

## B. ÉTUDE GÉOMORPHOLOGIQUE (A.R.J.)

Le gisement magdalénien du Pré des Forges est situé dans la basse vallée de l'Yonne entre les villes de Joigny en amont et Sens en aval.

La vallée est encaissée d'une centaine de mètres dans le plateau et bien que large de trois kilomètres, elle n'en constitue pas moins un défilé entre deux bassins, celui de Joigny en amont et celui du confluent avec la Seine près de Montereau en aval.

Trois terrasses alluviales sont étagées sur les versants. Elles représentent autant d'étapes visibles de l'encaissement du lit de l'Yonne au cours du Quaternaire ancien.

Dans le fond de la vallée, l'Yonne coule dans ses alluvions, et dessine des méandres divaguants. Grâce aux vestiges archéologiques qu'elles contiennent, les alluvions affleurantes peuvent être rapportées jusqu'au Postglaciaire.

Les études géologiques et géomorphologiques ont été peu nombreuses sur cette région. Egalement, les vestiges du Paléolithique ancien et moyen ont été surtout trouvés sur le plateau. Ainsi la connaissance de l'ensemble du Quaternaire régional est encore limitée. Cependant l'histoire du fond de la vallée à partir du Tardiglaciaire nous est mieux connue grâce à l'abondance des gisements archéologiques en particulier près du confluent de la Seine et de l'Yonne.

L'étude du gisement de Marsangy a d'abord pour but de reconstituer le milieu occupé par les Magdaléniens. Les résultats permettent d'interpréter l'évolution du cours de l'Yonne et de sa vallée à partir du Tardiglaciaire et montrent qu'elle est proche de celle des cours d'eau majeurs des plaines européennes.

### ETUDES ANTERIEURES ET ETAT DE LA RECHERCHE

Les études géologiques sur cette partie de la vallée sont rares et anciennes et pour la plupart l'œuvre d'A. Hure (Hure 1920 à 1931). Elle a individualisé les quatre terrasses successives mais ses attributions chronologiques fondées sur des trouvailles archéologiques ne sont plus retenues.

Dans le cadre de la réalisation de la carte géologique de la France : feuille de Joigny (Vincent et Turland 1976), de Sens (Scolari et Vincent 1971) et de Sergines (Vincent 1973), les formations détritiques, ont été étudiées et cartographiées. La couverture loessique est connue grâce aux travaux de J.P. Lautridou et J.J. Puisségur sur les gisements de Laroche-Migennes et Sergines (Lautridou 1985).

De même, des recherches archéologiques plus récentes ont mis à jour à Armeau des vestiges du Moustérien contenus dans des alluvions et le paléosol sus-jacent; situées en bas de versant, ces formations étaient fossilisées par des dépôts de pente (Roblin-Jouve et Girard 1982). A Marsangy, en fond de vallée, des limons de débordement ont livré des habitats magdaléniens, étudiés dans le présent ouvrage. L'étude des mollusques a été effectuée par J.J. Puisségur (Puisségur 1979) et P. Rodriguez (voir C).

La région du confluent de la Seine et de l'Yonne, en aval, a fait l'objet de nombreux travaux de recherches géologiques et géomorphologiques : publication de la feuille de

Montereau de la carte géologique de France (Turland et Vincent 1973), étude des loess du gisement de la Maladrerie (Lautridou 1985), recherches hydrologiques sur l'Yonne et la Seine (Meignen 1979), étude du Quaternaire régional (Paepe 1969, Roblin-Jouve 1980, 1984).

Des recherches archéologiques nombreuses ont été menées ou sont encore en cours souvent en relation avec l'étude du milieu surtout dans le confluent et la région de Pincevent. Elles ont mis au jour, le plus souvent en fond de vallée, des vestiges allant du Magdalénien au Moyen-Age. Parmi les plus célèbres nous retiendrons les fouilles de Pincevent par le Professeur Leroi-Gourhan et son équipe, ainsi que les nombreuses fouilles de H. Carré, C et D. Mordant et H. Parruzot. Ainsi, l'évolution des deux vallées est ici bien connue à partir du dernier interglaciaire (Riss-Würm).

Par ailleurs, en amont, l'étude des grottes préhistoriques d'Arcy-Sur-Cure par le professeur Leroi-Gourhan et son équipe a permis d'apporter des précisions sur l'évolution de la Cure, affluent de l'Yonne à partir du Quaternaire moyen (Leroi-Gourhan A. 1961, Leroi-Gourhan Arl. et A. 1965, Roblin-Jouve 1990).

## I - L'ESPACE GEOGRAPHIQUE REGIONAL (fig. 10)

Entre Joigny et Montereau, les plateaux et les vallées sont modelés dans les affleurements crétacés éponymes du Sénonien. Seuls quelques lambeaux de sables et argiles tertiaires affleurent en aval de Sens, au sommet des plateaux. Ce matériel très gélif comme la craie ou peu cohérent comme le sable a donc alimenté des formations dérivées plus ou moins remaniées : argile à silex, éboulis, limons etc.

