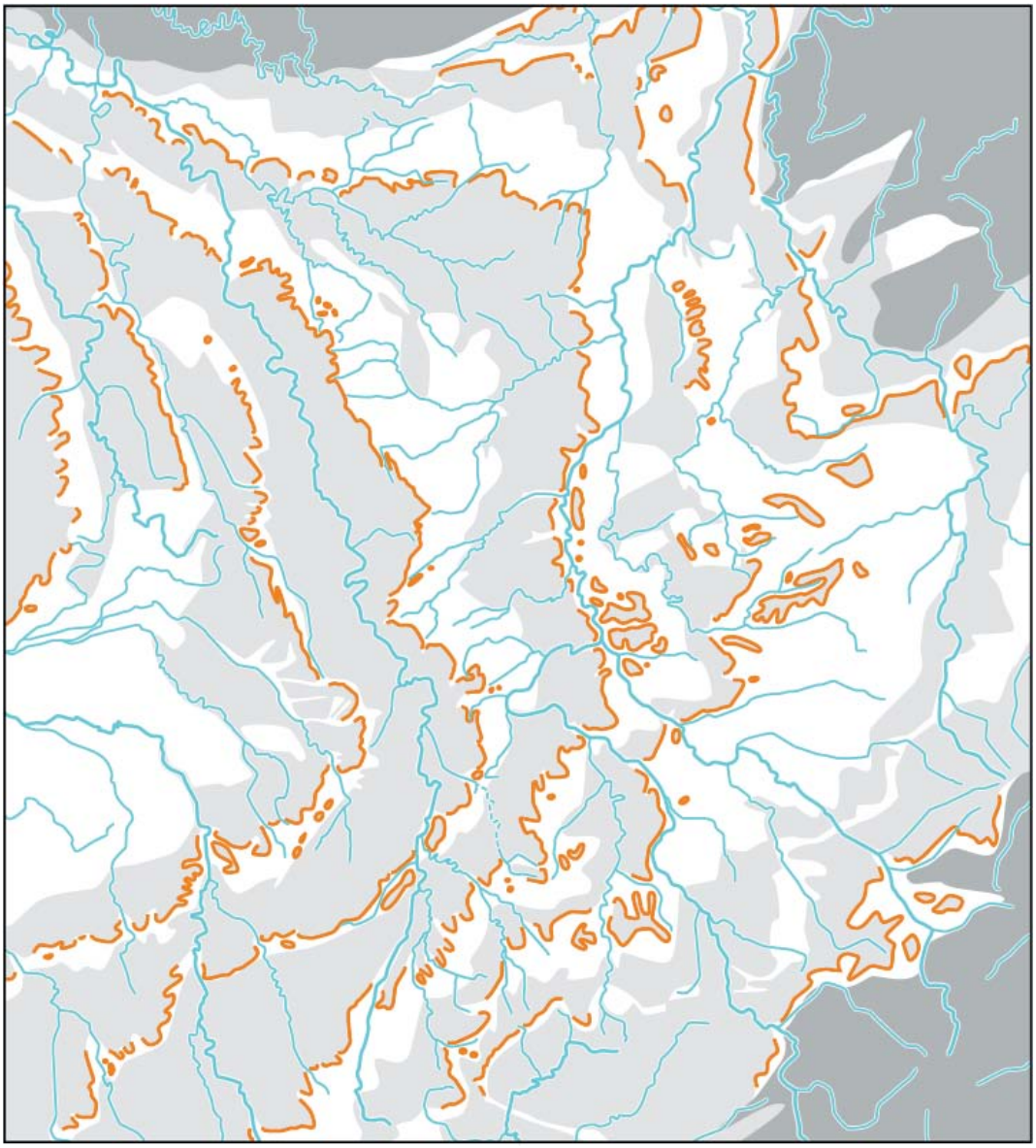
GRANDES VALLEES LORRAINES ET KARSTIFICATION

Journées scientifiques de l'Association Française de Karstologie



Spéléologie scientifique
Karstologie appliquée
GEO KARST

ANDRA

lorraine
conseil régional
www.cr-lorraine.fr

paul verlaine
université - metz

UNIVERSITE CHAMBERY ANNECY SAVOIE

UNIVERSITE DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

NANCY 2 UNIVERSITE

UNIVERSITÉ PARIS XII VAL de MARNE
CONNAISSANCE ACTION
http://www.univ-paris12.fr

GEREEA
Eau-Environnement-Aménagement

LIVRET-GUIDE DES EXCURSIONS

15, 16 et 17 septembre 2005

L'organisation de ces journées a pu se faire grâce au soutien financier et technique de :

Agence nationale pour la gestion
des Déchets Radio Actifs

Centre d'Etudes Géographiques
de l'Université de Metz (CEGUM)

Groupe d'Etude sur les Géomatériaux
et Environnements Naturels et Anthropiques
(G.E.G.E.N.A.) - EA 3795

http://www.univ-paris12.fr

GEREEA
Eau-Environnement-Aménagement

Composition et réalisation Stéphane Jaillet et André Paillet, Laboratoire EDYTEM, Université de Savoie.
Document téléchargeable en pdf sur http://edytem.univ-savoie.fr/d/afk2005.html

GRANDES VALLEES LORRAINES ET KARSTIFICATION

Journées de l'Association Française de Karstologie.

15, 16 et 17 septembre 2005

GRANDES VALLEES LORRAINES ET KARSTIFICATION

Journées de l'Association Française de Karstologie.
15, 16 et 17 septembre 2005
Maison Lorraine de la Spéléo / Lisle-en-Rigault

Organisées par l'association GEOKARST
Maison Lorraine de la Spéléologie, 17 rue Chevalier, 55 000 Lisle-en-Rigault

Depuis les journées de 1996 qui avaient été organisées par Patrice GAMEZ, beaucoup de travaux ont été réalisés sur les grandes vallées et le karst de Lorraine [Thèses : Devos (1996) ; Jaillet (2000) ; Losson (2003) ; Cordier (2004), Lejeune (en cours) ; HDR Harmand (2004) ; mais aussi de nombreux mémoires de maîtrise et de DEA]. A cela s'ajoute un certain nombre de travaux menés autour du laboratoire souterrain de l'ANDRA orientés dans l'évaluation fine des vitesses d'évolution du relief.

C'est donc le karst et ses relations avec les grandes vallées (Marne, Meuse, Moselle) que nous souhaitons vous présenter au cours de ces 2 journées et demie.

Comité d'organisation

- Monique Beiner (Docteur en géographie)
- Cédric Carpentier (Docteur en géologie, ATER à l'ENSG, Nancy)
- Stéphane Cordier (MCF géographie, Université Paris 12)
- Jean-Pierre Decloux (Hydrologue, GEREEA, Metz)
- Emilyne Denys (étudiante maîtrise de géographie Université de Nancy 2)
- Alain Devos (MCF géographie, université de Reims, GEGENA, président de GEOKARST)
- Dominique Harmand (Professeur géographie, université de Nancy 2, CERPA)
- Claude Herbillon (spéléologue et trésorier GEOKARST)
- Stéphane Jaillet (Ing. Recherche CNRS, université de Savoie, EDYTEM)
- Olivier Lejeune (Doctorant géographie, université de Reims, GEGENA)
- Jacques Le Roux (MCF géologie, université Nancy 1, retraité)
- Benoit Losson (MCF géographie, université de Metz, CEGUM)

PROGRAMME

JOUR 0 - Mercredi 14 septembre 2005 (soir)

Accueil des participants

JOUR 1 - Jeudi 15 septembre 2005 (toute la journée) ***voyage en bus***

Accueil des participants
La vallée de la Saulx, le site de Bure, le plateau de Trampot et le site du Cul du Cerf
Repas au restaurant (secteur de Manoise)
Hydrologie karstique des bassins de la Marne supérieur (Blaise, Rognon, Manoise)
Présentation des profils hydrologiques, cartes des débits spécifiques
Le paléokarst de Poissons
Repas du soir à la Maison Lorraine de spéléologie ou à Robert-Espagne
Soir : AG de l'AFK

JOUR 2 - Vendredi 16 septembre 2005 (toute la journée) ***voyage en bus***

La capture de la Moselle
Incision des vallées de la Meurthe et de la Moselle
Le karst de Pierre-la-Treiche, ses relations avec la capture de la Moselle
Repas de midi au restaurant à Pierre-la-Treiche
Repas du soir à la Maison Lorraine de spéléologie ou à Robert-Espagne

JOUR 3 - Samedi 17 septembre 2005 (1/2 journée) ***trajet en voiture***

Le karst de Savonnières-en-Perthois (carrière souterraine - 1/2 journée)
Pique nique à midi et fin des journées 2005 de l'AFK

Samedi après midi :

Deux jolies cavités verticales (Avenir et/ou Sonnette) pour spéléos.

Possibilité de rester le dimanche 18 septembre pour une belle cavité : le Rupt du Puits.

TRAVAUX DE RECHERCHES UNIVERSITAIRES RELATIFS AU KARST DANS L'ESPACE LORRAIN ET CHAMPENOIS

Est présentée ici une synthèse bibliographique des travaux traitant spécifiquement du karst ou contenant une partie non négligeable consacrée aux aspects karstiques (numérotation en rapport avec la carte) :

(1) **Errard S. (1942)** - *Le problème de la « capture « de la Moselle*. Mém. DES hist.-géo., Nancy, 2 vol., 217 p. (+ 49 photos).

(2) **Vaucel G. (1960)** - *Contribution à l'étude géologique de la région de Bayon : étude stratigraphique, pétrographique et tectonique de la feuille au 1/20000ème de Bayon 1-2. Etude d'un dossier sur les grottes de Meurthe-et-Moselle*. Mém. DES géologie (2 sujets), Univ. Nancy, fac. sciences (30-6-1960), 59 et 7 p.

(3) **Beaudoin J.-P. (1974)** - *Phénomènes et dépôts karstiques du Barrois*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy, 94 p.

(4) **Thillay M. (1976)** - *Etude géochimique de la source de la Rochotte*. Mém. DEA géologie, 1ère partie, Univ. Nancy I (INPL, ENSG), 29 p.

