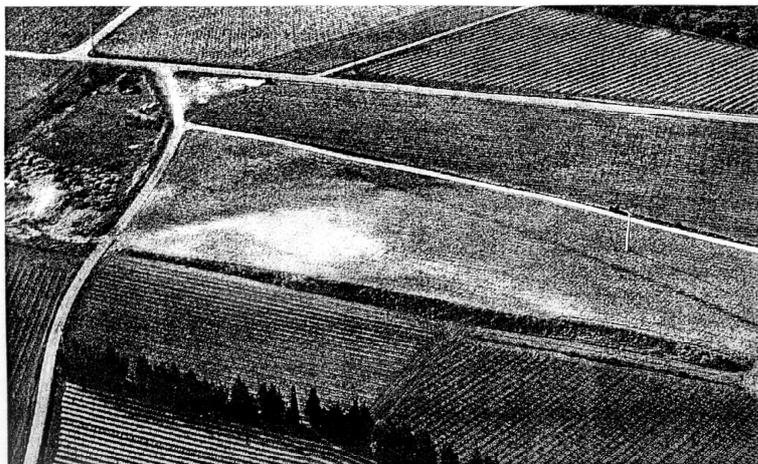
Relations chronologiques entre linéaments. Ce linéament passe au-dessous de deux chemins ruraux importants : d'une part, au nord, il s'agit du chemin de Sablet à Cairanne et sa jonction avec le chemin secondaire dit *Chemin rural du Plan* ; d'autre part, au sud, il recoupe *Le chemin des Partides*, déjà vu précédemment. Là encore, la morphologie viaire régionale montre que ces chemins s'inscrivent dans le schéma relationnel reliant les villages entre eux : leur facture médiévale ne fait aucun doute. Le linéament 2 semble bien antérieur à ces deux principaux chemins et à tout le parcellaire correspondant.

Interprétation :

Fossé ouvert ayant pu servir à vidanger le trop-plein des eaux pluviales accumulées au quartier *Saint-Martin*, ou bien les exutoires de sources provenant des bas de pente du *Crapon*.

3.3. Fragment de linéament n° 3 (fig. 1) (Hego 1995 : 81, fig. 21).

Il s'agit d'un fragment de linéament observé lors d'une mission aérienne à basse altitude dans un champ de blé en herbe (parcelle 356). Il côtoie au nord un autre segment moins visible. Il est orienté NO/SE ; il est constitué de deux segments d'orientation légèrement divergente. La longueur totale observée est de 250 m. Ce tracé est placé en bordure sud du site gallo-romain de Rasteau 001 (quartier *Le pas des chèvres*). Il est recoupé par la route D. 69 qui va de Violès à Rasteau. Il paraît difficile de l'interpréter comme un chemin antique puisqu'il débouche sur le haut talus dominant l'Ouvèze. Il pourrait s'agir là encore d'un fragment de fossé de petite dimension dont l'exutoire est dirigé vers l'Ouvèze.



En troisième de couverture voir fig. 1.

Figure 2. Photographie aérienne prise à basse altitude, avec révélation du linéament 12 après défonçage de la parcelle, quartier Grand retour à Travaillan.
Cliché J.-Cl Meffre, 1993, vue sud-est.

3.4. Un système complexe de drains et d'écoulement naturel, (linéament 4 - écoulement 5 - linéament 6) datable du Haut-Empire, (fig. 1 et supra, article Ballais, Riser, fig. 2).

L'élément le plus remarquable parmi les différents linéaments mis en évidence par la photographie aérienne est sans conteste ce qu'il faut bien appeler un système de fossés ayant principalement utilisé un écoulement naturel ancien, d'âge pléistocène supérieur (écoulement 5). Ce dernier déployé à la surface de la terrasse, - en fonctionnement au moins encore à l'époque antique - était destiné à drainer le bas de pente de Rasteau dans la zone sud-ouest du *Crapon* (linéament 4). Cet écoulement est repris ensuite dans sa partie aval, au niveau de la commune de Sablet, sous la forme d'un autre drain (linéament 6), dont l'exutoire est situé dans la terrasse würmienne, en contrebas de la terrasse risienne.

3.4.1. Un écoulement naturel (linéament 5) (fig. 1 et supra article Ballais, Riser, fig. 2 et 3). (3) ; (Meffre 1992 : 252-254 ; Ballais, Meffre 1995 ; Hego 1995 : 75-88, fig. 19).

Localisation. Il se développe du nord au sud, à cheval sur les deux communes de Rasteau (quartier *Les ponchonnières*) et de Sablet (quartier *le Plan*). Sa longueur maximale est de 2550 m. Cet écoulement est placé entre les courbes de niveau NGF 127, 5 m à l'ouest et NGF 130 m à l'est. Le sens d'écoulement va donc du nord-est vers le sud-ouest. Il est singulier de noter que la limite des communes de Sablet et Violès passe environ à 200 m à l'ouest de l'écoulement, décrivant une sorte d'arc de cercle. Cette limite communale sépare d'ailleurs le quart nord-est du Plan de Dieu, disposé en relation avec les bas de pente de Rasteau, et le Plan de Dieu ouest, plus sec, plus vaste dans son étendue. Cette proximité n'est pas fortuite, puisque l'écoulement 5 séparait déjà naturellement ces deux espaces de la terrasse risienne. Il est possible que celui-ci séparait aussi dans l'Antiquité la terrasse en deux unités spatiales, peut-être aussi en deux unités territoriales (Sautel 1926 :125) ?

Description. Il s'agit d'un chenal rectiligne dans sa moitié supérieure, devenant plus sinueux dans sa partie aval. Cette partie est en fait constituée d'une série d'appendices qui correspondent à la terminaison de

bras perpendiculaires rectilignes venant de l'est, beaucoup plus atténués. La partie amont est très effilée et très maigre : elle suit des limites de parcelles orientées N/S à une centaine de mètres au nord de la limite communale de Rasteau (quartier des *Ponchonnières*) et au sud de la route D. 975.

Dans la partie centrale, au lieu-dit *Le Plan*, le système se modifie. A l'est-nord-est, il est formé, en surface, par un affleurement large et sinueux de limons bruns à rares cailloux contrastant vivement avec l'extrême densité de ces derniers sur la terrasse. Il est bordé, à l'ouest-sud-ouest, par des dépôts éoliens (voir supra, article Ballais, Riser).

Interprétation :

En coupe transversale, l'affleurement de limons bruns montre un horizon B rougeâtre très aminci sur les bords puis cet horizon n'apparaît plus que de façon sporadique, sous forme de taches de plus en plus isolées. Il est remplacé par l'horizon A qui s'épaissit considérablement, au point que le sol fersialitique est remplacé par un sol brun. Cette substitution a nécessité un apport de matière organique en milieu hydromorphe. Les limons bruns marquent donc le tracé d'un écoulement provenant de sources pérennes situées au pied du *Crapon* ou de ruisseaux venant de l'amont. Celui-ci a traversé la terrasse pendant une longue période en suivant la faible pente, tout en restant bloqué contre l'accumulation de limons constituant alors une sorte de faible talus. Cet écoulement naturel était suffisamment faible et diffus pour ne pas remanier les galets de la surface, mais a créé les conditions du développement de la végétation et de l'hydromorphie, favorables à la formation d'un sol brun aux dépens du sol rougeâtre. L'âge de cet écoulement est difficile à préciser. Cependant, il a fonctionné alors que le sol rougeâtre (fersialitique) s'était déjà formé, soit longtemps après la constitution de la terrasse elle-même. Par ailleurs, le bon développement du sol brun suppose, lui aussi, une assez longue période d'évolution. En conclusion, cet écoulement pourrait être contemporain de l'entaille de la terrasse risienne par les rivières d'Aigues et d'Ouvèze ou/et de l'accumulation de la terrasse würmienne. En tout état de cause, cet écoulement diffus fonctionnait encore à l'époque gallo-romaine puisque les parties amont et aval ont été aménagées au moyen de fossés ouverts destinés à mieux

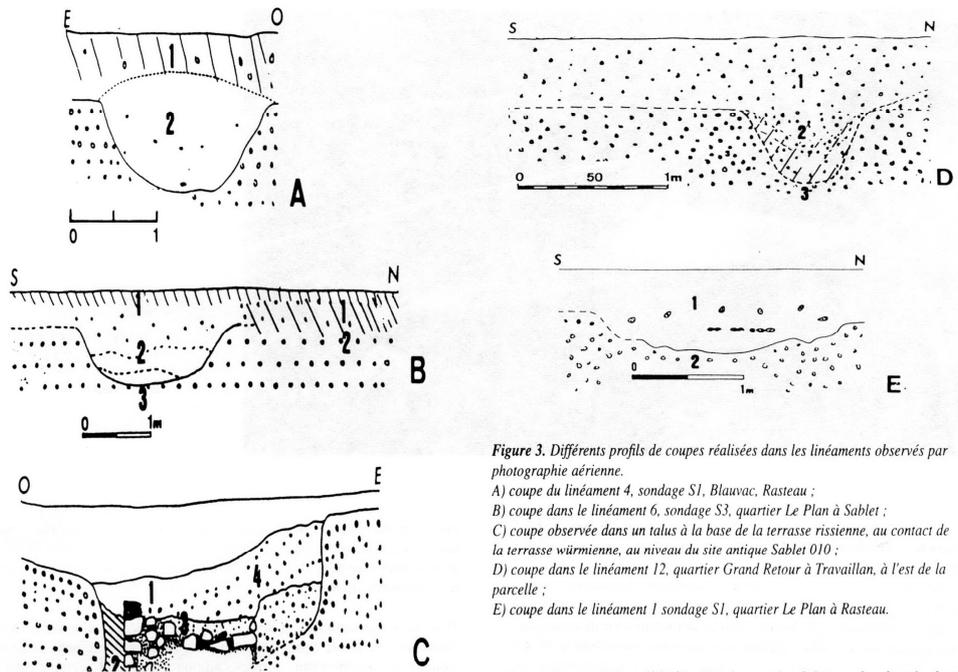


Figure 3. Différents profils de coupes réalisées dans les linéaments observés par photographie aérienne.

- A) coupe du linéament 4, sondage S1, Blauvac, Rasteau ;
- B) coupe dans le linéament 6, sondage S3, quartier Le Plan à Sablet ;
- C) coupe observée dans un talus à la base de la terrasse rissienne, au contact de la terrasse würmienne, au niveau du site antique Sablet 010 ;
- D) coupe dans le linéament 12, quartier Grand Retour à Travaillan, à l'est de la parcelle ;
- E) coupe dans le linéament 1 sondage S1, quartier Le Plan à Rasteau.

maîtriser le fonctionnement et à mieux diriger le sens de cet écoulement.

3.4.2. L'aménagement amont de l'écoulement 5 (fig. 1, fig. 3A, et supra article Ballais, Riser, fig. 2) : le linéament 4 (Meffre 1992 : 252, fig. 174).

Localisation, description : c'est au cours d'un labour profond effectué dans la parcelle n° 205, qu'un tracé fossile limoneux jaune clair a été mis au jour. Il traverse la parcelle depuis le nord-ouest et se dirige ensuite vers le sud-ouest en décrivant une légère courbe sur 75 m de longueur. Une coupe transversale effectuée dans cette bande limoneuse au sud de la parcelle (S.1) (supra, article Ballais, Riser, fig. 2), (fig. 3A), a permis de l'identifier comme étant un fossé creusé dans la terrasse rissienne en forme de cuvette à fond plat, profond de 60 cm et d'une largeur maximale comprise entre 1,80 m et 2 m. Le remplissage limoneux contenait de nombreux *Helicella*. Le fond était tapissé de quelques dalles en pierres.

