

Prospections électriques et magnétiques appliquées à l'archéologie médiévale (recherche des ateliers de potiers)

Jacques Thiriot

▶ **To cite this version:**

Jacques Thiriot. Prospections électriques et magnétiques appliquées à l'archéologie médiévale (recherche des ateliers de potiers). La Vida medieval a les dues vessants del Pirineu, I. i II : 1r curs d'arqueologia d'Andorra del 26 de setembre al 2 octubre de 1998, 2r curs d'arqueologia d'Andorra del 12 al 23 de setembre de 1989, Sep 1998, Andorra, Andorre. pp.149-156. halshs-01400096

HAL Id: halshs-01400096
https://shs.hal.science/halshs-01400096

Submitted on 21 Nov 2016

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.

ACTES DEL

1r. i 2n. CURS D'ARQUEOLOGIA D'ANDORRA 1988 i 1989

LA VIDA MEDIEVAL A LES DUES VESSANTS DEL PIRINEU



PATRIMONI ARTÍSTIC NACIONAL

La vida medieval a les dues vessants del Pirineu. I i II

1r CURS D'ARQUEOLOGIA D'ANDORRA
del 26 de setembre al 2 d'octubre de 1988

2r CURS D'ARQUEOLOGIA D'ANDORRA
del 12 al 23 de setembre de 1989

Organitzat per:
Servei d'Arqueologia d'Andorra
Patrimoni Artístic Nacional

Patrocinat per:
Andorra Govern
Conselleria d'Educació, Cultura i Joventut

Sota els auspicis de:

UNESCO
Consell Internacional dels Museus - ICOM
ICOM - Andorra

Andorra 1990

JACQUES THIRIOT
Membre de recerca del C.N.R.S.
Professor de la Universitat d'Avinyó

Prospections électriques magnetiques appliquées à l'Archéologie Médiévale (recherche des Ateliers de Potiers)

Le but de cette présentation est d'apporter quelques rudiments concernant les principes et modes opératoires des méthodes afin de pouvoir communiquer avec les spécialistes et «critiquer» les cartes et leurs interpretations à défaut de pratiquer soi-même.
Se reporter aux manuels d'archéologie connus de tous et en particulier au manuel de prospection géophysique d'Albert Hesse (Hesse 1978) auquel j'emprunte l'essentiel de mon propos et des illustrations.

1. - ESPRIT D'UNE PROSPECTION GÉOPHYSIQUE

La démarche archéologique actuelle implique un effort documentaire préalable à la fouille. L'acquisition d'une connaissance de base est à rassembler à partir des sources manuscrites ou imprimées, des études antérieures et de la problématique actuelle, des documents cartographiques ou iconographiques y inclus la toponymie écrite ou orale, des clichés aériens existant ou survols personnels, des prospections au sol à différentes échelles y compris les ramassages cartographiés, enfin des prospections géophysiques. La prospection géophysique est donc l'un des moyens de l' activité de recherche en amont de la fouille. Cette dernière contribue à brosser un état des lieux et de son environnement. Seul un dialogue entre la fouille et ce bilan de la reconnaissance archéologique permet une meilleure connaissance d'un site. Une prospection géophysique est donc un faisceau de méthodes spécifiques choisies en fonction de la problématique et des contingences physiques du lieu et des vestiges recherchés. Point de prospection géophysique sans problématique préalable ni recherche préliminaire ayant en partie circonscrit la zone présumée intéressante. La prospection géophysique appropriée peut alors aider le raisonnement archéologique dans ses choix des zones à fouiller et leur hiérarchisation. Elle peut aussi replacer les résultats de fouille dans un contexte plus vaste dont elle peut définir parfois les limites.

2. - QUELLE PROSPECTION GÉOPHYSIQUE?

Il n'y a pas de réponse universelle ou systématique. Le choix dépend du type de vestiges recherchés, des matériaux qu'il met en oeuvre en comparaison avec le terrain géologique ambiant, de la stratigraphie d'enfouissement,de l'état de surface du sol et de son couvert végétal, du degré de précision recherché, du coût de l'opération et de la disponibilité de l'équipe spécialisée requise à défaut de le faire soi-même...
Mon propos n'est pas de rassembler ici un catalogue raisonné des diverses méthodes disponibles mais de donner quelque éclairage particulier sur les deux méthodes semble-t-il les mieux connues en précisant le principe physique, le matériel disponible, la mise en oeuvre et l'interpretation des résultats à partir de quelques exemples surtout issus de la recherche des ateliers de potiers. On n'a pas abordé ici la prospection électro-magnétique qui est sans doute une méthode de l' avenir alliant la mesure de la susceptibilité magnétique à celle de la conductibilité, mais qui pose encore quelques problèmes d'application (sur certains ateliers de potiers du Midi de la France par ex.).

3. - LA PROSPECTION ÉLECTRIQUE

C'est l'anglais Atkinson qui, le premier en 1946, a employé cette méthode pour détecter des fossés préhistoriques.

3.1. Principe physique.

La conduction du courant électrique dans le sol est réalisée grâce à la présence d'eau contenant en solution des sels métalliques. Des sols de nature différente offrent une résistance inégale à la pénétration d'un courant. Cette résistivité varie en fonction du taux d'humidité existant dans les sols, de la profondeur d'investigation, de l'orientation de la ligne d'électrodes par rapport aux vestiges (fig.1).

Actes del 1r i 2n **CURS D'ARQUEOLOGIA D'ANDORRA, 1991. Andorra la Vella, pp. 149-156**
révisé

Quatre électrodes placées de maniéres quelconque à la surface du sol permettent de mesurer sa résistivité.
Les dispositions les plus courantes du quadripole sont:

A M N B
- Wenner: ———*——*——*——*—— **distance a**
Ce dispositif permet d'obtenir une prospection plus «lisse», avec moins de détails.