(5) **Gamez P. (1977)** - *Etude géomorphologique d'un bassin-versant karstique : les Bouillons de Delut (Meuse)*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Metz, 64 p.

(6) **Thillay M. (1979)** - *Etude géochimique et hydrodynamique de l'Aroffe et de l'Aar*. Thèse doctorat 3ème cycle géologie, Univ. Nancy I, 141 p.

(7) **Thomas C. (1979)** - *Etude hydrogéologique de l'aquifère karstique du bassin de la Haute Meuse. Etude géochimique des émergences de Neufchâteau (Vosges)*. Rapport SRAE Lorraine et thèse INPL, Nancy, 246 p.

(8) **Durup de Baleine A. (1989)** - *Le karst de la Forêt de Hesse. Etude géomorphologique d'un karst vert en Lorraine occidentale*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 286 p.

(9) **Izouakane H. (1989)** - *Etude préliminaire du réseau du Rupt du Puits*. Mém. DEA géographie, Univ. Nancy II, 65 p.

(10) **Devos A. (1990)** - *Ressources et qualité des eaux du bassin de la Fensch*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Metz, 120 p.

(11) **Devos A. (1991)** - *Hydrologie et aménagements hydrauliques de la vallée de la Saulx*. Mém. DEA géographie, Univ. Metz, 95 p.

(12) **Rodet J. (1991)** - *Les karsts de la craie, étude comparative*. Thèse doctorat Etat, Univ. Paris IV (juil. 1991), éditée sous le titre *« La craie et ses karsts «* par Centre normand d'étude du karst et des cavités du sous-sol - Groupe Seine, Rouen (mai 1992), 560 p.

(13) **Gamez P. (1992)** - *Hydrologie et karstologie du bassin du Loison (Woëvre septentrionale - Lorraine)*. Thèse doctorat géographie, Univ. Metz (janv. 1992), éditée dans Mosella, PUM, Metz (1991 (parution 1995)), t. XXI, 453 p.

(14) **Henry D. (1992)** - *Inventaire d'un remplissage karstique à Wameau, Belleville-sur-Meuse*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 86 p.

(15) **Jaillet S. (1994)** - *Le karst de surface et d'infiltration du Rupt du Puits. Etude du milieu naturel pour la réalisation d'un sentier karstique*. Mém. licence géographie, Univ. Metz, 103 p.

(16) **Jaillet S. (1995)** - *Le géosystème karstique du Rupt du Puits : étude morphologique de l'exo- et de l'endokarst*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Metz, 173 p.

(17) **Losson B. (1995)** - *Paléo-écoulements aériens et karstiques du plateau de Haye : implications à la capture de la Moselle*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Metz (sept. 1995), 82 p. (+ 9 annexes).

(18) **Devos A. (1996)** - *Hydrologie et aménagements hydrauliques de la Saulx et de l'Ornain (Lorraine)*. Thèse doctorat géographie, Univ. Metz (nov. 1996), éditée aux PU Septentrion, Villeneuve d'Ascq (janv. 2000), 443 p.

(19) **Jaillet S. (1996)** - *Dynamique des karsts couverts de bas plateaux : l'exemple du Rupt du Puits (Lorraine / Champagne, France)*. Mém. DEA géographie, Univ. Bordeaux III, 151 p.

(20) **Losson B. (1996)** - *Approche sédimentologique pour l'identification des remplissages endokarstiques à Pierre-la-Treiche (sud-est de Toul)*. Mém. DEA géographie, Univ. Metz (oct. 1996), 102 p.

(21) **Precigoux-François M. (1996)** - *Etude hydrologique et hydrogéologique du bassin de la Vaise*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 44 p.

(22) **Wehrli A. (1996)** - *Les modalités de la circulation de l'eau dans le bassin-versant topographique et hydrogéologique de l'Aroffe*. Mém. DEA géographie, Univ. Metz, 87 p.

(23) **Dorniol Y. (1997)** - *Etude morphologique de la vallée de la Moselle entre Neuves-Maisons et Chaudeney-sur-Moselle*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 108 p.

(24) **Frischmann E. (1997)** - *Le Muschelkalk supérieur de la périphérie du bassin houiller : problème de karstification, aménagement et gestion des ressources*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Metz (juin 1997), 111 p.

(25) **Porte P. (1997)** - *Le Cul-du-Cerf ; étude géomorphologique d'une reculée*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 183 p.

(26) **Caramelle F. (1998)** - *Contribution à l'étude du karst du Pays-Haut ; le bassin versant de la vallée d'Anderny*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 104 p.

(27) **Gérard M. (2000)** - *Les vallées de la Meuse et du Mouzon : liens entre karstification des calcaires et encaissement des cours d'eau (revers de la côte du Bajocien au Sud de Neufchâteau)*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 147 p. (+ 1 carte h.-t.).

(28) **Jaillet S. (2000)** - *Un karst couvert de bas-plateau : le Barrois (Lorraine / Champagne, France). Structure - Fonctionnement - Evolution*. Thèse doctorat géographie, Univ. Bordeaux III (déc. 2000), 2 vol., 712 p, en cours d'édition partielle dans Karstologia Mém., n° 12.

(29) **Lejeune O. (2000)** - *Mouvements de terrain et karst sur le flanc septentrional de la Montagne de Reims (Marne/France) : cartographie, explications entre ces deux phénomènes*. Mém. DEA géographie, Univ. Reims, 140 p.

(30) **Le Guen L. (2001)** - *Hydrologie et karst du bassin versant de la Vaux (Crêtes pré-ardennaises)*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Reims, 99 p.

(31) **Mary J. (2001)** - *Hydrologie et karst du bassin versant de la Vence – Crêtes pré-ardennaises*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Reims, 56 p.

(32) **Pons-Branchu E. (2001)** - *Datation haute résolution de spéléothèmes (230Th/234U et 226Ra/238U). Application aux reconstitutions environnementales autour des sites du Gard et de Meuse / Haute-Marne*. Thèse doctorat sciences (géochimie isotopique), Univ. Aix-Marseille III, éditée par ANDRA - CEREGE - GdR FORPRO (coll. « les Rapports »), Châtenay-Malabry, 224 p.

(33) **Sibileau L. (2002)** - *Etude du bassin versant de l'Aire (Lorraine - Champagne-Ardenne)*. Mém. DEA géographie, Univ. Metz, 119 p. (+ annexes).

(34) **Losson B. (2003)** - *Karstification et capture de la Moselle (Lorraine, France) : vers une identification des interactions*. Thèse doctorat géographie, Univ. Metz (nov. 2003), 3 vol., 825 p, en cours d'édition partielle dans Mosella, t. XXIX, n° 12, 492 p. (+ 1 cd-rom).

(35) **Balbrick V. (2004)** - *Essai méthodologique d'analyse de données hydrologiques aux stations hydrométriques et lors de campagnes de mesures en période d'étiage – application au bassin versant du Rognon*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Reims Champagne-Ardenne, 133 p (+ annexes).

(36) **Butaeye D. (2004)** - *Analyse de la fissuration de la craie dans les zones non saturées, épinoyées et saturées à l'échelle du bassin versant de la Vesle – relations avec les transferts hydrologiques*. Rapport étude postdoctorale, GEGENA, Univ. Reims, 37 p.

(37) **Thomassin B. (2004)** - *Un nouveau karst dans l'Est du Bassin parisien ; l'exemple du karst lithostratigraphique des Calcaires à Gryphées (percée cataclinale de la Moselle)*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 106 p.

(38) **Mansuy D. (2005)** – *L'eau dans les formations argileuses et calcaires du Trias au sud de la Lorraine (France). Rôle des facteurs du milieu et des lithologies sur les processus de transfert de l'eau. Fonctionnement hydrologique des bassins versants et des cours d'eau*. Thèse doctorat géographie, Univ. Metz (juin 2005), 241 p.

(39) **Denys E. (en cours)** - *Le karst de contact lithostratigraphique du plateau du Haut-Pays : exemple dans la forêt de Trampot (Vosges)*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II (sept. 2005).

(40) **Fizaine J.-P. (en cours)** - *Contribution à l'étude des paléokarsts et des surfaces ferruginisées dans les régions frontalières du Pays-Haut, de la Lorraine belge et du Gutland*. Mém. DEA géographie, Univ. Nancy II (sept. 2005).

(41) **Lejeune O. (en cours)** - *Vitesse d'incision des cours d'eau de l'est de la France et réorganisation du réseau hydrographique : l'exemple de la vallée de la Marne en amont de Vitry-le-François*. Thèse doctorat géographie, Univ. Reims (fin 2005).

(42) **Thomassin B. (en cours)** - *[Titre inconnu au moment de l'impression ; sujet traitant du karst de la Forêt de Jaulnay]*. Mém. DEA géographie, Univ. Nancy II (sept. 2005).

En résumé, ces travaux se répartissent de la sorte :
- 1 thèse d'Etat ;
- 1 rapport d'étude postdoctorale ;
- 9 thèses de doctorat ;
- 2 mémoire de DES ;
- 10 mémoires de DEA ;
- 18 mémoires de maîtrise ;
- 1 mémoire de licence.

Par établissement, cela donne :
- 1 soutenance à l'Institut National Polytechnique de Lorraine ;
- 1 soutenance à l'Université d'Aix-Marseille III ;
- 2 soutenances à l'Université de Bordeaux III ;
- 14 soutenances à l'Université de Metz ;
- 3 soutenances à l'Université de Nancy I ;
- 14 soutenances à l'Université de Nancy II ;
- 1 soutenance à l'Université de Paris IV ;
- 6 soutenances à l'Université de Reims Champagne-Ardenne.

