Pascal Bertran
Inrap Grand Sud-Ouest, UMR 5199

Géomorphologie et diagnostic archéologique : un point de vue aquitain

1 Introduction

Cet article se propose de décrire les principales missions du géomorphologue dans le cadre de son intervention lors des diagnostics archéologiques. Le point de vue développé ici a beaucoup bénéficié de discussions avec des responsables d'opération au cours d'une dizaine d'années de pratique. À ce titre, il reflète le fonctionnement en usage dans la région de l'Aquitaine. Le problème des « cartes de potentialités » est ensuite abordé à la lumière de quelques exemples récents de diagnostics sur de grands tracés linéaires. Pour finir, quelques aspects susceptibles de renforcer, pour le reste de la communauté scientifique, l'intérêt du travail de géomorphologie réalisé à l'Inrap sont développés.

2 Buts de l'intervention

Dans le cadre d'un diagnostic, les principales étapes et les objectifs de l'étude géomorphologique peuvent être résumés de la manière suivante :
– Décrire et identifier le contexte sédimentaire au fur et à mesure des sondages. Cette étape peut éventuellement conduire à orienter les opérations, tant en ce qui concerne l'emplacement des tranchées que la profondeur atteinte, en fonction de la nature et de l'âge supposé des formations rencontrées. Elle s'appuie sur une bonne connaissance de la géologie locale, acquise grâce à la consultation préalable de différentes sources documentaires (voir paragraphe suivant) et à la fréquentation répétée d'une région. L'implantation régionale des géomorphologues de l'Inrap prend ici toute son importance. L'objectif principal qui doit être poursuivi est de reconstituer la géométrie (cartographie, coupes, blocs-diagrammes) [fig. 1, 2, 3] et le mode de mise en place des formations superficielles de façon à comprendre le contexte géomorphologique des sites découverts et l'histoire des paysages.
– Contribuer à établir un diagnostic sur l'état de préservation des sites en prévision des fouilles. Cet aspect concerne tout particulièrement le Paléolithique, pour lequel les problèmes taphonomiques sont souvent cruciaux pour la compréhension d'un site.
– Repérer les enregistrements sédimentaires les plus intéressants pour développer une approche paléoenvironnementale détaillée à l'occasion des fouilles. En effet, en ce qui concerne les études paléoenvironnementales, le potentiel informatif des différents contextes sédimentaires rencontrés en sondage dans un secteur est très variable. Si de telles études doivent être menées, il est évidemment préférable de sélectionner les coupes les plus favorables, qui, le plus souvent, ne sont pas celles que l'on peut observer sur les sites archéologiques eux-mêmes. Cette étape permet d'estimer le potentiel d'information que l'on pourra obtenir et de prévoir l'intervention des spécialistes correspondants.

3 Les sources documentaires

Dans la démarche géomorphologique habituelle, un certain nombre de documents d'aide à la compréhension d'un secteur sont habituellement consultés avant ou en cours d'intervention.

La carte topographique : elle permet d'avoir une vision du relief autour de la zone étudiée ; pour certaines opérations, des cartes au 1/5 000 en courbes de niveau sont disponibles ; de notre point de vue, cette échelle est la plus adaptée à la cartographie