Contexte archéologique, (fig. 1, et supra, article Hego, Meffre, fig. 3). Ce linéament s'inscrit dans un contexte archéologique bien reconnu puisque ce ne sont pas moins de trois implantations humaines gallo-romaines regroupées dans un espace situé à la base sud-ouest de l'avancée collinaire du *Crapon*, juste au nord de la D 975, qui ont été mises en évidence. On distingue : Rast. 028, interprété comme une série de fours (à tuiles et/ou à amphores ?) de la fin du Ier s. av. n.è. - Ier s. après, puis réoccupé aux VIe-VIIe après J.C ; Rast. 8037, mal identifié, daté du Haut-Empire ; Rast. 030, modeste établissement daté du courant IIe s. - début IIIe s. Notons enfin l'existence d'une inhumation tardive sous

tuiles et lauzes (Rast. 8038), détruite par les labours, implantée dans le comblement du linéament 4, dans la parcelle 205, à proximité immédiate du site d'habitat (Rast. 037). C'est cette sépulture qui apporte le *terminus post quem* de la fin du comblement du fossé.

Tracé général du linéament 4 ; relation aux implantations gallo-romaines du quartier Blauvac et à l'écoulement 5, (fig. 1 et supra, article Ballais, Riser, fig. 2).

Dans la parcelle 205 où il a été observé, ce fossé se dirige vers le sud-ouest en se superposant à une limite de parcelles qui se prolonge jusqu'au chemin rural dit de *Sablet à Cairanne*, établi au pied du *Crapon*. Là, se trouve une source pérenne dont les trop-pleins se déversent encore en contrebas dans un bois situé non loin du linéament fossile. La courbe amorcée par le fossé fossile dans la parcelle 205 formant un angle très ouvert semble bien contourner le site des fours antiques (site Rast. 028) ; il y a là une possible relation fonctionnelle et chronologique qu'on ne saurait sous-estimer. On sait que le même établissement a été réoccupé plus tard, durant le courant du VIe- et/ou au début du VIIe s. (1) ; les deux ou trois sépultures à inhumations retrouvées dans le comblement du fossé, datables de la même période et situées à proximité immédiate (2), trouvent alors facilement la justification de leur localisation dans leur relation chronologique et spatiale à l'établissement tardif (Rast.028)..

Vers le sud, le trajet du fossé n'est pas aisément discernable. En tout état de cause, il recoupe la D. 975 où il semble se greffer sur la partie nord de l'écoulement 5 qui, comme on l'a dit, devient très effilé. Notons enfin qu'un bref tronçon de fossé coudé existe aussi à quelques quatre cents mètres au sud du précédent, située à l'ouest de l'écoulement

ment 5, paraissant se brancher sur lui. Les deux linéaments coulés étaient-ils reliés par une section rectiligne pour ne former qu'un seul drain initial ? En l'état actuel des connaissances, la documentation photographique ne nous permet pas de l'affirmer.

3.4.3. L'aménagement aval de l'écoulement 5 : le linéament 6 (fig. 1, fig. 3B-3C, fig. 5, et *supra*, article Ballais, Riser, fig. 2). (Hego 1995 : 75-88, fig. 20).

Localisation, description

Comme le linéament situé à l'amont, le linéament 6, situé au quartier du *Plan* à Sablet, se présente à nouveau comme une section coulée constituée de deux segments : le segment nord (orientation NO/SE, parcelle n° 108) est directement branché ou greffé sur le dépôt clair de l'écoulement 5 ; le segment sud (orientation E/O, parcelle n° 107) se dirige vers le chemin départemental n° 23, c'est-à-dire vers le contrebas de la terrasse risienne.

Le sondage 3, analyse, interprétation (fig. 3B) (*supra*, article Ballais, Riser, fig. 2)

Un sondage effectué sur le bord de la parcelle n° 107 en travers du linéament 6 a permis de mettre en évidence un fossé en forme de cuvette à fond plat taillé dans les graviers de la terrasse (fig. 3B) ; sa largeur maximale supérieure atteint 2,30 m ; sa profondeur atteint 1,30 m. Le remplissage est fait de limons clairs qui correspondent à un pseudogley évoluant dans une nappe phréatique dont le battement est prouvé par la coloration rouille vif qui affecte les galets de la terrasse en contact avec le creusement du fossé. Toutes ces observations suggèrent des écoulements lents et réguliers, un milieu aquatique tranquille à faible compétence. Ce fossé s'est peu à peu colmaté dans des conditions très hydromorphiques, (*infra*, 4. 3).

Observation complémentaire, (fig. 3C et *supra*, article Ballais, Riser, fig. 2)

Une observation complémentaire a été effectuée en contrebas de la terrasse risienne, au niveau du raccordement avec la terrasse würmienne. Dans une coupe de terrain liée à l'aménagement de la parcelle n°120 apparaît un fossé creusé dans la terrasse (fig. 2, Sabl.010, au-dessous de S3). Ses dimensions sont les suivantes : largeur supérieure 1,82 m ; profondeur maximale : 70 cm. Des limons verts comblent la partie inférieure du fossé. Ce dernier semble bien correspondre au prolongement ou à l'exutoire du linéament n° 6 observé précédemment, à une certaine de mètres au-dessus (*supra*, sondage 3). Remarquons que la forme du creusement est dissymétrique : à gauche, le fossé présente un surplomb ; cette forme indique que le fossé amorçait à l'amont une courbe vers l'ouest. Le remplissage de ce dernier a été perturbé par l'installation d'un mur antique au mortier de chaux caractéristique. En effet, ce dispositif se retrouve à proximité d'un site antique (Sabl. 010, quartier *Le Plan / Les lionnes*), qui a fourni un matériel céramique qui nous permet de dater l'occupation finale de ce site des I^{Ve}-Ve s. On a donc un *terminus post quem* pour la période postérieure au comblement du fossé observé dans la coupe.

Datation d'ensemble

Dans l'hypothèse d'un drainage de l'eau continu coulant à la surface de la terrasse, on considèrera qu'aval et amont ont fonctionné ensemble, et que ce système participe de la même logique d'aménagement. Le fossé amont (dont on a vu qu'il a été comblé avant le VI^e s. de n.è), peut avoir été en rapport avec l'aménagement du site gallo-romain Rast. 028. L'observation effectuée en contrebas de la terrasse semble confirmer cette proposition de datation puisque dans le remplissage limoneux du fossé s'observent les restes d'un mur gallo-romain qu'on peut mettre en relation avec un site tardif installé dans l'environnement immédiat. On peut donc proposer que le système des linéaments 4 et 6

date de l'époque gallo-romaine (Haut-Empire).

3.5. Linéament n° 7 (Meffre 1992 : 239-240; fig. 175), (Hego 1995 : 81, fig. 18, 21), (fig. 1 et *supra*, article Hego, Meffre, fig. 3).

Il s'agit d'un linéament traversant de part en part la terrasse sur une longueur visible de 2550 m. Il a fait l'objet de trois sondages, notamment dans le tronçon inférieur, au quartier du *Bois des Dames Est* à Violès, aux abords du site gallo-romain Viol. 004. Il a été très vite interprété comme étant une voie antique qui permettait de joindre le sud de la terrasse, au niveau du quartier *Tuileries de Caton*, vers la zone collinaire de Rasteau-Cairanne, au niveau du quartier de *Blauvac*.

De ce fait, ce linéament ne fera pas l'objet de développement dans le cadre de cet article, sauf à considérer les questions liées au comblement progressif du creusement, c'est-à-dire des échanges et des transports de matériaux à la surface de la terrasse. La structure et la fonction de ce linéament sont analysés dans ce volume (*supra*, article Hego, Meffre).

Notons simplement que ce chemin gallo-romain recoupe l'écoulement 5, et qu'il devait ainsi traverser la zone hydromorphe de cet écoulement.

3.6. Linéament 8 (Hego 1995 : fig. 14) (fig. 1).

Description

C'est un tracé linéaire, en grande partie continu (malgré quelques interruptions dans sa partie sud), composé de deux segments de droite. Le segment 8a est continu sur 1750 m ; il part du sud de la terrasse risienne, où il est distinguable à quelques centaines de mètres au sud-est du linéament 7 (quartier *Tuileries de Caton* à Violès) ; il remonte vers le nord en passant à proximité est du site de Violès 004 (quartier du *Bois des Dames est*) et prend ensuite la direction du NNE en disparaissant dans le secteur du quartier de *Blauvac*, au-delà de la D 975. Le segment 8b semble partir du même site de Violès 004 pour rejoindre ensuite le segment 8a à quelques centaines de mètres vers le nord. Ce linéament est beaucoup plus fin, beaucoup moins marqué que le linéament précédent qu'il recoupe d'ailleurs au niveau du site Violès 004.

Interprétation

En l'absence de tout sondage archéologique, il est difficile de se prononcer sur la nature de ce linéament. Cependant, compte tenu de sa longueur, de sa linéarité, et compte tenu du fait qu'il est situé dans la même zone de la terrasse que les linéaments n° 9 et 7 (ce dernier linéament, on l'a vu, a été interprété comme un chemin antique), compte tenu enfin de la proximité du site antique Violès 004, il est possible qu'il s'agisse d'un autre chemin antique assez vite déclassé par rapport au n° 7, dont le trait est beaucoup mieux marqué sur le terrain.

3.7. Linéament 9 (Hego 1995 : fig. 14) (fig. 1)

Description

Il s'agit d'un segment d'environ 1700 m de longueur orienté NNO/SSE. Il est constitué d'un seul segment fin qui traverse presque toute la largeur de la terrasse. Son extrémité sud bifurque légèrement vers l'est au niveau du raccord entre la terrasse risienne et la terrasse würmienne, vers le quartier *Le Plan* à Sablet. Au nord, il se perd au niveau du quartier des *Ponchonnières* à Rasteau.

Interprétation

Comme pour le segment précédent, on ne dispose d'aucune coupe transversale. Par conséquent, il est encore une fois difficile de se prononcer sur sa nature. On remarquera qu'il se développe dans la même zone que les linéaments précédents. On peut admettre qu'il s'agisse du tracé d'un chemin antique orienté grosso modo dans la même direction que le tracé précédent n° 7. Il peut être une variante de ce dernier.

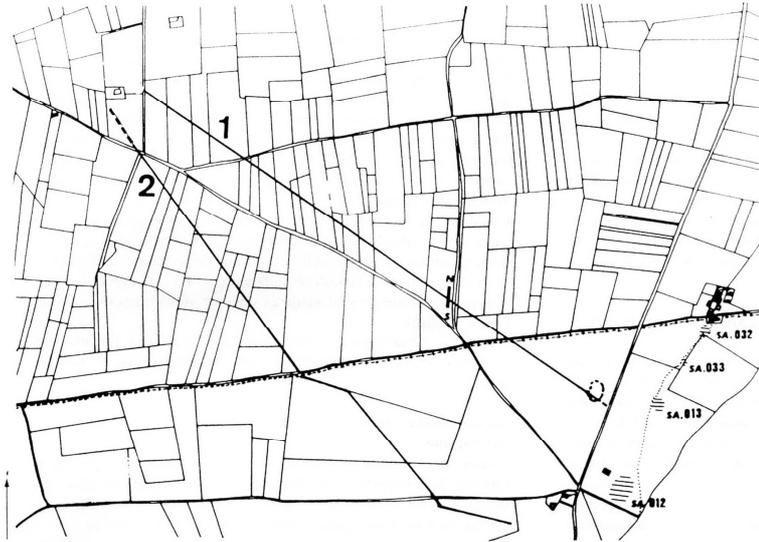


Figure 4. Positionnement des linéaments 1 et 2 dans le parcelaire actuel, à la limite des communes de Rasteau et de Sablet.

