



**HAL**  
open science

# Les Limons des plateaux à Tours - Méthodologie pour l'évaluation du potentiel archéologique du Paléolithique moyen

Philippe Gardère, Céline Coussot, Mahaut Digan, Fiona Kildea, Morgane Liard

## ► To cite this version:

Philippe Gardère, Céline Coussot, Mahaut Digan, Fiona Kildea, Morgane Liard. Les Limons des plateaux à Tours - Méthodologie pour l'évaluation du potentiel archéologique du Paléolithique moyen. Lire le sol en Archéologie : pratiques de terrain et regards croisés, Canton de Neuchâtel; Inrap; Université de Tours CITERES - LAT, Nov 2023, TOURS, France. hal-04352279

**HAL Id: hal-04352279**

**<https://inrap.hal.science/hal-04352279v1>**

Submitted on 22 Dec 2023

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

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

Copyright

## **Les Limons des plateaux à Tours**

### **Méthodologie pour l'évaluation du potentiel archéologique du Paléolithique moyen**

**Gardère Philippe**, Inrap, UMR 7324 Citères – LAT (Université de Tours), philippe.gardere@inrap.fr

**Coussot Céline**, Inrap, UMR 8591 LGP (CNRS Meudon)

**Digan Mahaut**, Inrap, UMR 7041 Arscan (Université Paris I)

**Kildea Fiona**, Inrap, UMR 8068 Temps (Université Paris I)

**Liard Morgane**, Inrap, UMR 6042 Geolab (Université Clermont Auvergne)

#### **Résumé**

La formation des Limons des plateaux, au nord de Tours, est un ensemble de dépôts lœssiques mis en place au cours du Weichsélien moyen. Des études de leur texture, leur distribution spatiale, leur origine et leur dynamique de mise en place ont été menées à partir des années 1970. Depuis les années 2010, la multiplication des opérations d'archéologie préventive à Tours et dans les communes limitrophes a suscité un regain d'intérêt pour cette formation de la part des géologues et des archéologues.

A partir de 2015, la découverte d'occupations du Paléolithique au sein des Limons a motivé la création d'un MNT afin de localiser les secteurs à fort potentiel. Des moyens supplémentaires ont alors été consacrés à leur exploration. Les archéologues ont été sensibilisés à l'aménagement de sondages selon un maillage régulier ainsi qu'à la détection du mobilier lithique. La démarche a été rendue possible par la prise en compte, dès la préparation des diagnostics, de l'allongement de la durée des travaux qu'impliquait la démarche. L'examen systématique des séquences par un géomorphologue a été entérinée, par l'Inrap comme par le SRA. Les études concluent à l'existence de deux sous-unités, caractérisées par des mécanismes pédologiques différentiels. Une séquence-type a été définie, avec un niveau médian à concrétions ferromanganiques situé au sommet de la séquence inférieure et constituant un horizon repère de première importance. Interprété comme un paléosol, il concentre la grande majorité du mobilier découvert lors des diagnostics. Une série de datations radiométriques a été initiée et une première étude micromorphologique des différents contextes est en cours. La progression dans l'acquisition des données a poussé plus avant la modélisation de la géométrie des dépôts (MNT) et fait l'objet de publications régulières dans lesquelles des corrélations avec des séquences d'autres régions sont proposées.

Initialement considérée par de nombreux archéologues comme le simple substrat des occupations holocènes, la formation des Limons des plateaux revêt désormais un statut radicalement différent. Ces dépôts sont aujourd'hui perçus par la communauté archéologique comme porteurs d'un fort potentiel, confirmé par la découverte de 4 amas de débitage pour la seule année 2022. Ils documentent les modalités d'occupation du territoire et fournissent des données chronostratigraphiques et environnementales dans un secteur jusqu'alors assez peu considéré, pâtissant du faible développement des séquences pléistocènes et de son statut présumé de zone de transition entre les régions majeures que sont le Bassin Parisien et le Sud-Ouest.



**Lire le sol en archéologie : pratiques de terrain et regards croisés**  
**Reading the soil in archaeology: field practice and interdisciplinary perspectives**

Tours (France)  
 29.11.2023 - 01.12.2023

Programme



<https://archeosol2023.sciencesconf.org/>

**Inrap** + Institut national de recherches archéologiques préventives

université de TOURS

citeres LAT UMR 7324

cnrs

**ne.ch**  
 RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

DÉPARTEMENT DE L'ÉCONOMIE, DE LA SÉCURITÉ ET DE LA CULTURE  
 OFFICE DU PATRIMOINE ET DE L'ARCHÉOLOGIE  
 SECTION ARCHÉOLOGIQUE

Cédites des illustrations, de gauche à droite / Copyright, from left to right : 1/2 - Kai Fischer, Inrap ; 3 - Pierre Buch (lire de l'exposition « Profession Archéologue », projet ACE) ; 4/5 - Laténum ; 6 - Atres / Archeodatum.

## DIAPO Titre

La région Centre-Val-de Loire occupe une grande partie du sud du Bassin Parisien. Sa physionomie générale est marquée par le cours de la Loire et de ses affluents, qui ont façonné de larges et profondes vallées.

## CADRE GENERAL ET HISTORIQUE

### DIAPO1

En Touraine, le Pléistocène se localise sur des plateaux constitués de craies secondaires, de calcaires tertiaires et de cailloutis du Mio-Pliocène. Le Pléistocène correspond à des terrasses alluviales anciennes (jusqu'à Fv) ainsi qu'à des formations plus récentes, accumulées au sommet plateaux, comme des sables éoliens (notés F) et des Limons (notés LP).

On le voit ici à l'intersection des vallées de la Loire et du Cher à Montlouis, à une dizaine de km à l'est de Tours

### DIAPO2

C'est durant les années 1960 à 1980 que les Limons des plateaux ont été particulièrement étudiés par les géologues et les archéologues, notamment Jean-Jacques Macaire et Jean-Claude Marquet. Ces travaux démontrent :

Premièrement Que ces limons se sont mis en place au cours du Pléistocène supérieur, durant le Weichsélien (équivalent du terme Würm utilisé à l'époque), sous l'influence de courants éoliens venant de l'ouest.

Deuxièmement que leurs constituants sont principalement issus des alluvions de la vallée de la Loire et des substrats locaux.

### DIAPO 3

A cette époque, peu de sites du Paléolithique étaient connus, à l'exception notable des abris de la Roche-Cotard, livrant des occupations du Paléolithique moyen en contexte karstique.

Dans le sud de la région, ce sont des occupations du Paléolithique supérieur qui furent découvertes au sommet des Limons, à l'instar de l'atelier magdalénien supérieur de Chaumussay (Marquet 1976). La mise en place des dépôts éoliens, sables et limons, fut donc alors datée de la fin du Weichsélien supérieur.

## L'ARCHEOLOGIE PREVENTIVE SUR LE PLATEAU DE TOURS NORD

### DIAPO 4

Dans la région de Tours, la formation des « Limons des plateaux » affleure en rive droite de la Loire, sur le plateau dominant le fleuve, au nord de la ville. Ils forment une couverture discontinue, les placages de l'ordre de 50 cm sont fréquents mais ils ne sont cartographiés qu'à partir d'environ 1m. Leur épaisseur est variable, atteignant généralement 2 à 3m au maximum.

## DIAPO 5

A partir des années 2010, la multiplication des opérations d'archéologie préventive à Tours et ses environs a suscité un regain d'intérêt pour cette formation.

Auparavant, les sondages profonds s'étaient le plus souvent résumés à des puits où personne ne pouvait descendre. Les relevés de coupes et la recherche de mobilier se faisaient par l'examen des sédiments remontés dans le godet de la pelle mécanique (Champ Chardon).

A partir de 2011, la perspective de multiplier les observations, dans un secteur jusqu'alors peu prospecté, a favorisé l'émergence d'une thématique de recherche centrée sur les Limons des plateaux

Le projet participe à une dynamique qui s'instaurait à ce moment au sein des géomorphologues de l'archéologie préventive. Un projet régional de « Chronostratigraphie du Pléistocène », se met en place à l'Inrap en 2010, un inventaire des formations loessiques verra le jour en Eure-et-Loir quelques années plus tard.

L'accès à des nouvelles méthodes a également été décisif : la formation au SIG et la généralisation des datations OSL ont joué un rôle majeur.

## DIAPO 6

Le premier objectif a porté sur la caractérisation sédimentologique des Limons des plateaux ainsi que sur leur datation. Dès lors, une augmentation des moyens a été validée.

Il faut d'emblée souligner l'implication par l'intérêt et la confiance qu'ils nous ont porté, de l'ensemble des intervenants tout le long la chaîne de montage des diagnostics préventifs (SRA et Inrap).

Des moyens mécaniques supplémentaires ont été mobilisés, alors que la surface restreinte de la plupart des diagnostics sous-entendait des durées d'intervention courtes, voire minimales. D'autant que les résultats attendus en termes d'archéologie n'étaient pas au rendez-vous. Les diagnostics étaient qualifiés de négatifs puisque les premières phases de décapage ne livraient pas de vestiges holocènes au sommet du substrat limoneux.

Le temps ainsi dégagé a permis de multiplier les sondages profonds et d'effectuer des observations dans de bonnes conditions. On est passé en quelques années de sondages en puits à des sondages avec des paliers de sécurité dans lesquels il était possible de descendre (Rue des Bordiers).

Les moyens humains ont été également augmentés. Tous les intervenants sur le terrain ont été sensibilisés à la recherche de mobilier lithique. On doit d'ailleurs les premières découvertes importantes à des Protohistoriens et des Antiquisants Des préhistoriens ont été préférentiellement affectés à la responsabilité des opérations. Dans le cas contraire, leur présence régulière a été favorisée, avec des aménagements de leur charge de travail afin d'assurer leur réactivité.

Les conditions d'aménagement et de relevé de la plupart des coupes ont été celles de l'archéologie préventive. L'étude des Limons des plateaux que nous vous présentons aujourd'hui a été réalisée dans le cadre des seuls diagnostics.

Pour mémoire, des tranchées ont été pratiquées afin de sonder 10% de la surface de l'emprise (ce sont des tranchées de 2 ou 3 m de large et distantes de 20 m). Des sondages espacés selon un maillage de 50 m à 100 m ont permis de documenter d'abord les séquences sédimentaires et ensuite les éventuels indices de présence humaine.

#### DIAPO 7

La multiplication des coupes a abouti à une première esquisse de MNT décrivant l'épaisseur globale des limons dans la fenêtre d'étude. Le corpus final, riche de 176 points, est issu de la BSS et des données de l'Inrap dans des proportions à peu près égales (82/94, Gardère et Djemmali, 2018).

### LES DONNEES GEOMORPHOLOGIQUES

#### DIAPO 8

La caractérisation sédimentaire et pédologique des Limons des plateaux s'est progressivement étoffée.