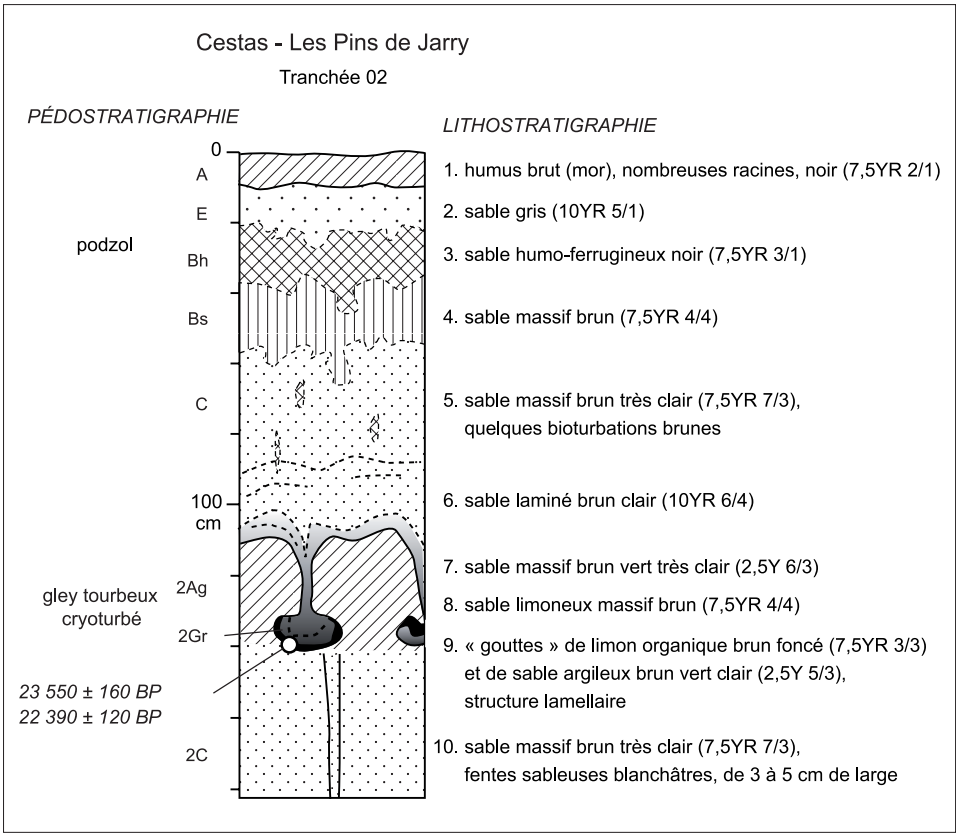

Fig. 1. Coupe schématique d'une tranchée à Cestas, Les Pins de Jarry (formation éolienne du sable des Landes). Ce type de log, sur lequel sont représentées les différentes unités lithostratigraphiques, constitue le document de base pour comprendre l'évolution géomorphologique d'un secteur.
© P. Bertran, Inrap.

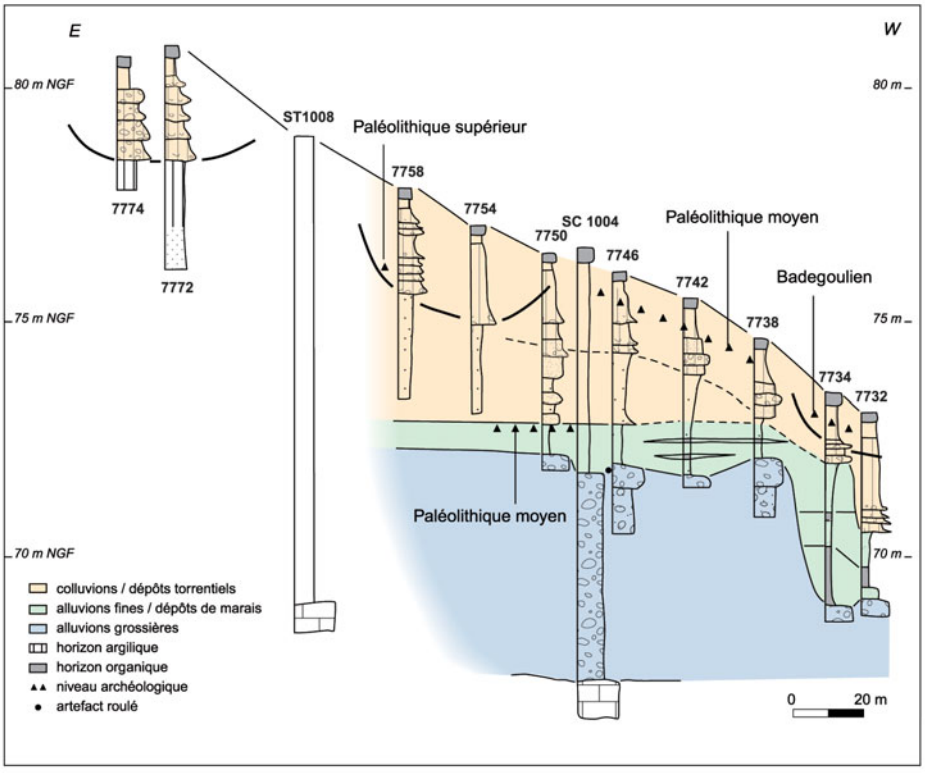

Fig. 2. Coupe d'un versant, vallée de la Dordogne. Les unités lithostratigraphiques sont regroupées et corrélées d'une coupe à l'autre, de manière à reconstituer la géométrie des corps sédimentaires et à proposer une chronologie relative de ces unités (et du matériel archéologique qu'elles contiennent) à l'échelle du paysage.
© P. Bertran, Inrap.

