

- Equipement : Dettes de la M.A.M.
- Technique : Mentionner dans le Procès-verbal :
 - l'envoi de R.C. CROS à l'I.N.S.E.R.M. avec son poste,
 - La demande d'une création de poste de catégorie A,
 - Rappel de la nomination de M. BORILLO comme Sous-Directeur en Décembre.

B. Rapport Scientifique :

Compte-rendu 1968-69 et programme 1970.

Systemes documentaires et Banques de données :

- Publication de l'Index des cylindres orientaux sur cartes perforées.
 - 1) Projet à court terme : s'adresser à l'étranger pour continuer la fabrication des cartes perforées.
 - 2) Projet à long terme : faire appel à l'ANVAR.
 - 3) Mise au budget de l'achat d'une "peek-a-boo".
- Application pilote de mécanisation à l'Inventaire Général des Monuments et Richesses Artistiques de la France.

Trois personnes y travaillent --- en 1971 publication du bilan d'une étendue de 4 ans.
- Exploitation des données bibliographiques en archéologie.
- Exploitation par des méthodes et des techniques d'aujourd'hui du travail de M. De Lumlèy.

Systemes mécanisés et systemes d'affichage.

Pour une publication, il faut passer par le Service des Commissions du C.N.R.S. et ensuite par le service des Publications.

- Publication du travail de M.S. LAGRANGE.
- Méthodes mathématiques de classification ou méthodes de taxinomie numérique

Travaux de : M BORILLO
E: CHOURAQUI
W.F. DE LA VEGA
A. LAURIER

DIFFUSION des travaux du C.A.D.A.

- Un Séminaire a lieu à l'Institut d'Art et d'Archéologie ---> Problème des heures de cours données à l'Institut d'Art et problème du remboursement des frais de transport.---> Possibilité de demander au C.N.R.S. d'autorisation de création de cours d'été.
- Constitution d'un fichier matière (A.M. RICHAUD en collaboration avec M. GEDZLER C.N.R.S. Paris).
- Article de M. BORILLO sur les problèmes théoriques des applications de l'Informatique en archéologie;
- Liste des codes analytiques et publication de ces codes.

ROLE DU C.A.D.A. dans le cadre de l'I.R.A.

J.C. Gardin : "Les membres du C.A.D.A. sont favorables au rattachement organique du C.A.D.A. à l'I.R.A. ---> Espoir de trouver là une clientèle aux travaux du C.A.D.A..

Réserve : La gestion des moyens alloués chaque année doit rester commode ---> Autonomie des moyens annuels."

M. MONBEIG : "l'I.R.A. ne s'appellera pas l'I.R.A. mais le C.R.A.. Ses statuts n'existent pas encore. Son statut sera identique à celui des autres laboratoires. Le Directeur en sera M. GROSLIER. Le Comité de Direction sera formé de gens de différents secteurs de l'Archéologie, d'âge différent et de tendances différentes. Chaque Unité fonctionnera comme un petit laboratoire propre et aura son Comité de gestion propre."

Marseille, le 27 Janvier 1970

COMITE DE DIRECTION

Réunion du 24 Janvier 1970

(Marseille)

--:--:--:--:--

Présidence : M. Jean Deshayes, Directeur de l'Institut d'Art et d'Archéologie
Présents : MM. Borillo, Brézillon, Chouraqui, Demargne, Dupuis, Gardin,
Garelli, Jaulin, Landau, Schützenberger
Excusés : MM. Gallet de Santerre, Labat

1. M. DESHAYES ouvre la séance à 10h15, et expose les raisons qui ont empêché le précédent Comité de Direction de se réunir en 1969, sous la présidence de M. Henri SEYRIG : il avait été convenu en 1968 que cette réunion aurait lieu après le Colloque International organisé par le C.A.D.A. en avril 1969 (voir § 3) ; la formation du nouveau Comité est alors survenue, sans que l'on ait pu trouver une date pour convoquer l'ancien.

Le PROCES-VERBAL DE LA SEANCE PRECEDENTE est donc approuvée sans discussion, seuls MM. Deshayes et Monbeig ayant assisté à cette réunion (19 février 1968). L'un et l'autre tiennent à souligner le rôle essentiel qu'a joué M. Seyrig dans la création du Centre et dans l'orientation générale de ses travaux depuis 1958 ; l'ensemble du Comité, et tout particulièrement M. Gardin, lui en expriment leur plus vive reconnaissance.

2. M. DESHAYES évoque ensuite le COLLOQUE INTERNATIONAL DU C.N.R.S. organisé par le laboratoire en 1969, sur les problèmes théoriques liés à "L'emploi des calculateurs en archéologie" (Marseille, 7-12 avril 1969). Ce colloque, le premier du genre, fut, assure-t-il, un succès ; et il importe que les compte-rendus soient publiés sans retard. Selon les indications données tout récemment à M. Gardin par le Service des Publications du C.N.R.S., les premières épreuves seront disponibles en mars 1970, et le volume - dont la maquette, dessinée par M. Chevalier, est présentée au Comité - devrait être mis en vente à la fin de l'année en cours.

3. M. Deshayes propose au Comité de discuter séparément le RAPPORT ADMINISTRATIF et le rapport scientifique présentés dans le document préparatoire à la réunion. Pour ce qui concerne le premier, les points à souligner sont, selon M. Gardin, les suivants :

3.1. Problèmes de budget. - (a) La réduction des crédits décidée en cours d'année, en 1969, a eu des incidences malheureuses sur le développement de la bibliothèque ; elle a laissé en outre une dette de quelque 20.000 F non réglée, envers la Société Machines Automatiques Modernes (infra, § 4.1.1.), qu'il faudra tenter de résorber au cours des deux exercices prochains (1970 et 1971) ; (b) Quant aux crédits obtenus pour 1970 - environ 65 % des sommes demandées - ils permettront d'assurer sans peine le fonctionnement ordinaire du Centre, mais non de financer les dépenses "lourdes" liées notamment à certaines : (i) missions à l'étranger (invitations aux Etats-Unis et en Roumanie) ; (ii) applications de l'informatique à des projets particuliers (ex. : ci-dessous, § 4.1.4.) ; (iii) location, étude ou construction de machines spéciales répondant à des missions particulières (ex. : ci-dessous, § 4.1.1.).