On constate qu'à la suite d'une base généralement graveleuse, deux séquences se distinguent. Il s'agit de dépôts argilo-limoneux, nommés LP1 et LP2, à l'interface desquels apparaît un niveau nommé Eg, rattaché à LP1, où se concentrent en abondance des nodules noirs d'oxydes ferromanganiques.

L'agencement des faciès reste constant sur tous les sites étudiés, soit une quarantaine d'opérations réparties sur un plus de 40 km<sup>2</sup> - 5km EW x 9km NS

#### DIAPO 9

Jusqu'à aujourd'hui, une seule séquence a été datée sur toute son épaisseur et sert de référence. La mise en place des Limons s'étend sur la plus grande partie du Weichsélien de 115 à 30 000 ans. L'horizon Eg semble se situer dans le stade 4, au cours du Pléniglaciaire inférieur.

#### DIAPO 10

Les premières observations de terrain évoquaient pour LP1 et LP2 une mise en place dans un contexte froid, sous l'influence conjointe de ruissellements et de mécanismes éoliens. L'altération sous climat interglaciaire de ces ensembles initialement lœssiques aboutit à la formation d'horizons pédologiques, caractéristiques de luvisols. Ils auraient été ensuite dégradés par hydromorphie, fortement affectés par des glosses et par une décoloration intense, correspondant à l'horizon Eg au sommet de la séquence LP1.

L'étude micromorphologique a pour but de caractériser les processus sédimentaires de formation d'une couche et son évolution post-dépositionnelle. Quelques lames minces, issues de la séquence de l'avenue Maginot datée par OSL ont été examinées au microscope, l'étude définitive n'est pas encore achevée. Néanmoins, il apparaît que l'unité Eg riche en oxydes ferromanganiques, correspondrait en fait à une accumulation de petits dépôts sédimentaires.

Cette interprétation n'est pas tout à fait celle faite d'après les observations macroscopiques

#### DIAPO 11

Sur les deux diagnostics les plus étendus, un MNT a été élaboré afin d'appréhender la géométrie des 3 faciès caractéristiques (base argilo-limoneuse de LP1, le niveau Eg noir au sommet de LP1 et séquence argilo limoneuse LP2 dans sa totalité). On voit ici l'exemple du diagnostic de l'Avenue Eiffel où 3 concentrations de mobilier lithique dans un très bon état de conservation ont été découvertes.

### LES DONNEES ARCHEOLOGIQUES

#### DIAPO12

Un biface dans un excellent état de conservation découvert en 2010 - mais malheureusement hors stratigraphie (Tram Vaucanson) - a été le premier argument en faveur de l'existence d'occupations préservées dans de bonnes conditions. Les découvertes archéologiques se sont ensuite accrues : d'abord quelques pièces lithiques, puis un foyer non construit soutiré dans une fente de gel, avec une première datation de l'encaissant à  $69,6 \pm 6,0$  ka (Post-IR IRSL).

#### DIAPO 13

La mise au jour des premières concentrations lithiques bien conservées a eu lieu en 2016, sur un diagnostic qui n'a malheureusement pas débouché sur une fouille préventive (Clinique Alliance, Cherdon 2016). La position stratigraphique de ce corpus de près de 500 pièces est venue confirmer les hypothèses qui commençaient à émerger.

En effet, le mobilier lithique apparaissait lors de toutes les opérations dans des contextes stratigraphiques identiques, à savoir très majoritairement au sein des horizons pédologiques Eg, caractérisés par leur couleur sombre.

#### DIAPO14

Un nouveau changement de méthodologie a alors été adopté. Il n'a plus été question d'atteindre systématiquement le substrat mais plutôt d'explorer au mieux le niveau Eg et de mettre à profit les moyens mécaniques pour étendre les fenêtres de recherche. En cela, la couleur caractéristique de l'horizon Eg s'est avérée être un guide précieux.

La détection d'éventuels indices dans l'unité inférieure des limons n'a évidemment pas été négligée pour autant et elle a été particulièrement active sur les opérations où une paléolithicienne a participé au décapage.

#### DIAPO 15

L'application de cette méthodologie a porté pleinement ses fruits. Cinq concentrations lithiques dans un excellent état de conservation ont été découvertes sur des diagnostics en 3 ans. L'ensemble du mobilier est attribué au Moustérien, avec des schémas Levallois parfois à tendance laminaire. Les deux premières fouilles ont eu lieu cette année, l'une par l'entreprise Paléotime, l'autre par une équipe de l'Inrap.

La fouille de l'avenue Eiffel inaugure une nouvelle étape dans l'étude des Limons des plateaux. Cette opération nous permet d'engager tout un panel d'analyses peu ou pas accessibles lors de simples diagnostics. Outre des mesures granulométriques, plusieurs datations par thermoluminescence viendront préciser et consolider le cadre chronostratigraphique.

En l'absence d'éléments de faune et de pollens, les données paléoenvironnementales seront fondées sur l'étude de 8 amas ligneux ou charbonneux et de 5 lames micromorphologiques. Cette dernière analyse, encore jamais vraiment menée sur les Limons des plateaux apportera des précisions sur la nature et la genèse de l'horizon Eg, dans lequel se localisent les concentrations de mobilier.

## **LES QUESTIONS, LES ENVIES, L'AVENIR**

### **DIAPO 16**

Pour conclure, on retiendra que par comparaison avec les travaux menés des années 1960 à 1980, les diagnostics préventifs présentent l'avantage majeur de pouvoir observer directement les séquences par l'intermédiaire de grandes coupes continues et des sondages profonds. Les conditions de description et d'échantillonnage sont souvent meilleures que celles offertes par les carottages et les affleurements naturels.

On est parti d'un ensemble mal daté, au contenu archéologique méconnu car enfoui profondément. Jusque dans les années 2010, faute d'éléments probants, les Limons des plateaux ont souvent été abordés lors des fouilles préventives à Tours comme le simple substrat de l'Holocène. Auparavant considérés comme « un paquet de crème au beurre », ces limons sont désormais découpés en deux unités pédosédimentaires datées dont on commence à cerner la géométrie et le potentiel archéologique.

La formation des Limons des plateaux est désormais devenue un jalon important faisant le lien entre le nord et le sud de la France, aussi bien en chronostratigraphie qu'en archéologie.

C'est un investissement sur le temps long qui a mobilisé bien des compétences et toutes les bonnes volontés. Il a nécessité l'implication de tout la chaîne de l'Archéologie préventive, depuis le Service Régional de l'Archéologie aux archéologues sur le terrain en passant par les responsables de la programmation scientifique et technique de l'Inrap. Le contexte archéologique, affiné dans cette étude au long cours, voit aujourd'hui son potentiel pleinement exprimé par les prescriptions de fouille récemment émises



# LES LIMONS DES PLATEAUX À TOURS

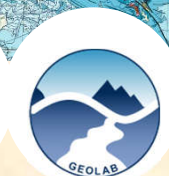
## Méthodologie pour l'évaluation du potentiel archéologique du Paléolithique moyen

### *TOURS'S « LIMONS DES PLATEAUX »\**

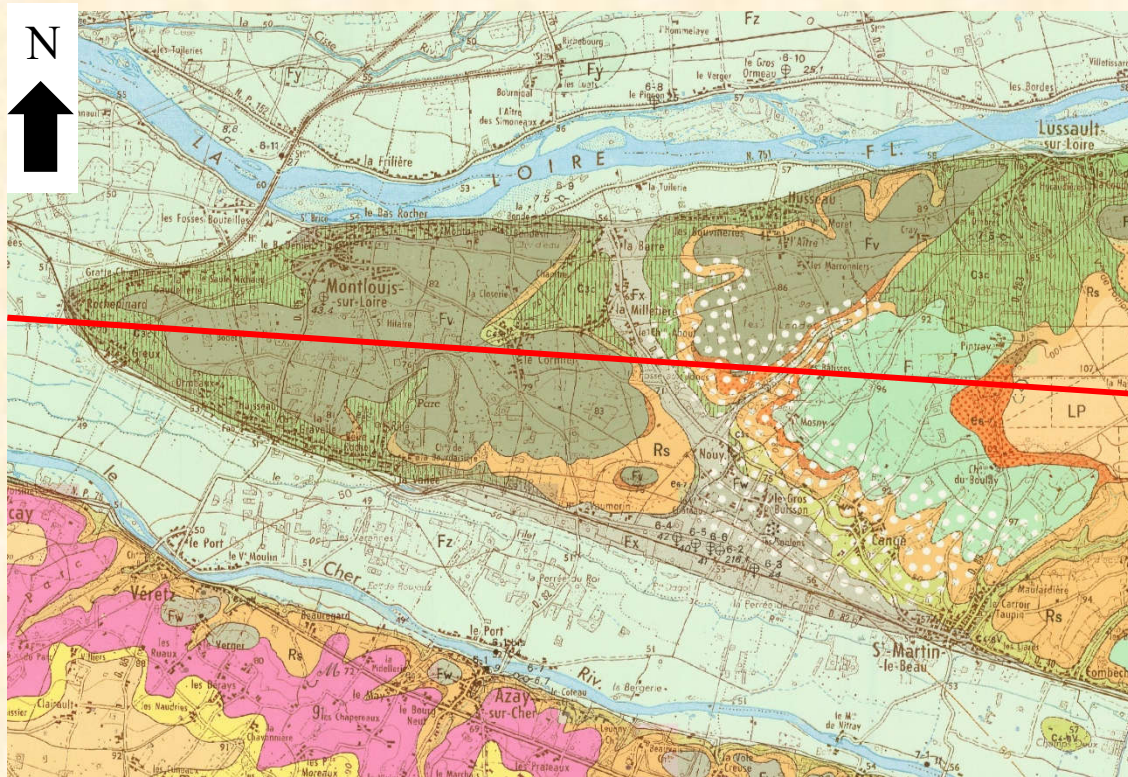
### *Assessing the Middle Palaeolithic Archeological Potential*