Un modelé d'érosion a dégagé ces plateaux et vallées. L'érosion sélective y a individualisé trois ensembles :

- en amont, au sud de Joigny, un bassin correspond à une dépression périphérique accidentée de buttes. La vallée y est large et l'Yonne se divise en plusieurs bras;
- au centre, le défilé d'Armeau tranche le revers de la cuesta de Champagne par une percée cataclinale. C'est dans ce défilé que se situe le gisement étudié;
- enfin en aval, le bassin de Sens-Montereau correspond à une dépression au pied de la cuesta suivante, celle d'Ile de France.

Ainsi l'Yonne traversant successivement trois unités morphostructurales, le modelé de la vallée, la disposition et l'étendue des terrasses présentent donc des nuances locales.

## LE MODELE PLEISTOCENE DE LA VALLEE DE L'YONNE (fig. 11)

Deux faits majeurs dominent : d'une part le creusement de la vallée avec les terrasses qui constituent le témoignage de ces étapes et d'autre part le recouvrement des versants par un épais manteau détritique de loess et de colluvions et de résidus d'altération.

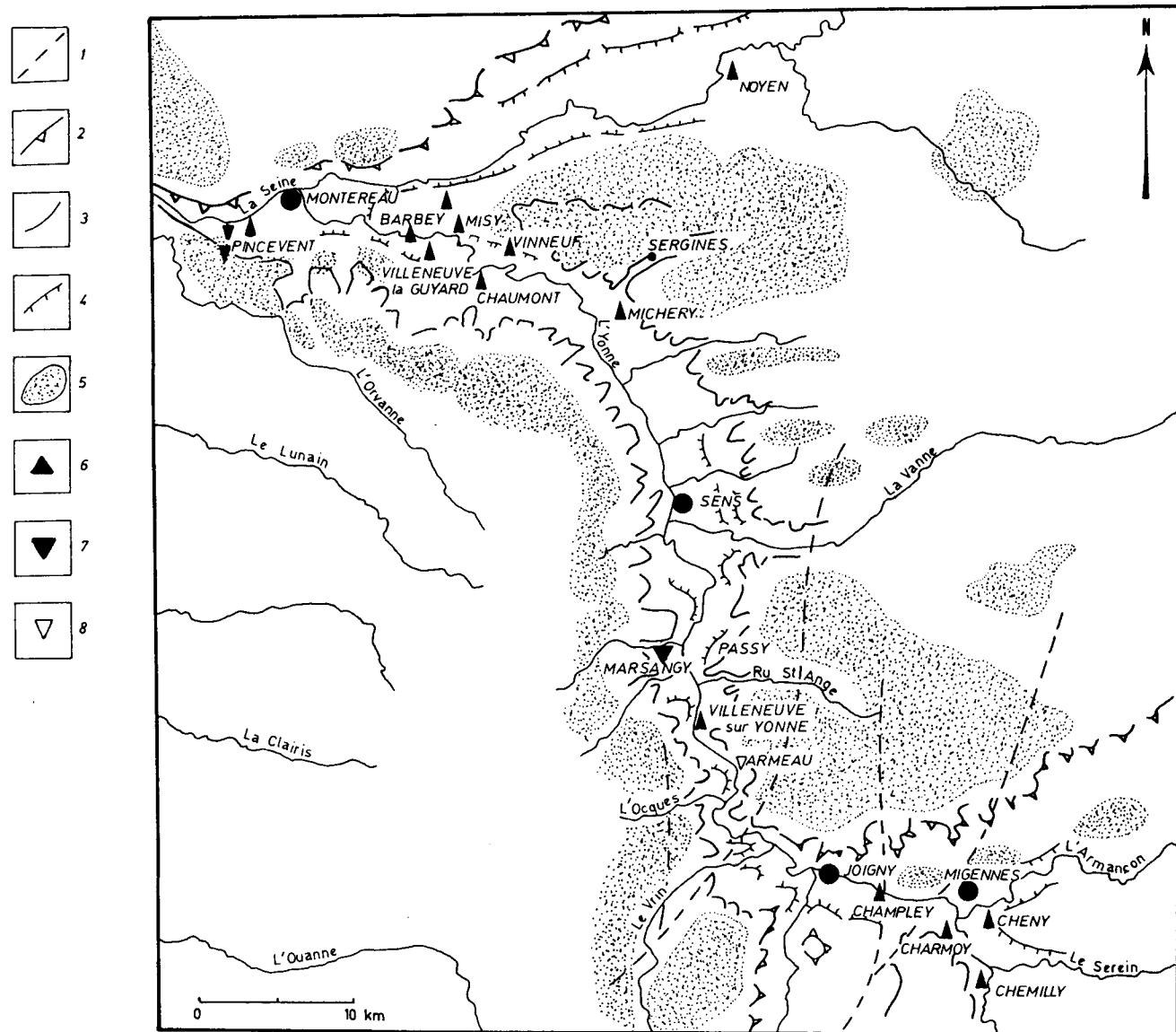


Fig. 10 : Géomorphologie de la basse vallée de l'Yonne. 1- faille présumée. 2- front de cuesta. 3- rebord du plateau. 4- terrasse alluviale. 5- loess. Vestiges archéologiques: 6- d'âge postglaciaire, 7- du Paléolithique supérieur, 8- du Paléolithique inférieur et moyen.