Parmi tous ces travaux, on peut souligner ceux, précurseurs en karstologie, de Patrice Gamez, relatifs à la Woëvre septentrionale. En outre, avant son décès en décembre 1999, il avait entrepris des recherches sur le fer fort du Pays-Haut ; son ami spéléologue J.-P. Fizaine reprend actuellement ces études. En tant qu'enseignant-chercheur à l'Université de Metz, Patrice Gamez aura été l'initiateur de 9 de ces travaux (réalisés par E. Frischmann, S. Jaillet, B. Losson et A. Wehrli). Il a également suivi 3 autres mémoires de maîtrise dirigés par son collègue Dominique Harmand, à l'Université de Nancy II.
Jeannine Corbonnois à Metz (depuis peu à l'Université du Mans), Alain Devos à Reims et Dominique Harmand à Nancy ont fait et font perdurer la vitalité des recherches en karstologie et en hydrologie du karst dans l'Est du Bassin parisien.

Travaux évoquant des aspects karstiques, mais sans approfondissement (non mentionnés sur la carte) :

(43) **Joly H. (1911)** - *Géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes*. Thèse, Nancy, éditée chez A. Barbier, Nancy, 350 p.

(44) **Tricart J. (1949-1952)** - *La partie orientale du Bassin de Paris (étude morphologique)*. Thèse, Paris, éditée chez SEDES, Paris, 2 t. (t. 1 : la genèse du bassin ; t. 2 : l'évolution morphologique au Quaternaire), 473 p.

(45) **Maubeuge P.-L. (1955)** - *Observations géologiques dans l'Est du bassin de Paris (terrains triasiques moyens-sup. et jurassiques inf.-moyens)*. Thèse géologie, Nancy, 2 t., 1082 p.

(46) **Henry J.-P. (1960)** - *Contribution à l'étude de la faune cavernicole de Lorraine*. Mém. DES sci. nat., Univ. Nancy, fac. sciences, 42 p.

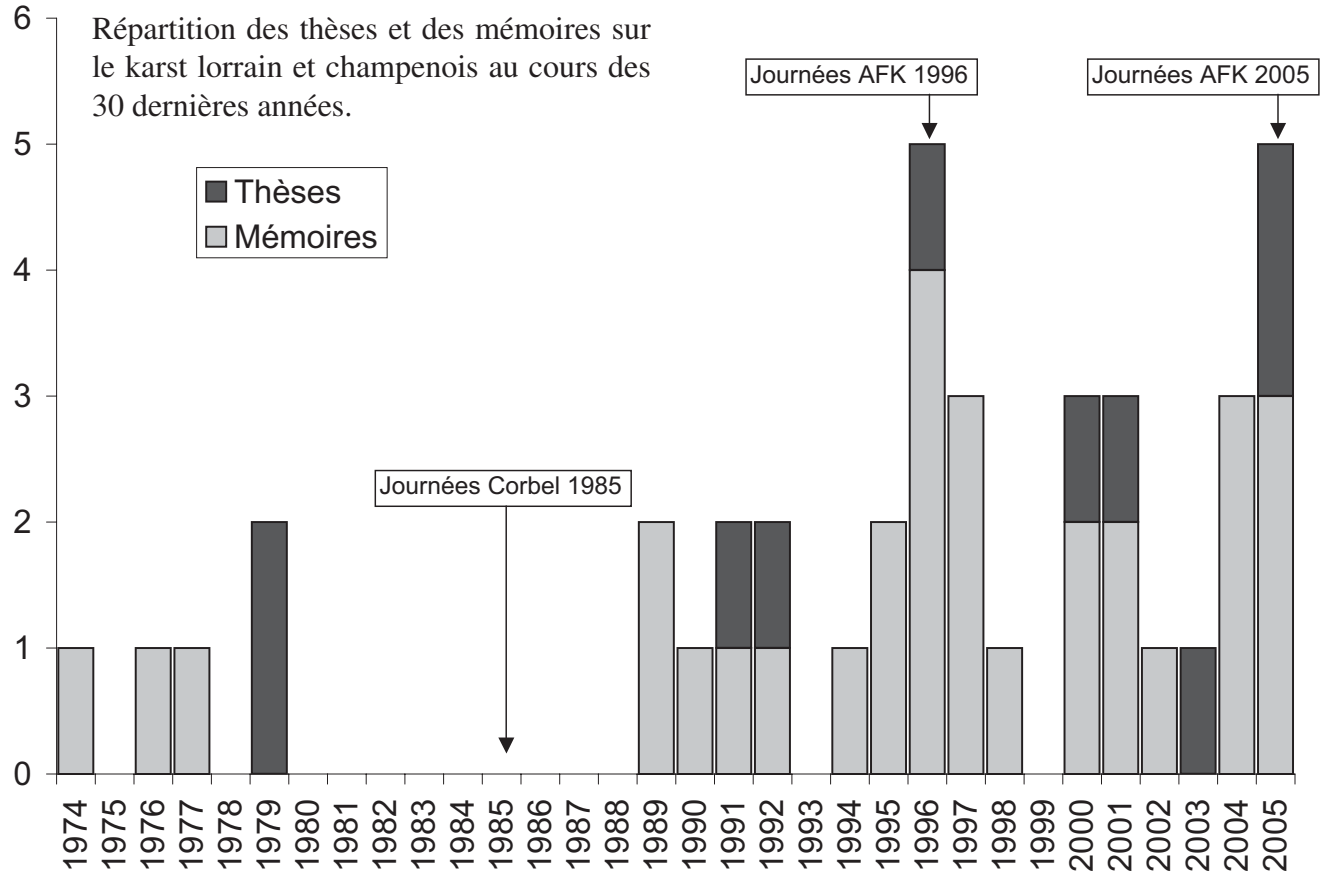
(47) **Larcher J.-M. (1972)** - *Etude préliminaire géologique et hydrogéologique du plateau de la forêt de Haye*. Mém. DEA géologie, INP, Nancy - ENSG appliquée et de prospection minière, 94 p.

(48) **Petitgand J. (1972)** - *Etude géomorphologique de la Côte de Moselle entre Pont-à-Mousson et Marbache*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 102 p.

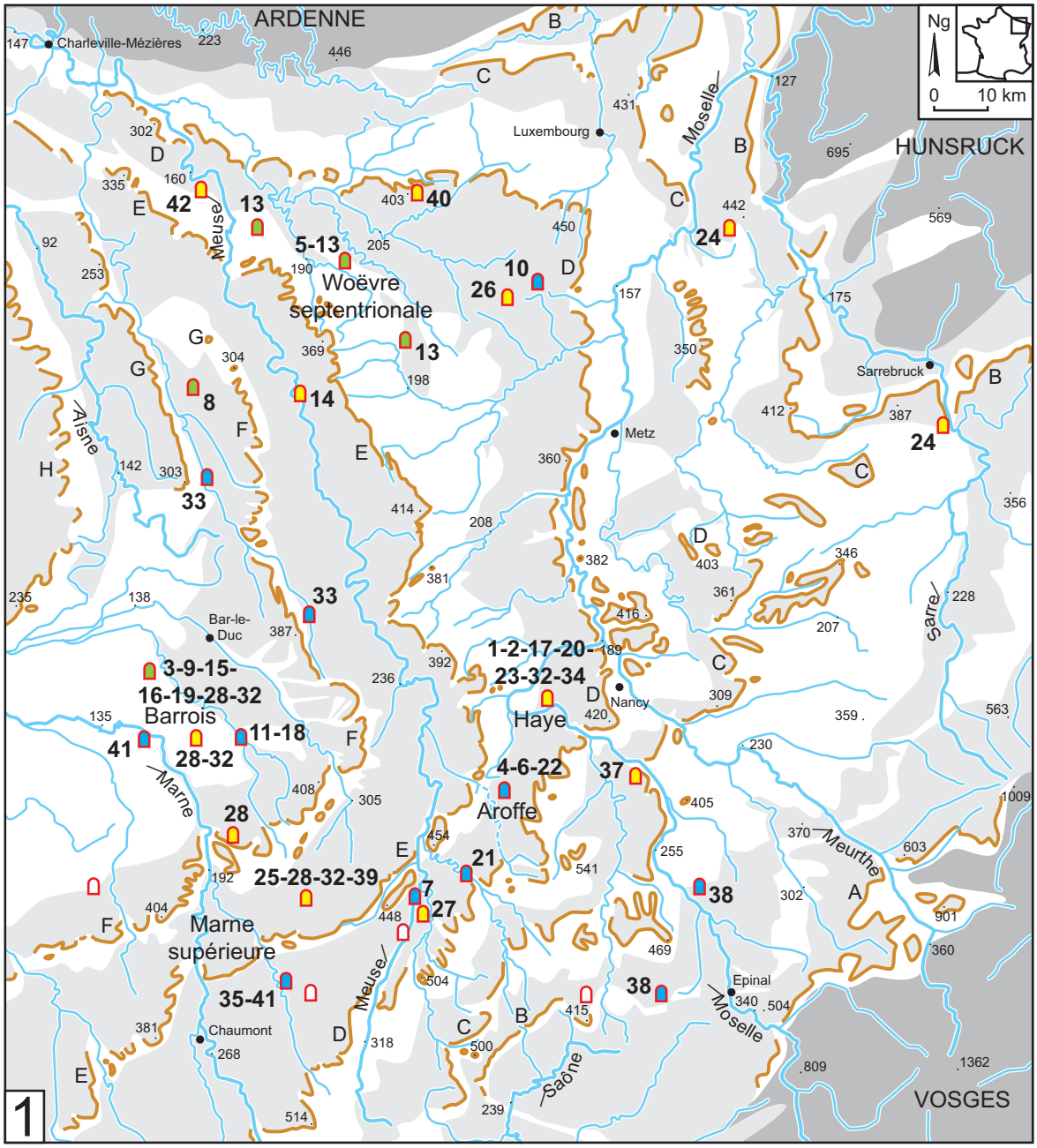
(49) **Aynaud F. (1983)** - *Les vallées sèches du plateau de Haye ; étude géomorphologique*. Mém. maîtrise géographie, Univ. Nancy II, 151 p.