3.8. Le linéament n° 10 (Hego 1995 : fig. 14) (fig. 1).

Description

Il s'agit d'un linéament long de plus de 2500 m qui a la particularité d'être composé d'une douzaine de courts segments de droites d'orientations et de longueurs variables. Il est très nettement visible sur la presque totalité de son parcours. Il est implanté à quelques trois cents mètres à l'ouest de l'écoulement 5 et de la limite communale de Sablet. Il traverse la presque totalité de la terrasse dans la commune de Violès, quartier du *Bois des Dames Est* ; on en perd la trace au niveau du site antique Violès 004, mais on le retrouve ensuite au sud de ce dernier où il paraît recouper le linéament 7 identifié comme une voie antique (cf. *supra*, 3.5.).

A l'amont, il empiète sur la partie extrême occidentale de la commune de Rasteau, au niveau du quartier des *Ponchonnières*. Là, il amorce une courbe assez nettement affirmée vers le nord-est, après quoi, il semble mourir dans la commune de Cairanne au quartier du *Bois de la garrigue sud*, après avoir traversé la route D. 975, non loin d'un site antique (Cair. 023). Il est possible qu'il ait continué vers le nord, mais les recouvrements colluviaux argilo-limoneux provenant des bas de pente de Cairanne ont dû effacer son point de départ.

A l'aval, le linéament termine sa course sur le "tombant" (talus) de la terrasse, au niveau de son raccordement avec la terrasse würmienne (à la limite des quartiers cadastraux de la *Tuilerie de Caton* et des *Ponchonnières*). A la base du talus de la terrasse il s'achève par une courbe terminée par un petit appendice dirigé vers la terrasse würmienne ; à ce niveau, il semble qu'un autre segment venant du nord-est vienne s'y joindre.

Interprétation, datation

Compte tenu de sa physionomie générale, il est tout à fait exclu de faire du linéament 10 une voie ou un chemin. Il ne fait guère de doute qu'il s'agisse d'un drain ou d'un écoulement, établi dans la région sud de Cairanne, divisé en nombreux autres segments. Il semblerait alors drai-

ner les milieux extrêmement argileux situés dans cette zone. Une observation de surface après labour profond effectué sur le passage du linéament montre que son remplissage était effectivement fait de limons de couleur vert-jaune (voir note 5) semblables à ceux retrouvés dans la coupe du linéament 6. Enfin, la terminaison arquée et le raccord oriental d'un autre linéament semblent caractériser un système de drains dont l'exutoire est installé à la base de la terrasse.

Le parcours de ce linéament, divisé en nombreux segments, correspond-il à des contraintes liées à des limites parcellaires ? C'est ce qui paraît le plus logique. En tout état de cause, ce système est cependant différent de ceux rencontrés précédemment, notamment le linéament n° 1 ; il se rapprocherait quelque peu du linéament n° 2, cependant que ce dernier ne reste divisé qu'en quatre segments.

Notons qu'il semble recouper postérieurement la voie antique (linéament n°7), au sud-ouest du site Viol. 004. Doit-on le dater de la période post-antique ? Aucun texte médiéval ni moderne ne vient en signaler l'existence.

3.9. Le linéament n° 11 (Hego 1995 : fig. 14), (fig. 1)

Description

Ce fragment de linéament est à cheval sur les deux communes de Violès (*Bois des Dames ouest*) et de Travaillan (*Vélage*). Il est situé en plein milieu de la terrasse sèche ; il s'étend sur 1325 m de longueur selon une orientation NO/SE. C'est un tracé difficilement distinguable (hiatus et netteté médiocre par endroits). A l'amont et à l'aval, le tracé est interrompu par un lambeau de parcelle boisée. Compte tenu de l'orientation, ce fragment de linéament est situé dans l'alignement de l'important site gallo-romain placé en contrebas de la terrasse (Viol. 001).

Interprétation

Il pourrait s'agir d'un reliquat de chemin antique provenant de ce site. Ce dernier, identifié comme une très importante *villa* gallo-romaine, disparue au début du IIIe s. de n. è. Ce chemin ne lui serait pas posté-

rieur (voir *supra*, Hego, Meffre)

3.10. Linéament 12 (Hego 1995 : 81-88, fig. 22, 23, 24) (fig. 2 et 3D).
(Positionnement, voir *supra*, Hego, Meffre, fig. 2).

Description

Il s'agit d'un linéament de couleur sombre d'abord observé à partir d'une mission aérienne à basse altitude (1993), puis confirmé par la mission des Alliés 1944. Il a été révélé grâce à un défonçage profond de la parcelle 43, quartier *Grand Retour*, dans la marge sud de la commune de Travaillan, sur le rebord sud-est de la terrasse. En effet, ce linéament, long d'environ 125 m, a la particularité d'être situé dans le sens NO/SE sur la pente de raccordement entre les deux terrasses risienne et würmienne. Notons enfin qu'il est placé à proximité d'un site gallo-romain, implanté en contrebas dans les sols bruns (Camaret 004) ; la partie terminale S E amorce un angle en direction de la pente et du site antique, dont l'occupation a été datée entre 0 et 150 / 200.

Sondage, (fig. 3D)

Un sondage a pu être effectué récemment en travers du linéament, dans la partie aval. La coupe stratigraphique montre un remplissage à matrice brune limono-argileuse. De plus, ce remplissage contenait des fragments de *tegulae* et des tessons associés datables de la fin du Ier s. Ces artefacts n'ont pas d'usure ; les cassures sont franches et sont recouvertes de pseudo-mycélium. Il semble donc qu'ils sont en place dans le remplissage depuis la période du comblement ; ils ont pu y être jetés comme pour participer au comblement final du fossé. Des prélèvements pour analyse palynologique y ont été effectués (cf. *supra*, article Foucaut *et alii*).

Interprétation, datation

Compte-tenu de la forme en U du creusement, ce fossé peut être mis en relation avec le site gallo-romain proche. Il est difficile d'en faire un fossé d'écoulement dans la mesure où aucun remplissage spécifique à base de limons ne vient le colmater. L'eau n'a donc pu y couler longtemps, mais il a pu être conçu initialement en ce sens. De plus, le remplissage au moyen d'une matrice organique et les rejets d'artefacts semblent indiquer un comblement en partie volontaire à partir d'un abandon contemporain de l'habitat.

3.11. Commentaires

Système de canaux, réseau de chemins et autres linéaments (fig. 1). Comme on vient de le voir, la terrasse du Plan de Dieu offre donc dans sa partie centrale et dans sa partie nord-est une étonnante concentration de linéaments. Sur les douze linéaments actuellement recensés, la moitié entrent avec quasi certitude dans la catégorie des fossés ouverts ou canaux (linéaments 1, 2, 4, 6, 10, 12) et intéressent directement notre propos. Parmi les six linéaments restants, un a été attribué avec certitude à un chemin gallo-romain (linéament n° 7), un autre semble très vraisemblablement être aussi un chemin (n° 11). Les linéaments n° 8 et 9 sont plus énigmatiques, faute de données plus précises concernant leur structure interne. Nous proposons provisoirement de les identifier comme étant des variantes de chemins antiques (voir *supra* article Hego, Meffre, à propos du réseau des voies et chemins).

Problèmes chronologiques

En l'absence de fouilles appropriées, les questions chronologiques demeurent souvent non résolues. Au niveau de la chronologie relative liée à la superposition des linéaments, l'observation dans le détail des photographies semble montrer que la voie antique n° 7 recoupe postérieurement les linéaments 8 et 9. En tout cas, elle passe par-dessus l'écoulement 5, dont il est prouvé par l'analyse stratigraphique qu'il est bien largement antérieur à notre chemin. En revanche, le linéament n° 10, avec ses 12 segments successifs, pourrait être postérieur au chemin

antique n° 7. Il n'y a rien, dans ce type d'observation, qui puisse néanmoins être complètement assuré.

Nous l'avons vu, les observations de terrain viennent cependant étayer l'établissement de fourchettes chronologiques. Nous disposons pour le linéament n° 4 d'un *terminus post quem* puisque des sépultures des Ve ou VIe s. sont installées dans son comblement. A l'opposé, un fossé en contrebas de la terrasse est occupé par un mur antique datable du Bas-Empire ou de l'Antiquité tardive (voir *supra* 3.4.3., linéament n°6, "Observation complémentaire").

De l'autre côté de la terrasse, au quartier du *Grand Retour*, le fossé 12 recéléait des artefacts de la fin du Ier s. de notre ère. Ces derniers ne sont pas roulés, donc charriés de l'amont. Ils ont été jetés dans le fossé en cours de comblement. Dans un cas comme dans l'autre, nous tenons donc ainsi deux arguments de datation qui nous paraissent incontestables.

Enfin, il nous paraît tout aussi important de noter que l'amont des systèmes de fossés tels que le n° 4, le n° 5, le n° 2, le n°1 ou le n° 12, (fig. 1) et même éventuellement le n° 10, sont situés à proximité parfois immédiate d'un site antique. Il ne saurait y avoir là un effet de pure coïncidence : le cas est particulièrement évident pour le fossé n° 4 de *Blauvac*, où nous avons vu comment il contourne le site Rast. 028 par ailleurs interprété comme un ensemble d'au moins deux fours auxquels il faut ajouter un bâtiment situé plus au nord (Hego 1995, fig. 16 et fiche d'implantation-zone 2-). L'ensemble est datable du Ier s. de n. è. Il ne fait guère de doute non plus que les longs canaux rectilignes prenant leur départ au quartier *Saint-Martin* à Rasteau n'aient été en relation fonctionnelle avec la grande *villa* située à proximité, dont l'occupation a duré au moins sept siècles -avec deux temps forts : le Haut-Empire et l'Antiquité Tardive (Hego 1995 : 51-53, et fiche d'implantation). Reste le cas du linéament n° 10, sectionné en autant de petits segments, dont le point de départ est situé à Cairanne et qui s'achève en contrebas de la terrasse à Violès. Aucun critère de datation n'est envisageable pour l'instant. Compte tenu de son ampleur, et malgré sa morphologie, il pourrait être daté de l'époque gallo-romaine.

En conclusion sur les problèmes chronologiques, nous pouvons proposer de dater nos canaux rectilignes, dont les points de départ sont tous situés à la base des versants du Crajon à Rasteau, de l'époque gallo-romaine ; pour deux d'entre eux, ces canaux sont comblés depuis longtemps, au moins avant les Ve -VIe s. de n. è. Nous suggérons de dater la mise en fonction de ces systèmes d'écoulement de la période comprise entre la fin du Ier s. av. n. è. et la fin du IIe s. de notre ère, ce qui correspond à la période d'occupation extensive du milieu rural.

4. Bilan des observations des coupes transversales et des analyses sédimentologiques

4.1. Le creusement initial des fossés

La distinction entre cours d'eau naturel et cours artificiel n'est pas toujours très claire, à la simple vue des coupes transversales. En effet, toutes choses étant égales par ailleurs, le profil de la section naturelle d'un lit mineur encaissé est fonction du substratum et peut donc varier de l'amont à l'aval, par exemple, dans le cas du système linéament 4-écoulement 5- linéament 6, où une partie de l'amont (fossé 13) est entaillée dans la molasse alors que l'aval est creusé dans la terrasse risienne. Inversement, la forme donnée par les hommes qui ont creusé les fossés, est elle aussi, partiellement fonction du substratum : dans ce même exemple, la pente subverticale du bord du fossé paraît plus anthropique que naturelle. De plus, elle a pu varier au cours du temps, en particulier en fonction des moyens techniques utilisés. Enfin, un cours d'eau naturel a pu être aménagé à certain moment, ce qui ne semble pas avoir été le cas sur le Plan de Dieu.