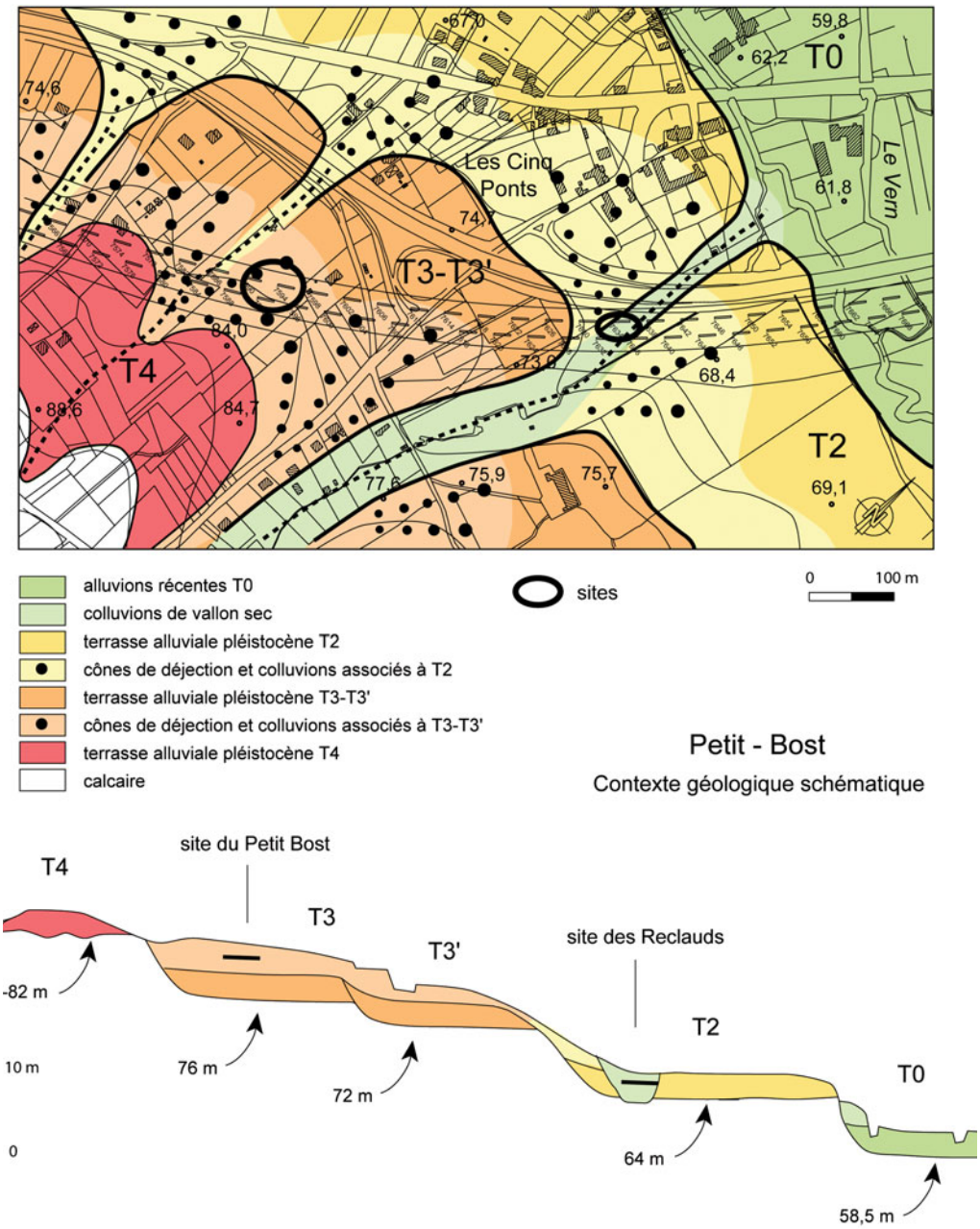

Fig. 3. Cartographie d'une portion de la moyenne vallée de la Dordogne mettant en évidence les grandes unités géomorphologiques.
© P. Bertran, Inrap.

des formations superficielles et ces cartes servent donc, lorsqu'elles sont disponibles, à l'établissement des minutes de terrain, par exemple sur les tracés d'autoroute.