A B M N
- Dipôle-dipôle:———*——*——*——*—— **distance a**

Ce dispositif entraîne des résultats plus détaillés. Les appareils disponibles permettent généralement de réaliser facilement ces deux dispositifs.

3.2. - Comportement du courant dans le sol

- Terrain homogène: le courant se distribue suivant des lignes de densité plus ou moins grandes en chaque point. En particulier la densité est plus forte au voisinage de la surface. La profonduer de mesure est fonction de l'écartement «a» des électrodes ($h \approx 3a/4$) (fig. 2).

- Murs enfouis: les lignes de courant se resserrent entre le sol et le sommet du mur, d'autres passent sous le mur: la résistivité augmente (fig. 3).

- Fossés enfouis retenant plus l'humidité: les lignes de courant se concentrent sur le coeur du fossé et s'éloignent de la surface: la résistivité diminue.

- Anomalies pièges: sur un terrain non plat ou avec des vestiges construits affleurant le sol, les réponses sont inversées. D'où l'importance en prospection électrique d'un examen attentif de la surface et des vestiges visibles

3.3. - Mise en oeuvre

- trame de prospection réalisée avec des triples décamètres en fibre.

- déplacement des électrodes:

- électrodes libres ou quadripole

- «pas de mesure» le long d' un profil=a

position 1 : • a • m • •
position 2 : • • m • •
I a I

- orientation du quadripole: elle entraîne la déformation des anomalies ou génère des anomalies parasites qui peuvent être combattues par une certaine alternance de l'orientation du quadripole sur un profil donné. D'autre part les profils devront si possible être disposés de biais par rapport aux structures recherchées.

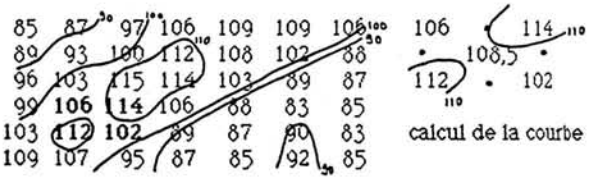
- contact des électrodes

- profil de contrôle indiquant la variation de la résistivité pendant la prospection.

- le résistivimètre

- enregistrement des mesures manuel ou automatique

- cartographie: plusieurs représentations possibles dont la courbe de niveau est la plus courante..



- choix du niveau de coupure: mise en évidence du plan des vestiges

- sondage électrique: plusieurs mesures par point avec des distances de sondes différentes donc la mesure de la variation de résistivité en profondeur.

3.4. - Exemple de prospection

Suse (Iran): Palais du Chaour époque achéménide VIe s.av. JC.

(fig. 4) C: fouille
C et D: légère surélévation

Problème: définir l'extension du palais, murs de briques de terre crue inclus dans leur démolition présentant un faible contraste électrique.
Construction sur un radier de galets détectables à une profondeur précise.

A et B: sondages électriques à fort contraste définissant la profondeur.
E: petite fouille pour définir la courbe la plus représentative de la limite du radier définissant l'extension de la salle à colonnes.
D: prospection incomplète, soubassement d'un bâtiment surélevé
F: absence de radier, cour intérieure confirmée en fouille
G et H symétriques par rapport à C: trace d'un enclos.

4. - LA PROSPECTION MAGNÉTIQUE

La sensibilité des magnétomètres passant au gamma, l'anglais Aitken eu l'idée d'utiliser cet appareil pour la prospection

archéologique dans les années 1950. Ces essais suivaient de peu les travaux du français Le Borgne en 1955 sur la susceptibilité magnétique anormale.

4.1. - Moment magnétique et champ terrestre

Certains matériaux ont una aimantation caractérisée par un «moment magnétique» dépendant ou indépendant du champ terrestre qui perturbe le champ terrestre en provoquant une anomalie détectable et facilement mesurable (c'est son interprétation qui est malaisée).
Le champ magnétique terrestre peut être assimilé à un dipôle central (aimant) créant à la surface du globe un champ magnétique pouvant être défini par un vecteur (intensité F et direction variant avec la latirude) tangent aux lignes de force (fig. 5).

-le champ est vertical au pôle et horizontal à l'équateur.Son inclinaison I (angle vecteur / horizontal du lieu) varie donc tout au long d'un méridien.

-l'intensité F est mesurée en gammas ($1\gamma = 10^{-5}$ oersted). Elle varie de 63000 γ au pôle à 31800 γ à l'équateur. Elle est d'environ 45000 γ à notre latitude.

4.2. - Variation du champ

- variation parasite due à l'environnement: parasites industriels, ferroviaires, lignes électriques, bâtiments, barriéres, ferrailles, voitures, générateurs,...

- variations naturelles: masses géologiques magnétiques (volcans anciens par ex.), variation en fonction du temps accidentelles (orage magnétique), diurne (peut atteindre 10 γ dans l'heure), ou de longue période (utilisée pour la datation archéomagnétique).

4.3. - L'anomalie magnétique (fig. 6)

Soit un point du globe où le sous-sol homogène contient une hétérogénéité porteuse d'une aimantation. Cette aimantation provoque dans son environnement un champ magnétique qui se superpose au champ terrestre. Son vecteur est défini par son orientation tangente aux lignes de force et son intensité décroissant en raison inverse du cube de la distance ($F=k\ M/\ R^3$). La superposition du champ terrestre constant ($\approx 45000\ \gamma$) et du champ variable d'un point à un autre de la structure ($\approx$ 200 à 300 γ maximum) à une résultante géomètrique variable: l'intensité est légèrement plus faible au nord de la structure (vecteurs opposés) et beaucoup plus forte un peu au sud (vecteurs de même sens). Le couple minimum au nord/maximum au sud caractérise l'anomalie magnétique. L'amplitude en valeur absolue des maximum/ minimum varie selon la latitude:

- au nord du 45e parallèle , ex. : I=60 °, mini faible et maxi très fort;
- au sud du 45e parallèle , ex: I=30 ° , mini=maxi.