3.2. Personnel. - M. Gardin souligne que les recherches du Centre continuent à être menées par des "techniciens", au sens administratif du terme, alors que les "chercheurs" attachés au laboratoire sont toujours aussi rares (Mme F. DIGARD et Mlle J. LANDAU) ; ce point sera repris plus loin (§ 4.4.1.). Pour le personnel technique, les faits nouveaux sont : (a) la mutation de M. R.-C. CROS, ingénieur-programmeur, sur sa demande, à l'Unité de Recherche de Pathologie Digestive que dirige le Professeur H. SARLES, à Marseille ; cette mutation a entraîné pour le C.A.D.A. la perte d'un poste (2A) : M. Monbeig, approuvé par l'ensemble du Comité, souhaiterait que l'on demande au Professeur SARLES de tenter d'obtenir en échange, de la commission compétente du C.N.R.S., un poste équivalent qu'il mettrait à son tour à la disposition du C.A.D.A. ; (b) L'engagement de M. Alain LAURIER, ingénieur de l'Ecole des Mines de Nancy, spécialisé dans l'étude mathématique des filiations de manuscrits (voir ci-dessous, § 4.3.3.). M. Laurier a été recruté sur le seul poste vacant au C.A.D.A. en 1969, dans la catégorie 1B, alors que ses titres lui donnent accès à la catégorie 2A ; la qualité des travaux qu'il a entrepris pendant son stage est une raison de plus de souhaiter que cette situation puisse être corrigée par un changement de catégorie, que M. Gardin est invité à demander au C.N.R.S., avec l'appui unanime du Comité ; (c) La nomination de M. BORILLO aux fonctions de sous-directeur du laboratoire (décision du 19 mai 1969), laisse par ailleurs un problème en suspens : cette mesure n'a été assortie d'aucun changement dans le statut administratif de M. BORILLO. Une démarche a été entreprise sur ce point auprès de la direction du C.N.R.S. le 10 décembre 1969, appuyée par des archéologues (MM. Deshayes, Seyrig) et par des mathématiciens (MM. Jaulin, Schützenberger, Berge) qui ont tous appartenu ou appartiennent au Comité de Direction du C.A.D.A., et qui connaissent M. Borillo depuis plusieurs années : son objet est

171

d'obtenir que M. Borillo, nommé par la décision du 19 mai 1969 "sous-directeur de laboratoire de recherche", soit effectivement versé dans le cadre des agents contractuels qui portent ce titre. M. Monbeig informe le Comité que le dossier n'a pas encore été transmis aux instances compétentes du C.N.R.S. La discussion engagée sur ce point fait apparaître un accord unanime du Comité sur l'opportunité et sur l'urgence de la mesure demandée, M. Borillo assurant en fait la direction du laboratoire pendant les missions archéologiques chaque année plus longues de M. Gardin en Asie, et celle aussi, continues, des recherches d'ordre mathématique de plus en plus nombreuses qui marquent la vocation technique du laboratoire. Sur une proposition de MM. Garelli et Schützenberger, M. Gardin est donc invité à renouveler sa demande auprès de la direction du C.N.R.S., en soulignant qu'elle exprime maintenant le voeu du Comité de Direction tout entier.

3.3. Activités du Conseil de laboratoire. - M. Gardin rappelle qu'un Conseil de Laboratoire a été élu le 1er juillet 1969. Ce Conseil a été réuni trois fois depuis cette date ; son activité a porté principalement sur l'orientation générale des travaux du Centre (5 septembre 1969), la préparation des notes et dossiers d'avancement (12 novembre 1969), la discussion du Rapport préparatoire proposé par M. Gardin en vue de la présente réunion (19 décembre 1969), et plus particulièrement la nature des relations souhaitées entre le laboratoire et le futur Centre de Recherches Archéologiques du C.N.R.S. : voir ci-dessous, § 5.).

4. Passant au RAPPORT SCIENTIFIQUE, M. Gardin propose d'examiner conjointement le compte-rendu des travaux passés (1969) et le programme envisagé pour 1970. Ces activités récentes ou futures sont présentées sous quatre rubriques :

- I Etablissement de systèmes documentaires et banques de données en archéologie : § 4.1.
- II Analyse des méthodes de description et de classification observées dans la littérature archéologique : § 4.2.
- III Recherches sur les procédures formelles qui peuvent remplacer ou compléter ces méthodes dans les sciences historiques en général : § 4.3.
- IV Diffusion des connaissances relatives aux travaux de type I, II ou III, tels qu'ils sont conduits non seulement au C.A.D.A. mais aussi par d'autres équipes à l'étranger : § 4.4.

4.1. Systèmes documentaires et Banques de données. - C'est, note M. Gardin, la voie de recherche la plus ancienne du Centre ; quatre études ou projets s'y rattachent aujourd'hui :

4.1.1. Publication de l'Index des Cylindres Orientaux dispersés dans les revues, sur cartes perforées (Mme F. DIGARD, attachée de recherches au C.N.R.S.). Le catalogue de cet ouvrage a été remis à l'impression ; le code et son commentaire suivront en 1970-1. En revanche, la fabrication de l'index proprement dit - un fichier sur cartes perforées de type "peek-a-boo", déjà utilisées dans deux publications antérieures du Centre - a dû être suspendue il y a quelques semaines : la machine prototype livrée à cette fin au C.A.D.A. par la Société Machines Automatiques Modernes (1967) n'est plus en état de fonctionner à un rythme et surtout à un coût acceptables. Un rapport technique détaillé a été établi sur ce sujet par M. BOURRELLY, ingénieur au C.A.D.A., chargé de la mise en route de cette machine ; ce rapport est distribué en séance aux membres du Comité, après une visite de la machine elle-même. Les taux de panne et coûts de fonctionnement indiqués par M. BOURRELLY justifient à l'avis du Comité la décision de M. Gardin, lequel propose deux solutions de rechange : (a) A court terme, la reproduction du fichier des "Cylindres orientaux" - la plus urgente - pourrait être demandée à un organisme allemand qui dispose maintenant d'un équipement analogue, pour ses besoins propres (Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie, Dortmund) ; M. Gardin a déjà entrepris une démarche pour savoir à quelles conditions cette fabrication pourrait être assurée par l'Institut en question ; (b) A long terme, l'étude et la fabrication d'une nouvelle machine devrait être envisagée dans un cadre plus large que le C.A.D.A., voire que le C.N.R.S. même, dans la mesure où la publication de fichiers "peek-a-boo" intéresse d'autres disciplines que l'archéologie, comme le montrent les travaux analogues menés à l'étranger dans le domaine de la chimie, de la jurisprudence, de la médecine, etc. M. Gardin évoque à ce propos les organismes qui dirigent en France le Plan Calcul ; M. Schützenberger pense que l'ANVAR pourrait également (ou même davantage) s'intéresser à un tel projet, et que le C.A.D.A. devrait en outre songer à l'achat éventuel d'un équipement étranger (ex. : Jonkers Business Machines, aux Etats-Unis) qui lui permettrait de poursuivre à moyen terme son programme de publications "peek-a-boo". Le Comité engage M. Gardin à continuer ou à entamer des pourparlers avec les organismes précités, pour sortir de l'impasse technologique où le C.A.D.A. se trouve arrêté.