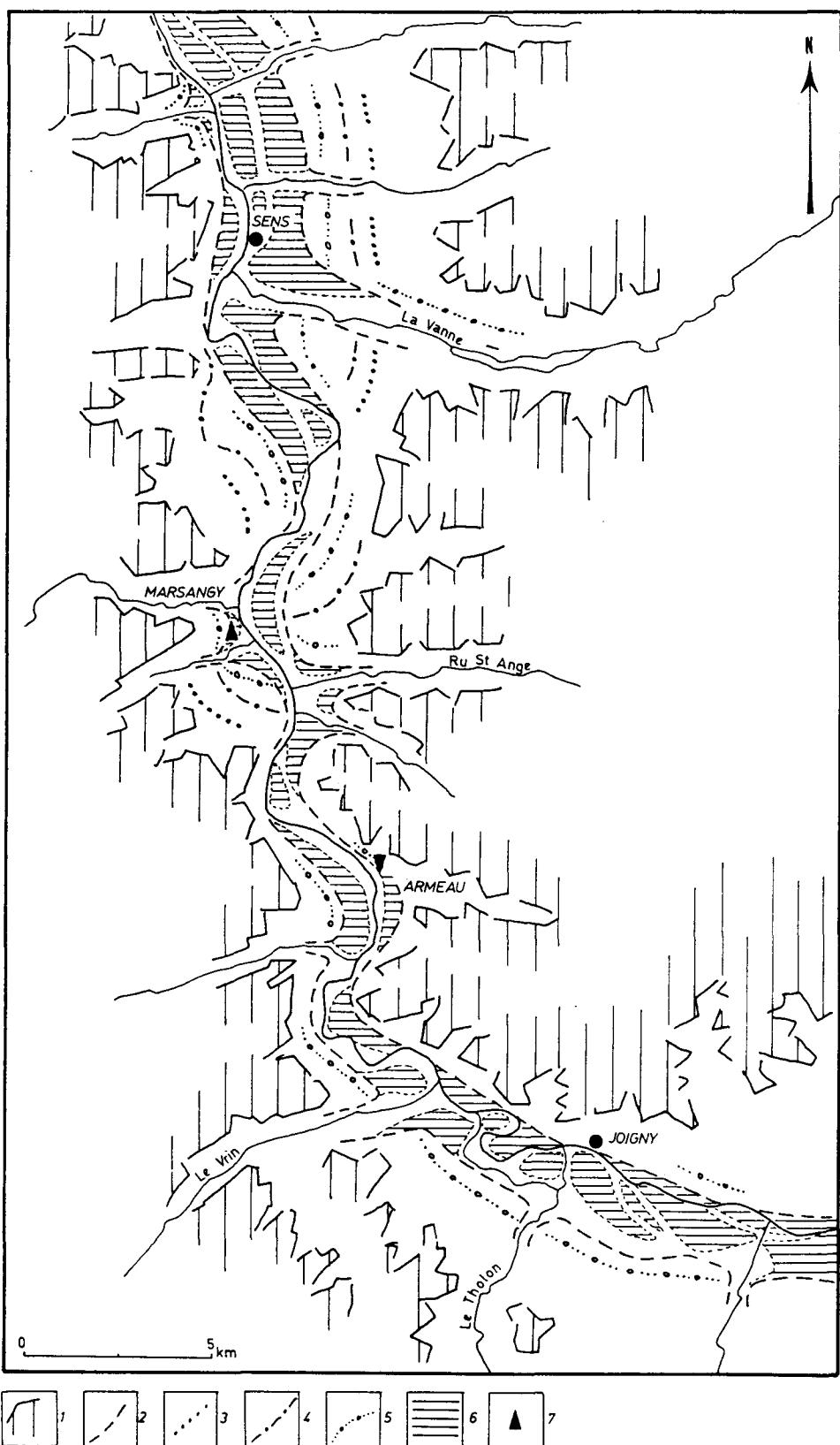


Fig. 11 : Nappes alluviales et terrasses de la basse vallée de l'Yonne. 1- rebord du plateau. 2- limite du fond de vallée. 3- très haute terrasse, 4- haute terrasse, 5- moyenne terrasse, 6- basse terrasse, (la nappe alluviale actuelle n'a pas été représentée). 7- gisement préhistorique.

## LES TERRASSES ET LES NAPPES ALLUVIALES

A. Hure et les auteurs de la carte géologique distinguent altimétriquement cinq nappes alluviales. Ils y ajoutent une distinction pétrographique entre les hautes et moyennes essentiellement siliceuses et granitiques d'une part et la basse terrasse et la nappe récente contenant plus d'éléments calcaires, d'autre part.