*\* Plateau silt deposits*

**Philippe Gardère  
Céline Coussot  
Mahaut Digan  
Fiona Kildea  
Morgane Liard**



## Les Limons des plateaux à Tours : Localisation du Pléistocène



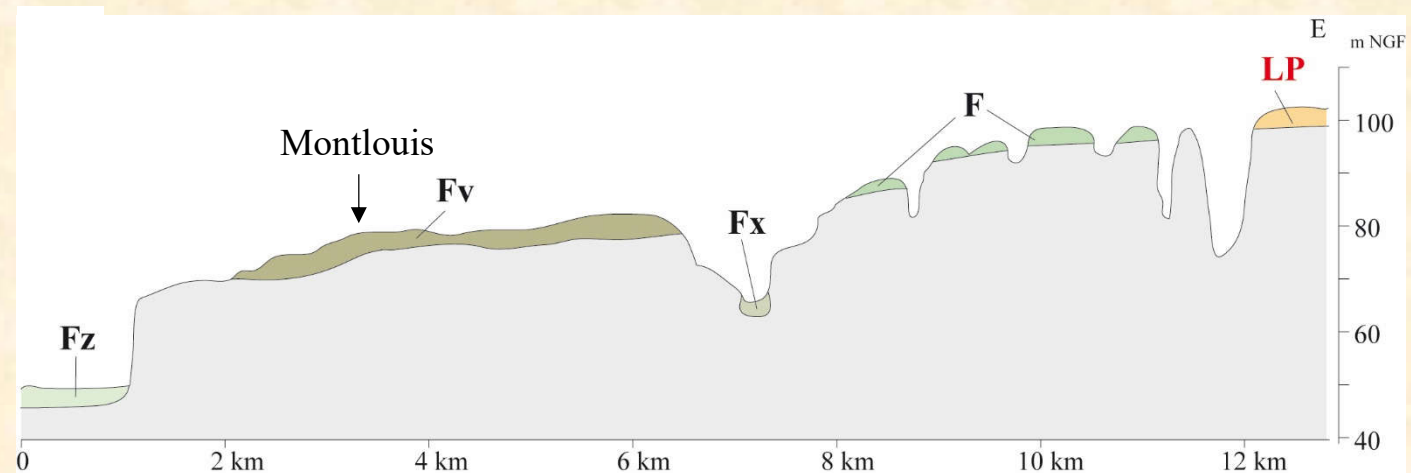
5 km

Fv, Fx, Fz : Terrasses alluviales  
*Fv, Fx, Fz : Alluvial terraces*

F : Sables éoliens  
*F : wind-blown sands*

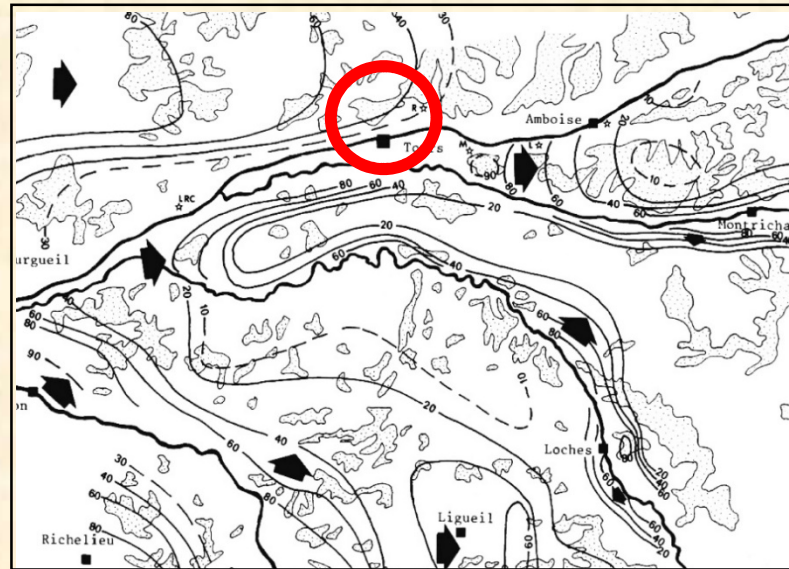
**LP : Limons des Plateaux**

**Distribution du Pléistocène sur les plateaux**  
*Location of Pleistocene Plateau Deposits*



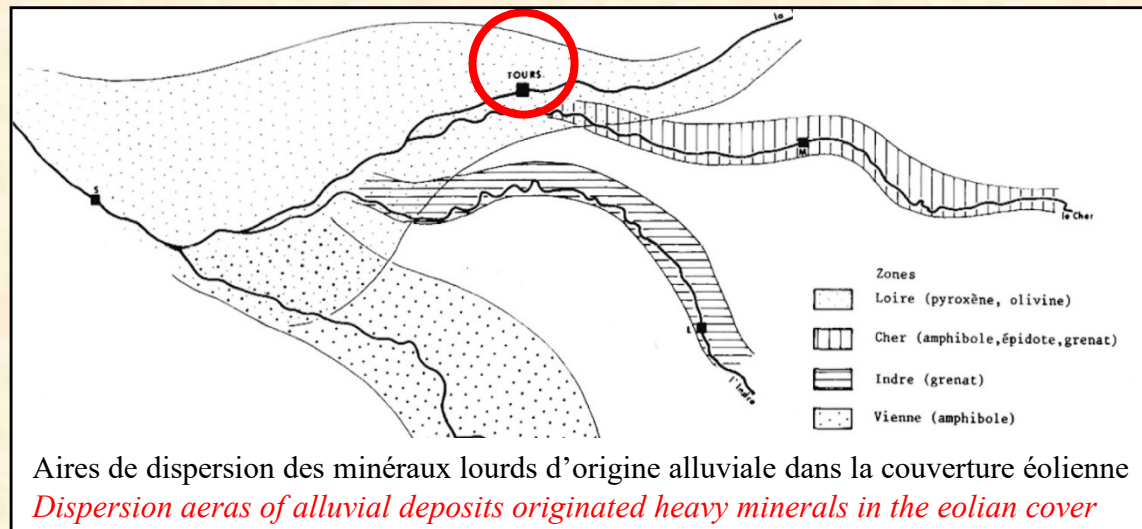
## Dynamique sédimentaire des Limons des plateaux

Macaire 1986



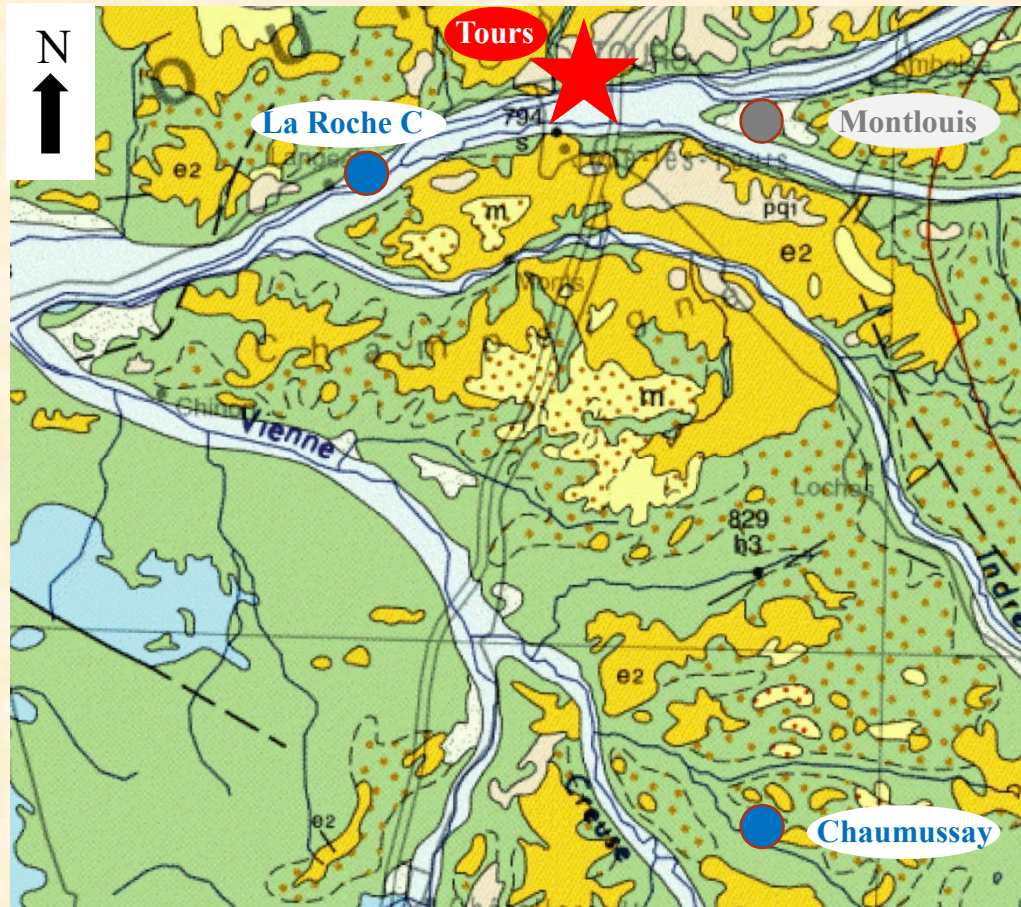
*Sedimentary dynamics  
of the Limons des plateaux*

Distribution géographique de la couverture éolienne et de sa teneur en sable  
*Geographic arrangement of wind-blown deposits cover and its sand content*



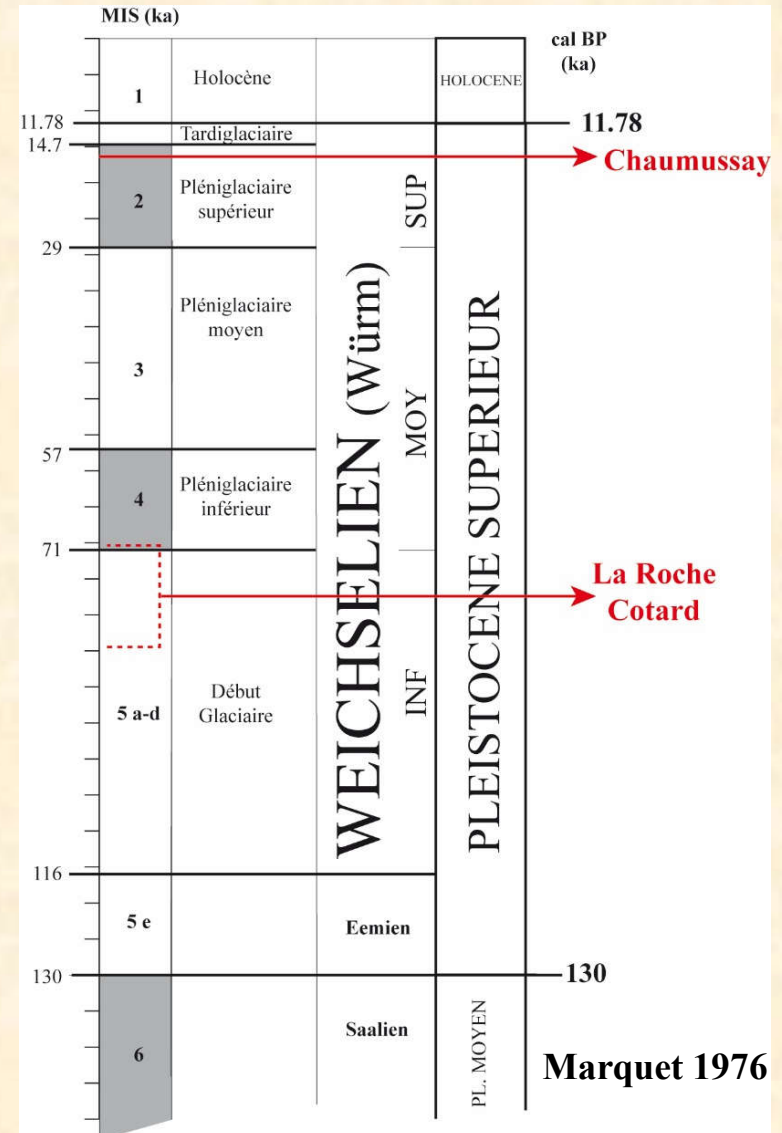
Aires de dispersion des minéraux lourds d'origine alluviale dans la couverture éolienne  
*Dispersion areas of alluvial deposits originated heavy minerals in the eolian cover*