Les photos aériennes : des missions spéciales à une échelle voisine du 1/3 000 existent parfois pour les grands travaux (autoroutes…) et constituent une aide utile pour la cartographie des formations superficielles lorsqu'on dispose de paires stéréoscopiques (vision en relief).

La carte géologique au 1/50 000 : les formations superficielles sont souvent mal représentées sur ces cartes, en particulier pour des raisons d'échelle, mais elles constituent néanmoins un document de base permettant de comprendre rapidement la géométrie des grandes unités lithologiques à l'échelle du paysage ; une bonne connaissance du terrain permet d'estimer à partir de ce type de document les formations que l'on est susceptible de rencontrer en sondage.

Les sondages géotechniques : ces sondages permettent d'avoir une idée de la nature du terrain sur des profondeurs souvent bien supérieures à celles atteintes par les tranchées de diagnostic archéologique et apportent à ce titre des informations importantes ; les logs fournis sont généralement à prendre avec précaution, dans la mesure où les informations qu'ils donnent sont souvent approximatives (notamment en ce qui concerne la lithologie) et doivent être confrontées aux autres données pour être véritablement exploitables [fig. 4, 5] ; tous les sondages géotechniques ne sont pas d'un intérêt équivalent : les sondages carottés (généralement notés SC suivi d'un nombre) sont les plus fiables, car les terrains traversés ont pu être observés directement ; les sondages destructifs donnent des indications lithologiques plus vagues (à titre d'exemple, un mur gallo-romain traversé par un tel sondage a été décrit comme une boue avec des cailloux anguleux…), tandis que les sondages pressiométriques ne renseignent que sur les contrastes très marqués de résistance des terrains. Les études géotechniques sont disponibles auprès des aménageurs, mais de la documentation relative à des opérations antérieures, intéressantes à dépouiller en contexte urbain où le maillage des sondages est dense, est stockée principalement dans les DDE et au BRGM (Banque de données du sous-sol).