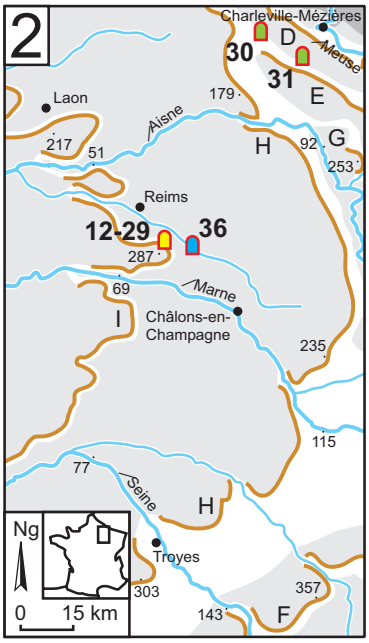
(50) **Cordier S. (2004)** - *Les niveaux alluviaux quaternaires de la Meurthe et de la Moselle entre Baccarat et Coblence : étude morphosédimentaire et chronostratigraphique, incidences climatiques et tectoniques*. Thèse doctorat géographie, Univ. Paris XII (déc. 2004), 2 vol., 455 p.

(51) **Harmand D. (2004)** – *Genèse et évolution du réseau hydrographique (creusement des vallées et captures) dans les régions de moyennes latitudes : exemple de l'Est du bassin de Paris*. Mém. habilitation géographie, Univ. Nancy II, 272 p. (49 figures, 10 tableaux).



Synthèse réalisée par Benoît Losson avec la collaboration de Alain Devos, Dominique Harmand, Stéphane Jaillet et Olivier Lejeune.





Légende :

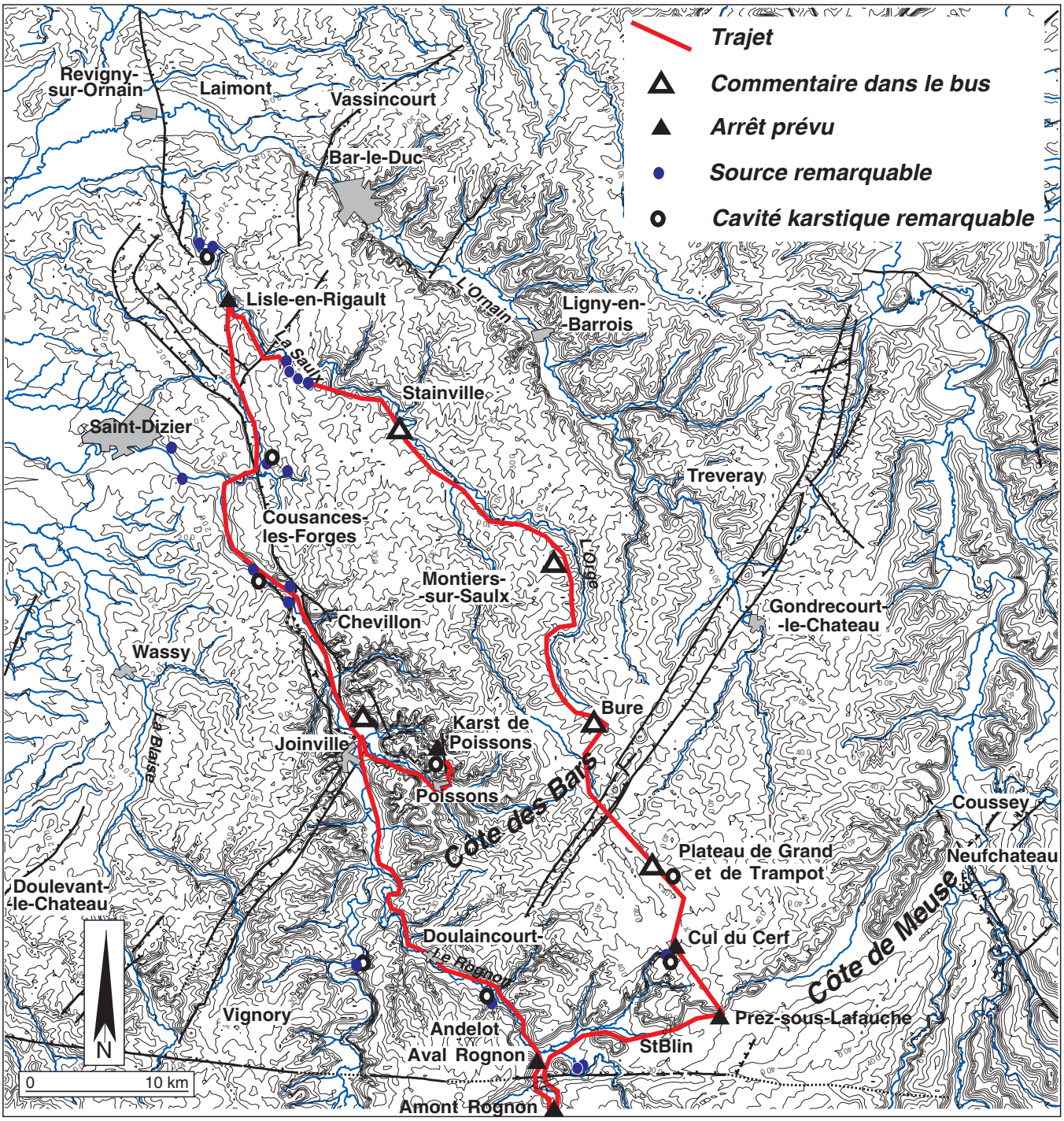
- Plateau (calcaire, grès, craie)
- Dépression (marne, argile)
- Massif ancien
- Front de côte et butte témoin
- Cours d'eau
- 420 Point coté (m) / localité repère
- Etude hydrologique et morphologique / étude essentiellement morphologique
- Etude hydrologique en domaine karstique / réseau karstique important non étudié
- 1 Numéro de référence bibliographique
- Barrois Secteur d'étude étendu

A : Rebord oriental du Grès vosgien
B : Côte du Muschelkalk ou de Lorraine
C : Côte infraliasique
D : Côte du Dogger ou de Moselle
E : Côte de l'Oxfordien ou de Meuse
F : Côte du Tithonien ou des Bars
G : Côte de la gaize ou de l'Argonne
H : Côte du Coniacio-Turonien ou de Champagne
I : Côte du Tertiaire inférieur ou de l'Ile de France

Travaux de recherches universitaires relatifs au karst : localisation des sites et secteurs étudiés en Lorraine *s.l.* (1) et en Champagne *s.l.* (2)

JOUR 1

JEUDI 15 SEPTEMBRE 2005


Trajet
Commentaire dans le bus
Arrêt prévu
Source remarquable
Cavité karstique remarquable
Revigny-sur-Ornain
Laimont
Vassincourt
Bar-le-Duc
Lisle-en-Rigault
L'Ornain
Ligny-en-Barrois
La Saulx
Stainville
Saint-Dizier
Treveray
Cousances-les-Forges
Montiers-sur-Saulx
L'Orge
Gondrecourt-le-Chateau
Chevillon
Wassy
Bure
Karst de Poissons
Joinville
La Blaise
Poissons
Côte des Bars
Coussey
Plateau de Grand et de Trampot
Neufchateau
Doulevant-le-Chateau
Côte de Meuse
Doulaincourt-
Le Rognon
Cul du Cerf
Vignory
Andelot
Aval Rognon
Prez-sous-Lafauche
StBlin
Amont Rognon
N
0
10 km

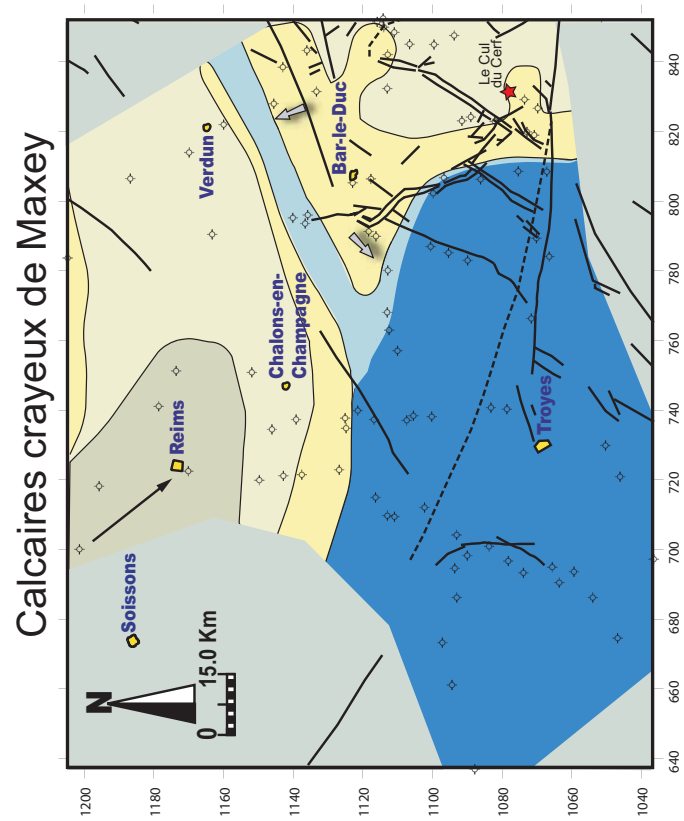
Organisation générale

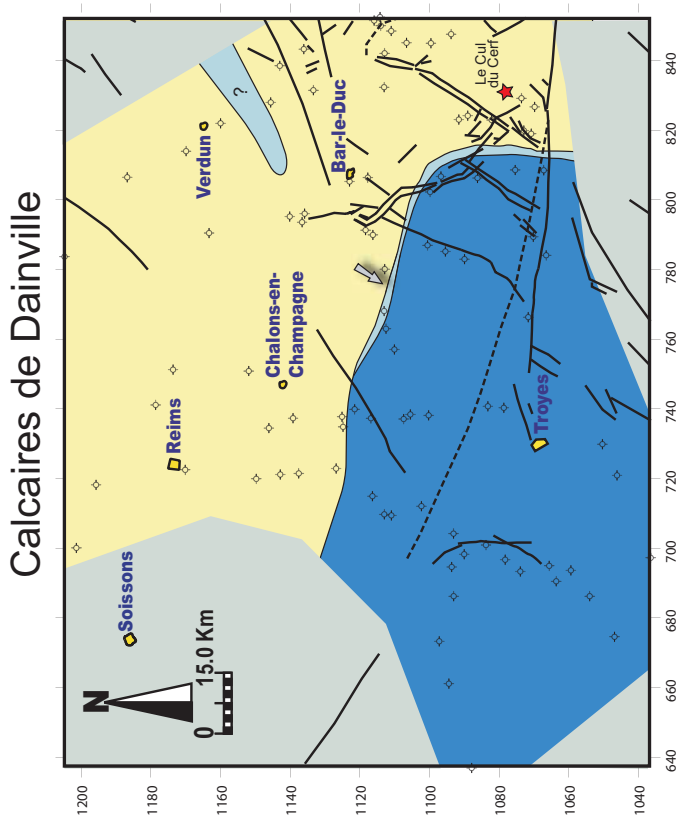
L'accueil des participants est fixé jusqu'à 9h00 à Lisle-en-Rigault. L'excursion s'effectuera entre 9h et 18h30 sur l'interfluve Marne-Saulx, avec des trajets en bus entre les différents sites visités. La pause déjeuner est prévue au restaurant des Trois Vallées à Prez-sous-Lafauche. Le repas du soir aura lieu à la Maison Lorraine de Spéléologie. En soirée aura lieu l'assemblée générale de l'AFK à la MLS.