**Localisation des sites archéologiques**  
*Location of the archaeological sites*



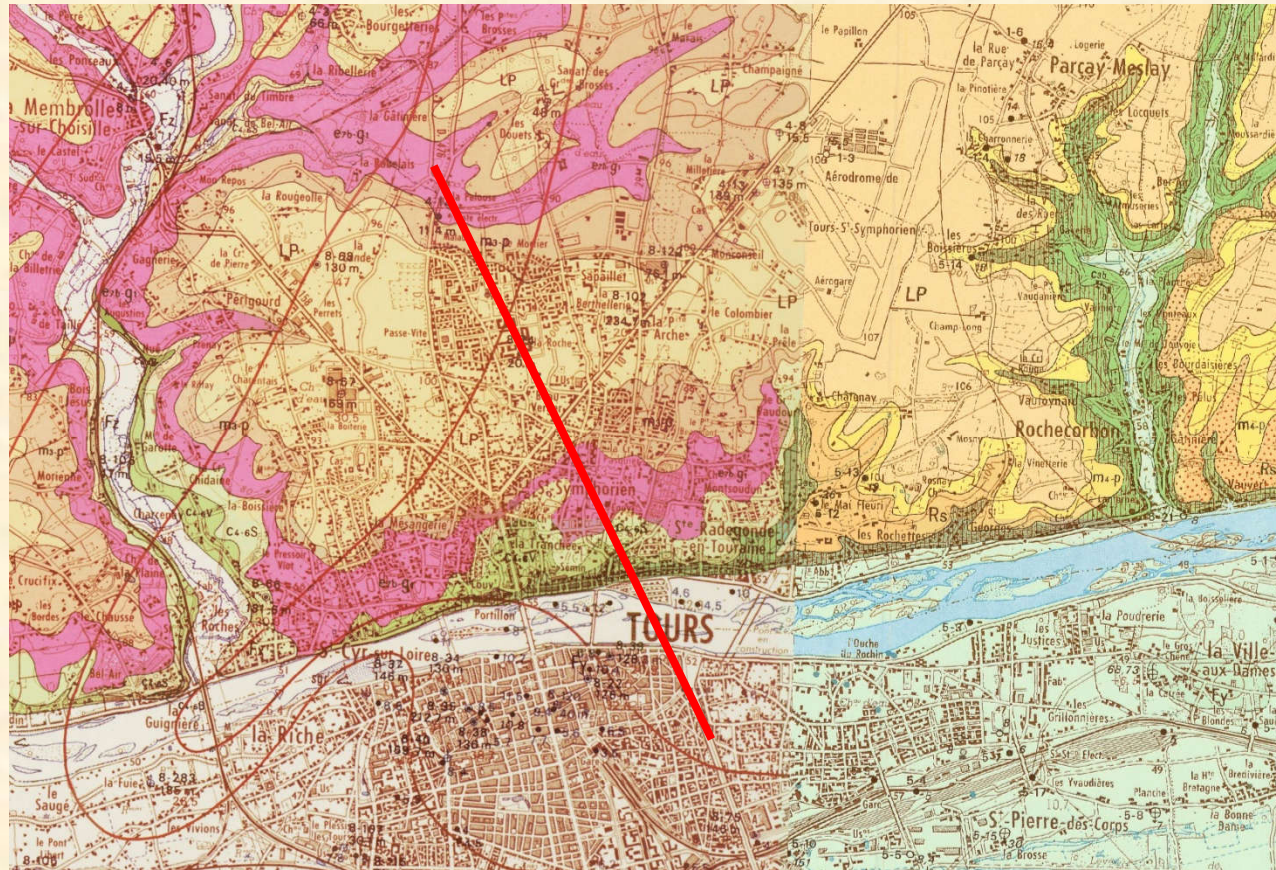
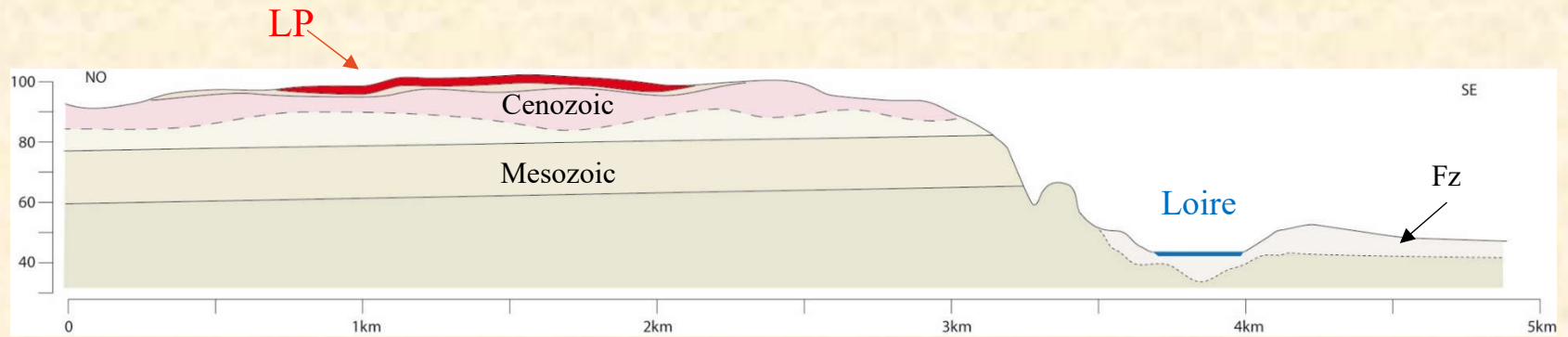
**Position chronostratigraphique des Limons des plateaux d'après l'industrie lithique du site de Chaumussay**

*Chronostratigraphy of the Limons des plateaux deduced from to the lithic industry of Chaumussay*



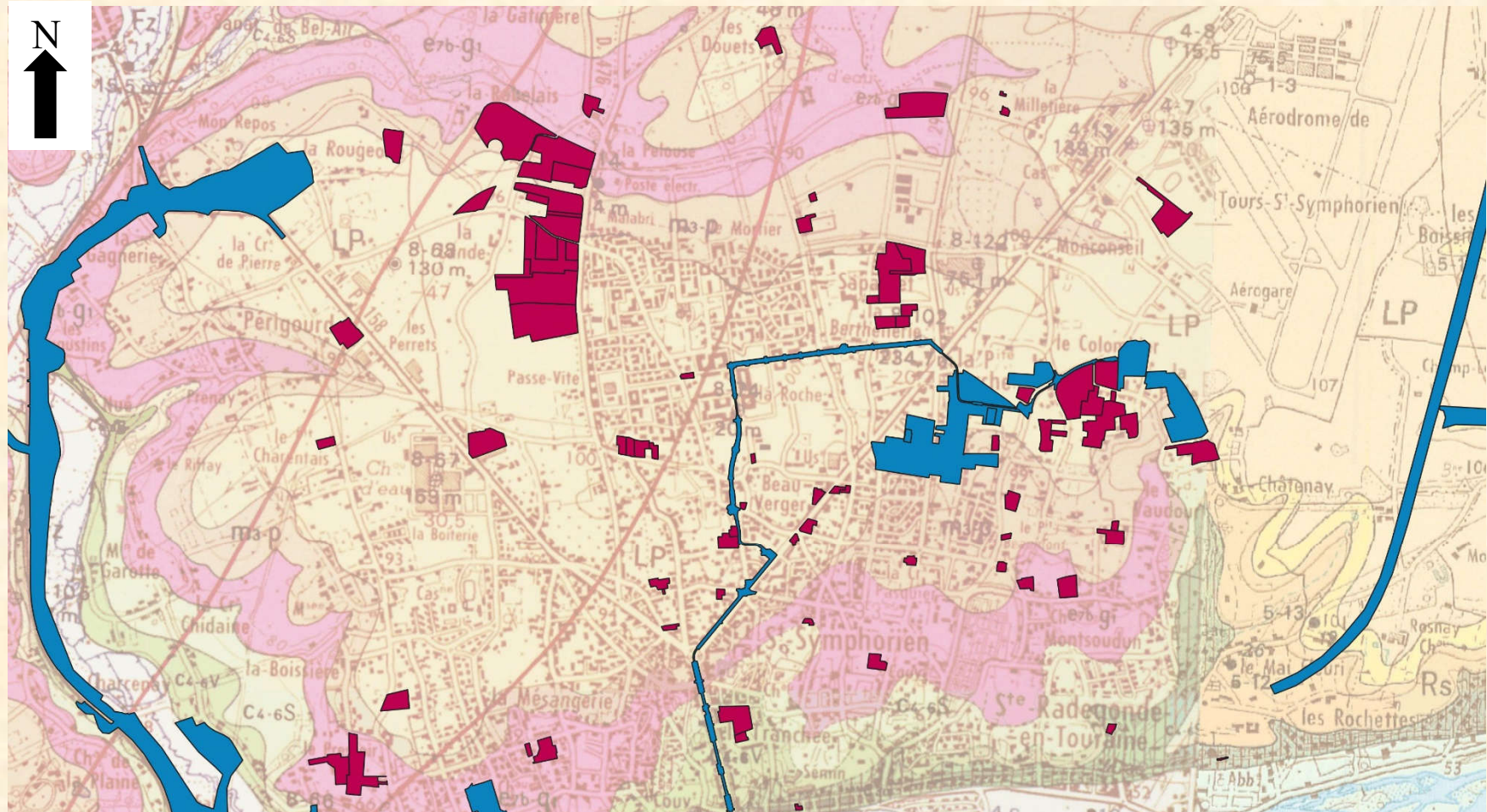
## Les Limons des plateaux à Tours : Contexte local