4.1.2. Un second projet documentaire concerne la mécanisation de l'Inventaire Général des Monuments et Richesses artistiques de la France, que le Centre étudie depuis cinq ans en liaison avec le Ministère de tutelle (Affaires Culturelles), L'année 1970 doit marquer la fin d'une première phase de cette étude, au cours de laquelle auront été mis au point d'une part la nature des codes nécessaires à l'analyse des dossiers descriptifs de l'Inventaire (travaux de Mmes LAGRANGE et NIVELLE), d'autre part un ensemble de programmes permettant l'exploitation de cette documentation sur ordinateur (travaux de M. CHOURAQUI, responsable de l'ensemble du projet). Une première application-pilote doit avoir lieu à la fin de l'année sur l'UNIVAC 1100 de la Faculté des Sciences d'Orsay, pour illustrer les méthodes proposées, et fournir des éléments qui font encore défaut sur les temps et

les coûts de ces méthodes. Par la suite, et après publication des résultats de l'étude (1971), la collaboration du C.A.D.A. à l'Inventaire devrait se borner à des tâches éventuelles de formation ou de conseil auprès des techniciens que le Ministère des Affaires Culturelles aura désignés.

4.1.3. Une troisième étude, aujourd'hui achevée, a porté sur la mécanisation des recherches et travaux bibliographiques en archéologie. Le corpus utilisé pour la mise au point des méthodes d'analyse (Mme NIVELLE) et des programmes d'exploitation (M. CHOURAQUI) a été fourni par M. FREZOULS, professeur à la Faculté des Lettres de Strasbourg ("Bulletin analytique d'Histoire romaine"). M. Gardin rappelle les réserves émises par le précédent Comité sur l'opportunité de ce choix - réserves auxquelles M. Demargne tient à s'associer - mais souligne que les outils construits pour cette expérience sont en fait largement indépendants du domaine d'application considéré. Ces outils sont : (a) D'une part un Thesaurus, ou dictionnaire de notions servant à l'analyse de la littérature archéologique en général (recherches de Mmes NIVELLE et SALOME) ; (b) D'autre part, un système de programmation pour l'édition automatique de journaux, index, ou listes bibliographiques, également applicable à des secteurs quelconques de la littérature archéologique. MM. Monbeig et Deshayes soulignent l'utilité de ces outils pour l'action que le C.N.R.S. se propose de mener en matière de bibliographie archéologique, en liaison avec le Centre de Documentation du C.N.R.S. pour les Sciences Humaines en général, et le futur Centre de Recherches Archéologiques en particulier. En outre, fait observer M. Deshayes, le Thesaurus peut servir à l'analyse d'autres documents, tels par exemple les photographies détenues dans divers départements de l'Institut d'Art et d'Archéologie à Paris ; une application dans ce sens est d'ailleurs envisagée, avec le concours du C.A.D.A. (M. CLEUZIOU, vacataire, et Mlle LANDAU).

4.1.4. M. Gardin évoque enfin une quatrième étude d'ordre documentaire, concernant l'exploitation automatique des données de fouilles : nombre et nature des trouvailles, localisation sur le site, topologie de l'habitat à partir de leur distribution, etc. Il ne s'agit là encore que d'un projet, dont la réalisation dépasse les moyens ordinaires du C.A.D.A. ; l'objectif est en effet de mettre en oeuvre des équipements et des systèmes avancés de conversation homme-machine, du genre de ceux dont on se sert aux Etats-Unis dans les études d'environnement, pour faciliter les tâches de compilation et de réflexion lorsqu'elles portent sur des dizaines ou centaines de milliers de données (cartes de distribution, recherches de corrélations, reconnaissance de structures, etc.). Une première étude de ce genre pourrait porter sur les matériaux recueillis par M. DE LUMLEY dans la grotte du Lazaret, qui présentent des caractéristiques commodes pour l'expérimentation ; M. BREZILLON souligne que d'autres sites préhistoriques se prêteraient à l'application des mêmes méthodes (ex. : Abri Pataud, Pincevent, etc.). Pour mettre celles-ci au point, M. BORILLO estime que le C.A.D.A. devrait avoir à sa disposition une somme d'environ 150.000 F, sur deux ans ; M. Monbeig conseille à M. Gardin de la demander en cours d'année au C.N.R.S. au titre

des "actions spécifiques", en soulignant la généralité de la démarche envisagée (observation de M. Brezillon) et l'économie qui doit en résulter (remarque de M. Schützenberger).

4.2. Analyse des méthodes de description et de classification. -

L'application de l'informatique à l'archéologie suppose que l'on pénètre tout d'abord la nature des opérations qui sous-tendent les constructions propres à cette discipline, notamment sur le plan de la description et de la classification. M. Gardin évoque les deux études entreprises par le C.A.D.A. dans cette voie :

4.2.1. L'une concerne l'ouvrage de Miss G.A. RICHTER, Kouroï : Archaic Greek Youths ; elle est dûe à M. Borillo, qui l'achèvera dans les mois qui viennent, pour publication en 1970-1 (monographie d'environ 100 pages). Les crédits nécessaires à l'impression devront être demandés au C.N.R.S. par les voies habituelles, indique M. Monbeig ; sous réserve d'une lecture préalable du manuscrit, M. Demargne accepterait pour sa part d'en présenter un compte-rendu détaillé dans la "Revue Archéologique", en raison de l'intérêt méthodologique de l'étude.

4.2.2. La seconde étude de ce genre porte sur l'ouvrage de A. DIMIER, Recueil de plans d'églises cisterciennes ; elle est dûe à Mme Lagrange, qui s'est spécialisée depuis quatre ans dans l'analyse des monuments d'architecture civile et religieuse, à l'occasion des travaux qui lui ont été confiés au titre de l'Inventaire des Monuments Historiques (§ 4.1.2.). Le manuscrit de Mme Lagrange est sur le point d'être achevé ; il sera présenté en cours d'année comme thèse de 3e cycle. Les modalités de sa publication éventuelle devraient alors être discutées avec le rapporteur de thèse, M. GREIMAS (Directeur d'Etude à l'E.P.H.E., 6e section).

4.3. Procédures formelles dans les sciences historiques. - M. Gardin expose ensuite les recherches d'ordre mathématique conduites par MM. Borillo, Chouraqui, De la Vega et Laurier, sur la formalisation de certains types de raisonnements observés dans les sciences historiques.

4.3.1. M. Borillo, pour sa part, entend développer le genre d'analyse ébauché dans son étude précitée (§ 4.2.1.), pour aboutir à des propositions d'ordre général sur la formulation des hypothèses et sur les procédures de validation dans les constructions théoriques de l'archéologie.