Les hautes et très hautes nappes sont conservées sous forme de lambeaux en haut des versants entre 110 et 195 m et les moyennes terrasses, autour de 75 à 80 m, sont étagées par rapport aux précédentes. En amont de Sens, elles sont conservées dans les méandres, souvent en rive concave abandonnée tandis qu'au nord, elles n'existent que sur la rive droite matérialisant le glissement latéral du lit de l'Yonne vers l'ouest dans une vallée régularisée.

Par leur disposition altimétrique, ces nappes témoignent d'un bilan morpho-sédimentaire négatif, le creusement ayant été supérieur au remblai conservé. Celui-ci est pétrographiquement résiduel, le matériel calcaire ayant le plus souvent disparu; il a pu être également originellement réduit.

Les alluvions de la nappe moyenne ont pu être mises en place durant l'avant dernier Glaciaire. En effet, cette terrasse a livré à plusieurs reprises des vestiges du Moustérien : à Passy au lieu-dit La Croix à 74 m. (Gaudetroy in Coll. 1982) et surtout à Armeau. Une coupe dans cette nappe sur la rive droite a montré des alluvions de sables et silex altérées au sommet par un paléosol brun contenant des restes de rennes. Les vestiges moustériens étaient mêlés aux alluvions et au sol. Dans cette coupe, les alluvions pourraient donc être rapportées à l'avant dernier Glaciaire (Riss) et le sol au dernier interglaciaire (Riss-Würm) (Roblin-Jouve et Girard 1982).

Il y a donc ici étagement de cette nappe au dessus des nappes plus récentes; l'encaissement de l'Yonne se serait donc poursuivi au cours du dernier Glaciaire ce qui constitue une originalité par rapport au modèle européen d'évolution des cours d'eau de plaine.

## LA COUVERTURE DES VERSANTS

Les versants sont la plupart du temps couverts. Les affleurements ont fourni d'importants dépôts qu'il s'agisse de galets de silex matérialisant d'anciens chenaux fluviaux, des différentes formations de sol et des dépôts loessiques.

La couverture loessique présente un grand intérêt. Elle est peu étendue, limitée surtout à la vallée de l'Yonne et ses bordures. Elle prolonge en fuseau la grande couverture loessique du nord-ouest de la France. Cette disposition laisse présumer une origine locale dérivée de l'argile à silex, des argiles sparnaciennes ou de la craie gélivée. La production et la mise en place auraient commencé avant le dernier Glaciaire comme à Sergines et se seraient poursuivis durant tout le Weichselien ou dernier Glaciaire comme à Laroche Migennes (Lautridou 1985). L'actuelle couverture des versants s'est donc mise en place tandis que l'Yonne creusait son lit.

## LE ROLE DE LA TECTONIQUE

Ces résultats introduisent une contradiction dans la tentative de reconstitution de l'évolution de cette vallée. En effet, le complexe loessique de Sergines est en fond de vallée indiquant donc que le creusement est achevé avant le dernier Glaciaire et que déjà des dépôts de pente ennoient les versants; or le gisement d'Armeau montre lui que le creusement se poursuit pendant le dernier Glaciaire (Wiurm).

Cette apparente contradiction oblige à soulever le problème de la tectonique. L'évolution de la vallée de l'Yonne dans le bassin de Sergines (celui de Sens-Montereau) est conforme à celle des cours d'eau de plaine de la plus grande partie de l'Europe (Weisrock 1990), elle diffère dans le bief de Marsangy. Des mouvements tectoniques soulevant le compartiment ont entraîné ainsi un encaissement. En effet, une faille a été reconnue en profondeur sur la rive droite, grossièrement parallèle au cours de l'Yonne. D'autres failles sont connues à l'ouest responsables de l'orientation du cours du Loing et de la Loire (Freytet, Dewolf, Joly et Plet 1989). De même une ondulation anticlinale affecte la région de Rosoy-Passy et est responsable du défilé et de l'étagement des terrasses, enfin une ondulation synclinale touche la région de St Martin du Tertre.

Ces mouvements ont donc déterminé des compartiments auxquels le cours d'eau s'est adapté en creusant ou remblayant; ils auraient été sensibles jusqu'au Postglaciaire comme l'attestent les dépôts de loess et les alluvions.

## LE FOND DE LA VALLEE : EVOLUTION JUSQU'AU POSTGLACIAIRE

Le fond de vallée est géologiquement mieux connu, bien que le creusement maximum responsable du bed-rock n'ait pas encore pu être daté. Les formations affleurantes permettent de préciser l'histoire de la fin du Pléistocène supérieur et de l'Holocène. Ici l'accumulation l'a emporté sur l'érosion, les dépôts de versants ont été abondants et variés alimentant les alluvions.

## PLUSIEURS NAPPES ALLUVIALES

On distingue deux nappes, Fy et Fz . Cette dernière étant réduite aux abords du lit actuel et emboîtée dans la précédente.

La nappe Fy correspondant à la basse terrasse est la plus étendue, tapissant tout le fond de la vallée. Elle est difficile à distinguer de la nappe supérieure Fx de la moyenne terrasse car elles dessinent le plus souvent un glacis. Il y a donc ici une accumulation conservée supérieure au creusement. Elle est riche en calcaire montrant à la fois un apport par gélification du aux périodes les plus froides du dernier Glaciaire mais également une meilleure conservation de ces dépôts récents. Cette nappe aurait livré des vestiges préhistoriques du Moustérien à la Carrière Brisson au nord de Sens, (Hure 1928) ce qui placerait sa formation durant le dernier Glaciaire.