### Profil de la vallée de la Loire à Tours *Cross section of the Loire valley at Tours*



## Opérations d'archéologie préventive au nord de Tours

*Rescue archaeology in Tours' northern area*



1km

■ < 2011

■ > 2011

Les Limons des plateaux à Tours : Mobilisation de nouveaux moyens

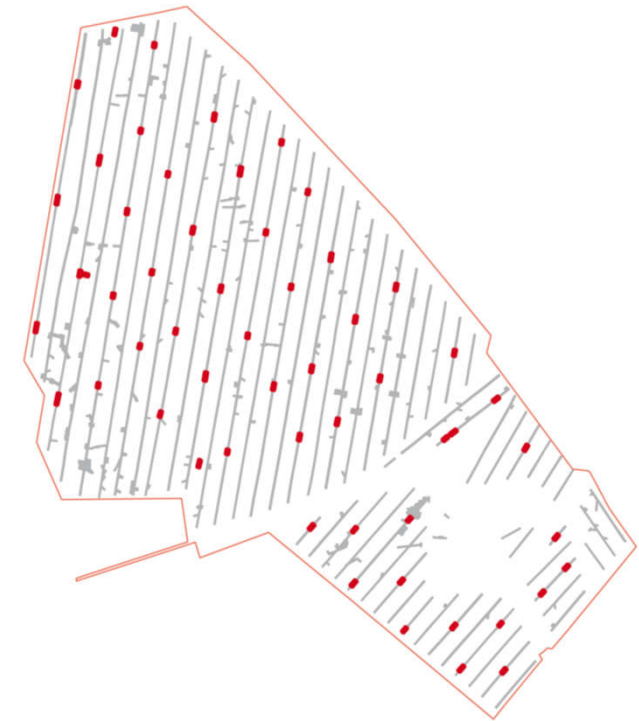
Evolution des sondages  
*Test pits method evolution*



Colonne de prélèvements  
*Sampling column*

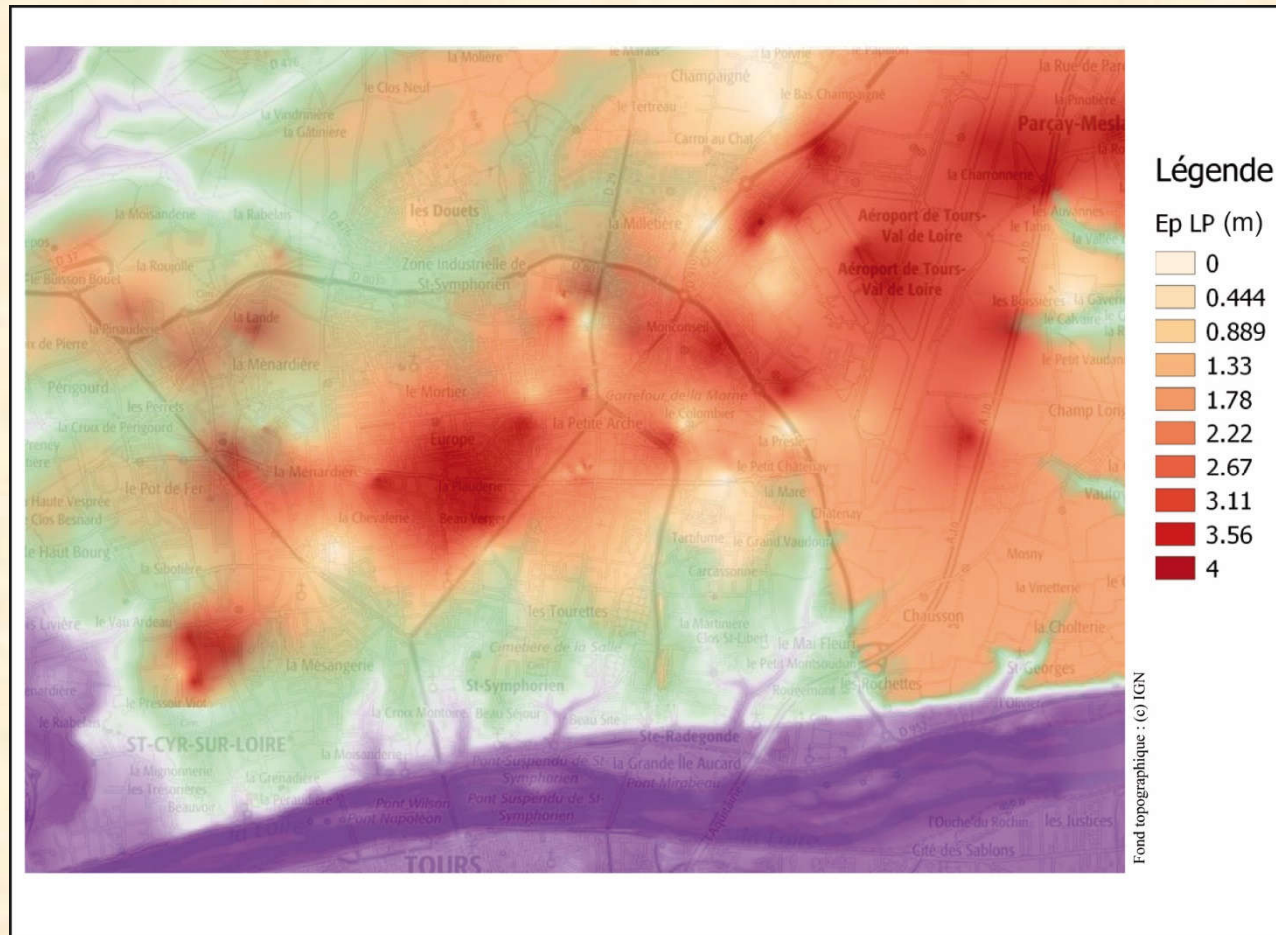


55 sondages répartis sur 29 ha  
*55 test pits covering 0,29 km<sup>2</sup>*



2021  
Parçay-Meslay  
(Cherdo *et al.* 2021)

**Première modélisation des variations de l'épaisseur des dépôts**  
*First model of the deposits' thickness variations*



**Gardère & Djemmali 2018**



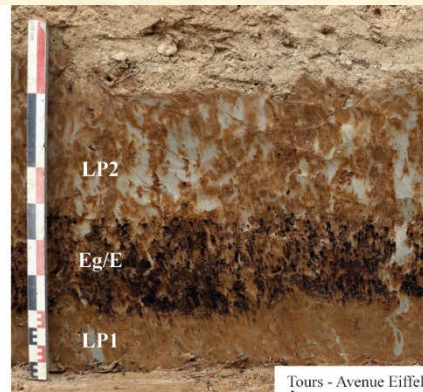
Les Limons des plateaux à Tours : Deux séquence, trois faciès

Réccurrence des faciès *Recurrent facies*

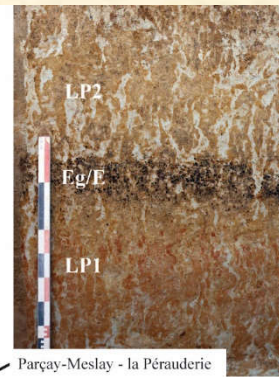
Séquence type *Standard sequence*



St-Cyr sur Loire - Bd Nobel / Cl. Alliance



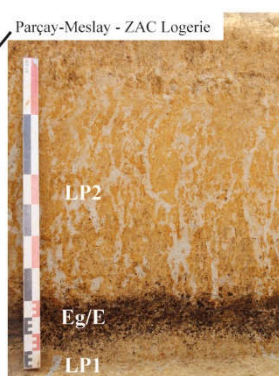
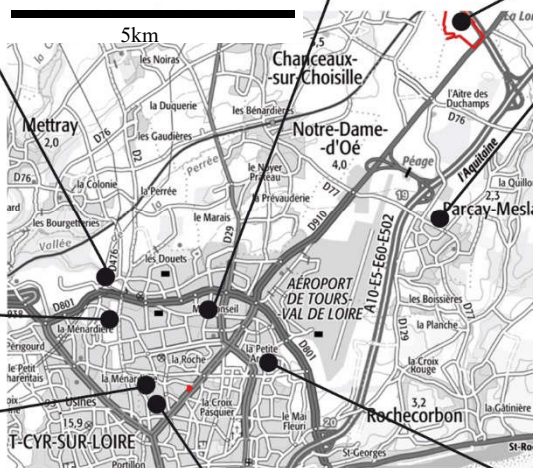
Tours - Avenue Eiffel