4.3.2. MM. De la Vega et Chouraqui poursuivent par ailleurs une série d'expériences sur les méthodes mathématiques et algorithmes de classification, appliquées à des matériaux archéologiques : collaboration aux travaux de M. Elisseeff (bronzes chinois), Mme Lagrange (plans cisterciens), Mlle Landau (représentations figurées du néolithique européen), etc. Dans tous les cas examinés, les résultats de l'ordination mathématique conduisent à des aperçus nouveaux sur les classifications intuitives ; MM. Chouraqui et De la Vega projettent de rédiger ensemble une monographie sur ce sujet, où seront exposés les méthodes qu'ils ont étudiées, les propriétés mathématiques de certaines d'entre elles, et des considérations particulières sur leur efficacité relative, fondées sur les expériences précitées.

4.3.3. Enfin, M. Laurier s'est vu confier une étude portant sur les mécanismes utilisés par les spécialistes de l'histoire des textes, dans les recherches de filiation entre manuscrits. A partir d'un corpus particulier (récits de la fondation de Florence, étudiés par Mme NICOLAS en vue d'un doctorat d'Etat), M. LAURIER a pu construire une procédure formalisée qui engendre les filiations de la critique traditionnelle tout en rendant explicites les hypothèses non formulées qui la fondent. Ces premiers résultats feront l'objet d'un rapport détaillé en mars 1970. M. LAURIER étudiera ensuite diverses généralisations de son modèle, en collaboration avec une équipe de l'Institut de Recherche et d'Histoire des Textes au C.N.R.S. ; un séminaire pourrait être organisé à Marseille sur ce sujet dans le dernier trimestre de 1970.

4.4. Diffusion des connaissances. - M. Gardin expose ensuite sous ce titre général un certain nombre d'activités entreprises ou envisagées par le Centre, pour rendre les travaux précédents plus facilement accessibles aux étudiants et chercheurs français, dans le domaine de l'archéologie.

4.4.1. Organisation d'un séminaire de maîtrise et de 3e cycle à l'Institut d'Art et d'Archéologie, Paris, avec la collaboration de MM. Borillo, Chouraqui, De la Vega et Gardin, sur le thème "Archéologie et Calcul" (le programme de ce séminaire figure à l'annexe 3 du Rapport Préparatoire). MM. Demargne et Deshayes soulignent l'intérêt de ce séminaire, et souhaitent que les collaborateurs de M. Gardin obtiennent les autorisations nécessaires de l'administration du C.N.R.S. pour assurer leurs enseignements respectifs ; M. Monbeig se déclare disposé pour sa part à appuyer la demande que M. Gardin adressera au C.N.R.S. à ce sujet. Il serait souhaitable, ajoutent MM. Demargne et Deshayes, qu'un tel séminaire puisse être organisé chaque année, et diversifié à l'intention d'étudiants de niveaux différents ; la pénurie de chercheurs déplorée plus tôt par M. Gardin pourrait ainsi cesser. M. Monbeig rappelle à ce propos que le C.N.R.S. peut le cas échéant mettre à la disposition de ses laboratoires un crédit permettant l'organisation de séminaires d'été.

4.4.2. Constitution d'un fichier-matière sur les applications du calcul et des calculateurs en archéologie, par les soins de Mlle A.M. RICHAUD, bibliothécaire au C.A.D.A. Ce fichier, établi d'abord pour l'usage interne du laboratoire, pourrait - et, selon M. Gardin, devrait - servir à l'information générale des archéologues français ; une manière d'y parvenir serait de publier périodiquement dans une revue d'archéologie divers sous-produits du fichier (listes de travaux récents, résumés, exposés de synthèse, etc.). M. Brezillon suggère, pour la préhistoire, une revue telle que "L'Anthropologie" ; M. Demargne accepterait quant à lui d'inclure de temps en temps des bibliographies de cet ordre dans la "Revue Archéologique", mais non de façon régulière et systématique, au moins pour le moment. L'article de synthèse que lui a récemment soumis M. Borillo pourrait être une première

contribution dans ce sens ; M. Demargne souhaiterait cependant qu'il soit accompagné d'un court commentaire éclairant le lien entre l'état des travaux du C.A.D.A. exposés dans la revue en 1966 (note de J.C. Gardin) et la nature des recherches plus abstraites décrites dans l'article de M. Borillo.

Revenant au projet d'une bibliographie périodique sur les applications du calcul en archéologie, M. JAULIN fait observer qu'il rejoint une entreprise du Centre de Calcul de la Maison des Sciences de l'Homme, concernant l'inventaire permanent de ces mêmes applications dans les sciences humaines en général ; aussi serait-il bon que Mlle RICHAUD se mette en rapport avec le responsable de cet inventaire, M. GEDTZELER (Maison des Sciences de l'Homme, Paris). M. Brezillon recommande qu'un lien analogue soit établi avec Mlle DUVAL, chargée d'un catalogue systématique intéressant la préhistoire, au C.N.R.S.

4.4.3. Publication des codes élaborés dans le cadre du C.A.D.A. (1955-1970), actuellement au nombre de seize (liste à l'annexe 4 du Rapport Préparatoire). Il s'agit là, note M. Gardin, d'un projet fondé sur deux ordres de faits : (a) La demande persistante, voire croissante, qui se manifeste de tous côtés pour l'acquisition de ces documents ; (b) l'impossibilité où se trouve le C.A.D.A. de continuer à financer leur reproduction par les crédits ordinaires du laboratoire. Une publication paraît donc souhaitable, en trois ou quatre volumes (I, Objets ; II, Iconographie ; III, Architecture, etc.), formant une collection particulière. Le Comité appuie cette proposition, que M. Monbeig recommande de transmettre directement au Service des Publications du C.N.R.S. pour que soit envisagée l'ouverture d'une collection nouvelle au catalogue de ce service, comprenant les publications du C.A.D.A. (i.e. : non seulement les codes ci-dessus, mais aussi les ouvrages évoqués au § 4.2.1., 4.3.2., etc.).

5. M. Deshayes souligne l'importance qu'il attache au dernier paragraphe du Rapport Préparatoire, concernant les rapports entre le C.A.D.A. et le futur Centre de Recherches Archéologiques du C.N.R.S. (C.R.A.). Le Conseil de Laboratoire, indique M. Gardin, a longuement examiné cette question dans sa séance du 19 décembre 1969, pour aboutir à une position commune qu'il croit pouvoir résumer en deux points : (a) Une adhésion pleine et entière au principe d'un lien organique étroit entre le C.A.D.A. et le C.R.A., s'il est admis que le premier devient un laboratoire de recherche du second sur les problèmes de formalisation en archéologie, et non pas seulement un service de calcul à façon ; (b) Un souci non moins fort de conserver une certaine autonomie dans la gestion administrative et scientifique des moyens mis annuellement à la disposition du laboratoire, pour éviter les dangers intellectuels et pratiques d'une centralisation abusive, et en tout état de cause inutile au regard même des objectifs de la réforme dont le C.R.A. est l'expression.