Elle est modelée en terrasse par une phase d'encaissement de l'Yonne dans ses alluvions qui a débuté avant le Dryas II comme l'atteste le gisement magdalénien de Marsangy rapporté à cette période. En effet, les habitats du Pré des Forges sont contenus dans des limons de débordement

reposant sur cette nappe Fy ou sur le glacis Fx-y. La régularisation du lit de l'Yonne s'est donc amorcée avec les premiers signes de réchauffement.

Le façonnement de la terrasse s'est poursuivi jusqu'à la période Atlantique comme le démontrent les fouilles préhistoriques de H. Carré dans le confluent de la Seine et de l'Yonne (coll. I982). H. Carré avait noté la profondeur des niveaux néolithiques traduisant une phase de creusement et d'érosion. Les niveaux archéologiques postérieurs étaient superposés et contenus dans des limons provenant de l'érosion des versants.

Le modelé du fond de la vallée est donc récent; si une accumulation alluviale matérialise le dernier Glaciaire, c'est la plus basse terrasse qui caractérise le Tardi- et Postglaciaire jusqu'à l'Atlantique. Cette évolution a déjà été observée en aval sur le cours de la Seine (Roblin-Jouve 1984).

Le fond de la vallée est en voie de régularisation, la nappe Fz la plus récente, n'entre que rarement en contact avec le versant ce qui indique que le sapement est faible limité à quelques points : aval de Marsangy ou de Sens. Toute la craie est ici relativement tendre, l'Yonne a donc facilement creusé et régularisé sa vallée au cours du Quaternaire.

En conclusion, le modelé de la vallée est donc le fruit d'une succession d'épisodes de creusement et d'accumulation qu'il est difficile de dater. Les cycles sédimentaires les plus élevés sont indatables et dominés par le creusement. Dans les cycles plus récents à partir du dernier interglaciaire, l'accumulation l'emporte. A ce mouvement vertical s'ajoute un mouvement latéral de calibrage de la vallée qui passe d'une vallée à méandres inscrits au début du Quaternaire à une vallée régularisée au plus tard durant le dernier Glaciaire.

Les raisons de ce creusement important et récent peuvent être recherchées dans un épisode climatique qui a morcelé la craie gélive au cours des périodes les plus froides enfin dans la nature même des affleurements. Ainsi les couches de craie supérieures plus résistantes auraient donné une vallée à méandres inscrits tandis que les affleurements inférieurs correspondant à des craies tendres auraient contribué à la régularisation et l'élargissement de la vallée.

## II. LE GISEMENT MAGDALENIEN DE MARSANGY, ÉTUDE GEOMORPHOLOGIQUE

Il est situé sur la rive gauche de l'Yonne (carte topographique de Sens au I/50.000, x = 665, Y = 45 et z = 69). La vallée est encaissée d'environ 100 mètres dans le plateau et la plaine alluviale est large de trois kilomètres. C'est un gisement de fond de vallée dans un amphithéâtre de rive concave abandonné de sorte que le glissement progressif du cours d'eau a entraîné la formation de deux nappes alluviales partiellement emboîtées et dessinant un glacis topographique : la plaine de Bourriennes. Ce glacis est découpé par deux ruisseaux affluents celui de Bourriennes et celui de Marsangy.

La dissymétrie de l'amphithéâtre permet de reconstituer l'évolution du site (fig. 12) :

1° un classique glissement vers l'aval d'une boucle de méandre entraînant un dépôt alluvial en amont et un sapement en aval;