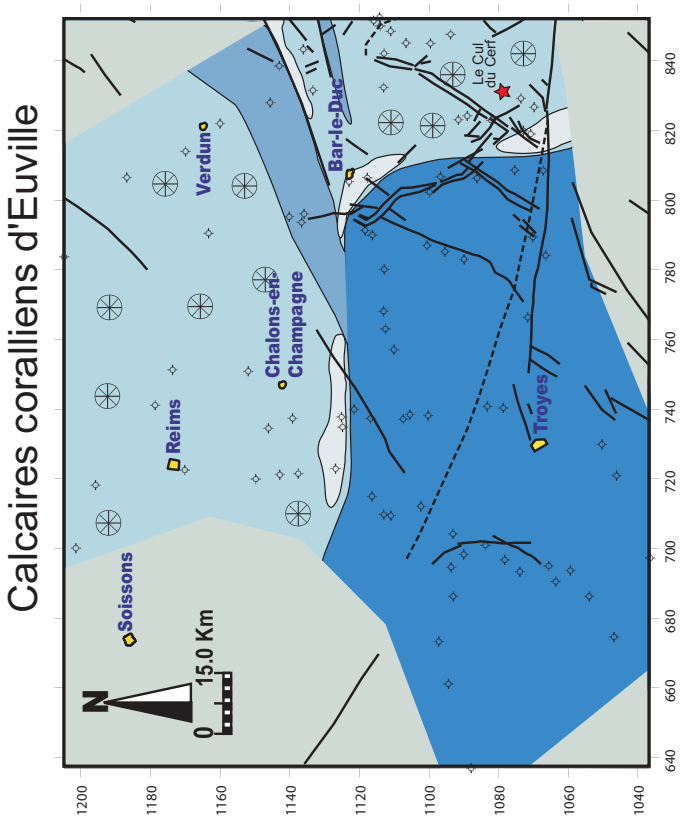
Thématique de la journée

La journée sera consacrée aux cours d'eau drainant les plateaux calcaires entre Marne et Meuse aux confins des départements des Vosges, de la Meuse et de la Haute-Marne et au paléokarst de Poissons. Deux thèmes associés seront développés : l'hydrologie et les morphologies, en relation avec les caractéristiques géologiques. Parmi les travaux effectués dans cette vaste région, seront présentés les profils hydrologiques et la cartographie des débits spécifiques. Ces deux outils initiés par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et l'Université de Metz font de la région Lorraine une région pilote dans la connaissance des modalités d'écoulements en période d'étiage. Ces études permettent également de déterminer les conditions d'infiltration et la vulnérabilité aquifère à la pollution hydrique des plateaux calcaires.

Conjointement, on s'intéressera aux problèmes d'aménagement en milieu karstique, par l'intermédiaire des aspects géomorphologiques et des aléas de type effondrement de terrain. Dans la région considérée, plusieurs recherches récentes tournées vers le décryptage de la structure et du fonctionnement karstique, ainsi qu'une meilleure détermination du contexte géologique, rentrent dans ce cadre. L'exemple des anciennes minières de Poissons constituent un autre cas des forts liens qui existent entre connaissance (paléo)géographique et activités humaines. Ce paléokarst constitue un jalon dans le démantèlement de la couverture crétacée.







Calcaires bioconstruits à faune corallienne diversifiée et sillons de tempêtes (offshore supérieur)

Calcaires fins riches en ammonites (Calcaires de Creuë; offshore inférieur)

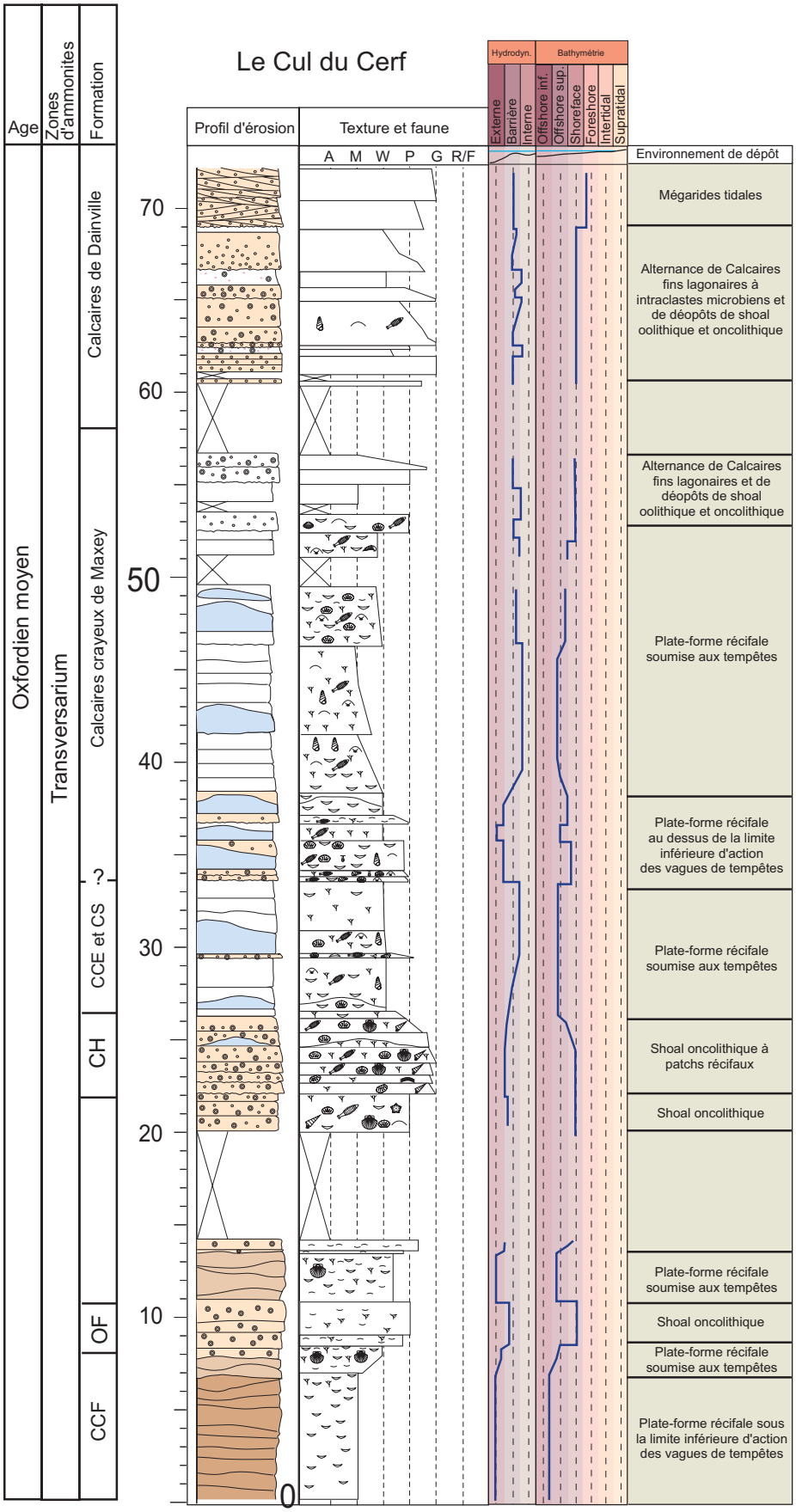
Barrière récifale et shoal oolithique (shoreface)

Marnes et alternances marno-calcaires (Calcaires hydrauliques et Marnes de Bouix; offshore inférieur)

Lagon crayeux (subtidal peu profond)