4.2. Le fonctionnement (phénomènes érosifs sur la terrasse liés au comblement)

C'est le point sur lequel nous disposons des données les plus réduites. Les informations sont constituées par le profil en travers des fossés, d'une part et, d'autre part, par certaines caractéristiques de leur remplissage.

D'une manière générale, le profil en travers des fossés ne montre pas de modification significative qu'on puisse attribuer à la circulation de l'eau pendant leur période d'utilisation. La seule exception est constituée par le linéament 6, dans la coupe du raccord avec la terrasse würmienne, où la berge occidentale montre deux surplombs. Ces derniers peuvent être interprétés avec certitude comme les effets du sapement par le courant, à la base d'une probable rive concave, alors que la berge orientale, plus élevée et en pente douce constituait la rive convexe. Cette dissymétrie du profil s'explique par l'accélération brutale de la pente du fossé due au passage de la terrasse rissienne à la terrasse würmienne, accélération qui accroît la vitesse, et donc la capacité de creusement et la compétence de l'eau du fossé.

Les remplissages ne montrent pas de discordances naturelles qui pourraient être interprétées comme des arrêts de la sédimentation ; ils ne montrent pas non plus de discordances qui pourraient être interprétées comme la trace de curages, curages dont par ailleurs il ne subsiste aucune preuve sous forme d'accumulations à proximité des fossés. On peut en déduire que le remplissage des fossés s'est effectué en une seule phase (*infra*, 4.3) et donc que pendant toute la période d'utilisation l'eau qui y circulait devait être claire, ou du moins peu chargée ; que les éléments en suspension (limons et argiles) étaient transportés puis exportés vers la terrasse würmienne. Une preuve en est apportée à l'aval du linéament 6 par un petit cône de limons, peu bombé, qui recouvre cette terrasse, dans l'axe du fossé. Ces observations confirment que la vitesse de circulation de l'eau dans les fossés devait être lente et assez régulière au cours de l'année, avec une faible compétence.

4.3. Le dépérissement (conditions de comblement ; phénomènes érosifs de surface)

Le comblement des dépressions a donné à la surface de la terrasse sa régularité actuelle. Les dépôts alors accumulés montrent trois faciès distincts : un faciès à matrice brune (et, éventuellement, à galets), un faciès à formation fine brun-rouge et un faciès à formation fine gris-vert-jaune.

Le faciès à matrice brune s'observe, à la fois, dans des cours naturels (écoulement 5, sondage 3) et dans certains fossés tels le n° 1 ou le n° 12. Dans ce dernier cas, le comblement proviendrait du remaniement, à courte distance, de l'horizon A des sols, par le ruissellement diffus. L'apport, variable, de galets dépassant très largement la compétence de ce ruissellement diffus, est dû à des pratiques culturales contemporaines ou, plus probablement, postérieures. Ces pratiques pourraient même être actuelles puisque le propriétaire de la parcelle où a été effectué le sondage sur le linéament 12 nous a indiqué (communication orale) que lors du défrichement de la garrigue de chênes verts, en 1992, la surface du remplissage du fossé était dépourvue de galets.

Le comblement de la voie romaine (linéament 7) fournit également des indications précieuses concernant les processus morphogéniques. En effet, l'effacement partiel de la trace de cette voie en surface résulte uniquement de processus locaux. Dans le cas où elle était creusée dans la terrasse (sondages 1 et 2), elle a été comblée par une formation fine brun-rouge, la plus fine des formations du Plan de Dieu, la plus riche en carbonates (21,2%) et en matière organique (3,3%) et sa courbe granulométrique cumulative montre un classement médiocre (*infra*, "Catalogue..."). Il s'agit donc d'une formation qui remanie l'horizon A de sols très proches, grâce à un ruissellement diffus peu compétent et qui s'est accumulée dans un milieu à tendance hydromorphique. La réapparition de petits galets dans la formation supérieure s'accompagne d'une augmentation de la granulométrie de la matrice, d'une chute légè-

re du taux de matière organique (2,9%) et brutale du taux de carbonates (4,6%). On peut interpréter cette formation supérieure comme le sol postérieur au comblement et perturbé par les travaux agricoles. Le comblement colluvial de la voie en creux suppose un ruissellement diffus d'une efficacité étonnante sur une surface aussi plane et aussi poreuse que celle d'une terrasse à gros galets. Il suppose des averses pluvieuses de forte intensité, capables de provoquer la saturation rapide des horizons superficiels des sols ; ces fortes intensités sont connues au XXe s. : 268 mm à Camaret-sur-Aigues le 30 juillet 1991 et 179 mm à Vaison-la-Romaine le 22 septembre 1992 (Arnaud-Fassetta *et alii* 1993). A ces conditions climatiques régionales, il faut ajouter une humidité édaphique, donc très locale, prouvée par la forte teneur en carbonates qui apparaissent sous forme de pseudo-mycélium, par la teneur notable de matière organique compte-tenu du substrat et par la forte activité biologique attestée par des terriers. Cette humidité édaphique a pu être favorisée par la position en creux de la voie, propice à la concentration de l'eau et/ou par sa cimentation propice à la stagnation de l'eau. Le comblement du linéament 1 au quartier du Plan à Rasteau présente un faciès très comparable constitué d'une matrice limoneuse contenant un lit de cailloux posés à plat. La pente topographique plus forte pourrait expliquer la moindre hydromorphie des conditions de dépôts.

Le troisième faciès, gris-vert-jaune, développé dans l'ensemble des fossés du système complexe 4-5-6 permet de poser encore plus précisément les problèmes d'humidité et d'alimentation en eau. Le remplissage, au sondage 3, montre des figures de sédimentation très complexes, dont certaines peuvent être interprétées comme des bioturbations (terriers), comme dans le faciès précédent, mais d'autres évoquent clairement des phénomènes de glissements subaquatiques, de slumpings. La teinte, très caractéristique, est celle de pseudo-gleys évoluant dans une nappe phréatique dont le battement est prouvé également par la coloration rouille vif qui affecte les galets de la terrasse en-dessous. Au total, il faut penser à des écoulements lents et réguliers, à un milieu aquatique à faible compétence, puisque les galets au contact de la coupe ne sont pas remobilisés. La hauteur d'eau variait, probablement en fonction de la saison et, au cours du comblement progressif, les dépôts ont parfois totalement émergé, permettant l'installation de la faune terricole. L'origine de l'eau, ici, ne peut se limiter aux apports de pluies intenses. De plus, actuellement, aucun signe ne prouve l'existence d'une nappe phréatique capable d'être captée par des fossés peu profonds. Il faut donc admettre que l'essentiel de l'eau qui accumulait les limons provenait de l'amont du système, par écoulement superficiel. Le système complexe 4-5-6 devait être alimenté par les sources du pied sud-est et sud du massif de Rasteau, au niveau de l'avancée du *Crapon*. Là, la suralimentation hydrique provoquait le développement de sols hydromorphes, y compris sur des pentes perceptibles (Ducloux, Souleillet, 1981). La nécessité de drainer ces sols à potentiel agricole important a conduit au creusement de fossés destinés à évacuer l'eau vers l'aval. Ces écoulements, bloqués vers le sud-ouest par les accumulations de limons éoliens n'ont pu s'infiltrer totalement dans la terrasse et il a donc fallu les contrôler également vers l'aval, jusqu'au talus qui domine la terrasse würmienne (les "tombants" de la terrasse). Il est possible que, à partir de là, ces écoulements aient changé de fonction, servant alors, non plus au drainage, mais à l'irrigation de la terrasse würmienne. Encore faut-il que les cultures en présence aient nécessité un tel apport d'eau.

Rien dans ces remplissages ne montre une rupture brutale de la dynamique hydrique par rapport à la phase précédente : la compétence reste très réduite mais, cependant, un seuil a été passé car, dorénavant, la charge devient trop abondante, ne peut plus être exportée et elle comble progressivement les fossés. L'accroissement de la charge est due à l'augmentation de l'érosion des sols proches. Cette érosion accrue

peut, elle-même, avoir plusieurs origines : augmentation de la fréquence des pluies intenses, modification des pratiques culturales, accroissement de la surface cultivée dans le bassin-versant. Compte-tenu des incertitudes chronologiques, il est difficile de se prononcer très précisément sur l'importance de la deuxième et de la troisième origine. Cependant, l'abandon de 90 % des établissements ruraux fin IIe s. courant IIIe s. (*supra*, article Hego-Meffre.) irait plutôt dans le sens d'une rétraction de l'espace agricole. Ceci expliquerait également de façon satisfaisante que le comblement progressif des fossés n'ait pas fait l'objet de curages, le comblement devenant ainsi également une conséquence de la déprise agricole. Par contre, l'hypothèse d'une plus grande fréquence de pluies intenses, peut-être dès le IIe s. de notre ère, est très compatible avec les résultats obtenus dans le domaine méditerranéen, par exemple en Basse-Provence (Ballais *et alii*, 1993) et au Maghreb oriental (Ballais 1995).

4.4. La vitesse d'évolution des sols

Cet aspect peut paraître un peu annexe par rapport au problème de la gestion de l'eau mais, d'une part, les sols ont fourni ci-dessus des éléments d'appréciation concernant les caractéristiques hydriques de la terrasse du Plan de Dieu et, d'autre part, certaines conclusions peuvent être utiles pour des études futures. Nous laisserons de côté le problème de la dérubéfaction des sols rougeâtres, voire fersiallitiques de la terrasse rissienne, car ils se placent à une échelle de temps (de l'ordre de la dizaine de milliers d'années probablement) très supérieure à celle de la période historique.

Il est regrettable qu'aucune datation ne puisse être obtenue, par exemple, sur les pseudo-gleys. Il est probable que ces sols peuvent se former en quelques siècles, comme le pense J.-F. Berger qui en a observé d'âge post-médiéval à l'occasion des sondages récents du TGV à l'ouest d'Orange (communication orale). Nous sommes ainsi privés, en particulier, de la possibilité de mesurer la vitesse de comblement des fossés. Par contre, ce que montre bien le sondage 3, c'est que le sommet des pseudo-gleys qui comblent le fossé n'est pas affecté par une évolution géochimique perceptible. En d'autres termes, dès que l'humidité édaphique a disparu, la pédogénèse a presque disparu. À l'inverse, dans le cas du comblement de la voie (linéament n° 7) où l'humidité édaphique a pu se maintenir plus longtemps (ci-dessus), l'évolution pédologique s'est poursuivie avec la concentration de matière organique et de pseudo-mycéliums. Ce dernier cas, très particulier, s'oppose à la sécheresse édaphique générale de la terrasse du Plan de Dieu et se rapproche plutôt de l'évolution des versants du vallon des Sausses à quelques kilomètres de là, à l'est.

4.5. Conclusion

L'étude stratigraphique et sédimentologique ne laisse donc aucun doute sur le rôle des fossés du nord-est de la terrasse (système linéament 4, écoulement 5, linéament 6 et linéaments 1, 2) : ils servaient au drainage des basses pentes à sols hydromorphes de la base de l'avancée du *Crapon* à Rasteau, riche en implantations humaines, et cela même très à l'aval (sondage 3). Ainsi s'explique le paradoxe apparent de fossés de drainages sur une terrasse particulièrement sèche (*supra*, article Ballais). L'analyse stratigraphique et sédimentologique ne peut rien préciser sur les circonstances historiques et sur les hommes qui ont décidé et exécuté cet aménagement (*supra*, article Ballais), mais elle peut permettre de mieux en souligner l'ampleur.