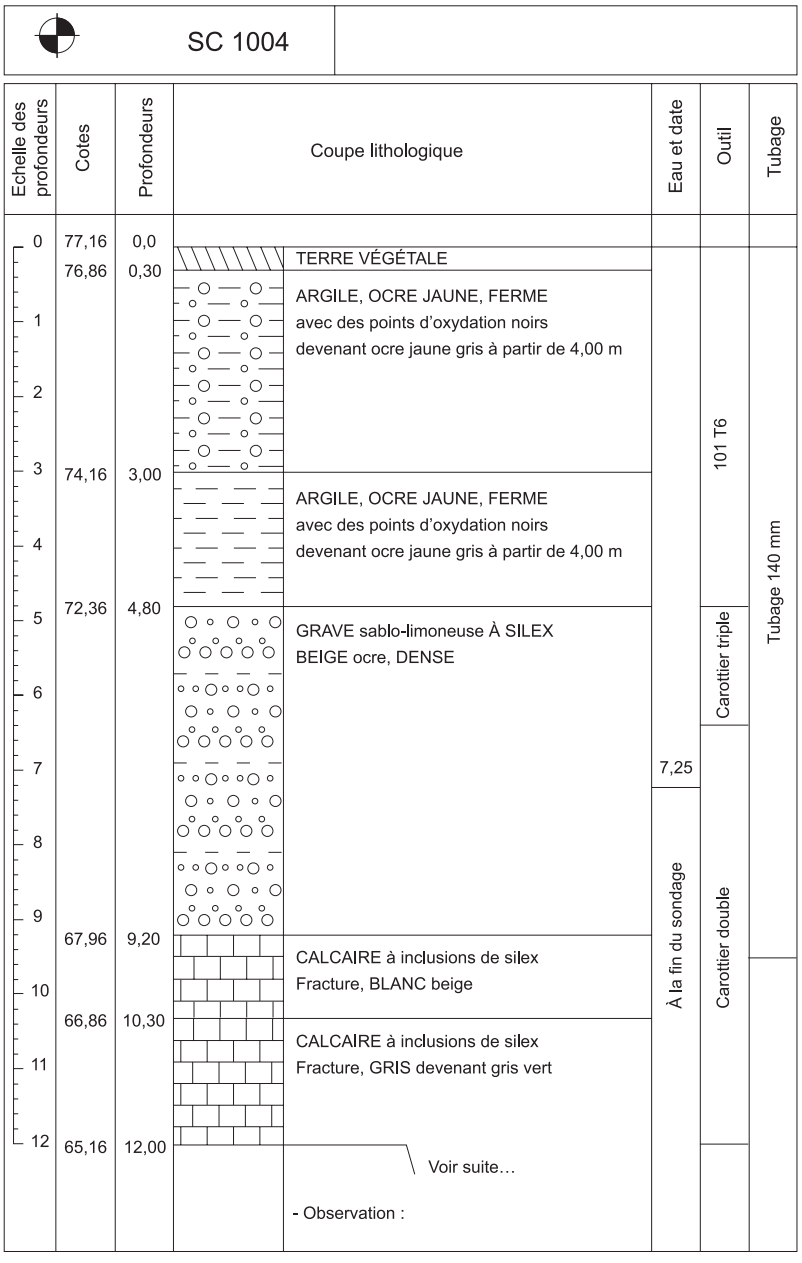

Fig. 4. Log d'un sondage carotté. Les terrains remontés par le carottier ont pu être observés par le sondeur et les descriptions sont donc assez fiables. Dans cet exemple, on distingue des matériaux hétérogènes jusqu'à 3 m de profondeur, probablement d'origine colluviale, puis des matériaux fins (alluvions de débordement ou colluvions ?), enfin une nappe de graviers alluviaux à 4,8 m. Les 4,8 m supérieurs sont potentiellement intéressants du point de vue archéologique.

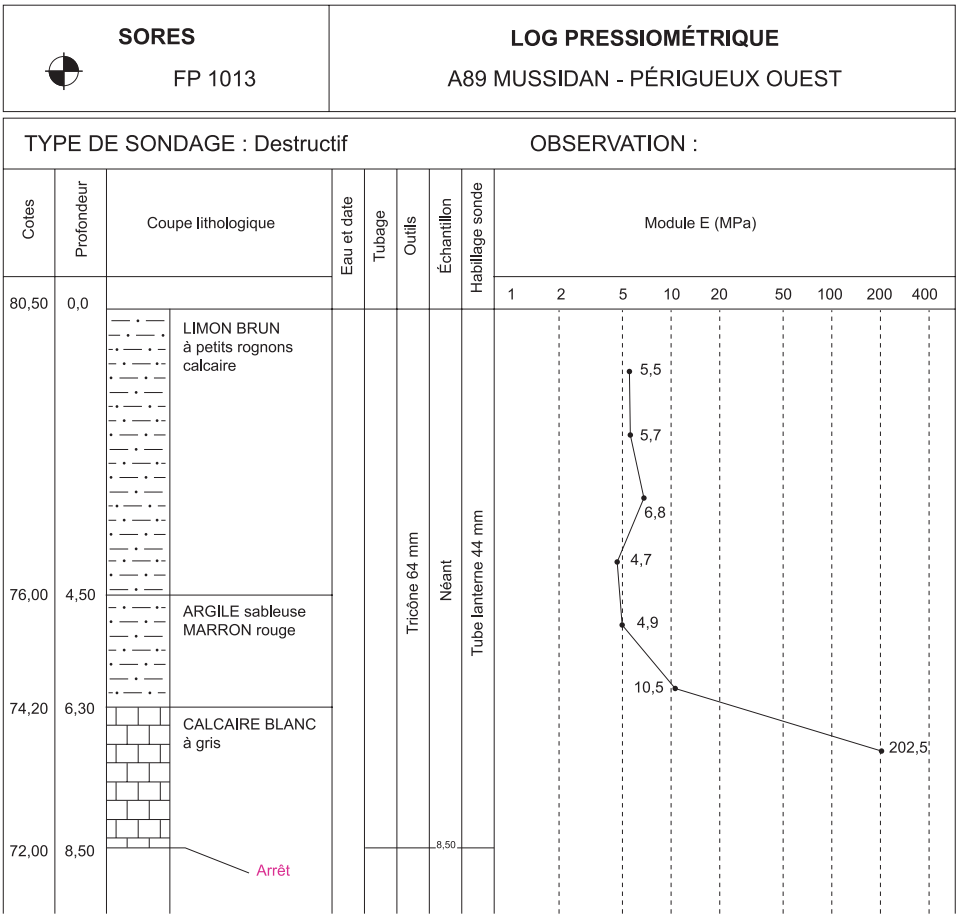

Fig. 5. Log d'un sondage destructif. Les terrains remontés n'ont été observés qu'à l'état remanié et les descriptions ne sont donc qu'indicatives. La principale information apportée par cet exemple est la présence d'un matériau meuble surmontant un matériau calcaire dur à 6,3 m de profondeur.