Lagon soumis aux apports terrigènes

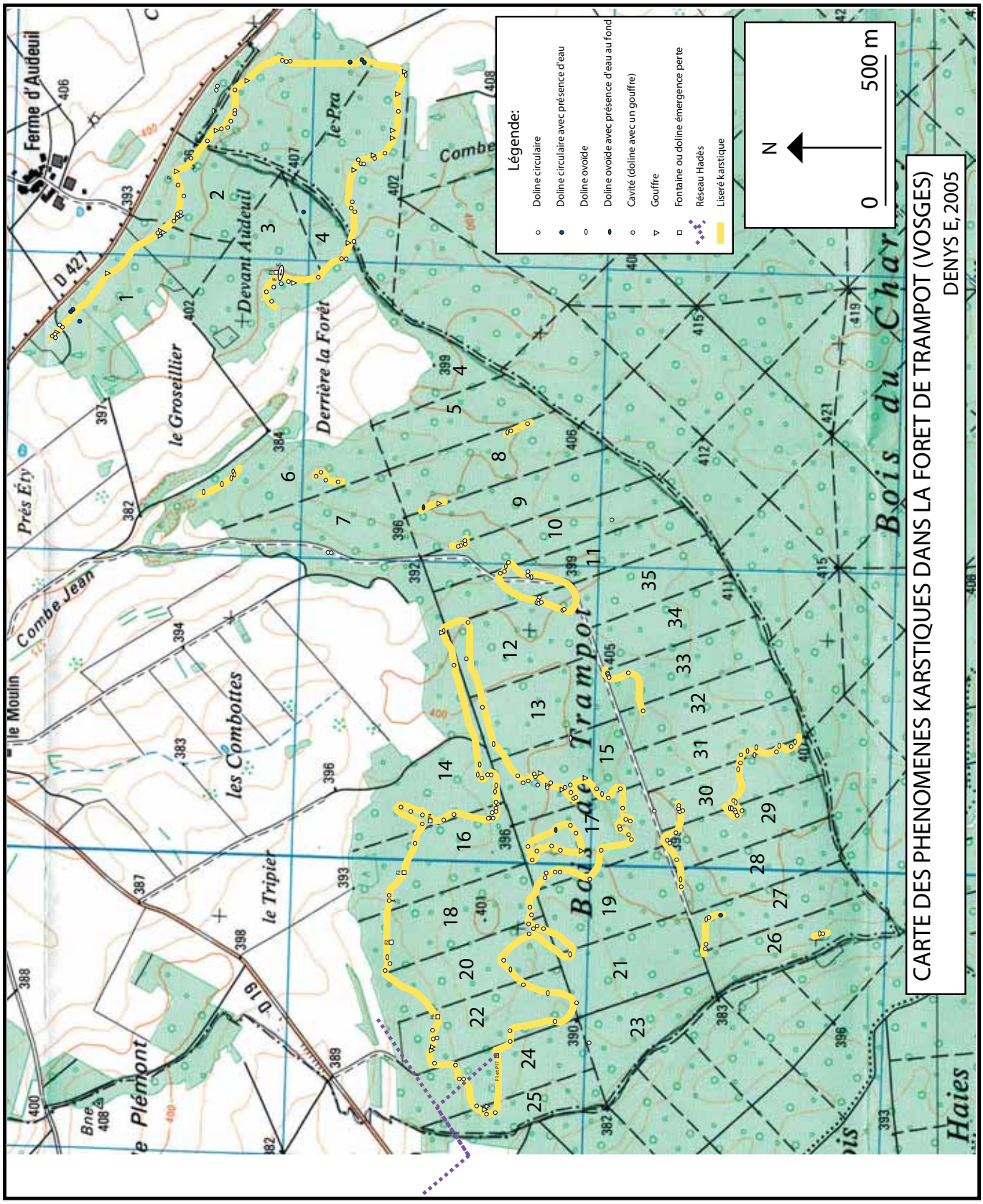
Shoal oolithique et oncolithique (shoreface)



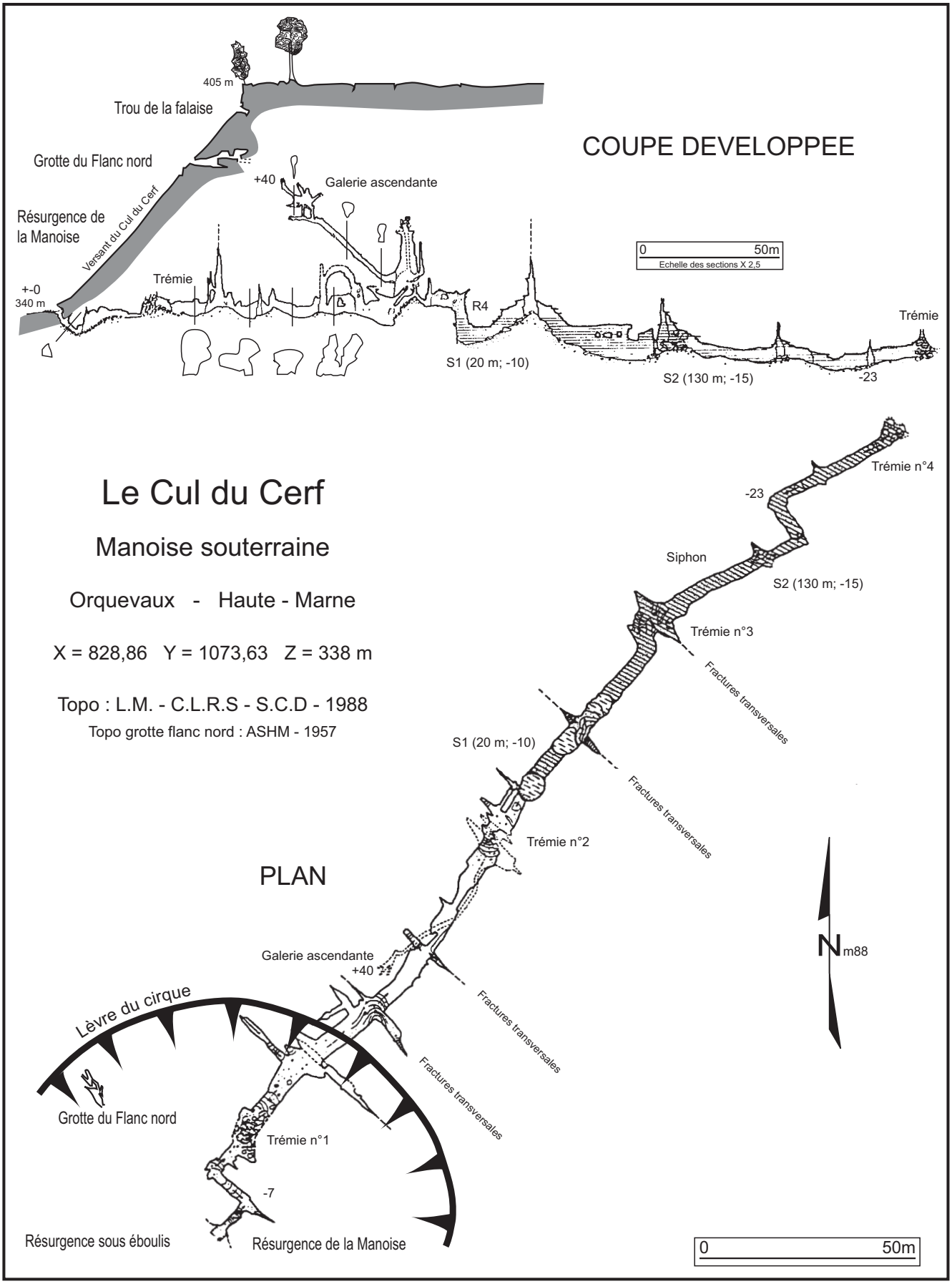
CCF = Calcaires à coraux de Foug; OF = Oncolithe de Foug; CH = Calcarénite d'Haudainville; CCE = Calcaires coralliens d'Euville; CS = Craie de Sorcy