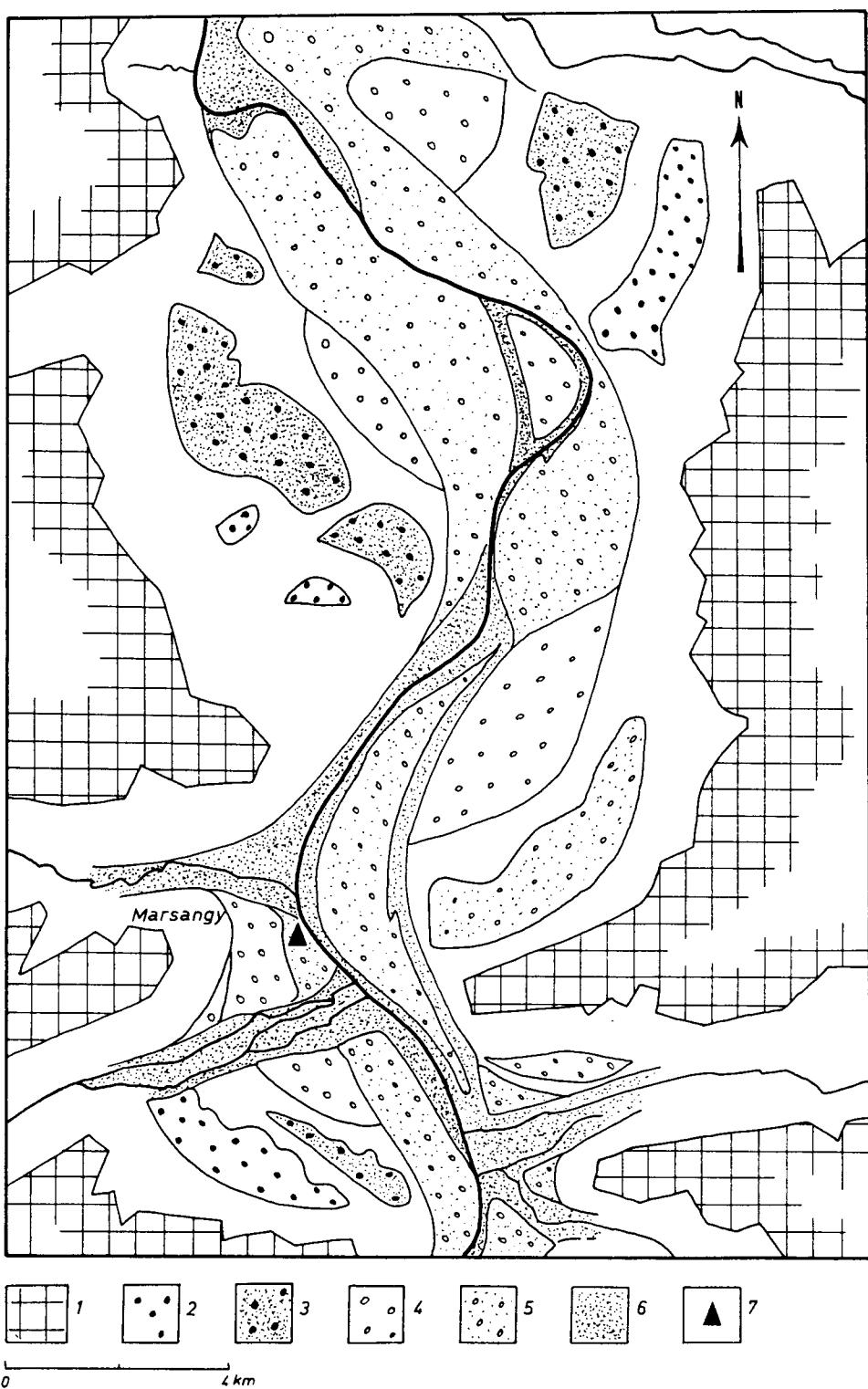


Fig. 12 : Evolution du cours de l'Yonne près de Marsangy.

1- très haute nappe alluviale. 2- haute nappe. 3- nappe moyenne. 4- basse nappe. 5- nappe de fond de vallée.

- 2<sup>e</sup> un glissement latéral du chenal qui abandonne l'amphithéâtre de rive concave. Dépôt d'alluvions puis de limons de débordement au Dryas II;
- 3<sup>e</sup> retour d'un nouveau chenal : migration de celui de l'Yonne ou ouverture d'un bras d'inondation, ce chenal sape à nouveau le gisement.

La stratigraphie du gisement (fig. 8 et 13) :

La stratigraphie et les sédiments ont été étudiés d'après un levé effectué par J.J. Puisségur (Puisségur 1979). De haut en bas on distingue :

1. 0-15 cm : limon argileux brun foncé à coquilles fragmentées. 10 YR 6/3 au Code Munsell
2. 15-30 cm : limon argileux brun foncé riche en granules calcaires aplatis et en coquilles. Contient des vestiges hallstattiens . 7,5 YR 5/6 .
3. 30-50 cm : limon brun. Quelques vestiges néolithiques.
4. 50-70 cm : limon brun clair très argileux riche en fragments calcaires et coquilles. 10 Y R 6/6.
5. 70-90 cm : limon argileux beige légèrement sableux avec quelques vestiges magdaléniens colluvier.
6. 90-110 cm : limon argileux beige à marbrures brunes. Niveau des habitats magdaléniens. 10 Y/R 5/6.
7. 110 -130 cm : même limon.
8. 130-170 cm : même limon enrichi de concrétions calcaires de plus en plus nombreuses vers le bas .
9. 170 cm : gros graviers de silex avec des plaquettes calcaires, le tout encroûté. (67 mètres d'altitude).

Sur des alluvions de fond de lit non datées (9) s'est déposé un limon argileux homogène (1 à 7). Sa base est affectée par une migration secondaire de la calcite (7) et par une hydromorphie (6 et 7). Au sommet s'est développé un sol brun (1 à 3).

Il convient donc de définir la nature du limon et son degré d'évolution, mais également l'origine des sédiments.