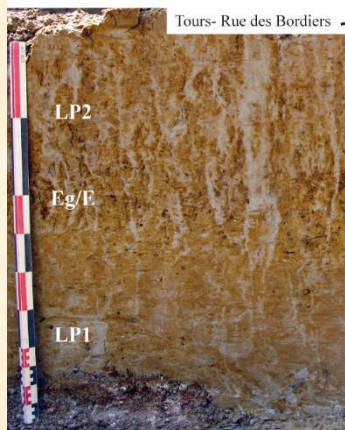
Parçay-Meslay - la Pérauderie



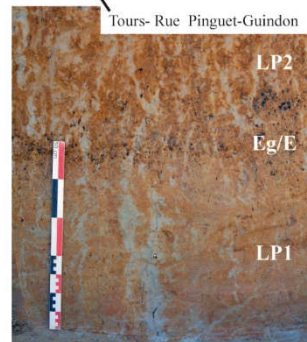
St-Cyr sur Loire - la Ménardière



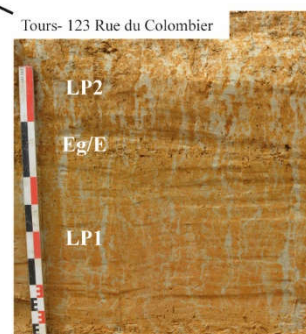
Parçay-Meslay - ZAC Logerie



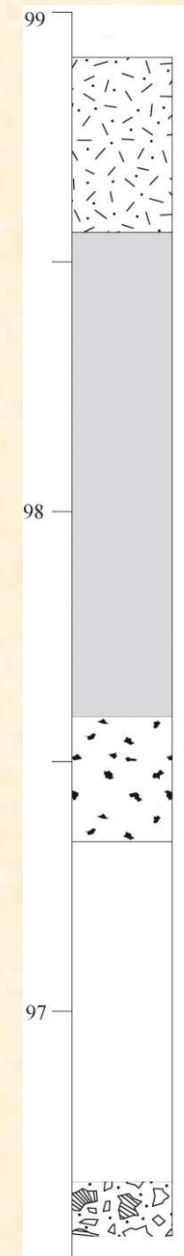
Tours - Rue des Bordiers



Tours - Rue Pinguet-Guindon



Tours - 123 Rue du Colombier



Embankments

LP2

Eg

Lower part

LP1

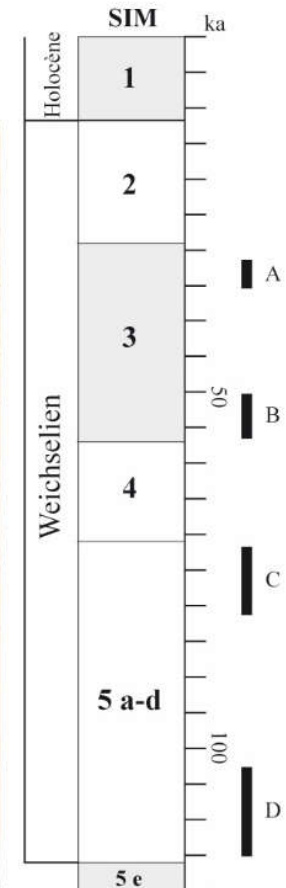
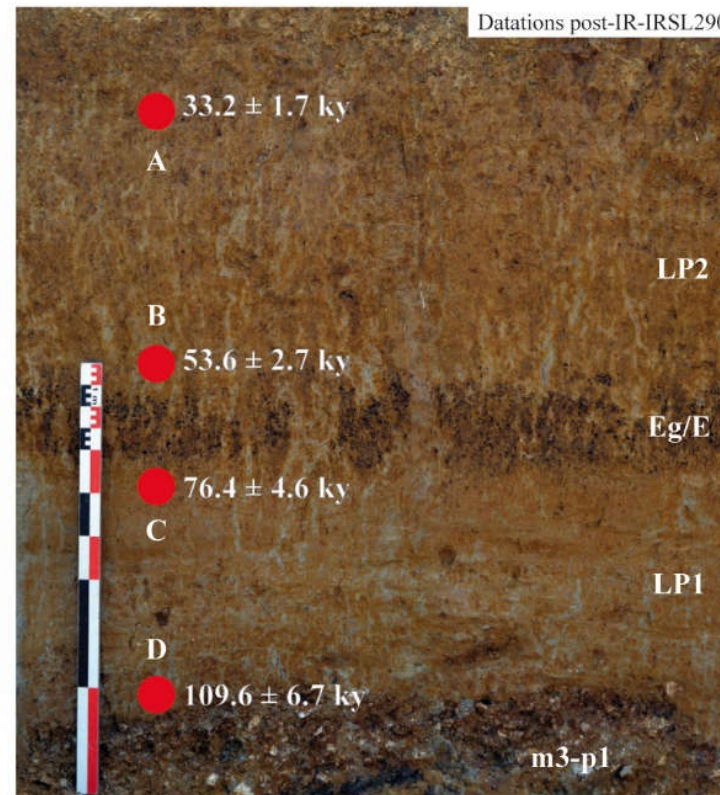
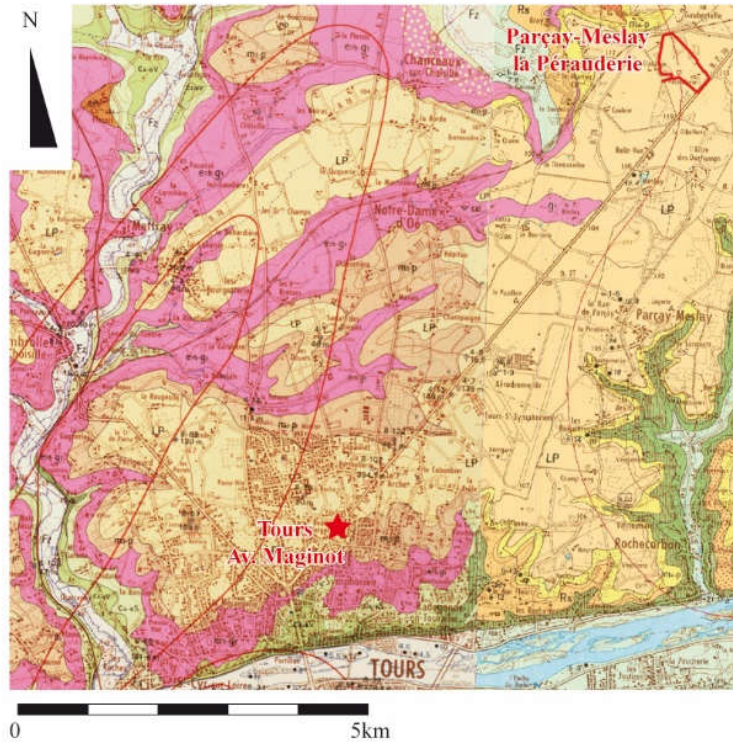
Substratum

Datation de la séquence *Sequence age-dating*



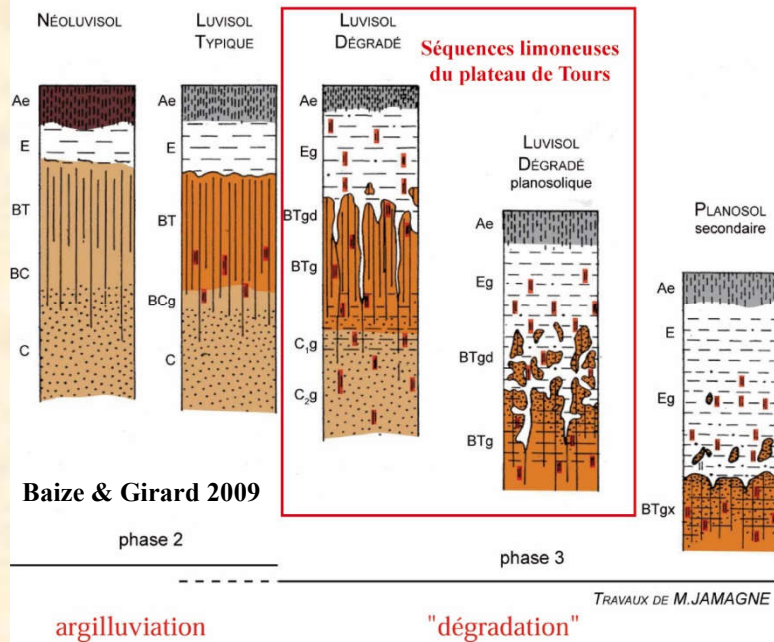
2019  
Tours – Avenue Maginot  
(Roy *et al.* 2019)

Post-IR IRSL 290



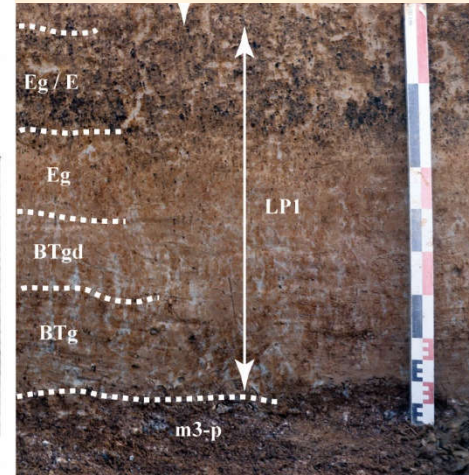
## Les Limons des plateaux à Tours : Pédologie et terrain vs Micromorphologie et laboratoire

Chronoséquence théorique (solum issus de loess)



### Premières observations sur le terrain

#### *First field observations*



Comparaisons entre faciès et horizons pédologiques des luvisols

*Comparisons between facies and soil horizons of luvisols*

### Premier bilan micromorphologique

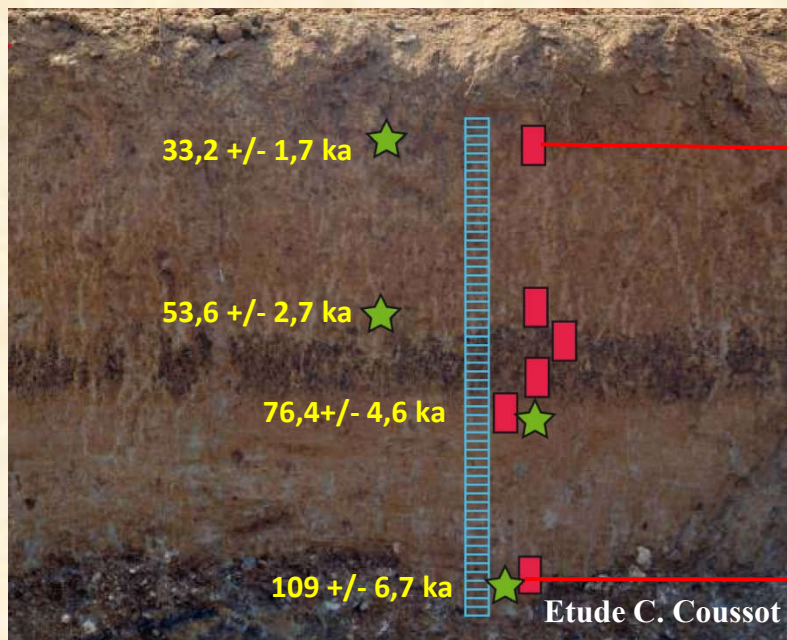
#### *First micromorphological results*

- 1- Mise en place de colluvions
  - 2- Activité pédogénétique
- Pas de gel saisonnier profond

Alternance de phases d'apports de colluvions, de phases d'érosion et de courtes périodes d'activité pédologique.

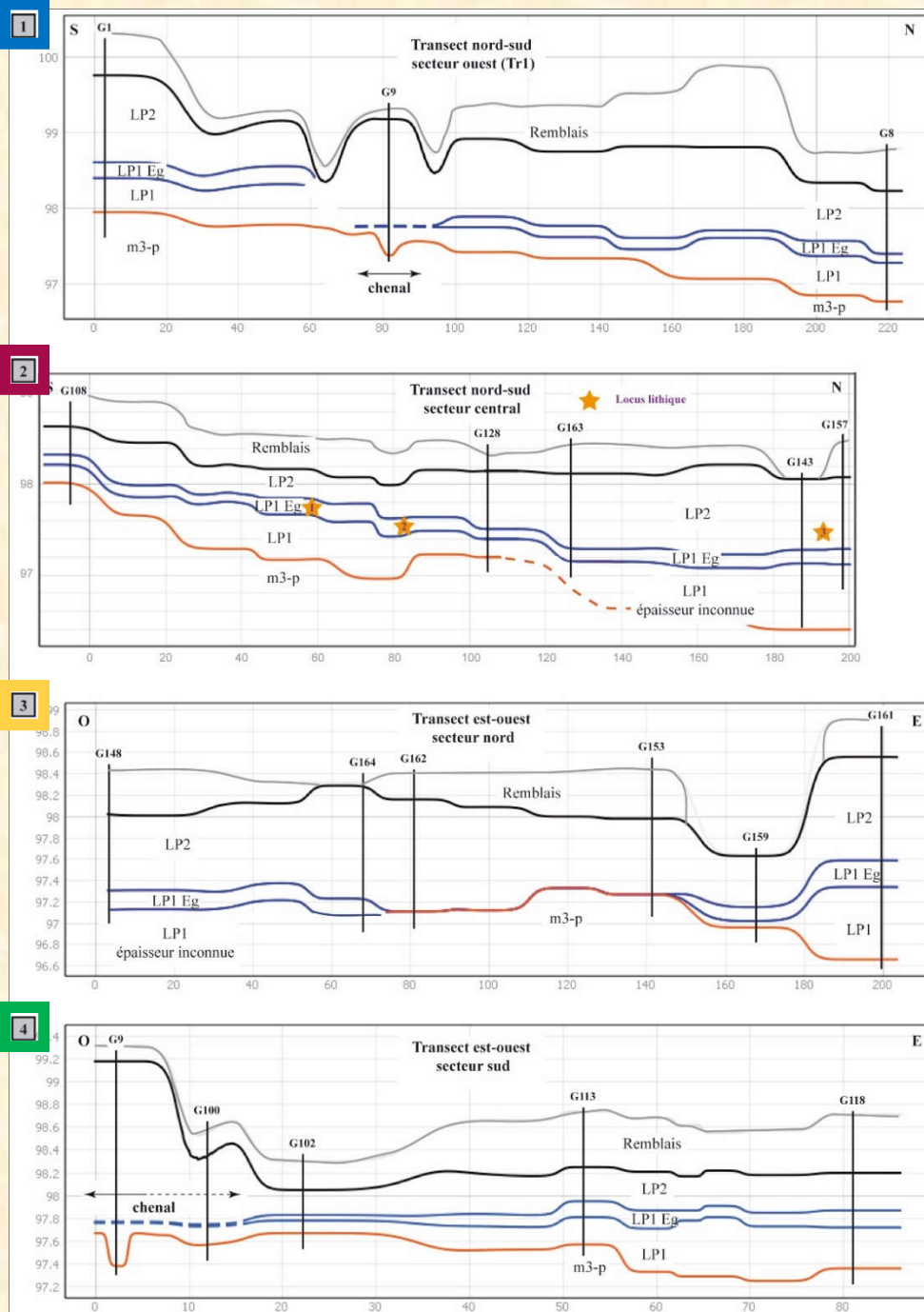
Action du gel saisonnier profond indiquant des conditions climatiques périglaciaires