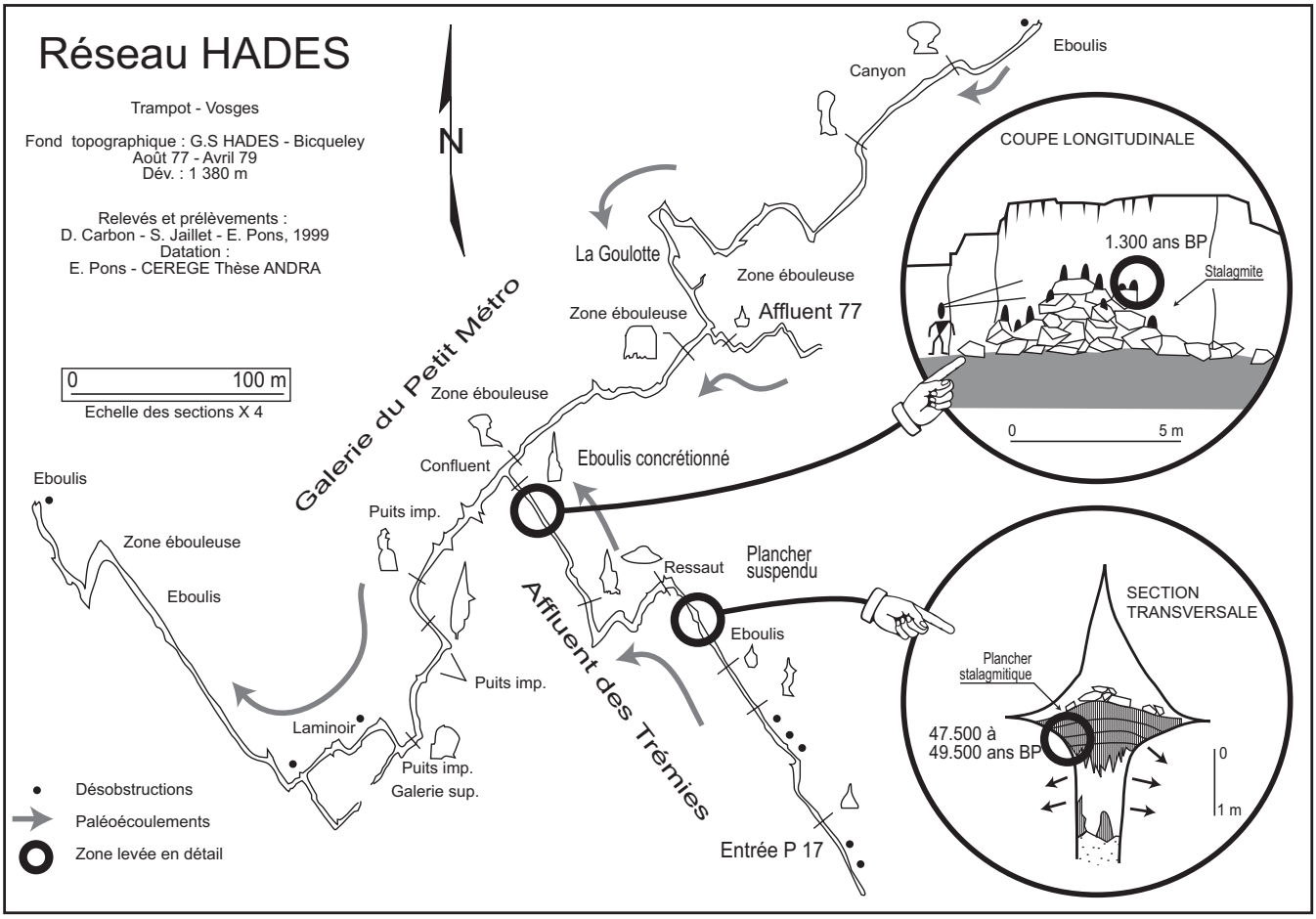
Légende

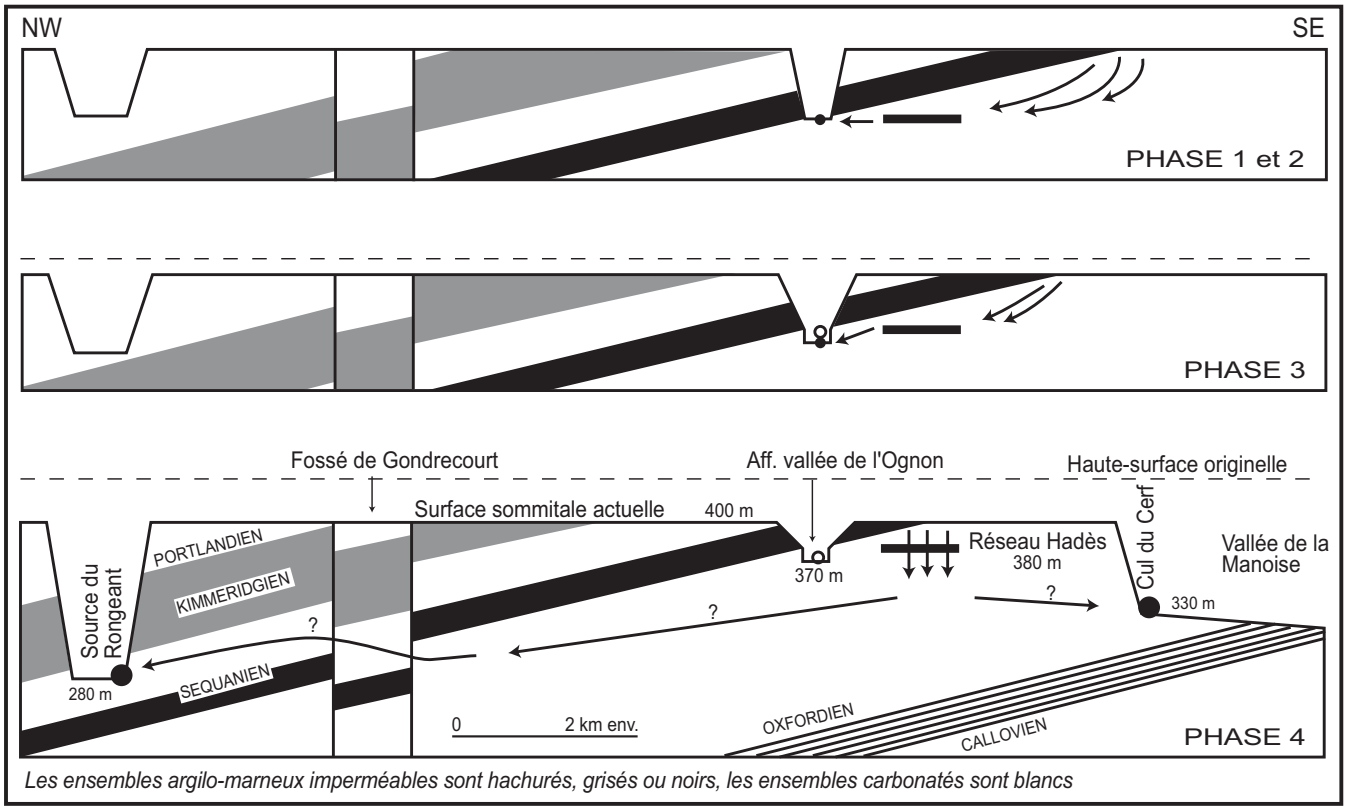
- Polypiers lamellaires
- Polypiers branchus
- Polypiers en dôme
- Polypiers remaniés
- Nérinées (gastéropodes)
- Gastéropodes indifférenciés
- Bivalves indifférenciés
- Pectinidés
- Ostreïdés
- Radioles d'oursins
- Articles de crinoïdes
- Brachiopodes indifférenciés
- Perforations de lithophages
- Oncoïdes
- Ooïdes



CARTE DES PHENOMENES KARSTIQUES DANS LA FORET DE TRAMPOT (VOSGES)
DENYS E, 2005

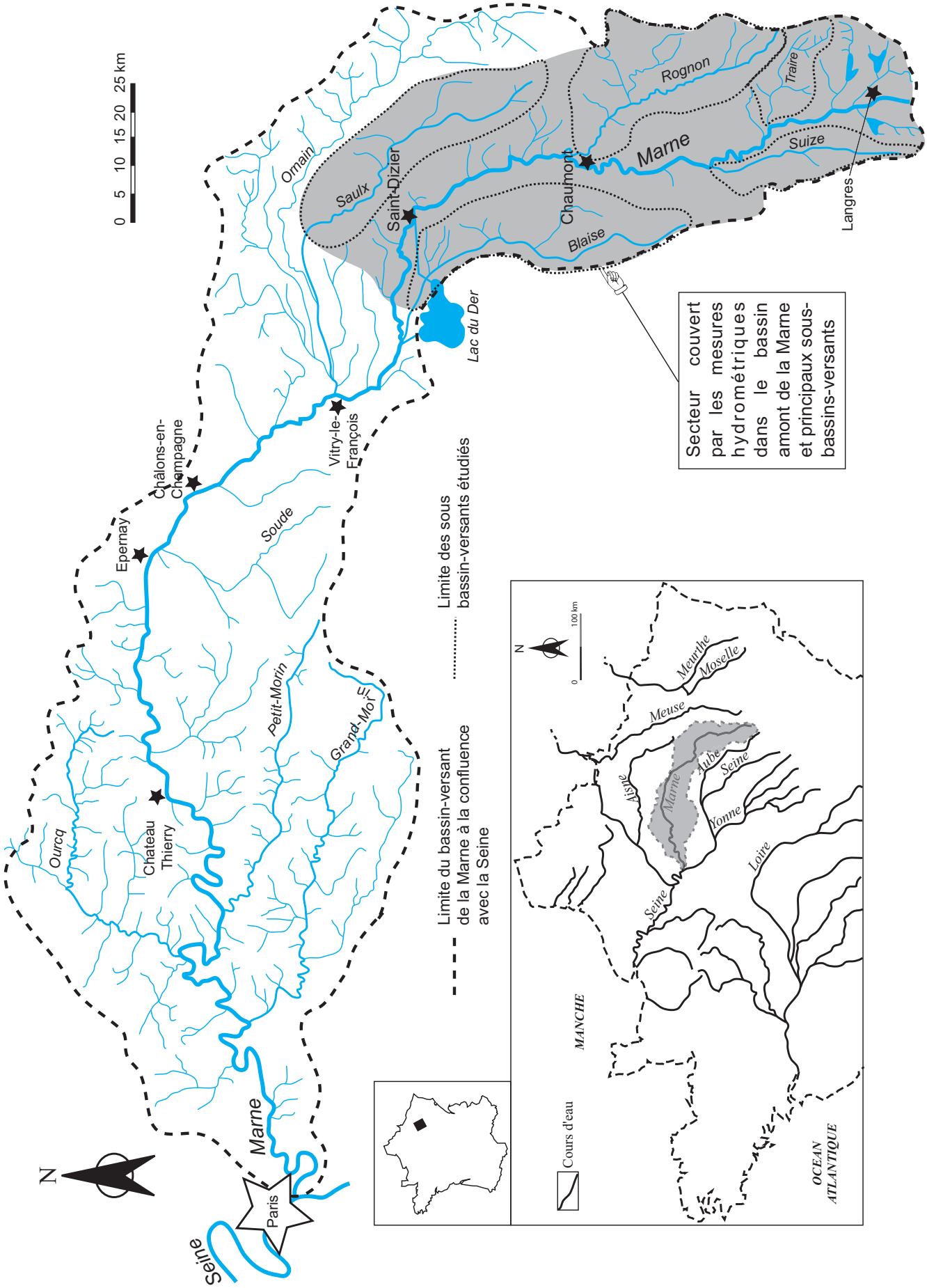

COUPE DEVELOPPEE
405 m
Trou de la falaise
Grotte du Flanc nord
Versant du Cul du Cerf
Résurgence de la Manoise
+40
Galerie ascendante
+-0
340 m
Trémie
R4
S1 (20 m; -10)
S2 (130 m; -15)
-23
Trémie
0 50m
Echelle des sections X 2,5
Le Cul du Cerf
Manoise souterraine
Orquevaux - Haute - Marne
X = 828,86 Y = 1073,63 Z = 338 m
Topo : L.M. - C.L.R.S - S.C.D - 1988
Topo grotte flanc nord : ASHM - 1957
PLAN
Trémie n°4
-23
Siphon
S2 (130 m; -15)
Trémie n°3
Fractures transversales
S1 (20 m; -10)
Fractures transversales
Trémie n°2
Galerie ascendante
+40
Fractures transversales
Fractures transversales
Lèvre du cirque
Grotte du Flanc nord
Trémie n°1
-7
Résurgence sous éboulis
Résurgence de la Manoise
N m88
0 50m