4.4. - Susceptibilité magnétique des matériaux

Le champ magnétique terrestre induit une aimantation dans les structures proportionnelle aux propriétés physiques des matériaux constituants: la susceptibilité magnétique.

terre de fossé	3 à 22 x 10^{-5} uem CGS
brique et terre cuite	10 à 55
sable et calcaire	0 à 2
basalte	1000

Un contraste de l'ordre de 3 à 5 x 10^{-5} uem CGS est nécessaire pour la prospection.
Cas particulier des argiles: aimantation thermorémanente qui fossilise la direction et l'intensité du champ de l'époque du dernier refroidissement (travaux de Thellier). Dans le cas d'une argile restée en place de cuisson, l'anomalie est bien orientée et de forte amplitude (aimantation induite et thermorémanente se superposent) (fig. 7).
Cas des ferrailles: aimantation propre indépendante du champ terrestre, de faible étendue, mal orientée et de très forte amplitude.

4.5. - Les appareils

-magnétomètre Elsec Littlemore (Oxford) mesurant le gamma
-Geometrics G & 16 le 1/4 gamma
-magnétomètre à résonnance magnétique nuclaire le 1/100 gamma
-configurations différentielles
-configurations à enregistrement automatique

4.6. - Mise en oeuvre

Le terrain.
Même préparation de quadrillage du terrain... dégagé de sa végétation, nettoyé de toute ferraille et en particulier de piquet ou bornes en fer, le porteur de sonde étant lui aussi le plus amagnétique possible... Un relevé topographique me parait indispensable où seront notées toutes les anomalies visibles (ancien tronc d'olivier par ex., trace de feu...)

Réseau de mesures.
Il doit avoir une maille carrée pour faciliter le traitement informatique. Pour une bonne analyse la maille sera le plus souvent de l'ordre du mètre. Une maille plus grande, 2 ou 5 m, sera réservée pour des survols de très grandes surfaces ou la recherche de structures très étendues. Les feuilles de mesure seront à l'image des zones de prospection. L'orientation des vestiges: on recommande les profils N-S
(facilitant le calcul du gradient horizontal).

Mode opératoire.
- porteur de sonde et matériel (piquets, décamètres) «amagnétiques».

- topographie générale, description des obstacles en bordure, aspect du sol, parasites magnétique, position du Nord magnétique, voiture du prospecteur éloignée. (20 à 30 m) et immobile pendant toute la prospection.

- mise en oeuvre du magnétomètre: après vérification du bon fonctionnement, réglage sur la valeur du champ terrestre local, position de la sonde (axe E-W), hauteur entre 30 et 60 cm en général. La hauteur de la sonde est fonction du magnétisme varie en fonction inverse du cube de la distance sonde/vestige: une sonde basse tient compte de l'effet de sol perturbateur.

- station de référence et son changement: le champ magnétique terrestre variant en permanence dans le temps, il est nécessaire de corriger les mesures réalisées par la mesure de cette variation. A défaut de magnétomètre différentiel qui effectue automatiquement la correction (mesure courante moins point fixe), il est nécessaire de mesurer périodiquement le champ sur un point fixe station de référence. Dans le cas de prospection de grande surface, il est nécessaire de changer de station de référence et d'introduction une nouvelle correction.
- réalisation : rapidité indispensable du déplacement de la sonde sur la boucle, attention soutenue pour éliminer les parasites magnétiques toujours possibles.

- enregistrement des mesures manuel ou automatique
- correction de la variation diurne: si on effectue une station de référence toutes les 10 mesures, la variation diurne enregistrée doit être corrigée sur les 10 mesures encadrées selon une progression arithmétique simple:

mesures	**900**	905	911	915	905	897	892	893	896	894	892	**896**
correction		0	0	+1	+1	+2	+2	+3	+3	+4	+4	
valeurs corrigées		905	911	916	906	899	894	896	899	898	896	

- choix de l'échelle magnétique et niveau de coupure à proximité de la valeur moyenne du champ terrestre: en général l'équidistance des courbes est de 10 γ.

- cartographie des résultats: plusieurs représentations possibles (courbes, points de densité variable, couleurs,...).

- sondage magnétique: en un même point la mesure du champ avec des hauteurs de sonde différentes permet de préciser la profondeur d'enfouissement de la structure dont on a reconnu le volume géométrique et sa grosseur par la prospection classique.

4.7. - Interprétation de la prospection magnétique

C'est la partie la plus délicate!

- reconnaissance, à partir des anomalies, de la forme en plan des structures recherchées, structures longues ou ponctuelles, orientation, importance. L'étude des anomalies magnétiques (couple maxi/mini) suivant leur amplitude, leur forme géométrique, leur étendue, et surtout l'orientation et la valeur relative du maximum et du minimum est à réaliser tout en ayant à l'esprit qu'une même structure enfouie à des niveaux différents donne des anomalies de valeur très différente. Par exemple, pour les fours de potier de Saint-Victor-des-Oules qui apparaissent avec des anomalies de l'ordre de 100 à 150 γ (surface de la structure à 20-30 cm de profondeur) peuvent apparaître à seulement 5 à 10 γ quand ils sont enterrés à environ 50-60 cm de profondeur. Cas particulier de fours alignés dans l'axe N-S: exemple de Saint-Victor-des-Oules à transposer au Proche Orient (maxi = mini) (fig. 8).