Une discussion générale s'engage sur ce thème, au cours de laquelle M. Monbeig expose les raisons de fait qui rendent à ses yeux inutile le genre de dispositions statutaires recommandées par M. Gardin pour définir et garantir cette autonomie ; tandis que MM. Demargne, Deshayes et Garelli inclinent plutôt à les considérer nécessaires, en droit, pour assurer l'harmonie des relations entre le C.R.A. et les unités de recherche qui lui seront subordonnées. M. Dupuis, évoque pour sa part les problèmes administratifs que celles-ci pourraient rencontrer, à la lumière de l'expérience qu'il a de la gestion d'instituts étendus, divisés en départements dépourvus d'existence juridique. M. Monbeig conclue en faisant observer qu'il appartient maintenant à M. GROSLIER, Directeur du C.R.A., d'arrêter les règles de fonctionnement du laboratoire, en accord avec le Comité de Direction dont celui-ci sera doté.

6. L'ordre du jour étant épuisé, M. Deshayes lève la séance à 13h45.

Le Président du Comité de Direction

J. DESHAYES

- Annexe 1 Statut interne du Laboratoire (1969).
- 2 Compte-rendu du Colloque International du C.N.R.S sur "L'emploi des calculateurs en archéologie : problèmes sémiologiques et mathématiques", Marseille 7-12 avril 1969, paru dans Informatique en Sciences Humaines, n° 4, novembre 1969.
- 3 Programme d'un Enseignement de Maîtrise et de 3e Cycle sur le thème "Archéologie et Calculateur(s)", à l'Institut d'Art et d'Archéologie de Paris, 1er trimestre 1970.
- 4 Liste des codes analytiques élaborés dans le cadre du C.A.D.A. (1955-1969).

PROJET DE STATUT INTERNE

Article 1. - Il est constitué auprès du Centre d'Analyse Documentaire pour l'Archéologie un Conseil de Laboratoire unique, à compétence administrative et scientifique.

Article 2. - Le Conseil de Laboratoire comprend dix membres, répartis comme suit : (a) cinq membres élus par les chercheurs et collaborateurs techniques du laboratoire (voir article 3) ; (b) quatre membres nommés par le Comité de Direction ; (c) le directeur du laboratoire ou son représentant, qui assure la présidence du Conseil (voir article 7).

Article 3. - L'élection des cinq représentants prévus à l'article 2(a) est faite par un collègue unique groupant l'ensemble des chercheurs, ingénieurs, techniciens et agents administratifs attachés au laboratoire, dans les conditions prévues à l'article 13 de la décision du 11 avril 1969 fixant les conditions de créations, d'organisation et de fonctionnement des laboratoires propres du C.N.R.S.

Article 4. - Tous les électeurs définis à l'article 3 sont éligibles. Toutefois, pour assurer une certaine représentativité au Conseil, et compte-tenu de la structure actuelle du laboratoire, il est prescrit une répartition des élus, comme suit : (a) un membre est impérativement choisi parmi les agents administratifs, définis par les fonctions qu'ils exercent au laboratoire (secrétariat, gestion de la bibliothèque, etc.) ; (b) les quatre autres membres

sont nécessairement des chercheurs ou des techniciens de recherche ; (c) l'un au moins des cinq élus susdits doit par ailleurs appartenir au Bureau de Paris du laboratoire.

Les élus du Bureau de Paris peuvent le cas échéant se faire représenter aux séances du Conseil par une personne de leur choix appartenant au collège électoral défini à l'article 3.

Article 5. - Le scrutin a lieu par dépôt ou envoi postal de listes comportant au maximum cinq noms, sous enveloppe fermée, à l'adresse du laboratoire, avec mention "Bulletin de vote", dans les délais fixés pour l'élection. L'ouverture des enveloppes et le dépouillement ont lieu en assemblée générale. Chaque électeur reçoit avant le vote une liste ronéotypée des personnes éligibles, où sont distingués notamment les agents administratifs d'une part et les membres du Bureau de Paris d'autre part. Ces listes peuvent être utilisées comme bulletin de vote.

Les bulletins de vote comportant moins de cinq noms sont valables ; à condition qu'ils ne contredisent pas la répartition qualitative prescrite à l'article 4.

En outre, si les résultats globaux du vote ne sont alors eux-mêmes pas conformes à cette répartition, il est procédé à une nouvelle élection, où seuls sont valables les bulletins comportant cinq noms convenablement répartis.

Lorsque deux ou plusieurs élus obtiennent en fin de liste le même nombre de voix, le choix se fait par un second vote portant uniquement sur les candidats ex-aequo. Si le second tour redonne à chacun le même nombre de voix, le partage est fait par tirage au sort.

Article 6. - Les membres élus au Conseil de Laboratoire ont un mandat d'une année, renouvelable sans restrictions. Le mandat des membres nommés ^{pour} ~~par~~ le Comité de Direction est de deux ans, également renouvelable.

Article 7. - Le Conseil est présidé par le Directeur du laboratoire, ou en son absence par un représentant désigné par lui, parmi les électeurs du Conseil.

Article 8. - Le Conseil de Laboratoire se réunit normalement tous les deux mois. Il peut cependant être convoqué en dehors du calendrier fixé, à la demande du tiers de ses membres, ou de la majorité des électeurs définis à l'article 3.

Centre National de la Recherche Scientifique
CENTRE D'ANALYSE DOCUMENTAIRE POUR L'ARCHEOLOGIE

ANNEXE 2

Art./48/1969/M. Borillo/"Mathématiques et Sciences Humaines"
et "Informatique en Sciences Humaines"

L'EMPLOI DES CALCULATEURS EN ARCHEOLOGIE

Problèmes Mathématiques et Sémiologiques

L'EMPLOI DES CALCULATEURS EN ARCHEOLOGIE

Problèmes Mathématiques et Sémiologiques

---:---:---:---:---

Organisé par le Centre d'Analyse Documentaire pour l'Archéologie, le Colloque International du C.N.R.S. qui s'est tenu à Marseille du 7 au 12 Avril 1969 a réuni, sur le thème qui donne son titre à cette note, une soixantaine de participants venant des principaux pays des deux Amériques et d'Europe (U.R.S.S. exceptées, les savants soviétiques invités n'étant pas en mesure de se joindre au Colloque). L'objectif de la réunion n'était pas de procéder à une revue de l'ensemble des applications des calculateurs à l'archéologie ; il s'agissait plutôt, à partir des expériences poursuivies durant ces dernières années, de tenter de dégager les grandes lignes d'une théorie archéologique en cours d'élaboration et plus particulièrement les incidences sémiologiques et mathématiques d'une construction de cet ordre.