- 1- Mise en place de colluvions
  - 2- Action du gel saisonnier profond
- Pas d'activité pédogénétique



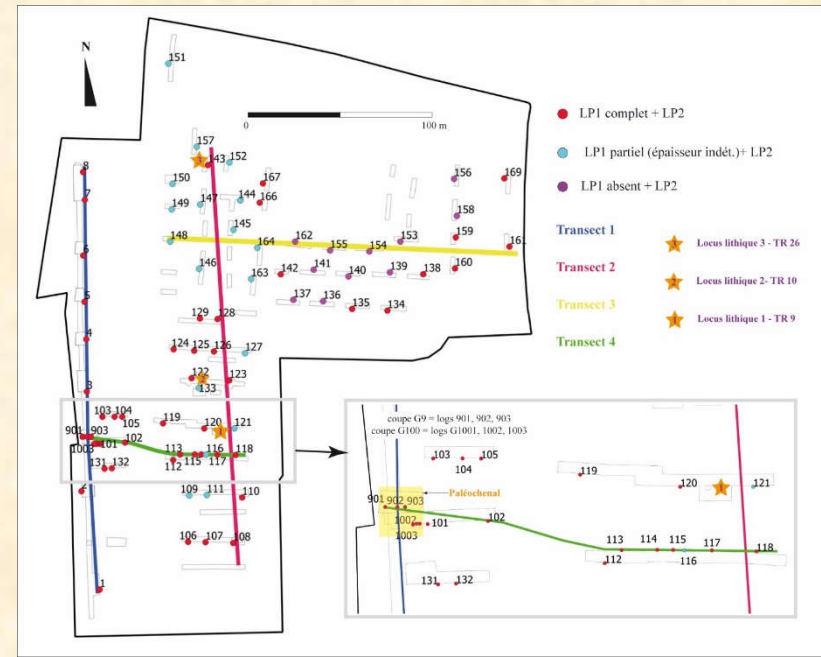
*Sorry folks, no translation*

## Les Limons des plateaux à Tours : On krige !



## Géométrie des dépôts et MNT

### Deposits Geometry and DTM



2021  
 Tours - Avenue Eiffel  
 (Lusson *et al.* 2021)

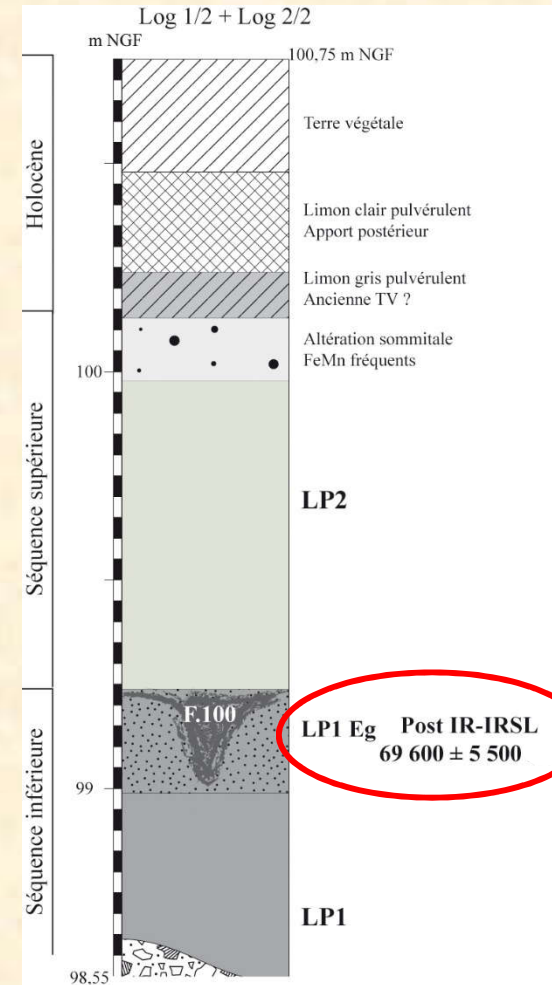
## Premières découvertes

### *First findings*

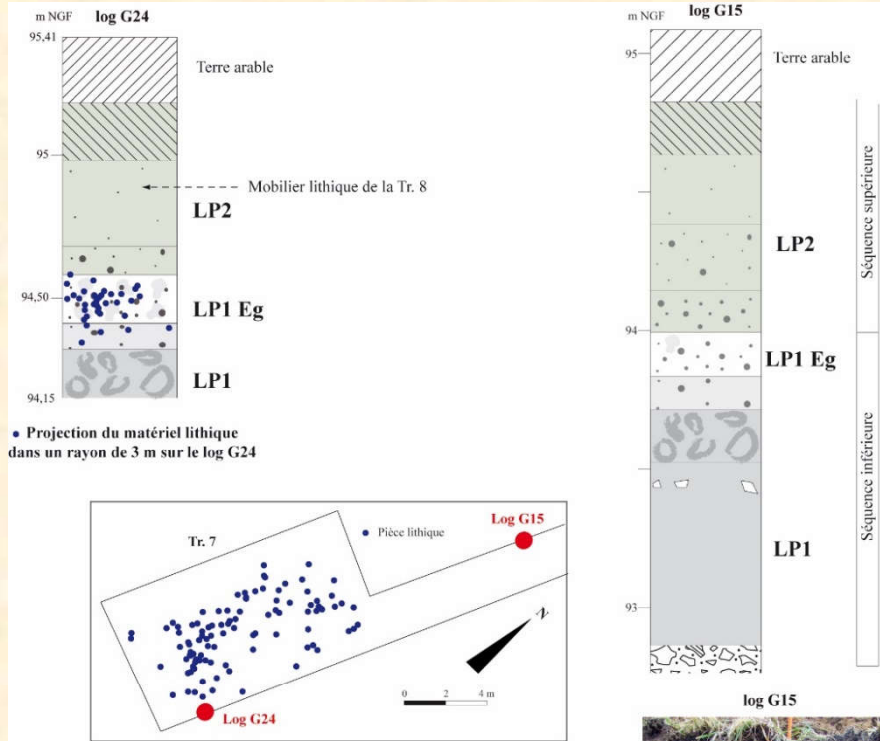
2010 Tours – Vaucanson  
(Laruaz *et al.* 2011)



2015 Tours – Rue des Bordiers  
(Poitevin *et al.* 2015)



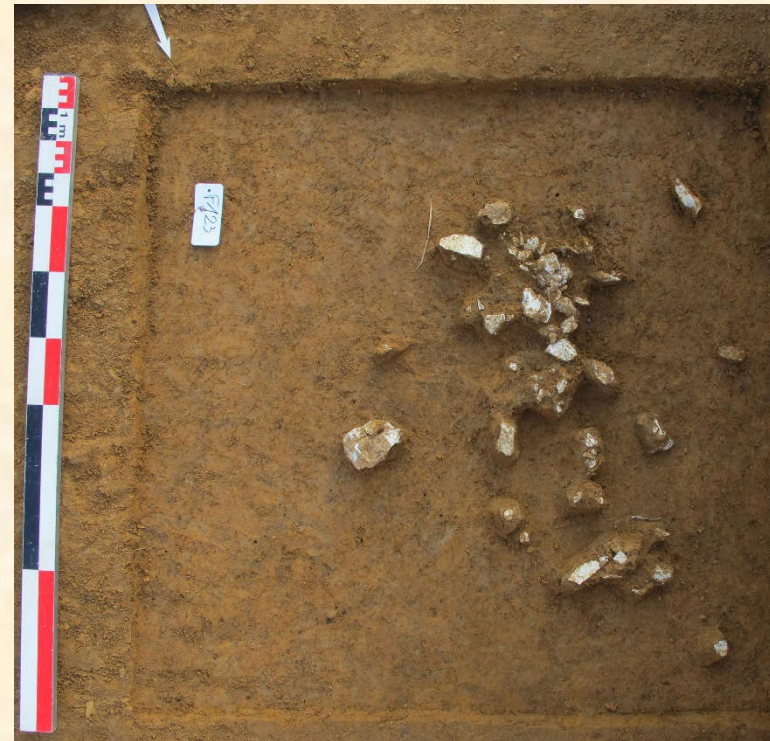
## Les Limons des plateaux à Tours : Position stratigraphique du mobilier lithique



• Projection du matériel lithique dans un rayon de 3 m sur le log G24



**2016**  
**St-Cyr sur Loire – Clinique Alliance**  
**(Cherdo *et al.* 2016)**



Les Limons des plateaux à Tours : Un nouveau choix méthodologique, zoom sur Eg



2021

Tours - Avenue Eiffel  
(Lusson *et al.* 2021)