La documentation écrite tels que les articles, les thèses… : l'insertion du géomorphologue au sein du tissu scientifique régional (UMR…) facilite la connaissance et l'accès à cette documentation.

Le terrain : l'observation de coupes déjà existantes (ravins, talus, carrières) dans le secteur étudié préalablement aux sondages permet d'avoir rapidement un aperçu des contextes qui seront rencontrés.

4 Quelques observations sur la pratique du diagnostic

Dans de nombreuses situations, le suivi de tous les sondages par le géomorphologue est malheureusement impossible (fonctionnement en parallèle de plusieurs équipes de sondage, nécessité de suivre plusieurs chantiers à la fois…). La stratégie qui doit être adoptée consiste :
– à privilégier la phase de démarrage des sondages, de manière à prendre connaissance du terrain pour mieux évaluer sa complexité et, donc, le temps qui devra être consacré au suivi (un secteur où le substratum calcaire est subaffleurant et où les seules accumulations sédimentaires attendues sont associées à des dolines ne demandera pas le même investissement qu'un fond de vallée où l'architecture du remplissage sédimentaire est souvent complexe), mais aussi pour fournir rapidement à l'archéologue les premiers éléments de compréhension des stratigraphies qu'il va rencontrer ;
– à n'observer en détail qu'un certain nombre de stratigraphies soit parce qu'elles sont jugées représentatives d'une zone, soit parce qu'elles posent un problème d'interprétation à l'archéologue, soit encore parce qu'elles présentent un fort potentiel pour les études paléoenvironnementales. Cela nécessite de laisser ouverts les sondages pendant un certain temps, de manière à adapter dans la mesure du possible le rythme du géomorphologue à celui des sondeurs. Cette stratégie implique également que des logs

schématiques soient relevés par l'archéologue, pour qu'un certain niveau d'information soit disponible dans les secteurs qui n'ont pas pu être observés ou relevés directement par le géomorphologue. Dans la pratique, ces relevés ne présentent pas de difficultés de réalisation ni un investissement en temps important et sont très utiles lorsqu'on a ensuite besoin de reconstituer la géométrie des formations superficielles dans un secteur donné. On préconise surtout l'emploi systématique de termes descriptifs basiques relatifs à la granularité (ex. : limon, gravier à matrice argileuse…) et à la couleur (si possible à l'aide du code Munsell), en évitant les termes interprétatifs utilisés seuls, comme colluvions, alluvions… De notre point de vue, la mise au propre de ces relevés de terrain ne s'impose pas sauf si elle est faite dans le cadre d'un archivage concerté (par exemple un SIG régional), car elle aboutit souvent à une perte significative d'information (à la fois sur le dessin des couches et sur les commentaires qui accompagnent les croquis) et est très consommatrice en temps.