Par problèmes sémiologiques ou linguistiques on entend d'abord ceux qui se posent dans la représentation symbolique, (analyse descriptive) des documents de l'archéologie : monuments, objets, textes, informations stratigraphiques etc. Mais ils interviennent aussi dans la phase proprement cognitive (analyse structurale) par le biais des modèles élaborés par les linguistes pour les besoins propres de leur discipline et dont il s'agit d'examiner s'ils sont ou non utilisables par l'archéologie. C'est naturellement à ce niveau, dans le traitement systématique des données résultant de l'analyse descriptive, que les méthodes mathématiques et leur prolongement informatique apparaissent comme les moyens susceptibles de donner aux classifications et aux sériations la rigueur propre à toute démarche scientifique.

Cependant, l'utilisation d'outils formels, sémiologiques ou mathématiques, ne saurait être tenue pour satisfaisante si elle ne vise à leur intégration dans l'ensemble de la démarche intellectuelle de l'archéologue,

ce qui suppose bien entendu la modification de cette démarche mais aussi la critique et l'adaptation des formalismes en fonction des conditions spécifiques de l'archéologie.

Sous des formes et à des degrés divers, ces trois thèmes fondamentaux se retrouvent dans la quasi-totalité des communications présentées à Marseille. Certaines d'entre elles, en premier lieu, se sont attachées à définir en termes de cohérence le cadre général des problèmes de méthode, qu'il s'agisse des rapports entre les différents types de données (données intrinsèques vs. données extrinsèques) ou de l'interaction des procédures formelles et des démarches empiriques dans la **résolution d'un problème**. (DESHAYES, MOBERG, SOUDSKY). En même temps qu'ils illustraient les possibilités d'emploi des calculateurs, les exposés consacrés à l'analyse sémiologique montraient la diversité des interventions de cette discipline, qu'il s'agisse des applications documentaires (ROGERS) ou des problèmes que pose la transcription de textes rédigés dans une langue imparfaitement connue (HEYLER et ass.) ; en même temps étaient soulignées les limites mathématiques et logiques d'une telle analyse, intrinsèquement (JAULIN) ou par suite de l'empirisme de ses prolongements classificatoires (BORILLO). On aimerait pouvoir écrire que la discussion sur la fécondité des modèles linguistiques et sur les conditions de leur validité pour l'Archéologie (HYMES) trouvait par ailleurs (KOVALEVSKAYA) un premier exemple d'application. En fait, alors que le premier traitait essentiellement des modèles linguistiques au sens des grammaires transformationnelles ou génératives, la deuxième fondait ses résultats sur les théories probabilistes du langage.

Pour les méthodes mathématiques, deux exposés généraux permettaient de faire le point des orientations principales, statistiques (MILLIER et TOMASSONE) et classificatoires (SPARCK-JONES). S'il fallait ordonner les communications dont il n'a pas encore été fait état, nous ajouterions à ce premier critère celui de l'attention prioritaire selon qu'elle est portée à l'application d'un outil mathématique pour la résolution d'un problème archéologique particulier (COWGILL, ELISSEEFF, SHER) ou au contraire à la définition de méthodes mathématiques originales, relevant de l'analyse

factorielle (IHM, LINGOES) ou de la taxinomie numérique (BORDAZ et BORDAZ). L'examen des propriétés purement mathématiques des classifications a fait par ailleurs l'objet de certains autres travaux (LERMAN, REGNIER, de la VEGA) tandis qu'en sens inverse les possibilités d'utilisation heuristique du calculateur par simulation du raisonnement archéologique étaient également explorées (DORAN).

Mais ce compte-rendu ne serait pas fidèle s'il se bornait à découper l'ensemble des communications en des groupes étanches voués à l'étude de difficultés parcellaires. Nombreux ont été les exposés consacrés à la définition et à l'élucidation des problèmes d'intégration des procédures formelles, entre elles d'abord, (propriétés des systèmes sémiologiques et conditions de validité des algorithmes), dans l'ensemble du raisonnement archéologique d'autre part (formalismes et interprétation). Ces préoccupations se sont affirmées rapidement au fil des discussions, jusqu'à prendre une place prépondérante dans l'exposé conclusif (J.C. GARDIN) et la discussion finale.

Longtemps étrangère aux bouleversements méthodologiques qui ont affecté les sciences de l'homme, l'archéologie témoigne aujourd'hui de sa maturité par la nature des questions qu'elle se pose.

LISTE DES COMMUNICATIONS

- BORDAZ V. et J. (Computation Center, University of Montréal). A computer-assisted pattern recognition method of classification and seriation applied to archaeological material.
- BORILLO M. (Centre d'Analyse Documentaire pour l'Archéologie, Marseille). La vérification des hypothèses en archéologie. Deux pas vers une méthode.
- COWGILL G. (Department of Anthropology, Brandeis University). Some Sampling and reliability problems in Archaeology.
- DESHAYES J. (Institut d'Archéologie, Université de Paris). Points de vue subjectifs sur la construction d'une typologie.
- DORAN J. (Department of Machine Intelligence, University of Edinburgh). Archaeological reasoning and machine reasoning.
- ELISSEEFF V. (Musée Cernuschi, Paris). Données de classement fournies par les scalogrammes privilégiés.
- HEYLER A., LECLANT J., MARETTI E., ZARRI G.P. (E.P.H.E. VI^e section et Centro di Cibernetica e di Attività Linguistiche, Università degli Studi Milano). Problèmes relatifs à l'enregistrement et au traitement de documents épigraphiques rédigés dans une langue très imparfaitement connue, le méroïtique.
- HYMES D. (Department of Linguistics, University of Pennsylvania). Linguistic models in Archaeology.
- IHM P. (Institut für Medizinische-Biologische Statistik, Marburg Universität). Distance et similitude en taximétrie.
- JAULIN B. (Centre de Calcul, Maison des Sciences de l'Homme, Paris). Mesure de la ressemblance en archéologie.

- KOVALEVSKAYA V.B. (Institut d'Archéologie, Moscou). Recherches sur les systèmes sémiologiques en archéologie par les méthodes de la théorie de l'information.
- LERMAN C. (Centre de Calcul, Maison des Sciences de l'Homme, Paris). H - Classificabilité.
- LINGOES J. (Computing Center, University of Michigan). A general non-parametric model for representing objects and attributes in a joint metric space.
- MILLIER C., TOMASSONE R.E. (Institut National de la Recherche Agronomique). Méthodes d'ordination et de classification : leur efficacité et leurs limites.
- MOBERG C.A. (Université de Göteborg). Au-delà des classifications ? Remarques pragmatiques sur quelques problèmes théoriques dans l'archéologie de la Scandinavie Occidentale aux environs de 1300 av. J.C.
- REGNIER S. (Centre de Calcul, Maison des Sciences de l'Homme, Paris). Non fécondité du modèle statistique général de la classification automatique.
- ROGERS D.J., ESTABROOK G.F. (Department of Biology, University of Colorado). Theoretical and practical consideration on data structuring for a computerized information retrieval system.
- SHER J.A. (Institut d'Archéologie, Moscou). Un algorithme de classification typologique.
- SOUDSKY B. (Institut d'Archéologie, Université de Prague). Le problème des propriétés dans les ensembles archéologiques.
- SPARCK-JONES K. (The University Mathematical Lab. Cambridge). The evaluation of archaeological classification.
- de la VEGA W.F. (Centre d'Analyse Documentaire pour l'Archéologie, Marseille). Quelques propriétés des hiérarchies de classifications.