5. Approche comparative et historique

5.1. Le drainage : définition ; deux exemples de drainages sub-actuels dans la zone intéressée.

D'une façon générale, les principaux inconvénients liés à l'excès d'eau dans les terrains cultivés sont les suivants (Carlier 1990) : les terres gorgées d'eau sont asphyxiantes et froides ; elles sont le siège de fermentations anaérobies qui dégradent la structure ; l'application de façons culturales en hiver est compliquée du fait que les terres humides se ressuient lentement et, qu'au contraire, en été, les fonds argileux deviennent très durs.

C'est ainsi qu'un drainage superficiel permet l'évacuation de l'eau en excès dans la couche superficielle du sol. "Le drainage entraîne une aération du sol -un drainage vaut un labour-" (*ibid.*). La quantité d'eau à évacuer ou *débit spécifique* s'exprime généralement en litres par seconde et par hectare et tient compte de la pluviométrie, de la fraction qui s'évapore ou s'infiltre dans les couches profondes et de la rapidité nécessaire pour une évacuation rapide des eaux en excès.

On doit distinguer deux sortes de drainages : le drainage superficiel et le drainage souterrain. Dans notre cas, seul le drainage superficiel semble avoir été mis en oeuvre : il s'agit d'un drainage par fossés ; "les labours en planches, ados et autres techniques d'aménagement topographique des parcelles facilitent le ruissellement et l'évacuation des eaux pluviales" (*ibid.*).

L'observation du terrain sur les bas de pente du *Crapon* à Rasteau permet de constater que les problèmes de la résorption des excès en eau restent permanents, quelle que soit la période historique considérée.

Ces excès en eau ont ici deux origines :

- d'une part les trop-pleins provenant de diverses sources pérennes établies à mi-pente (les plus remarquables sont celles de *La chevalière*, située au-dessus du quartier *Saint-Martin* ou celle de *La Dague*, vers le nord-est) ;

- des suintements d'eau qui affluent saisonnièrement au-dessus des fonds argileux répartis à la base de la pente ;

- des écoulements souvent plus massifs dus aux précipitations.

C'est le principe du drainage par fossés qui a été appliqué dans le cas de Rasteau, avec l'existence de fossés de premier ordre rassemblant à la fois l'eau de ruissellement provenant des terres, les eaux d'infiltration et la surverse des bassins retenant l'eau des sources ; ces fossés souvent étroits, parallèles aux courbes de niveau, bornant les parcelles du cadastre moderne, se déversent dans un ou plusieurs fossés plus larges et profonds longeant la voirie, appelés fossés de second ordre, creusés dans le sens de la pente (collecteurs).

En deux endroits différents, l'un quartier *Blauvac*, l'autre au niveau du quartier *Saint-Martin*, ces collecteurs, longs de plusieurs centaines de mètres, conduisent l'excédent d'eau non pas à un émissaire situé à l'aval, mais en plein milieu de la terrasse rissienne ; là, le collecteur prend fin, les eaux y sont lâchées ; elles y stagnent dans des sortes de mares et sont progressivement épongées dans les galets sous-jacents. L'emplacement de cette zone d'infiltration est matérialisée dans le paysage par un bosquet de chênes verts qui demeure aujourd'hui isolé dans la masse du vignoble (4).

5.2. Drainages superficiels antiques : l'apport de l'archéologie et des textes antiques

5.2.1. Les textes antiques

Les textes antiques nous donnent un certain nombre d'indications d'ordre très général qui nous renseignent sur les techniques de drainage des eaux superficielles. Les agronomes latins semblent distinguer des "organes" permanents qui doivent être entretenus, tels ces *fossae inciles* (Caton, R. Rust. 45) établis sur les hauteurs, et les *sulci*, ou saignées, dans les dépressions (Columelle, II, 18). Lors des labours, il

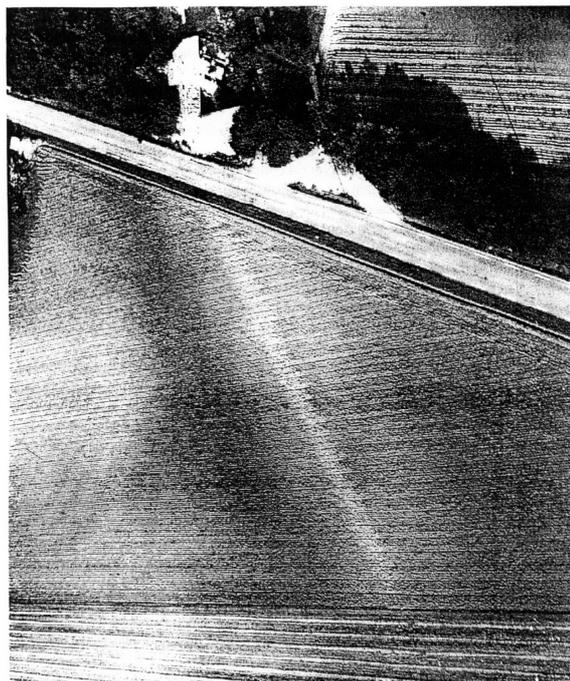


Figure 5. Le linéament 6 au quartier du Plan à Sablet. Vue plongeante d'ouest en est. La route D. 23 établit la limite entre la terrasse rissienne, où se trouve implanté le linéament 6 et la terrasse würmienne, en contrebas (Cliché J.-Cl. Meffre, mission 1993).

faut aménager des sillons d'écoulement, *sulci aquarii*, (*ibid.* 8), *elices* (Pline, X, 59) ; l'eau est ensuite récupérée dans des colateurs (*colliciae*, *colliquiae*), aboutissant à des fossés.

Columelle observe deux sortes de fossés (XVIII, 49) : les drainages aveugles, *fossae caecae* (drains couverts de trois pieds de profondeur remplis à moitié de cailloux et de gravier et comblés avec la terre de la fouille) ; les drainages à ciel ouvert, *fossae patentes* ou *apertae* dont la section doit prendre la forme d'une gouttière, les parois verticales durant peu. Notre auteur propose de combiner les deux espèces de fossés (Darembert, Saglio 1896 : 1327).

5.2.2. L'apport de l'archéologie

Certaines fouilles récentes ont permis de retrouver des tronçons de fossés témoignant de l'aménagement des eaux dans l'espace agricole méditerranéen. Citons le cas de fossés antiques observés en coupe dans la Vaunage, orientés selon le cadastre de Nîmes A, établis en relation avec la maîtrise des écoulements sur les versants au sud de Nages, (Ginouvez *et alii*, 1990). A Aigues-Mortes, au lieu-dit *Mas de Krüger*, on a un établissement rural antique abandonné dans le troisième quart du III^e s. entouré de fossés à fond plat peu profonds (autour de 50 cm) dont les largeurs varient entre 1,70 m et 2,10 m. Ces fossés de faible envergure, établis en ceinture de la ferme antique, ont pu éventuellement correspondre à des drains couverts, type *fossae caecae* (Ginouvez *et alii*, 1990).

Le cas de fossés de drainage établis à proximité de zones urbaines en connexion avec une voirie est attesté, notamment au quartier des *Horts* à Lunel-Viel (Favory *et alii* 1994 : 163-245) Ces derniers ont des

formes en "V" à fond plat : ils sont larges de 1,15 m et profonds de 90 cm à 1 m. Au Verdier, un fossé réoccupé ensuite par une voie antique est large de 1,40 m et profond de 70 m (*ibid.*, fossé 24, fig. 28). Ces structures sont datées du Haut-Empire. Bien d'autres exemples de cet ordre pourraient être cités (Poupet 1994b).

Il s'agit là de formes fossoyées au fond assez courants dont les fouilles ne nous livrent que des bribes. Elles caractérisent toute forme de gestion de l'eau à des échelles temporelles variables de l'occupation du sol antique.

Des exemples de drainages d'époque gallo-romaine plus ambitieux ont pu être mis en évidence ces dernières années dans la vallée du Rhône. Ils sont les résultats de grandes entreprises d'assainissement des zones humides et des bas de pentes, en relation avec la cadastration d'Orange, où la notion de *drainage* prend toute sa dimension. Des drainages superficiels ont été notamment observés en coupe au quartier des *Hautes-Paluds* à Suze-la-Rousse (Drôme) installés au cœur d'une importante dépression fermée (Poupet 1994a). Il s'agit de fossés en "U" qui rendent compte d'une étape dans la maîtrise de l'eau dès l'époque gallo-romaine, puisqu'il s'agissait de rabattre le niveau de la nappe par un système d'écoulement à ciel ouvert entourant les parcelles gagnées sur le marécage. P. Poupet a pu retracer l'histoire du milieu en faisant apparaître une lente obturation des formes fossoyées par des apports sédimentaires de sables et de limons lités conjugués à une absence d'entretien. Cette phase d'abandon post-antique (5) est mise aussi en relation avec une crise géomorphologique située vers l'amont topographique caractérisée par une pression accrue sur le

milieu qui a occasionné un "puissant écoulement dévalant les pentes aux sols mis à nu par l'éradication des arbres" (*ibid.* : p. 115). J. -F. Berger (1995) remarque les mêmes types de phénomènes dans les fossés de la Valdaine toute proche datés par le C14.

Signalons les analyses photointerprétatives effectuées par A. Chartier dans la partie orientale de la plaine tricastine (région comprise entre Pierrelatte et Donzère). L'auteur a fait apparaître sous forme cartographiée un réseau de drains creusés par les Romains et intégrés à la centuriation B d'Orange afin d'organiser les flux de la Berre et autres écoulements saisonniers des bas de pente. Il y a là un exemple puissant de régulation de l'eau dans des milieux humides en bordure du Rhône. Il s'agit donc "d'une conception globale de la circulation des eaux que le cadastre romain et les aménagements annexes mettent en oeuvre, en liaison avec une bonne connaissance des nécessités de drainage des sols, selon leur texture et leur charge d'eau" (Chartier *et alii*, 1995 : 290, fig. 3.15.1, 3.15.2 et 3.15.3).

5.3. Petite hydraulique au nord-est du Plan de Dieu : un réseau de drainage caractérisé

On vient de le voir, les exemples diversifiés et conséquents de drainages de surface au moyen de fossés ou canaux à ciel ouvert ne manquent pas en Narbonnaise durant l'époque gallo-romaine, encore moins dans la moyenne vallée du Rhône. Le cas de Rasteau-Sablet, au nord-est du Plan de Dieu, ne saurait constituer un cas isolé. La différence avec les cas présentés antérieurement c'est que nos réseaux de canaux ne se trouvent pas dans des paysages foncièrement humides. Au contraire, le contraste est saisissant entre, d'une part, des bas de pente présentant des zones aux caractères d'hydromorphie situés au pied du *Crapon* et, d'autre part, la terrasse du Plan de Dieu qui demeure dans l'ensemble un milieu sec.

L'analyse du contenu des fossés examinés au cours des divers sondages montre bien un remplissage de sables et de limons en rapport avec des écoulements lents (cf *supra*, 4) : c'est au moins le cas pour les fossés correspondant aux linéaments 4 et 6, (6). Nos canaux ont donc bien assuré un rôle de *drain*, et ils ont bien été creusés dans ce seul but, dans la mesure où il s'agissait effectivement, tout comme aujourd'hui encore, de ressuyer les bas de pente de Rasteau, en rapport avec une forte occupation humaine antique (cf. *supra*, article Hego-Meffre).

Nous avons employé le terme de drain superficiel dans la mesure où, comme on l'a précisé précédemment, nos fossés, aménagés dans la terrasse, et dont les gabarits (profondeur et largeur de creusement) rejoignent ceux constatés ailleurs dans les fouilles régionales, ont bien été destinés à réguler des flux d'eau saisonniers ou permanents.