#### **ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES ET INTERPRÉTATION (fig. 14)**

Les analyses granulométriques ont été effectuées au Laboratoire de Géographie Physique de l'Université Paris 7. Elles ont été réalisées selon le protocole granulométrique de l'Orstom, d'abord par tamisage avec une série de tamis Afnor, la colonne s'échelonnant de 2 à 0,050 mm. Après tamisage à 0,05 mm sous l'eau, il a été pratiqué une analyse fine à l'aide de la pipette Robinson. Les courbes cumulatives ont été dressées sur papier semi-logarithmique. Les courbes cumulatives sur papier à ordonnées de probabilité ont permis d'étudier la dispersion des grains selon la méthode de Visher et l'interprétation de ces courbes a été faite en fonction des caractéristiques des différents milieux (Reineck et Singh 1973).

Dans le limon, la fraction limoneuse (0,002 à 0,005 mm) est prépondérante constituant plus de 40 % du sédiment sur l'ensemble du profil et la médiane est comprise entre 0,015 et 0,020 mm. La fraction argileuse (inférieure à 0,002 mm) est comprise entre 15 et 30 %, elle diminue

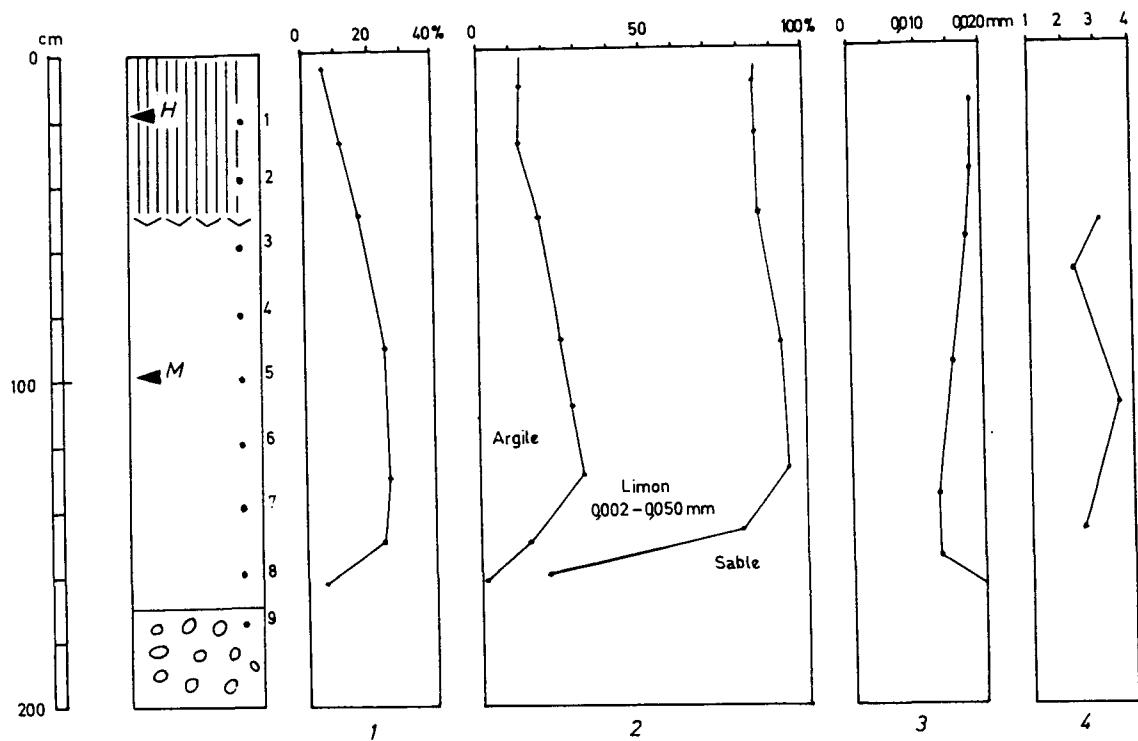


Fig. 13 : Marsangy, stratigraphie du gisement en Z20.  
 1- pourcentage du calcaire. 2- granulométrie. 3-médiane.  
 4- indice de mauvais triage (So. Trask).