- changement d'aspect des anomalies en fonction de la latitude
- gradient magnétique (fig. 9) :

Le gradient est obtenu en calculant sur un profil (par ex. N.S.) la différence de mesure du champ entre 2 points divisée par la distance entre ces 2 points. Le gradient N.S est négatif au nord du minimum, positif entre minimum et maximum, négatif au sud. En ne représentant en plan sur le profil que les valeurs positives du gradient, on obtient une figuration proche de la structure recherchée (voir l'ex. de Mirgissa).

4.7.1. - Exemples d'interprétation.

Ateliers de potiers antiques de Mougon (Indre & Loire).
(Kermorvant 1976: fig. 2 et 4)
- carte magnétique: maxi = noir
mini = rouge
(anomalie de four:
maxi noir important au S,
mini rouge plus faible au N).

- carte de résistivité: résistivité augmente
= rouge empierrements
résistivité diminue
= noir fosses

J = voie principale
E, D, C, B = cadastration
grande zone rouge = zone empierrée des accès aux fours et service, bâtiments?
points jaunes = fours vus par magnétisme
points verts = dépotoirs possibles vus par magnétisme
complémentarité des 2 prospections : zones d'accés aux fours et organisation.

Forteresse de Mirgissa (Soudan).
(Hesse 1970) (fig. 10).

prospection magnétique, gradients et interprétation, fouilles

- carte magnétique partielle:
maxi de champ = hachures
mini de champ = pointillés
champ moyen = blanc

A 10 = escalier
B 8-C 8 = foyers
trait = rue (beaucoup de blanc et faibles hachures)
- carte du gradient horizontal faisant apparaître les murs E-W.

Sur chaque ligne verticale (≈ E-W) la concentration de noir est le passage probable d'un mur

- carte du gradient horizontal faisant apparaître les murs N-S

- synthèse des gradients : probabilité de murs dans les 2 orientations

- interprétation de la carte magnétique et des gradients: escaliers , foyers , rue,...

- plan des vestiges dégagés: hautuer relative des murs = différentes hachures.

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

Hesse 1970: HESSE (A.).- Introduction géophysique et notes techniques. Mirgissa I, Chap. III, 1970, p.51-121.

Hesse 1978: HESSE (A.).- Manuel de prospection géophysique appliquée à la reconnaissance archéologique. Publication du Centre de Recherches sur les Techniques Gallo-Romaines, nº 8, 1978.

Kermorvant 1976: KERMORVANT (A.), DELAUNE (P.).- La Prospection géophysique. Activités d'une cellule de prospection géophysique dans la circonscription archéologique Centre. *Archéologia*, 92, 1976, p. 20-27.

Thiriot 1986: THIRIOT (J.).- Les Ateliers médiévaux de poterie grise en Uzège et dans le Bas-Rhône: premières recherches de terrain. Paris, Ed. de la maison des Sciences de l'Homme, 1986, 148p., 40 pl. (Documents d'Archéologie Française nº 7).

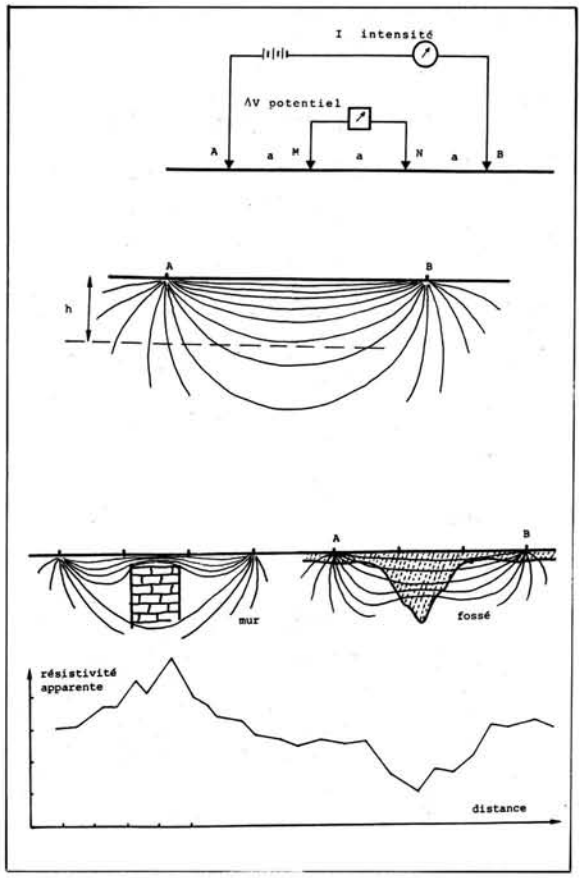


Figure 1 (d'après Hesse 1978: fig p. 12
Figure 2 (d'après Hesse 1978: fig. p. 13)
Figure 3 (d'après Hesse 1978: fig. p.14)