L'auteur ou les auteurs de tels travaux de petite hydraulique ont profité de la terrasse pour y implanter des fossés rectilignes et/ou en lignes brisées pour déverser les excédents en eau dans la terrasse würmienne, côté Ouvèze, à un ou deux km en contrebas. Il est tentant de penser que l'eau ainsi réceptionnée a pu servir pour une irrigation éventuelle ; mais peut-être ne s'agit-il là que d'une vue de l'esprit !

En tout état de cause, vues d'avion, ces formes linéaires gardent le caractère d'une imposante opération de drainage. Celle-ci manifeste une indéniable capacité d'adaptation au terrain et la mise en oeuvre de capitaux et de main d'oeuvre relativement conséquents. Elle fait surtout appel à une volonté de maîtrise des écoulements dans des zones que l'on considérerait aujourd'hui comme faiblement concernées par la charge en eau superficielle.

Par ailleurs, on s'est interrogé sur la contemporanéité de ces ouvrages. Deux hypothèses nous paraissent possibles. Soit ces drainages ont fonctionné successivement pour pallier à des insuffisances d'assainissement ou bien pour remplacer les précédents : ce pourrait bien être le cas pour les fossés 1 et 2 dont les départs sont localisés dans le même secteur ; soit plus vraisemblablement ces drains ont fonctionné en com-

plémentarité (le drain 10, implanté dans la partie sud de Cairanne était destiné à une autre zone que les drains 1 et 2) : la facture de ces canaux, la technique mise en oeuvre, la même envergure d'ensemble, nous incitent à les dater de la même période chronologique.

Ces fossés longilignes ont largement utilisé l'espace de la terrasse, espace où il était facile de tirer droit devant en respectant la pente nécessaire et dans la mesure où surtout on avait affaire à un saltus, ce qui évitait les contraintes de la division du sol liées à une mise en culture intensive.

Ces linéaments sont d'autant plus saisissants que la terrasse garde un fort pouvoir révélateur. Nous avons tenté de les relier à une logique d'ensemble et de les rattacher pour l'essentiel à la période gallo-romaine : on objectera que les indices chronologiques sont ténus voire fragiles, mais il nous paraît difficile de concevoir une telle forme paysagère hors d'un contexte colonial et/ou domanial et d'une logique propre de conquête agricole dont les deux premiers siècles de notre ère constituent justement le lieu historique.

Jean-Louis BALLAIS, Joël-Claude MEFFRE

Notes :

- (1) La datation est possible grâce à l'examen des formes de bords et de fonds de céramique kaolinitique retrouvés en prospection.
- (2) Les sépultures ont été détruites par le labour. Nous n'avons pas jugé utile de les fouiller, tant le niveau de destruction nous a semblé important. Cependant, au vu du matériel remonté à la surface (ossements humains, débris de *tegulae* et lauses en calcaire), il ne fait aucun doute qu'il s'agit d'inhumations dans des tombes dont la couverture associait *tegulae* et lauses, le corps pouvant être inhumé dans une fosse creusée au préalable. Cet assemblage composite de tuiles et de lauses se retrouve dans nombre de sépultures de l'Antiquité Tardive de la vallée du Rhône (Gagnière 1965). Les cas les mieux datés proviennent notamment des fouilles du cimetière du Colombier à Vaison-La-Romaine (Carru, Boccacino *et al.* 1991) : elles paraissent entrer dans la catégorie des "sépultures à simple couverture". Elles sont en combinaison avec d'autres types de sépultures (en bâtière, en fosse, etc...). Ce type d'utilisation se place à Vaison dans une fourchette située entre la fin du V^e s. et le courant du VI^e s.
- (3) La présentation, la description stratigraphique, l'analyse sédimentologique de cet écoulement 5, interprété comme un paléochenal, sont effectués *supra*, article Ballais, Riser.
- (4) Pour la description détaillée de ces structures voir Meffre (1992 : 254), à propos du quartier de *Blauvac*, et Hego (1995 : 88), à propos du quartier *Saint-Martin-Le Plan*.
- (5) P. Poupet mentionne à ce propos un extrait du texte de remerciement adressé à l'empereur Constantin concernant le *pagus Arebrignus* qui a pu être identifié au Nutoin et au Beauinois en Bourgogne (Panégyriques Latins, VIII, 6-7, daté de 312) où on déplore que les dévastations opérées dans la plaine de la Saône ont obstrué les canaux et que "les terres basses, qui par leur situation même étaient plus fertiles que les autres, sont transformées en fondrières et en marécages..." (1994 a : 115).
- (6) C'est le cas très vraisemblablement pour le linéament 10 formé d'une série de segments successifs : un défonçage récent effectué à Violès dans la partie sud du linéament a permis d'entrevoir le contenu du remplissage : on constate la présence des mêmes limons verts-jaunes que dans les sondages précédents. (observations Ballais-Meffre d'octobre 1995).

Bibliographie.

ARNAUD-FASSETTA *et alii*. 1993 : Arnaud-Fassetta (G.), Ballais (J.-L.), Béghin (E.), Jorda (M.), Meffre (J.-Cl.), Provansal (M.), Roditis (J.-C.), Suanez (S.) - La crue de l'Ouvèze à Vaison-la-Romaine (22 septembre 1992). Ses effets morphodynamiques, sa place dans le fonctionnement d'un géosystème anthropisé. In : *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 2, 1993, p. 34-48.

BALLAIS 1995 : Ballais (J.-L.) - Alluvial Holocene terraces in eastern Maghreb : Climat and anthropogenic control. In : Lewin (J.), Macklin (M.G.), Woodward (J.) eds *Mediterranean Quaternary River Environments*, Balkema, Rotterdam, p. 183-194.

BALLAIS *et alii* 1993 : Ballais (J.-L.), Jorda (M.), Provansal (M.) - Morphogénèse holocène sur le périmètre des Alpilles. In : *Archéologie et environnement : de la Sainte Victoire aux Alpilles. Travaux du Centre Camille Jullian*, 14, 1993, p.515-547.

BERGER 1995 : Berger (J.-F.) - Facteurs anthropiques et naturels dans l'évolution des paysages romains et protomédiévaux du Bassin valdarnais (Drôme). In : *Actes des XV^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. L'homme et la dégradation de l'environnement*. APDCA, Sophia Antipolis, 1995, p. 79-114.

CARLIER 1990 : Carlier (M.) - Aménagement des eaux pour les besoins des plantes. In *Encyclopedia Universalis. L'eau en agriculture*. Paris, t. 7, 1990, p. 803-812.

CARRU, BOCCACINO *et alii* 1991 : Carru (D.), Baccacino (C.), Borgard (Ph.), Bouillot (J.), Buchet (L.), Buisson-Catil (J.), Vatteoni (S.) - *Une nécropole de l'Antiquité tardive à Vaison-La-Romaine. Les fouilles des quartiers du Colombier et de Pommerol*. Documents d'Archéologie Vauclusienne, 2, 1991, 97 p.

CHARTIER *et alii* 1995 : Chartier (A.), Chouquer (G.), Jung (C.), Tschanz (X.) - La gestion de l'eau. In : *Understanding the Natural and Anthropogenic causes of soil Degradation and Desertification in the Mediterranean basin* (S.E. Van der Leeuw éd.). *The archaeomedes project*, coordonné par l'Université de Cambridge, pour la DG XII de la Commission de l'Union Européenne. Rapport de janvier 1995., t. II, p. 283-296.

DAREMBERG, SAGLIO 1896 : Daremberg (Ch.), Saggio (EDM) : *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines*. Paris, Hachette, 1896, t. 2, p. 1327.

DUCLLOS, SOULEILLET 1981 : Ducllos (G.), Souleillet (R.) - *Ministère de l'Agriculture. Direction départementale de l'agriculture de Vaucluse. Carte pédologique. Echelle et précision 1/50 000 è, Atlas n° 3. Secteur Nord-ouest*, 1981.

FAVORY *et alii* 1994 : Favory (Fr.), Parodi (A.), Poupet (P.), Raynaud (Cl.) - Lunel-Viel et son territoire. In *Les campagnes de la France méditerranéenne dans l'Antiquité et le Haut Moyen Age. Etudes micro-régionales*. (Favory (Fr.), Fiches (J.-L.), dir.). Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme, 1994, p. 163- 245, (*Documents d'archéologie française*, 42).

GAGNIERE 1965 : Gagnière (S.) - Les sépultures à inhumation de la basse vallée du Rhône. Essai de chronologie typologique. *Cahiers Rhodaniens*, t. XII, 1965, p. 19-26 p. 53-110.

GINOUVEZ *et alii* 1990 : Ginouvez (O.), Janin (Th.), Vidal (L.), Poupet (P.) - Paléosols et structures agraires enfouies : quelques exemples d'approche du paysage rural. In : *Archéologie et espaces* (Fiches. J.-L., Van der Leeuw S., dir.) *Actes des Xe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire*, Antibes, Octobre 1989. Juan-les-Pins, APDCA, 1990, p. 383-418.

HEGO 1992 : Hego (M.) - *L'occupation du sol et la dynamique du peuplement sur le secteur du Plan de Dieu (Vaucluse)*. Mémoire de maîtrise. Dactylographiée. Université Paris I, 1995, 308 p.

FAVORY *et alii* 1994 : Favory (Fr.), Girardot (J.-J.), Van der Leeuw (S.), Tourneux (Fr.-P.), Verhagen (Ph.) - L'habitat rural romain en basse vallée du Rhône. De l'utilisation de la télédétection et des S.I.G. en archéologie. In : *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 57, 1994, p. 46

MEFFRE 1992 : MEFFRE (J.-Cl.) *Vaison et ses campagnes sous le Haut-Empire. Essai d'Archéologie de l'espace*. Thèse de doctorat. Université de Provence, 1992, 2 vol., 367 p.

POUPET 1994a : Poupet (P.) - Quelques éléments pour l'histoire de l'espace rural et de l'agriculture antique en Tricastin : le quartier des Hautes-Palus, Suze-la-Rouse (Drôme). In *Les campagnes de la France méditerranéenne dans l'Antiquité et le Haut Moyen Age. Etudes micro-régionales*. (Favory (Fr.), Fiches (J.-L.), dir.). Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme, 1994, p. 108-116, (*Documents d'archéologie française*, 42).

POUPET 1994b : Poupet (P.) Sol, paléosols et structures agraires. In *Les campagnes de la France méditerranéenne dans l'Antiquité et le Haut Moyen Age. Etudes micro-régionales*. (Favory (Fr.), Fiches (J.-L.), dir.). Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme, 1994, p. 311-324, (*Documents d'archéologie française*, 42).

SAUTEL 1926 : Sautel (J.) - *Vaison dans l'Antiquité. Histoire de la cité, des origines jusqu'aux invasions barbares*. 2 t., Avignon, Aubanel, 1926.

CATALOGUE DES LINEAMENTS
OBSERVÉS PAR PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE.
(*Supra*, fig. 1).

LINEAMENT 1. (fig. 3 E).

Description spatiale :
Communes : au Nord, Rasteau (Le Plan) ; Sud : Sablet (Le Plan).
Coordonnées Lambert :
Point A situé au Nord : X=810,43 ; Y = 3215,61 ; Z =139 m
Point B situé au Sud : X= 811,45 ; Y = 3214,97 ; Z =140 m.
Orientation : NO/SE (53° 55')
Longueur observée : 1225 m.
Forme : ligne droite continue.
Missions révélatrices :
IGN :
- Valréas-Orange 1955 n° 149 ;
- Orange 1991 FD 841200 ;
ALLIES (Fonds C. Jullian) :
- 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4109.