Les actes du Colloque seront publiés dans le courant de 1970 par les soins du C.N.R.S.

Prj / EPHE / 2 / 1969 / Institut d'Art et d'Archéologie

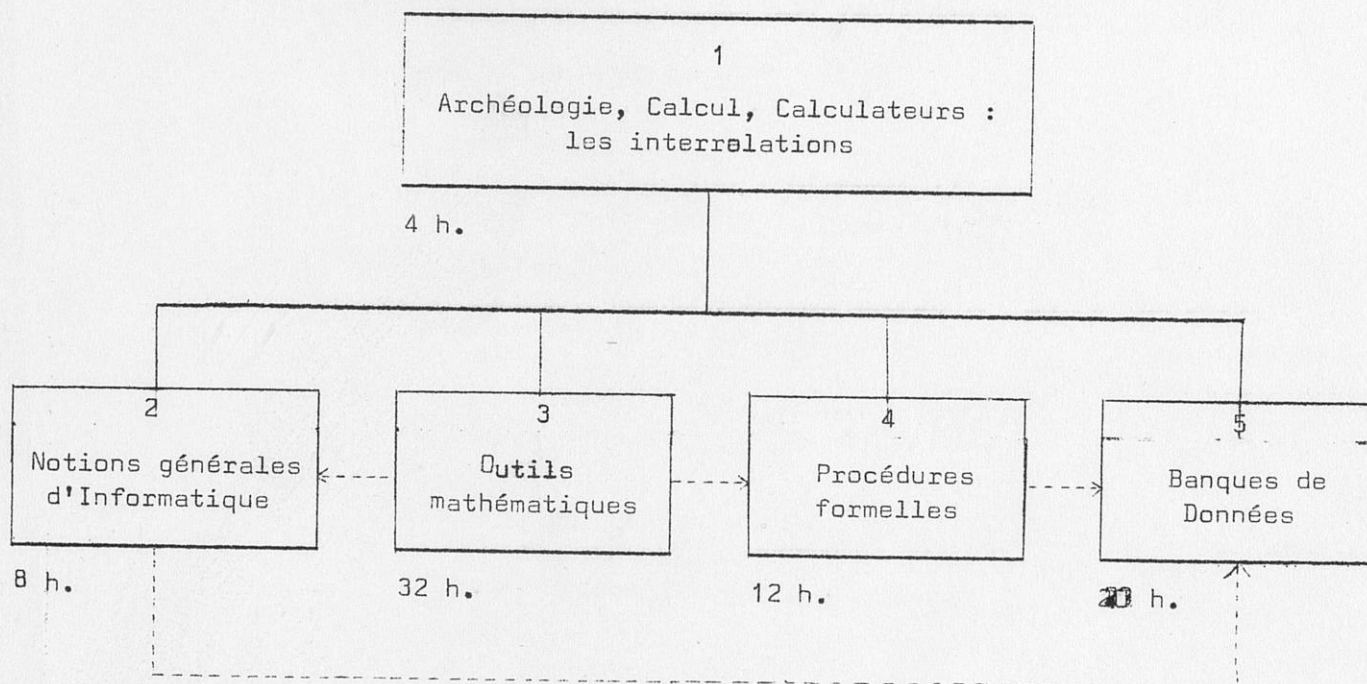
15 Novembre 1969

ANNEXE 3

Programme d'un Enseignement de Maîtrise et de 3e Cycle

sur le thème "ARCHEOLOGIE ET CALCUL(ATEURS)"

0. Plan général



N.B. : Les flèches horizontales marquent les relations entre les différentes parties du programme : "x \longrightarrow y" veut dire ici, dans un sens vague, "x présupposé par y".

1. Calcul et calculateurs en archéologie, par J.C. GARDIN (C.N.R.S. et E.P.H.E.) - 4 heures

Définition de la notion de "calcul" dans le raisonnement archéologique, appliqué à des données non-numériques ou numériques ; contribution des calculateurs au progrès de travaux théoriques centrés sur cette notion dans les sciences de l'homme en général, et dans l'archéologie en particulier.

2. Notions générales d'Informatique, par E. CHOURAQUI (C.A.D.A.) - 8 heures

Principes de fonctionnement des calculateurs : langages-machine, programmes, langages symboliques. Généralités sur le matériel, principalement pour ce qui concerne les mémoires (dimensions, organisation, manipulation) et les dispositifs d'entrée/sortie. Exemples de programme tirés d'applications récentes de l'informatique à l'archéologie.

3. Outils mathématiques, par W.F. DE LA VEGA (C.A.D.A.) - 32 heures

- 1 ELEMENTS DE MATHEMATIQUES

- 1.1. Ensembles

Notations. Opérations élémentaires sur les ensembles
Produit d'ensembles

- 1.2. Relations binaires

Définition. Graphe associé
Relation d'équivalence. Ensemble quotient. Comparaison entre deux relations

Treillis des relations d'équivalence sur un ensemble fini
Relations de pré-ordre. Relation d'ordre. Exemples

- 1.3. Applications

Définitions. Ensemble image. Image réciproque
Application canonique associée à une relation d'équivalence
Distance. Distances entre ensembles. Distance entre relations

- 2 NOTIONS LIEES A LA CLASSIFICATION

- 2.1. Partitions associées à un graphe

Connexité. Plus court chemin. Diamètre
Composantes **connexes**
Cliques. Cliques maximales

- 2.2. Partitions associées à une distance
Hiérarchies de partitions. Relations associées
Fonctions d'accord. Invariance
Fonctions d'accord et algorithmes de classification
Comparaison des algorithmes
Problèmes d'inférence

3 SERIATION

- 3.1. Etude élémentaire du groupe symétrique
- 3.2. Définition formelle de la sériation
Cas booléen
Sériation à partir d'une distance
- 3.3. Sériation et Hiérarchisation

4 ANALYSE FACTORIELLE NON-METRIQUE

Analyse factorielle et classification
Méthode de Shepard

4. Procédures formelles, par M. BORILLO (C.A.D.A.) - 12 heures

- 1 Qu'est-ce qu'un problème archéologique ?
 - 1.1. Formulation des hypothèses
 - 1.2. Recensement de l'information
 - 1.3. Le passage de cette information aux données proprement dites
Explicitation des postulats impliqués
 - 1.4. Qu'est-ce qu'une vérification ?
- 2 Les moyens
 - 2.1. La nature du problème et des données dans le choix d'une procédure formelle
 - 2.2. Le sens des opérations formelles - Incidence sur le problème
- 3 Etude de cas

Ce qui précède sera exposé à partir d'exemples pris dans des expériences publiées aussi bien que dans des problèmes ouverts.