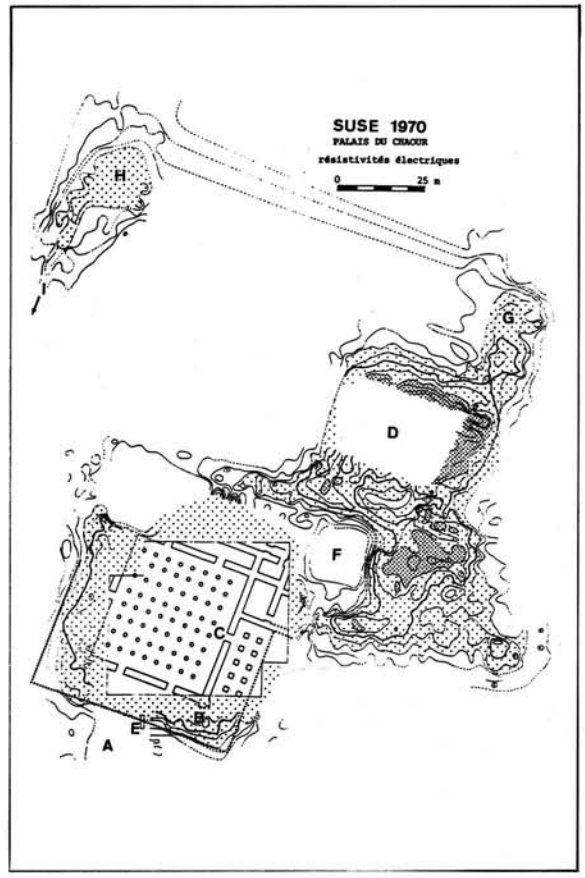


Figure 4 (d'après 1978: fig. 15, p.14): Plan partiel de la prospection du palais du Chaour, résistivité Wenner a=2,5m.

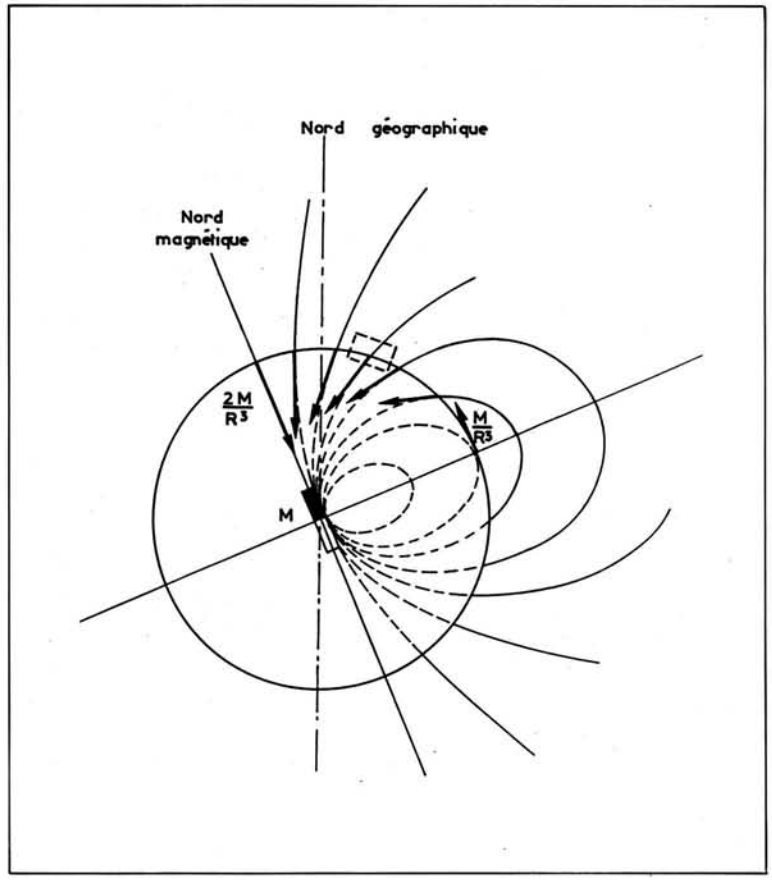


Figure 5 (après Hesse 1978: fig. 16, p.69): champ magnétique terrestre.