Sondage (section transversale) :
Nombre : 1 ;
Communes : Rasteau (Le Plan).
Coordonnées Lambert : X= 811,09 ; Y = 3215,16 ; Z=141 m.
Description stratigraphique.
1. Formation 1 : cailloux partiellement organisés en lit horizontal dans une matrice limono-sablo-argileuse brun-beige à pseudo mycelium, comblant une dépression en cuvette large de 2,20 m. La surface est perturbée par les labours.
2. Formation 2 : graviers et galets à traces de dissolution dans un encroûtement carbonaté limono-argilo-sableux brun rouge à litage peu visible (terrasse rissienne).

LINEAMENT 2.

Description spatiale :
Communes : au Nord, Rasteau (Le Plan) ; Sud : Sablet.
Coordonnées Lambert :
Point A situé au Nord : X=810,47 ; Y = 3215,40 ; Z =136 m
Point B situé au Sud : X= 811,06 ; Y = 3214,70 ; Z =139 m.
Orientation : Segment a : NO/SE (550 m) ; segment b : E/O (100 m) ; segment c : NO/SE (300 m).
Longueur observée : 550 m.
Forme : quatre segments de droite ; le dernier est nettement incliné vers le sud-est.
Missions révélatrices :
IGN :
- Orange-Valréas 19947 n° 280 ;
- Valréas-Orange 1955 n° 149 ;
- Orange 1979, 145 n° 611 ;
- Orange 1991 FD 841200 ;
ALLIES (Fonds C. Jullian) :
- 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4109.
Sondage (section transversale) :
Aucun.

LINEAMENT 3.

Description spatiale :
Communes : Rasteau (Le Plan).
Coordonnées Lambert :
Point A : X=811,7 ; Y = 3215,60 ; Z =148 m
Point B : X= 811,80 ; Y = 3215,50.
Point C : X= 811,86 ; Y = 3215,45 ; Z =145 m.
Orientation générale : NO /SE.
Longueur observée : A+B = 175 m ; B+C = 75m. Total =250 m.
Nombre de segments : 2.
Forme : ligne droite brisée en deux tronçons.
Missions révélatrices :
Photographie oblique à basse altitude (mission photographique Meffre 1992).
Point B situé au Sud : X= 811,80 ; Y = 3215,50 ; Z =122 m.
Sondage : aucun.

LINEAMENT 4. (fig. 3 A).

Description spatiale :
Communes : Rasteau (Blauvac).
Coordonnées Lambert :
Point A : X=809,50 ; Y = 3216,00 ; Z =135 m
Point B : X= 809,50 ; Y = 3213,70 ; Z =128 m.
Orientation générale : A / D : NNO /SSE (5° O) ; E / D : NNE/SSO (8° E).
Longueur observée : 380 m.
Forme : En fait, il s'agit de trois segments de longueur inégale ; la partie sud, en B, se raccorde avec l'écoulement 5. Ligne discontinue ; léger changement de direction à la limite entre Sablet et Rasteau ; extrémités incurvées. L'extrémité sud rejoint le chemin rural dit chemin rural de la tuilerie de Caton.
Missions révélatrices :
IGN :
- Orange-Valréas 1947 n° 279 ;
ALLIES (Fonds C. Jullian) :
- 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4110.
Sondage (section transversale) :
Sondage 1 : Blauvac.
Coordonnées Lambert : X=809,93 ; Y=3215,57 ; Z=128 m.

Description stratigraphique.

Une section transversale E/O a été réalisée manuellement sur le linéament 6 (limites sud de la parcelle n°205).
Formation 1 : formation caillouteuse dans une matrice brune constituant le sol labouré actuel ; épaisseur 40 cm ;
Formation 2 : formation limono-argileuse homogène, vert-jaune, à pseudo-mycélium et nombreuses coquilles d'escargots, large de 1,50 m en haut, profonde de 60 cm, ravinée, en forme de cuvette à fond plat ; sommet perturbé par les labours ; fond tapissé de pierres plates.

ÉCOULEMENT 5.

Description spatiale :
Communes : au nord, Rasteau (Les Ponchonnères) ; au sud : Sablet (Le Plan).
Coordonnées Lambert :
Point A situé au Nord : X=809,53 ; Y = 3215,83 ; Z =130 m
Point B situé au Sud : X= 810,72 ; Y = 3213,90 ; Z =130 m.
Orientation générale : un bras unique, que l'on peut diviser en deux parties différemment orientées :
- partie nord orient. : 18° O, (longueur env. 1125 m) ;
- partie sud orient. : 32° O (longueur env. 1500 m).
Longueur totale : environ 2600 m.
Forme : Ligne incurvée de forme et d'épaisseur irrégulières, formée de deux parties colorées distinctes : à l'ouest, une bande de couleur clair (jaune-vert) ; à l'est, une bande plus mince de couleur brun sombre-rouge. A l'est, des ramifications étroites brun-rouge plus ou moins longues viennent rejoindre transversalement la bande principale.
Missions révélatrices :
IGN :
- Orange-Valréas 1947, n° 279 ;
- 1979, 145, n° 279-212Valréas-Orange 1955 n° 149 ;
- Pont-Saint-Esprit-Orange 1961, n° 053 ;
- Orange 1991 FD 84/200 ;
ALLIES (Fonds C. Jullian) :
- 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4110.
Sondage 2, Sablet (Le Plan) :
Coordonnées Lambert :
X= 809,95 ; Y=3214,49 ; Z =127,5 m.
Description stratigraphique : (voir *supra*, article Ballais, Riser)

LINEAMENT 6 (fig. 1 et 3B-3C).

Description spatiale :
Communes : Sablet (Le Plan).
Coordonnées Lambert :
Point A : X=810,53 ; Y = 3213,90 ; Z =129 m
Point B : X= 810,60 ; Y = 3213,875 ;
Point C : X= 810,71 ; Y = 3213,91 ; Z =130 m.
Orientation générale : A à B : NO / SE (65° O) ; B à C : E / O (79° E).
Longueur observée : A à B =75 m ; B à C =125 m ; Total : 200 m.
Forme : linéament composé de deux segments de longueur et d'orientation différentes.
Le segment A se raccorde au nord à l'écoulement 5.
Missions révélatrices :
IGN :
- Orange-Valréas 1947, n° 279 ;
ALLIES (Fonds C. Jullian) :
- 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4110.
Sondage (section transversale) :
a) Sondage 3 dans linéament 6, Sablet (Le Plan). (fig.3B)
X= 810,64 ; Y = 3213,93 ; Z =130 m.
Description stratigraphique. (fig. 4B).
La tranchée effectuée, longue de 50 m et profonde de 2 m, orientée N-S, a fait apparaître deux coupes :
*coupe méridionale :
Formation 1 : semelle de labour, épaisseur : 40 cm ;
Formation 2 : formation fine et de teinte claire, remplissant une cuvette large de 2,50 m comprenant :
-à la base, un lit d'argile grise, épaisseur : 10 cm ;
-au-dessus, un lit irrégulier de sable jaune, épaisseur : 15 à 25 cm ;
-au sommet, un mélange de sables en lentilles complexes et d'argiles en petits lits ou en figures variées (slumpings et involutions pour les plus grandes ?), épaisseur : 80 cm ;
Formation 3 : galets de la terrasse rissienne pris dans un sol fersiallitique ;
*coupe septentrionale :
Formation 1 : au centre de la coupe, limons bruns à galets peu abondants remplissant partiellement un très léger creux topographique, épaisseur : quelques centimètres ;
Formation 2: galets de la terrasse rissienne dans un sol brun ; du bord méridional vers le centre de la coupe, l'horizon B rougeâtre s'amincit et n'apparaît plus que de façon sporadique, en tâches isolées, noyé dans un horizon A limoneux, brun, très épais.
b) fossé observé dans une coupe de terrain, au niveau du site Sablet 010 (Le Plan), (fig.3C).
X= 810,80 ; Y= 3213,93 ; Z=128 m.
Description stratigraphique.
Formation 1 : limons beige-brun à rares galets à axe proche de l'horizontale, sans artefact, passant progressivement à la formation 2, achevant le remplissage de l'entaille et débordant de part et d'autre sur la formation 4, contenant des coquilles d'*Helicella* principalement avec un *Pomatia elegans* ; en pente probable vers la terrasse würmienne, épaisseur variable, de l'ordre de 50 cm ; ;

Formation 2 : limons verdâtres à demi-lentilles de galets à artefacts en pente vers l'ouest, épaisseur : 30 cm.
 Formation 3 : limons verdâtres, clairs, avec quelques cailloux, entourant complètement un massif de maçonnerie (largeur : 98 cm) à mortier de chaux caractéristique, offrant un piedroit en place ; latéralement, ces limons passent à des cailloutis à artefacts gallo-romains dans une matrice limoneuse un peu verdâtre, à l'extérieur du massif maçonné ; épaisseur : 14 cm.
 Formation 4 : galets de la terrasse rissienne.

LINEAMENT 7.

Description spatiale :
 Communes : au Nord, Rasteau (Blauvac) ; Sud : Sablet (Le Plan), Violès (La tuilerie de Caton).

Coordonnées Lambert :
 Point A situé au Nord : X=809,90 ; Y = 3215,69 ; Z =136 m
 Point B situé au Sud : X= 809,84 ; Y = 3213,13 ; Z =122 m.
 Orientation générale : A à D : NNO/SSE (5° O) ; E à D : NNE/SSO (8 ° E)
 Longueur observée : A à D =815 m ; E à D =1650 m ; Total : 2550 m.
 Forme : ligne droite continue ; léger changement de direction à la limite entre Sablet et Rasteau ; extrémités incurvées. L'extrémité sud rejoint le chemin rural dit chemin de la tuilerie de Caton.

Missions révélatrices :

- IGN :
 - Valréas-Orange 1955 n° 149 ;
 - Pont-Saint-Esprit-Orange 1961, n° 053 ;
 - Orange 1991 FD 841200 ;
 ALLIÉS (Fonds C. Jullian) :
 - 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4110.
 Sondage (section transversale) :
 Sondage 1 : Bois des Dames Est.
 Coordonnées Lambert : X=809,95 ; Y=3213,41 ; Z =122,5 m.
 Sondage 2 : Bois des Dames Est.
 Coordonnées Lambert : X=809,95 ; Y=3213,49 ; Z =123 m.
 Sondage 3 : Bois des Dames Est (à hauteur du site antique Viol. 004) :
 Coordonnées Lambert : X=809,93 ; Y=3213,93 ; Z =125 m.

Description stratigraphique.

- a) Sondages 1 et 2 (mêmes formations) : (fig. 3E).
 Formation 1 : nombreux petits galets dans une matrice fine brun-rouge, discordante ; épaisseur : 20 à 30 cm.
 Formation 2 : lentille à sommet plat ravinante, constituée de limons argilo-sableux bruns-gris, homogènes, massifs, à structure grumeleuse, avec des terriers et des pseudo-mycliums ; épaisseur : 60 à 70 cm ;
 Formation 3 : cailloux et graviers bien arrondis de la terrasse rissienne dans une matrice brun-rouge peu abondante, limono-argileuse, épaisseur : 1,50 m.
 b) sondage 3 effectué à proximité immédiate du site gallo-romain Violès 004, installé au bord du linéament. La tranchée de sens E/O recoupe ce dernier (non figuré).
 1) niveau superficiel remanié par les labours, régularisant la surface topographique : formation caillouteuse brun-noir comportant des fragments de tegulae ;
 2) sol fersialitique complet avec, à la base, un horizon (BCa?) d'accumulation de carbonates (46,2% de carbonates), sablo-limoneux (48,5%de sable), moins coloré (10YR 8/3), sous la formation fine supérieure brun-rouge (horizon A ?).
 3) radier de la voie fait d'un mortier de chaux lié à un granulât de cailloux calibrés (autour de 20/30 mm) ; pénétration de racines dans la partie supérieure. A l'est, cette construction se relève en dôme et puis s'incurve pour former le fossé déjà mentionné ; à l'ouest, la voie a une épaisseur de mortier de chaux assez régulière (25 à 30 cm) : sa terminaison ouest est abrupte (sous-solage ?). Largeur totale de la voie : 4,50 m. La bande de roulement est lisse.
 4) ballast sous-jacent au radier : gravier fin établi dans une matrice sablo-limoneuse beige. Nettement individualisé dans la partie est ; à l'ouest, ce ballast se confond avec le radier (15/20 cm d'épaisseur).
 5) galets calcaires de la terrasse rissienne pris dans un sol fersialitique complet à horizon d'accumulation de carbonates (BCa ?).