5. Banques de données, par J.C. GARDIN - 20 heures

- 1 Définitions et typologie des Banques de données, en fonction de critères variés : forme des données, support matériel, mode d'accès, fonction, etc.

Tableau général des Banques de données scientifiques dans le monde (passé, présent, futur) : rôle des associations scientifiques internationales dans leur développement.

- 2 Les Banques de données en archéologie : préfigurations passées, projets actuels, à court et à long terme. Les raisons de parier sur leur progrès, en nombre et en qualité, dans les dernières décennies du XXe siècle.

- 3 Les implications de ce mouvement, sous trois titres principaux : (a) sémiologiques (voir alinéa 4 ci-dessous) ; (b) épistémologiques (voir § 4 ci-dessus) ; (c) institutionnelles.

- 4 Problèmes sémiologiques liés à la construction des Banques de données :
I Etude de cas.

Le langage descriptif traditionnel, ses impropriétés. Les "langages documentaires" récents, leurs avantages, leurs limites : la dualité entre langage documentaire et langage scientifique. Ses conséquences pour ce qui concerne la conception et l'évolution des Banques de données archéologiques.

- 5 Id., II Systématisation.

Critères de construction : définitions pragmatiques de la visée, et tests empiriques d'adéquation. Caractérisations formelles des langages documentaires : (a) relatifs à des objets matériels, (b) relatifs à des textes, (c) définis à un niveau d'abstraction supérieure, indépendamment de la nature des documents visés.

- 6 Rapports entre la systématisation précédente et la théorie archéologique : banques de données et matrices descriptives, matrices descriptives et procédures formelles (cf. § 4 ci-dessus), procédures formelles et connaissance scientifique (id.).

*

Le calendrier de ces enseignements pour l'année 1969/70 fait l'objet d'une note séparée affichée à l'Institut d'Art et d'Archéologie, rue Michelet, où auront lieu les cours. Pour tout renseignement complémentaire sur ce programme, s'adresser au Centre d'Analyse Documentaire pour l'Archéologie (C.N.R.S.), 31 Chemin Joseph Aiguier, Marseille 9^e, Tél. 76.12.2.0 (MM. Borillo, Chouraqui, De la Vega, ou Gardin, indifféremment).

Liste des Codes analytiques
 élaborés dans le cadre ou avec le concours du
 Centre d'Analyse Documentaire pour l'Archéologie
 (ordre chronologique, 1955-1969)

1. Code pour l'analyse des formes de Poterie, par J.C. GARDIN, avec le concours de J. CHRISTOPHE, 100 p., 30 tableaux, 1956, révisé 1962.
 Une version peu remaniée de ce code est parue dans la thèse de 3e cycle de Mlle M. LEENHARDT, Code pour le classement et l'étude des poteries médiévales (Nord et Nord-ouest de l'Europe), Caen, Centre de Recherches Archéologiques Médiévales, 1969.
2. Code pour l'analyse morphologique des Armes et Outils en métal, par J. CHRISTOPHE, J. DESHAYES, et J.C. GARDIN, 147 p., 41 tableaux, 1956, révisé 1962.
 Une version de ce code a été publiée dans J. CHRISTOPHE et J. DESHAYES, Index de l'Outillage, sur cartes perforées : outils de l'âge du Bronze, des Balkans à l'Indus, C.N.R.S., Paris 1964.
3. Code pour l'analyse des Monnaies grecques, par J.C. GARDIN et G. LE RIDER, 35 p., 30 tableaux, 1956.
4. Code pour l'analyse des Cylindres orientaux, par J.C. GARDIN, 63 p., 62 tableaux, 1956.
 Une version étendue de ce code est en cours de publication dans F. DIGARD, Index des Cylindres Orientaux, sur cartes perforées, C.N.R.S., sous presse.
5. Code pour l'analyse des Ornaments, par J.C. GARDIN, 41 p., 6 tableaux, 1956.

6. Code pour l'analyse des Textes orientaux, par J. CHRISTOPHE, F. DIGARD, J.C. GARDIN, et M.R. SALOME, 44 p., 1958.
Une courte présentation de ce code a été donnée dans "Revue d'Assyriologie", LII (1958), p. 36, et "Orientalia", XXVII (1958), pp. 417-8.
7. Code pour l'analyse de la Bibliographie de la Préhistoire, par B. DEBROISE, 88 p., 1959 - à l'intention de la Société de Préhistoire française, Musée de l'Homme (M. A. LEROI-GOURHAN).
8. Code pour l'analyse des documents graphiques, par J. MIQUEL, 66 p., 1960 - à l'intention du Laboratoire de Cartographie de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, 6e section (M. J. BERTIN).
9. Code pour l'analyse des films ethnographiques, par M.S. LAGRANGE, 69 p., 1961 - à l'intention du Comité international du Film ethnographique, Musée de l'Homme (M. J. ROUCH).
10. Code pour l'analyse des représentations figurées sur les vases grecs, par M.R. SALOME, 98 p., 44 tableaux, 1960, révisé 1965.
11. Avant-projet de Code pour l'analyse des monuments d'Architecture Religieuse (version n° 1), par N. NIVELLE, 86 p. 57 tableaux, 1965 (voir ci-dessous, n° 16).
12. Code pour l'analyse des manuscrits romans, par G. MATTEI, 59 p., 1965 - à l'intention de l'Institut de Recherche et d'Histoire des Textes, C.N.R.S. (M. J. GLENISSON).
13. Code pour l'analyse des Mosaïques romaines, par Janine CHRISTOPHE, 55 p., env. 150 tableaux, 1967 - à l'intention de M. Henri STERN, Maître de recherches au C.N.R.S.
14. Code pour l'analyse des monuments d'Architecture Civile, par M.S. LAGRANGE, 229 p., 169 tableaux, 1965, révisé 1968-9.

15. Code pour l'analyse de la Bibliographie en Archéologie et Histoire Romaines, par N. NIVELLE, 83 p., 313 tableaux, 1969.
16. Code pour l'analyse des monuments d'Architecture Religieuse (versions n° 2 et 3), par N. NIVELLE, 91 p., 245 tableaux, 1969.