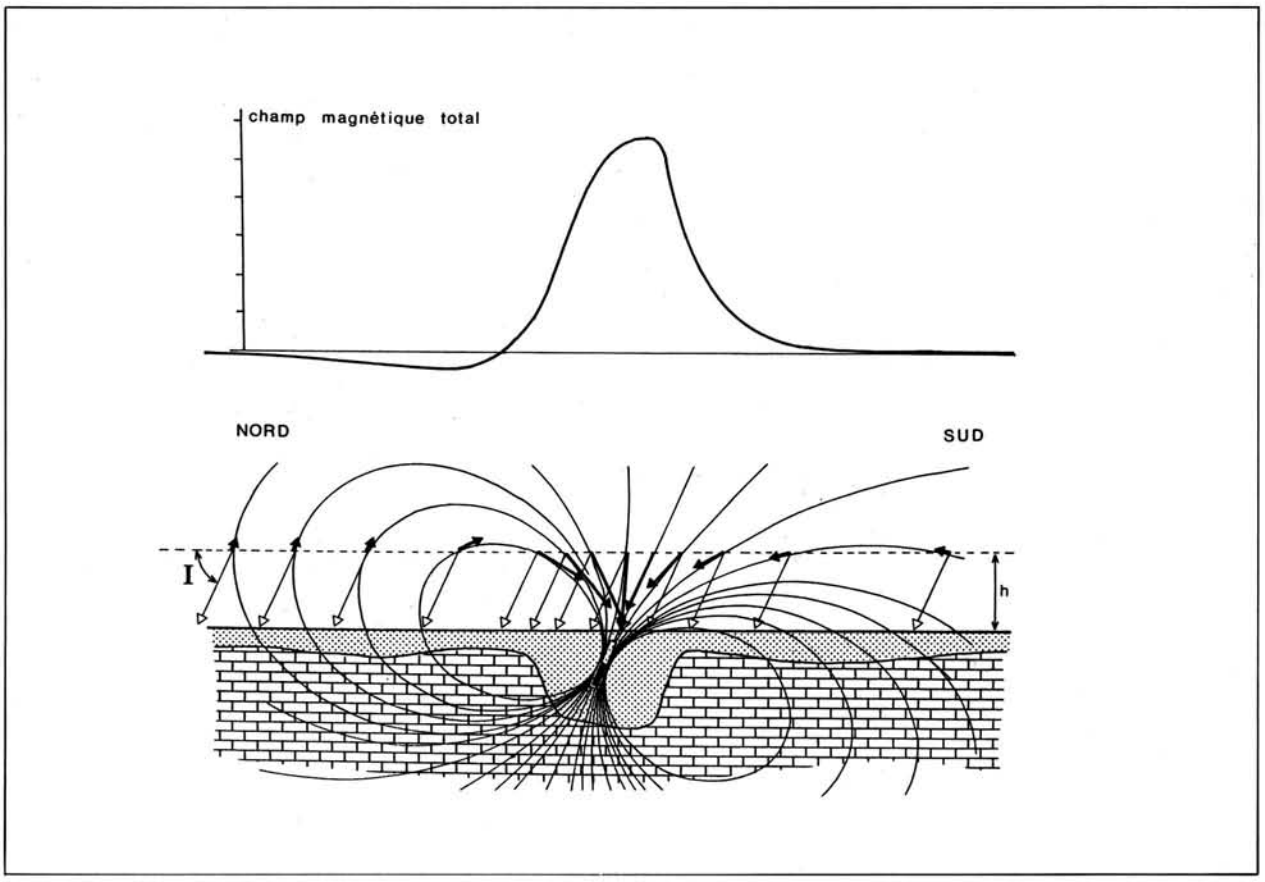


Figure 6 (d'après Hesse 1978: fig.18,p. 73): champ crée par une structure.

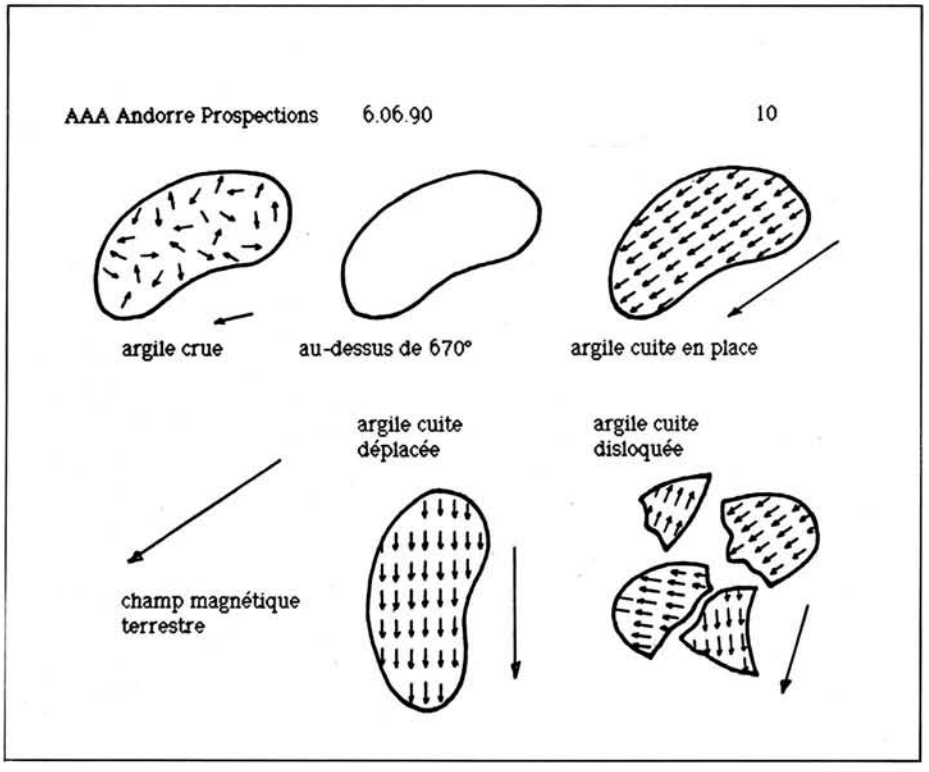


Figure 7: aimantation dans différents cas (dessin j.t).

révisé

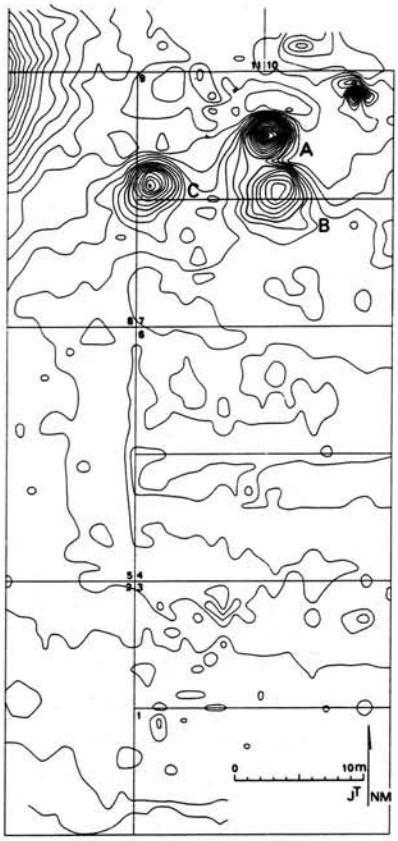


Figure 8 (d'après Thiriot 1986: fig 3a, p. 105): carte magnétique du terrain 91 de Saint-Victor-des-Oules (gard).