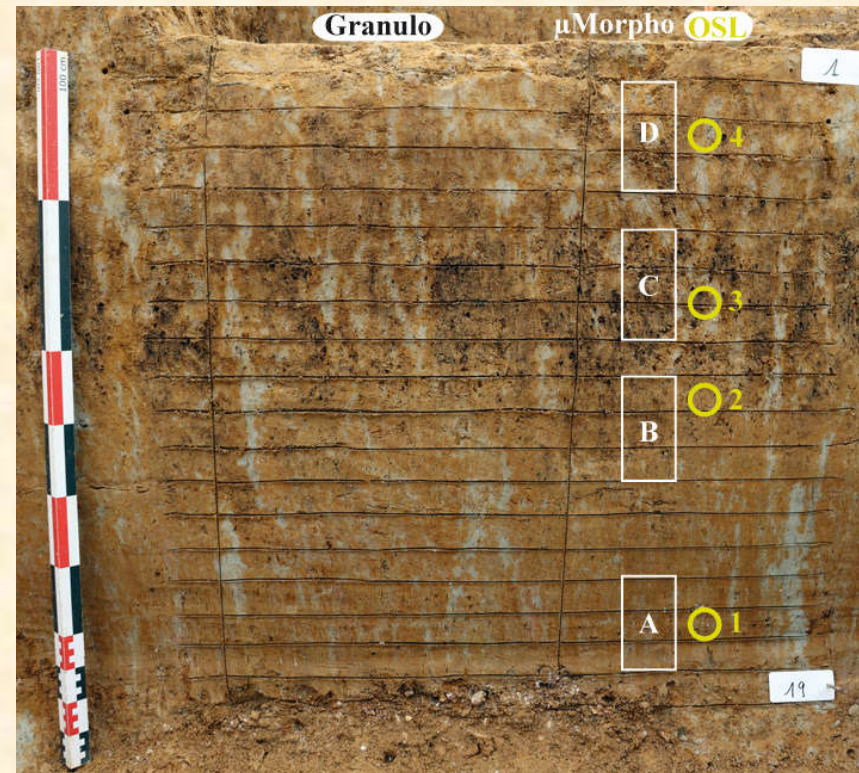
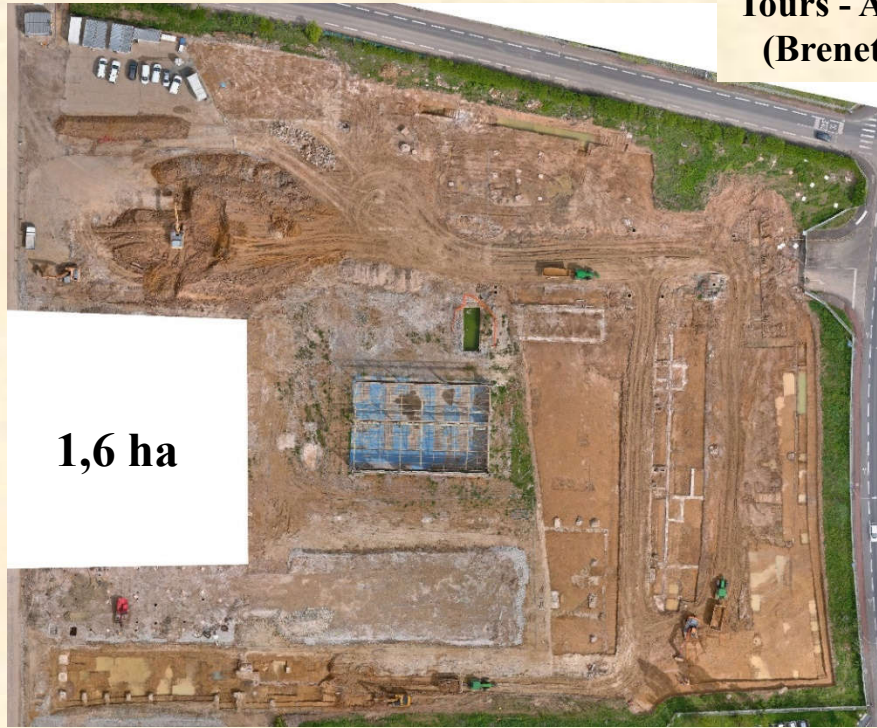


2022  
Tours – Rue de Belgique  
(Digan *et al.* 2022)



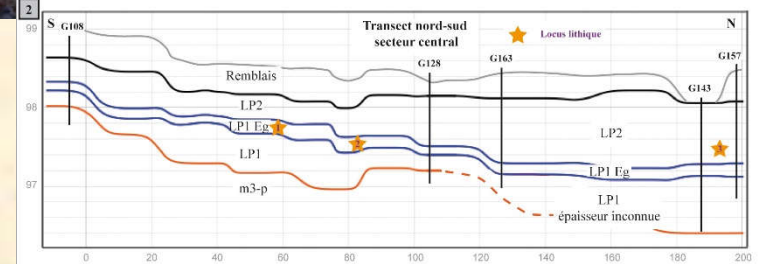
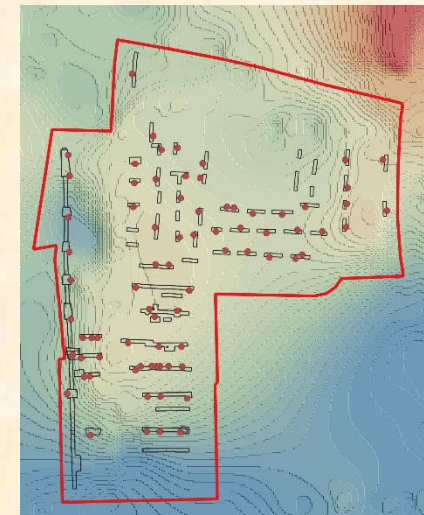
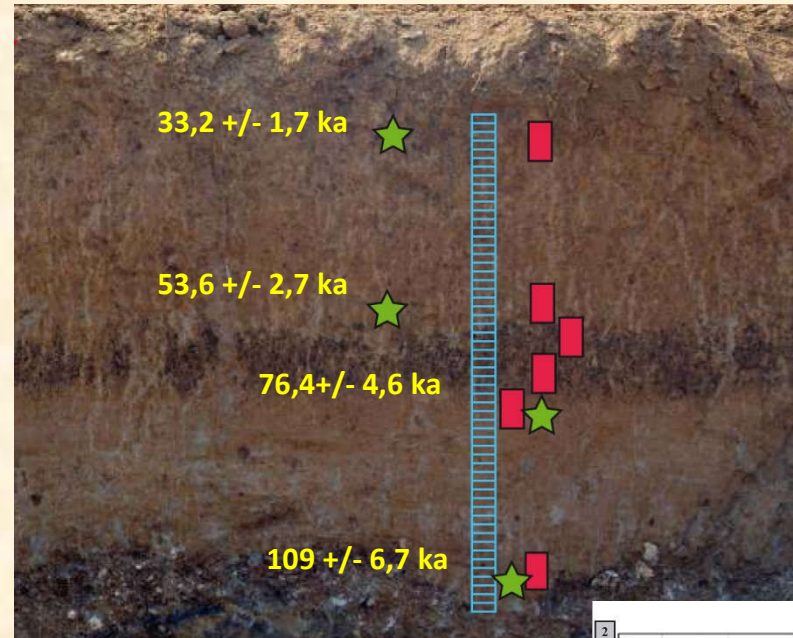
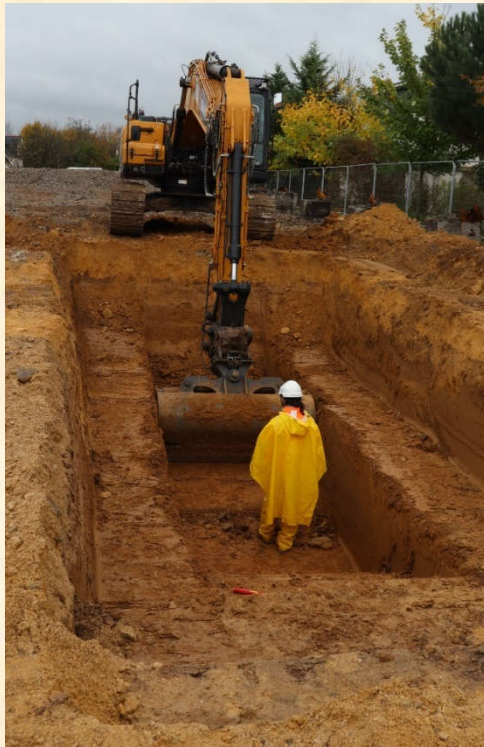
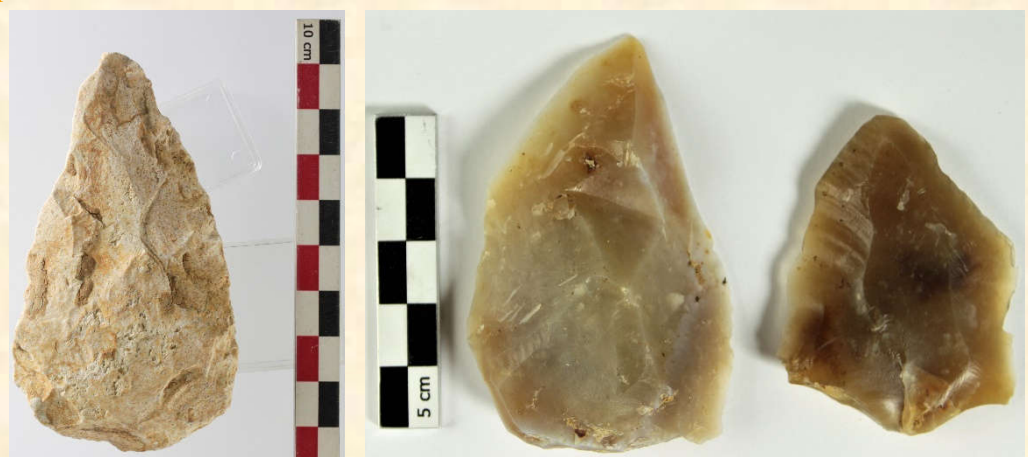
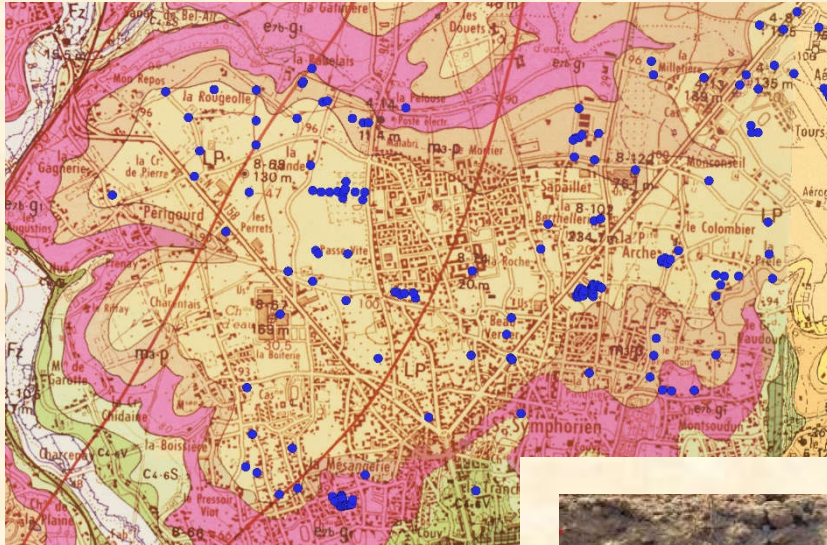
Les Limons des plateaux à Tours : Le temps des fouilles

2023  
Tours - Avenue Eiffel  
(Brenet, en cours)





## Les Limons des plateaux à Tours : Bilan de 10 ans de recherche



**Les limons, c'est un peu de terre ...**



**... et beaucoup d'humain**