5 Les cartes de « potentialité »

De manière intuitive, il a souvent été remarqué qu'à l'échelle d'un paysage, certains types de contextes géomorphologiques étaient plus favorables que d'autres à la découverte de sites archéologiques. Des demandes ont donc été formulées en amont de diagnostics sur des grands tracés pour fournir des cartes de « potentialité archéologique » basées sur la géomorphologie. Les motivations relatives à ces demandes étaient de pouvoir affecter des priorités pour l'intervention de l'Inrap selon les secteurs, voire « d'alléger » l'intervention dans les secteurs qui paraissaient les plus défavorables, par exemple de se limiter à une prospection pédestre au lieu de pratiquer des sondages mécaniques. Bien que les résultats des sondages archéologiques sur les différentes opérations n'aient jamais fait l'objet d'un dépouillement complet de façon à analyser précisément les relations géomorphologie/archéologie, un certain nombre d'exemples récents montrent clairement tous les risques inhérents à l'établissement de telles cartes de potentialités. Ainsi sur l'autoroute A20 (Brives-Cahors), en domaine calcaire, bien que les zones d'accumulation sédimentaire, principalement situées en fond de vallon et dans des dolines, aient livré plusieurs sites bien préservés (qui ont donc donné lieu à des fouilles), d'autres sites dignes d'intérêt ont été trouvés dans des contextes *a priori* peu favorables, comme les sommets de versants très érodés. Ces sites consistaient en des carrières médiévales et des fermes du Néolithique final et de l'âge du Fer, dont aucun exemple n'était encore connu dans le secteur. Ces dernières, bien qu'érodées, ont fourni des plans de structures très parlants et des collections significatives de vestiges préservés dans les structures en creux (fosses et fossés). Il est à noter que seuls les sondages ont permis de les mettre au jour, les vestiges dispersés dans la couche superficielle de labour étant très peu nombreux, voire absents (cas de la carrière médiévale).
La conclusion que l'on peut en tirer est que le « potentiel » dépend de ce que l'on cherche et qu'il ne peut pas être du ressort de la géomorphologie de déterminer des zones archéologiquement favorables ou non, les implantations humaines obéissant à des logiques beaucoup plus complexes que le seul déterminisme géomorphologique. Par ailleurs, l'intérêt d'un site ne saurait se résumer à son seul état de préservation. Pour autant, peut-on prétendre que la géomorphologie n'a aucun intérêt prédictif dans le cadre d'un diagnostic ? Non, de notre point de vue, mais cet intérêt se limite sans doute aux aspects suivants :
– une bonne connaissance de la géométrie, et en particulier de l'épaisseur des formations superficielles susceptibles de contenir des vestiges archéologiques, peut contribuer à mieux estimer le temps nécessaire aux sondages et à adapter la profondeur des tranchées aux caractéristiques géologiques locales ;
– une bonne connaissance des types de milieux et de l'âge des dépôts que l'on peut rencontrer permet de prévoir quel type de spécialistes doit être adjoint à l'équipe de diagnostic ;
– en milieu urbain, où la topographie actuelle est souvent peu lisible et sans rapport avec celle qui a pu exister pendant les périodes anciennes, la cartographie géomorphologique peut apporter des renseignements très précieux. Cette cartographie, basée sur la compilation des nombreux sondages généralement disponibles

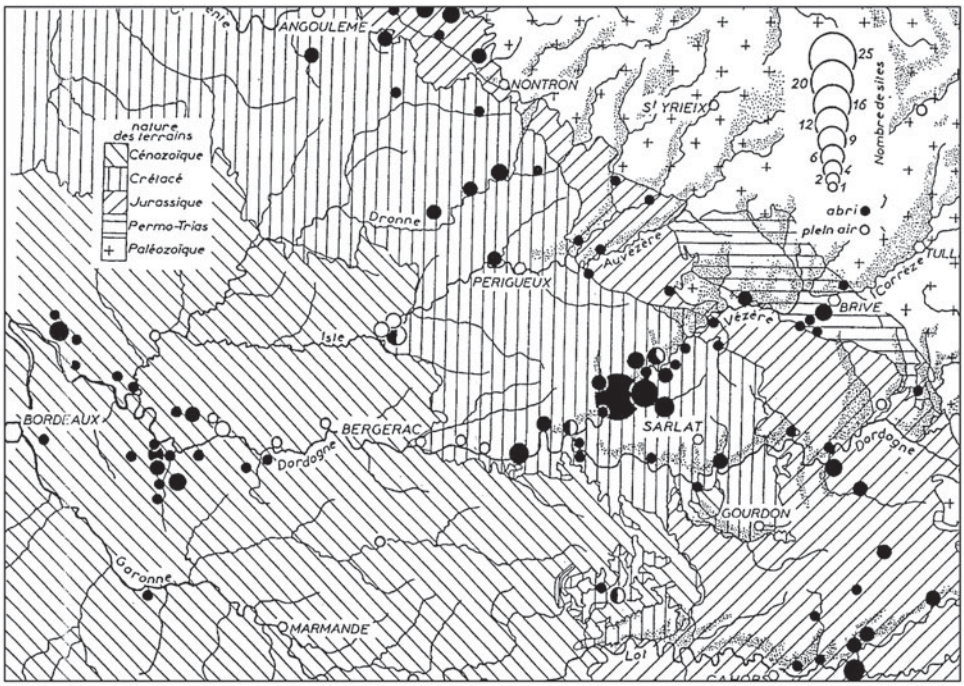

Fig. 6. Carte d'implantation des sites magdaléniens en Dordogne, d'après P.Y. Demars *(Bull. Préhist. Sud-Ouest,* 1998, 5, p. 13-30).