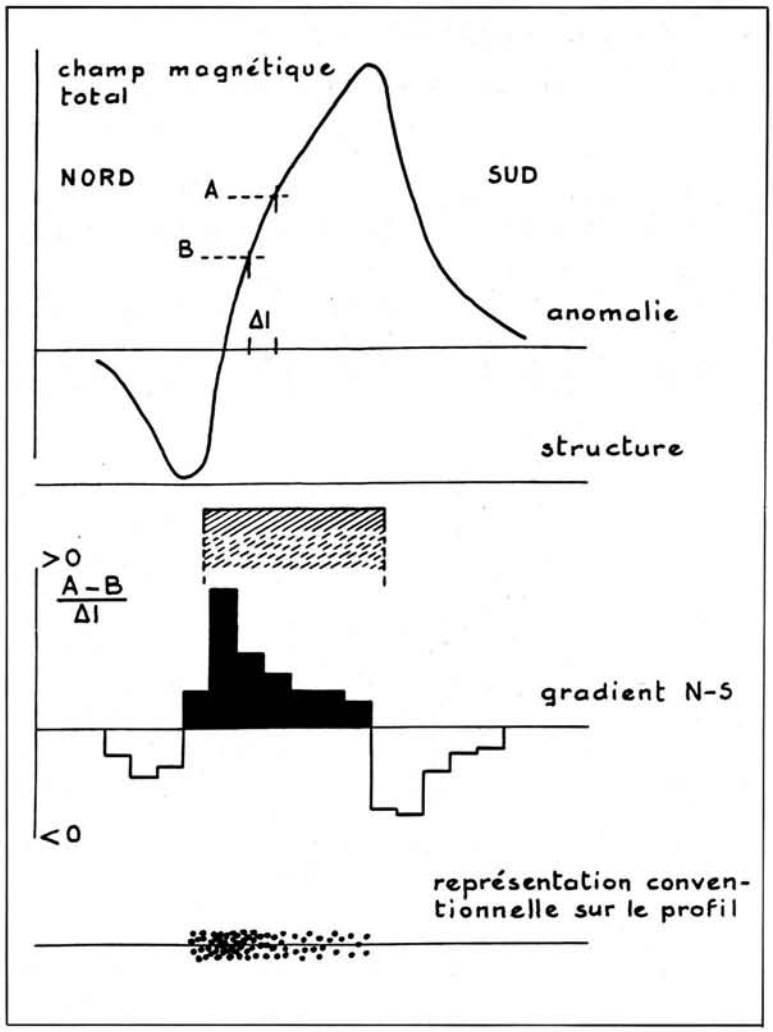


Figure 9 (d'après Hesse 1978: fig: 25, p.98): gradient.

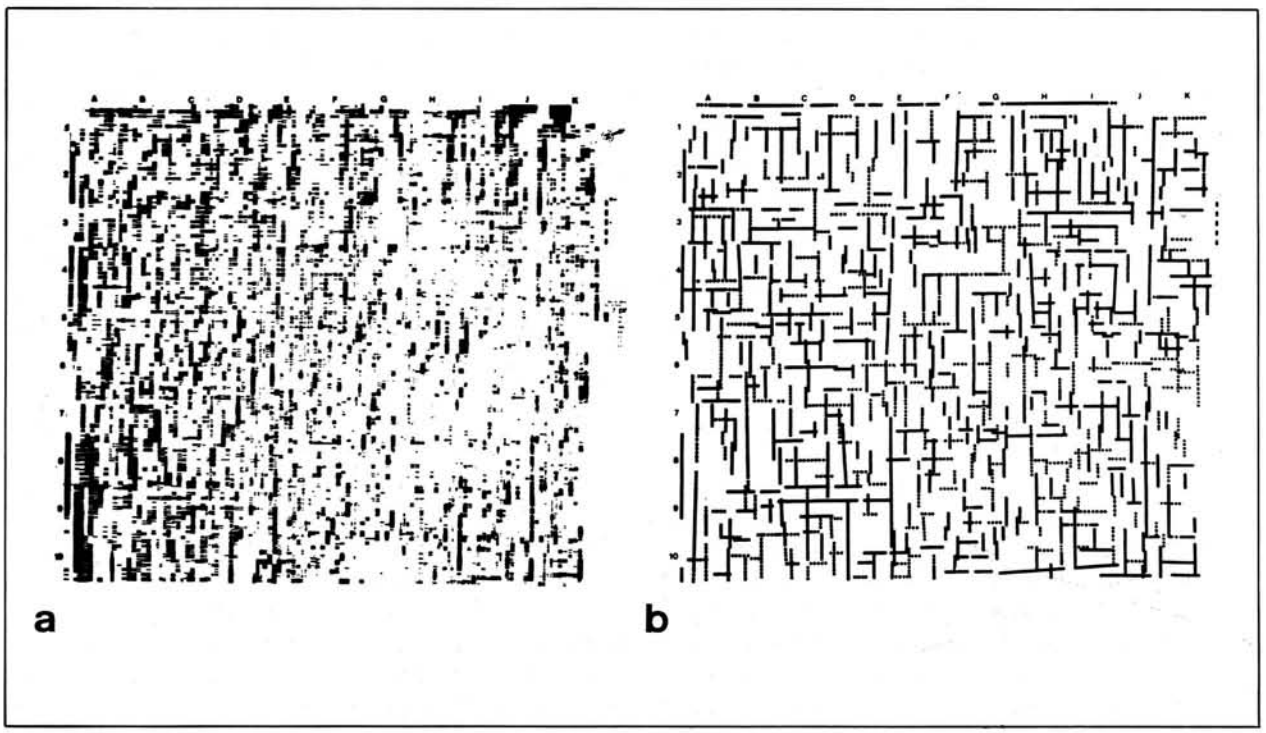


Figure 10 (d'après Hesse 1978: fig: 26, p.99): gradient (murs Est-Ouest) et interprétation. révisé