LINEAMENT 8a et 8b.

Description spatiale :
 Communes : au Nord, Rasteau (Blauvac, Les Ponchonières) ; au centre : Sablet (Le Plan) ; au sud, Violès (Bois des Dames Est).

Coordonnées Lambert :

Tracé 8 a :
 Point A : X=809,31 ; Y = 3215,64 ; Z =127,5 m
 Point B : X= 809,72 ; Y = 3214,66 ;
 Point C : X= 809, 87 ; Y= 3214 ; Z= 125 m.
 Orientation générale : A / B : NNO/SSE (18° 55' O) ; B/C : NNE/SSO (8 ° 55' O)
 Longueur observée : A à B=875 m ; B à C =650 m ; Total : 1750 m.
 Forme : 8a : Tracé linéaire continu en deux segments de droites bien visibles ; 8b : très discret ; prolongation continue du segment A/B.

Missions révélatrices :

- IGN :
 - Orange-Valréas 1947 n° 211 ;
 - Valréas-Orange 1955, n° 149 ;
 - Pont-Saint-Esprit-Orange 1961, n° 054 ;
 - Orange 1991 FD 841200 ;
 ALLIÉS (Fonds C. Jullian) :
 - 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4110 et n° 4109.
 Sondage (section transversale) :
 Aucun.

LINEAMENT 9.

Description spatiale :
 Communes : au Nord, Rasteau (Les Ponchonières) ; au centre : sur la limite de Sablet (Le Plan) ; au sud : Violès (Bois des Dames Est).

Coordonnées Lambert :

Point A : X=809,34 ; Y = 3215 ; Z =126 m
 Point B : X= 809,40 ; Y = 3213, 60 ; Z = 127, 5 m.
 Orientation générale : NNO / SSE (32°,55' O).
 Longueur observée : 1750 m.
 Forme : Tracé linéaire constitué d'un seul segment fin ; extrémité légèrement curviligne, à la base du talus.
 Missions révélatrices :
 IGN :
 - Valréas-Orange 1955, n° 149 ;
 - Pont-Saint-Esprit-Orange 1961, n° 054 ;
 - Orange 1991 FD 841200 ;
 ALLIÉS (Fonds C. Jullian) :
 - 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4110 et n° 4109.
 Sondage (section transversale) :
 Aucun.

LINEAMENT 10.

Description spatiale :
 Communes : au Nord, Rasteau (Les Ponchonières) ; au centre et au sud : Violès (Bois des Dames Est).

Coordonnées Lambert :

Point A : X=809,10 ; Y = 3215, 87 ; Z =123,5 m
 Point B : X= 809,70 ; Y = 3214,68 ;
 Point C : X= 809,25 ; Y = 3214,46 ;
 Point D : X= 809,50 ; Y = 3214,20 ;
 Point E : X= 809,58 ; Y = 3214 ;
 Point F : X= 809,76 ; Y = 3214 ;
 Point G : X= 809,93 ; Y = 3214,82
 Point H : X= 810,23 ; Y = 3213,57 ;
 Point I : X= 819,39 ; Y = 3213,45 ; Z = 125 m.
 Orientation générale : NO / SE.
 Longueur observée : 1975 m.

Forme : Tracé linéaire, parfaitement discernable, composé d'une suite de segments juxtaposés. Extrémité sud curviligne, complexe, avec recoupement possible d'autres terminaisons de linéaments.

Missions révélatrices :

- IGN :
 - Orange-Valréas 1947, n° 278 ;
 - Mission 1973, 2436 / 150 PIR, n° 408 ;
 - Mission 1979 145, n° 054 ;
 - Pont-Saint-Esprit- Orange 1961, n° 054 ;
 - Orange 1991 FD 84 /200 P+C ;
 ALLIÉS (Fonds C. Jullian) :
 - 682 DR 49, 9 juin 1944, n° 4110 et n° 4109.
 Sondage (section transversale) :
 Aucun.

Observations de surface après défonçage au sud du linéament (Violès).

LINEAMENT 11.

Description spatiale :
 Communes : au Nord, Travaillan (Les Ponchonières) ; au sud : Violès (Bois des Dames Ouest).

Coordonnées Lambert :

Point A : X=807, 80 ; Y = 3213, 55 ; Z =108 m
 Point B : X= 808, 83 ; Y = 3212, 77 ; Z = 1114 m.
 Orientation générale : NO / SE (48 ° O).
 Longueur observée : 1325 m.
 Forme : Tracé linéaire difficilement distinguable (hiatus et netteté médiocre du tracé par endroits dans la partie médiane). Parcelles boisées aux deux extrémités.

Missions révélatrices :

- IGN :
 - Mission 1979 145, n°608 ;
 - Orange 1991 FD 841200 (Couleur) ;
 Sondage (section transversale) :
 Aucun.

LINEAMENT 12, (fig.3D).

Description spatiale :

Communes : Travaillan (Le Grand Retour).
 Coordonnées Lambert :
 Point A : X=807, 35 ; Y = 3211, 20 ; Z =96 m
 Point B : X= 807, 48 ; Y = 3211, 20.
 Orientation générale : NO / SE (48 ° O).
 Longueur observée : 125 m.
 Forme : tracé linéaire très visible à basse altitude, s'infléchissant à son extrémité est dans le sens de la pente.
 Missions révélatrices :
 Photographie oblique à basse altitude (mission photographique Meffre 1993).
 ALLIÉS (C.C.J.) :
 682 DR 43, 9 juin 1944, n° 3113.
 Sondage (section transversale), (fig. 4D) :
 1 sondage dans la partie sud-est.
 X=807,53 ; Y=3211,36 ; Z=96 m.

I. Description stratigraphique.

Le sondage a été effectué dans la partie sud du fossé. Coupe transversale de 1,80 m de profondeur. Forme de fossé en U légèrement évasé sur les bords supérieurs.

Formation 1 : sol brun perturbé par le sous-solage de 1992, épaisseur : 60 cm ;

Formation 2 : galets calcaires bien arrondis à matrice abondante, brune, polyédrique, limono-argileuse, comblant une cuvette ; artefacts gallo-romains et tegulae parfois nombreuses ; le lit de galets supérieur, non perturbé, semble horizontal comme s'il marquait le sommet du remplissage ; épaisseur : 40 à 50 cm ;

Formation 3 : galets de la terrasse rissienne à pellicule de carbonates, dans une matrice beige clair carbonatée.

II. Prélèvements effectués pour analyse palynologique (*supra*, article Foucaut et alii)

FOSSÉS 13 (non figurés).

Fossés et talweg vus seulement en coupe.

Rasteau (Saint-Martin), site n° 84096036. Cadastre : sect. D 1ère feuille ; parc. : limite 29/30.

Coordonnées Lambert :

X=810,22 ; Y=3216,85 ; Z=143 m.

I. Description stratigraphique.

Trois talwegs entaillés dans le substratum molassique.

Talweg n° 1

1 : molasse gréseuse, sableuse vers le haut, traversée de feuillet de croûtes calcaires.

2 : en ravinement, limons massifs, bruns, avec quelques galets en vrac, un os long ; le tout encadré par deux lits frustes de gravillons.

3 : sol brun de structure grumeleuse, avec fragments de tegulae roulées

Talweg n° 2.

Coupe organisée comme talweg n°1. Cependant, contact latéral avec molasse subvertical et membre inférieur contenant de gros galets lités et un fragment d'os. Lit sommital de petits galets, correspondant à la fois au sommet de l'accumulation de galets et à la base du sol.

Talweg n°3.

Il ravine la molasse moins profondément que le n°2 ; membre inférieur avec lentille de cailloutis. Limite supérieure avec trois galets et un fragment de tegula.

Les trois creusements sont orientés NO-SE. Le creusement n°2 semble être anthropique.



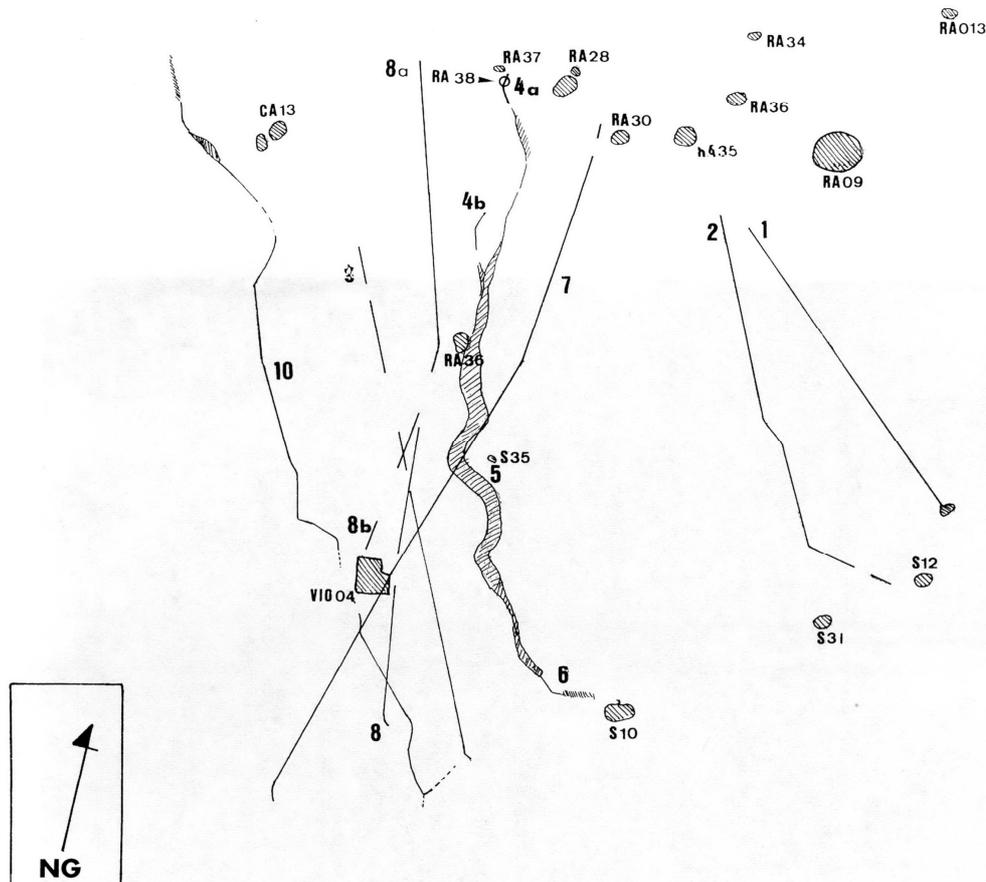


Figure 1. Photo-interprétation des linéaments observés sur la mission des Alliés n° 682, DR 42, cliché 4109 et 4110 de juin 1944 (voir ci-contre). Ces linéaments, numérotés de 1 à 12, ont été confirmés dans leur réalité au sol par des missions complémentaires (cf. "Catalogue des linéaments", ce vol.) Les linéaments n° 3, 11 et 12 ne sont pas portés sur cette photo-interprétation.