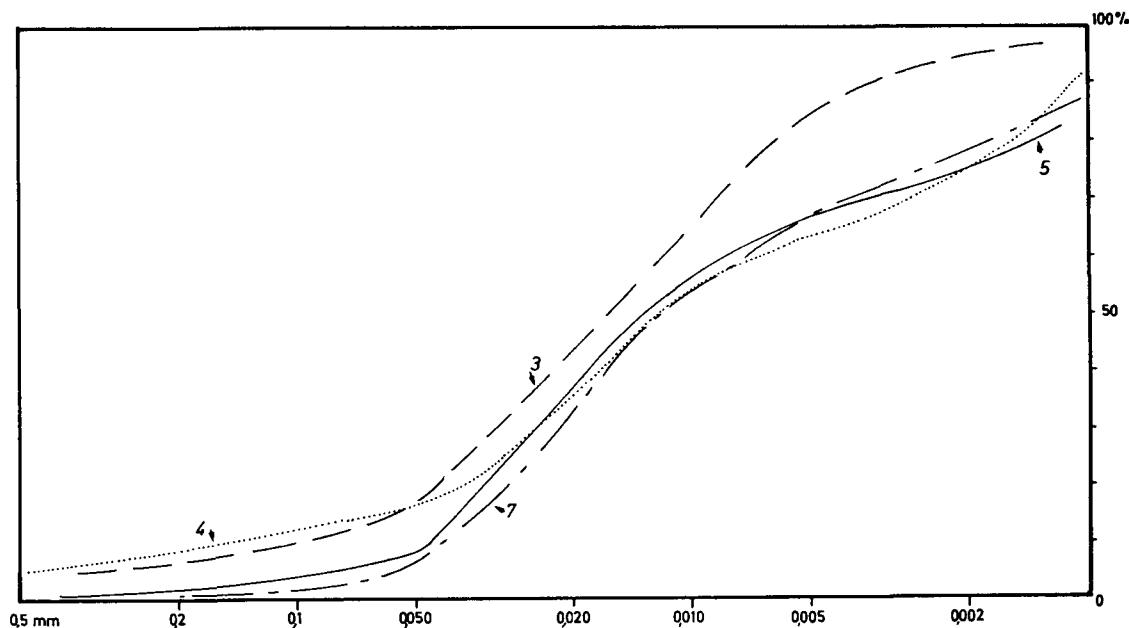


Fig. 14 : Courbes granulométriques cumulatives rétrogrades du limon.

dans la partie médiane, échantillons 4 et 5, au profit de la fraction sableuse. Il s'agit donc d'un limon argileux avec une passée médiane plus sableuse.

Sur l'ensemble du profil, les courbes de fréquence sont bimodales indiquant deux populations granulométriques successives. Les courbes cumulatives rétrogrades tendent vers une droite et le So. Trask est supérieur à 3; le sédiment est donc mal classé à cause de l'enrichissement en fines. L'indice Skwennes est toujours inférieur à 1, indiquant un dépôt dans un milieu à haute énergie. Les deux derniers caractères permettent d'exclure comme origine un dépôt de décantation dans un fond de lit (milieu à basse énergie) mais ne permettent pas de trancher entre le dépôt d'inondation sur une berge et le dépôt éolien de type loessique. La position stratigraphique et le modèle plaident pour la première interprétation mais n'excluent pas un apport éolien entre les phases d'inondations.

La teneur en  $\text{CaCO}_3$  est élevée atteignant 35 % à la base. A la partie supérieure elle est faible par suite de la décalcification sous l'effet de la pédogenèse (15 %). La teneur élevée de la partie inférieure plus argileuse hydromorphe et riche en concrétions de calcite permet de conclure à une richesse en argile d'origine et non à un remaniement par une pédogenèse. L'hydromorphie est donc due uniquement à la proximité de la nappe de l'Yonne. Il y aurait donc eu aggradation dans les dépôts limoneux d'abord argileux puis progressivement plus sableux.

Par ailleurs, la partie supérieure a livré deux niveaux de culture : le Magdalénien et le Hallstatt et dans plusieurs parties du site uniquement du Magdalénien en surface. La partie supérieure du limon a donc été érodée.

Par sa granulométrie, ce limon est proche des formations fines de versant en particulier des limons sableux et argileux hydromorphes (LP1) ces derniers contenant également souvent des concrétions de calcite. Ces complexes LP1 sont très étendus sur les plateaux en amont. Leur apparition en fond de vallée résulte donc d'une phase d'érosion .

La fouille des restes d'habitats magdaléniens a mis en évidence le modèle du limon en bourrelet de berge le limon plongeant fortement en direction de l'Yonne (p. 11). Cette construction s'édifie traditionnellement le long de cours d'eau déjà régularisés, à méandres et riches en troubles. Elle se modèle fréquemment sur une butte d'un ancien fond de lit mineur à chenaux anastomosés de sorte qu'un chenal d'inondation ou un affluent l'isolent fréquemment du reste de la plaine alluviale.

## CONCLUSION

Ainsi le gisement magdalénien du Pré des Forges à Marsangy apporte plusieurs précisions sur l'évolution de la vallée de l'Yonne à partir de la fin du dernier Glaciaire :

- L'Yonne a commencé à s'enfoncer dans ses alluvions dès avant le Magdalénien supérieur rapporté ici au Dryas II , donc à la fin du Pléniglaciaire ou au début du Tardiglaciaire.
- Parallèlement , le lit s'est régularisé, dessinant des méandres. Une vaste plaine alluviale pas encore aplatie a alors été dégagée, facilitant la circulation en fond de vallée.

- Durant le Dryas II, l'Yonne a transporté beaucoup de sédiments fins, dont une grande partie a été déposée sur la plaine inondable. Ils provenaient de l'érosion de la couverture des interfluves.
- Une phase d'érosion postérieure aux habitats magdaléniens et halstattiens a entaillé la plaine alluviale. Cette érosion tardive se place après la fin du modelé de la plus basse terrasse à la période Atlantique et après le léger ennoyage de la vallée par des limons au Subboréal en relation avec le déboisement des versants.

Dans son cours supérieur, le fond de la vallée de l'Yonne a donc connu plusieurs phases d'activités durant la période récente du Postglaciaire. La création de la plus basse terrasse en est le résultat le plus important.