Edita:
ANDORRA GOVERN
Conselleria d'Educació, Cultura i Joventut

Presentació:
Francesc Rodríguez

Coordinació editorial:
Servei d'Arqueologia

Direcció del Curs:
Xavier Llovera i Josep Ma Bosch
Realització editorial: Marta Planas
Disseny i maquetació: Francesc Ribó

Autors:
M.Riu, X.Llovera, I.Ollich, J.Guillamet, C.Cubero, M.Sancho, CM.Marugan, M-P.Ruas, H.Amouric, Ph.Bernardi, M-C.Bailly-Maitre, J.Solans, JC.Estrella, JJ.Menchon, M.Miquel, C.Subiranas, C.Tor, A.Net, C.Rovira, E.Vives, J.Thiriot, M.Vendrell, J.Nogués, J.Molera, J.Fernández, RM.Bertran, D.Molas,, G.Démians d'Archimbaud, E.Carbonell, JM.Bosch, J.Salvadó, X.Solé, V.Niño, M.Juan, M.Planas, F.Rodríguez.

©Andorra Govern
c/ Prat de la Creu, 62-64 ANDORRA LA VELLA

Índex

Presentació:
Francesc RODRÍGUEZ. 7

Manuel RIU.
Situació de l'Arqueologia Medieval
a les dues vessants del Pirineu. 9

Xavier LLOVERA.
Estat de la qüestió de l'arqueologia medieval
a Andorra. 13

Imma OLLICH.
Problemàtica general de les estructures d'habitatge
durant l'alta edat mitjana. 19

Jordi GUILLAMET.
Documentació i iconografia referent
a l'agricultura medieval. 29

Imma OLLICH i Carme CUBERO.
Excavació i estudi d'un graner medieval a Catalunya. 33

Marta SANCHO.
Tecnologia agrària a la Catalunya medieval. 49

Carme Maria MARUGAN.
Tecnologia de l'aigua durant l'edat mitjana. 59

Marie Pierre RUAS.
Els cultius de plantes a la França medieval. 65

Henri AMOURIC.
Pratiques et usages de la forêt provençale
au Moyen-Age. 77

Philippe BERNARDI.
Fourniture et utilisation du bois d'oeuvre
à Aix-en-Provence à la fin du Moyen-Age. 91

Marie-Christine BAILLY-MAITRE.
Les techniques extractives au Moyen-Age
et au début des temps modernes. 99

Joaquim SOLANS.
La farga catalana. 121

**J.C. ESTRELLA; J.J. MENCHON; M. MIQUEL;
C. SUBIRANAS i C. TOR.**
Mineria medieval a les Valls d'Andorra:
dades per al seu estudi. 125

Alex NET i Carme ROVIRA.
Projecte per a l'estudi de la metal.lúrgia
a l'edat mitjana a Andorra. 131

Elisenda VIVES.
Aproximació al poblament dels Pirineus
en època medieval. 141

Jacques THIRIOT.
Prospections électriques et magnétiques appliquées à l'archéologie
médiévale. 149

**J. MOLERA; T. PRADELL; M. GARCIA;
J.M. NOGUES i M. VENDRELL.**
Primers resultats sobre les anàlisis de ceràmiques medievals
d'Andorra. 157

**M. VENDRELL; T. PRADELL; J. MOLERA
i S. MARTíNEZ.**
El procés de producció de la ceràmica grisa:
resultats de l'arqueologia experimental. 163

Jordi FERNÁNDEZ i Rosa BERTRAN.
Estudi dels morters medievals. 169

Dolors MOLAS i Imma OLLICH.
La problemàtica del treball de camp
a l'arqueologia urbana. 173

Rosa BERTRAN i Jordi FERNÁNDEZ.
Treball de laboratori aplicat a l'arqueologia medieval. (antracologia,
arqueozoologia. 185

Gabrielle DEMIANS D'ARCHIMBAUD.
Une fouille de cathédrale: les recherches en cours
à Digne (Alpas-de-Haute-Provence). 187

Eduard CARBONELL.
El projecte d'estudi i rehabilitació
de Sant Pere de Rodes. 199

Manuel RIU.
El Castell de Mataplana, al Ripollès.
Un exemple de castell català del segon romànic. 205

Jacques THIRIOT.
Evolutió d'un quartier urbain a l'arrivée des Papes
en Avignon. 209

Josep Mª BOSCH i Joan SALVADÓ.
L'excavació de Sant Jaume d'Engordany. 215

Xavier SOLÉ, Mercedes JUAN i Valentí NIÑO. Excavacions a
l'església parroquial de Santa Eulàlia d'Encamp. 221

Marta PLANAS.
L'Arquitectura preromànica a Andorra.
Estat de la qüestió. 229

Fitxa de l'organització:

Direcció dels cursos: Xavier Llovera i Josep Ma Bosch.
Secretariat dels cursos: Marta Planas i Rosa Bertran.
Col.laboradors: Xavier Solé, Ma. Angels Ruf, Cristina Torres i Cristina Yañez, Rosa Ma. Francesca.

Publicació:
Composició de textes: Anna Montero, Ma. Pau Garbayo, Elisabet Torres, Esther Martínez, Xavier Naranjo, Salvador Pou.
Correccions: Assessorament lingüístic i Encarna Pedrosa.
Disseny gràfic: Francesc Ribó
Fotomecànica i fotocomposició: Impremta Solber
Impressió: Impremta Solber

1a edició: Setembre 1991

ISBN: 99929-0-003-1
Dipòsit Legal: AND - 271 - 1991