(archéologiques, géotechniques…), permet de déterminer préalablement à un diagnostic les potentialités d'un secteur quant à l'épaisseur et la nature des dépôts, ainsi que leur âge et leur contenu archéologique éventuel.

6 Pour faire fructifier l'investissement régional…

Dans de nombreuses régions, il n'existe pas de cadre chronostratigraphique fiable et détaillé pour les formations quaternaires. C'est en particulier le cas dans les régions dépourvues de couverture lœssique où les agents de sédimentation sont très locaux et induisent une grande variabilité dans les faciès de dépôt. Grâce aux nombreuses interventions d'archéologie préventive, l'Inrap, plus que tout autre organisme, a la possibilité de faire progresser ce cadre. Ceci apparaît nécessaire pour comprendre l'évolution des paysages à l'échelle régionale et proposer une fourchette chronologique pour certains sites (notamment paléolithiques) lorsqu'aucune autre méthode de datation n'est utilisable.

Cet aspect a plusieurs implications.

Un investissement dans les études paléoenvironnementales doit être consenti au niveau des diagnostics, ces études ne devant pas être restreintes à l'environnement immédiat des seuls sites archéologiques fouillés. C'est en effet souvent à l'occasion des sondages que sont découvertes les séquences sédimentaires les plus intéressantes, généralement hors contexte archéologique, dont l'étude est susceptible de faire progresser significativement la chronostratigraphie locale. En Aquitaine, des exemples sensibles concernent le remplissage du fond des grandes vallées (Dordogne, Isle, Garonne…) où la morphogenèse alluviale a fortement évolué au cours du dernier cycle climatique et dont les potentialités d'occupation par l'homme ont beaucoup varié, mais aussi les grands épandages éoliens du sable des Landes, pour lesquels il n'existe à l'heure actuelle presque aucune donnée chronostratigraphique malgré son importance dans le paysage aquitain.

Cet investissement passe en grande partie par un emploi plus important des méthodes de datation numérique (radiocarbone, TL, OSL…), qui permettent de caler dans le temps les événements sédimentaires observés dans les coupes. L'accès à la thermoluminescence, et plus encore à *l'Optically Stimulated Luminescence* (OSL), seul moyen de dater directement les sédiments, reste encore difficile dans le cadre de l'archéologie préventive, avec les impératifs qui y sont attachés, et devrait motiver un soutien à son développement par l'Inrap au niveau national.

Un autre aspect que nous voudrions aborder concerne le débat qui existe à l'heure actuelle sur la signification des cartes de répartition des sites archéologiques, notamment en ce qui concerne le Paléolithique. Sont-elles inexploitables scientifiquement car trop dépendantes de l'état des recherches ou ont-elles une représentativité statistique réelle, la distribution observée reflétant effectivement des facteurs soit humains, soit environnementaux (certains secteurs étant pauvres car évités à certaines périodes du Paléolithique en raison des conditions environnementales), soit encore taphonomiques (rôle de l'érosion) ? À titre d'exemple, on constate sur les cartes de répartition du Paléolithique supérieur en Dordogne [fig. 6] une concentration remarquable de sites dans les vallées sur les terrains d'âge crétacé. Peu de données sont disponibles pour décider si cette configuration résulte de la concentration des recherches dans les abris bordant les cours d'eau autour de certains points clefs, ou si elle décrit bien la réalité préhistorique, due à des facteurs tels que la présence de nombreux abris, celle de matières premières lithiques abondantes, un climat favorable, une bonne préservation des sites grâce aux pièges sédimentaires que constituent les abris en pied de falaise, etc. Dans le cadre de l'activité de l'Inrap, de nombreuses informations sont récoltées sur des grands tracés linéaires, qui peuvent être considérés comme des échantillonnages représentatifs d'une région. Ces informations constituent des bases de données très détaillées et leur dépouillement raisonné devrait être à même de répondre à un certain nombre de questions soulevées par les cartes de répartition des sites, en particulier en ce qui concerne les relations géomorphologie et implantation ou préservation des sites paléolithiques. Nous plaidons donc pour qu'à l'issue des grandes opérations d'archéologie préventive des études abordant l'aspect cartographique des différentes découvertes soient mises en œuvre.