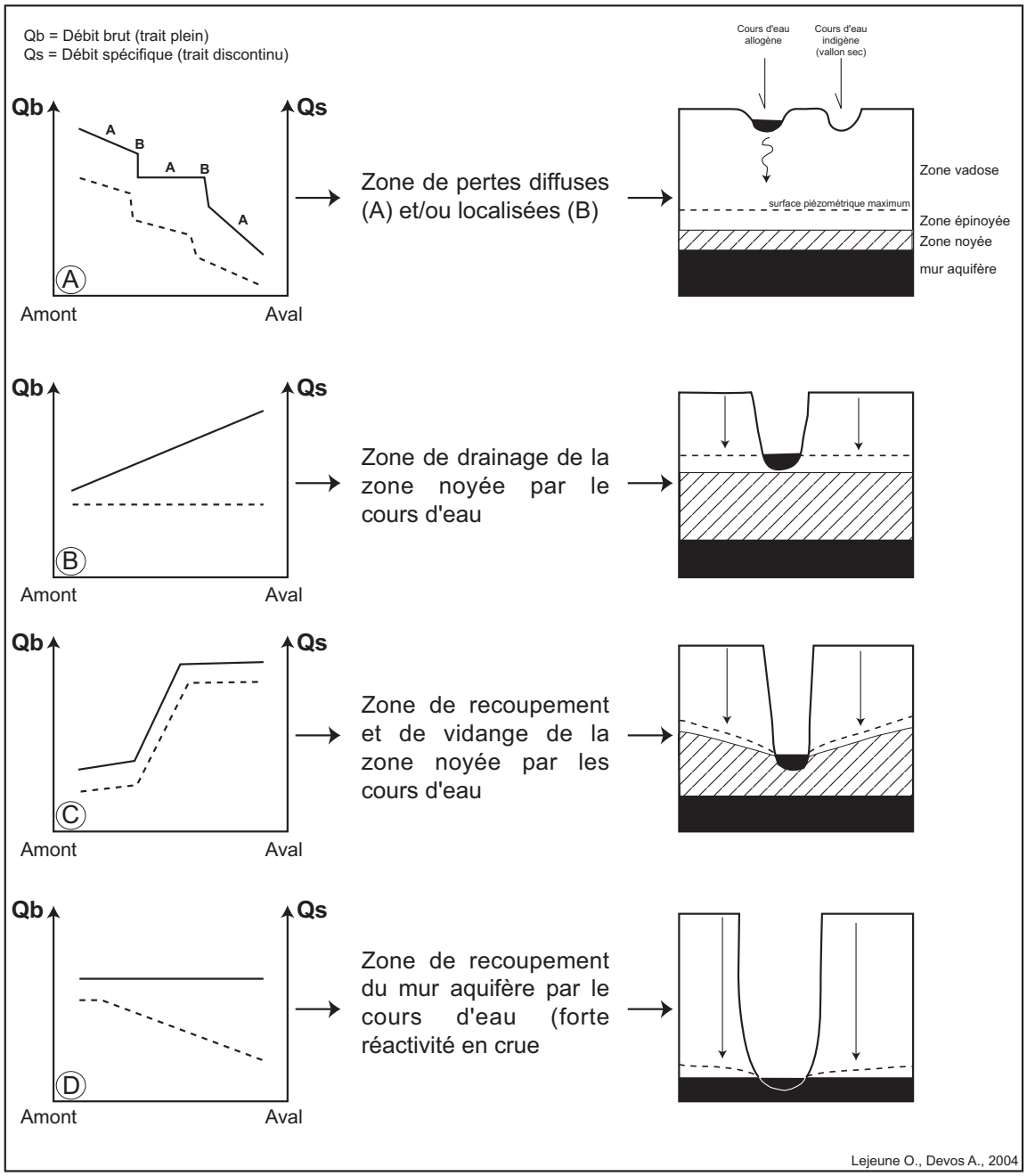


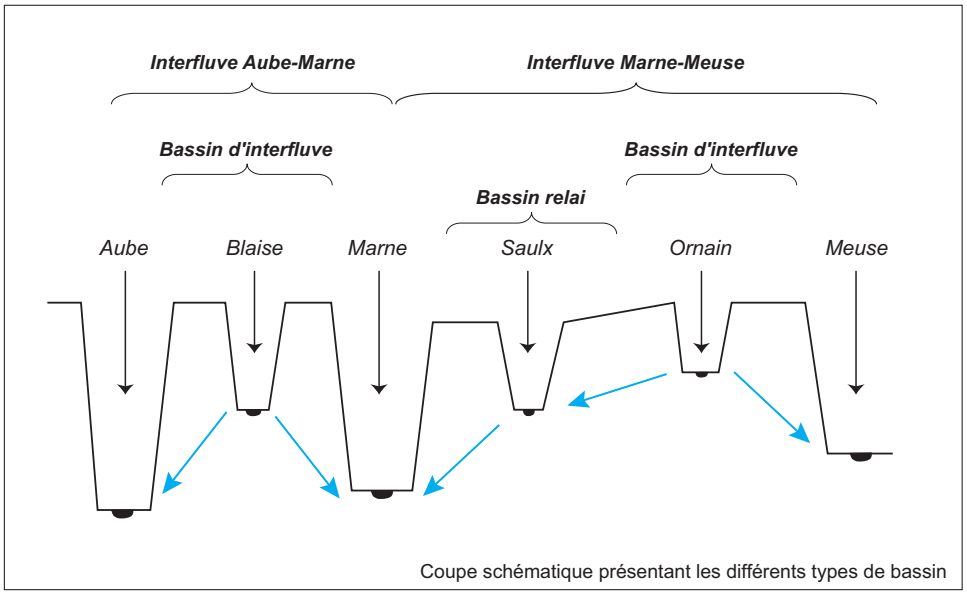


Les ensembles argilo-marneux imperméables sont hachurés, grisés ou noirs, les ensembles carbonatés sont blancs

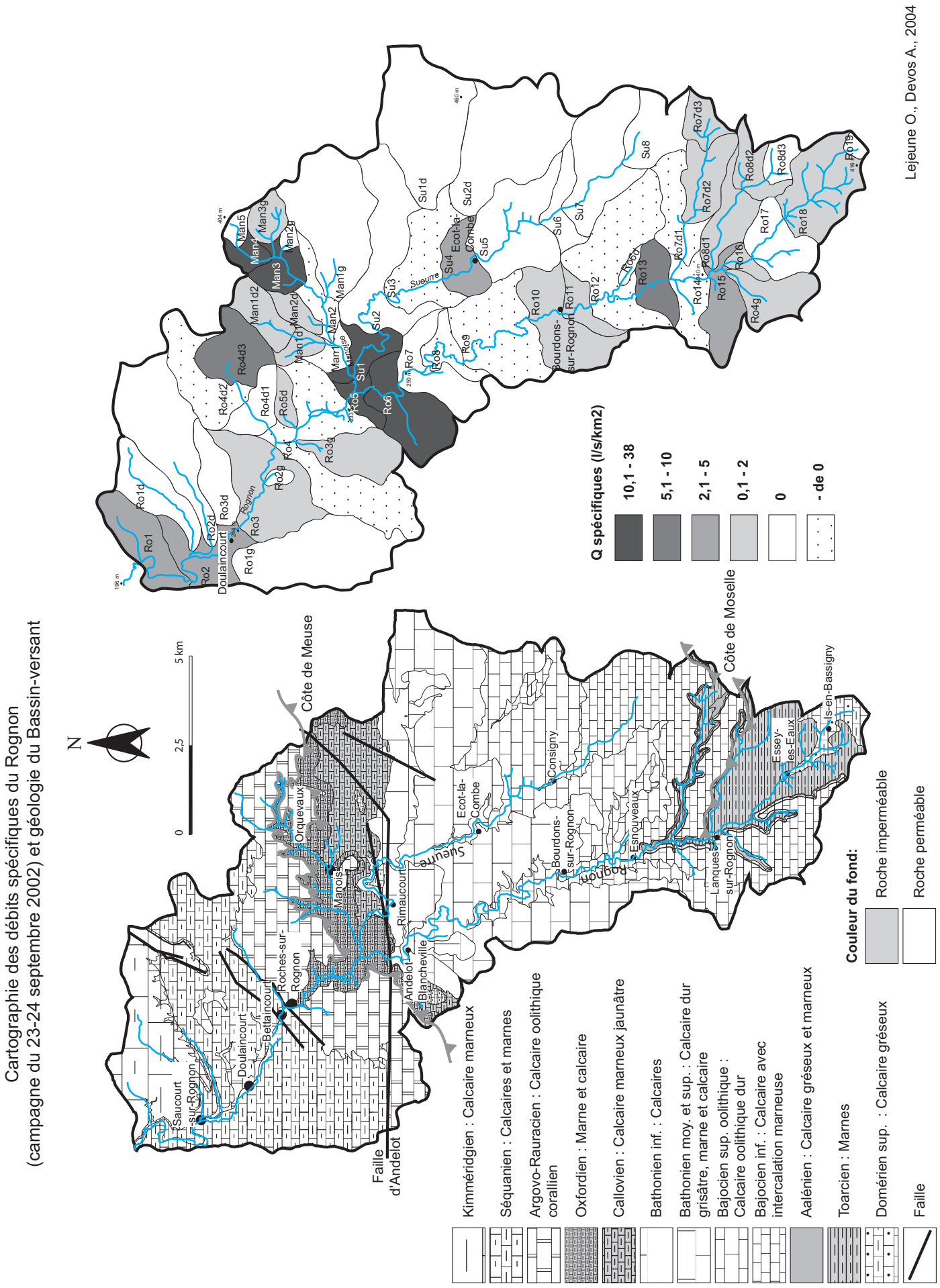
Reconstitution théorique de l'évolution du relief et mise en place associée des éléments karstiques majeurs du Haut-Pays (Réseau Hadès, Cul du Cerf, Source du Rongeant). Noter l'ouverture de la fenêtre hydrologique dans l'affluent de la vallée de l'Ognon (phase 2) et dans la vallée du Rongeant (phase 4).


0 5 10 15 20 25 km
Omain
Saulx
Saint-Dizier
Chaumont
Rognon
Marne
Traire
Suize
Langres
Blaise
Lac du Der
Vitry-le-François
Châlons-en-Champagne
Epernay
Soude
Petit-Morin
Grand-Morin
Ourcq
Chateau Thierry
Marne
Seine
Paris
N
Limite des sous bassin-versants étudiés
Limite du bassin-versant de la Marne à la confluence avec la Seine
Secteur couvert par les mesures hydrométriques dans le bassin amont de la Marne et principaux sous-bassins-versants
0 100 km
Meurthe
Moselle
Meuse
Aisne
Marne
Aube
Seine
Yonne
Loire
Seine
MANCHE
OCEAN ATLANTIQUE
Cours d'eau

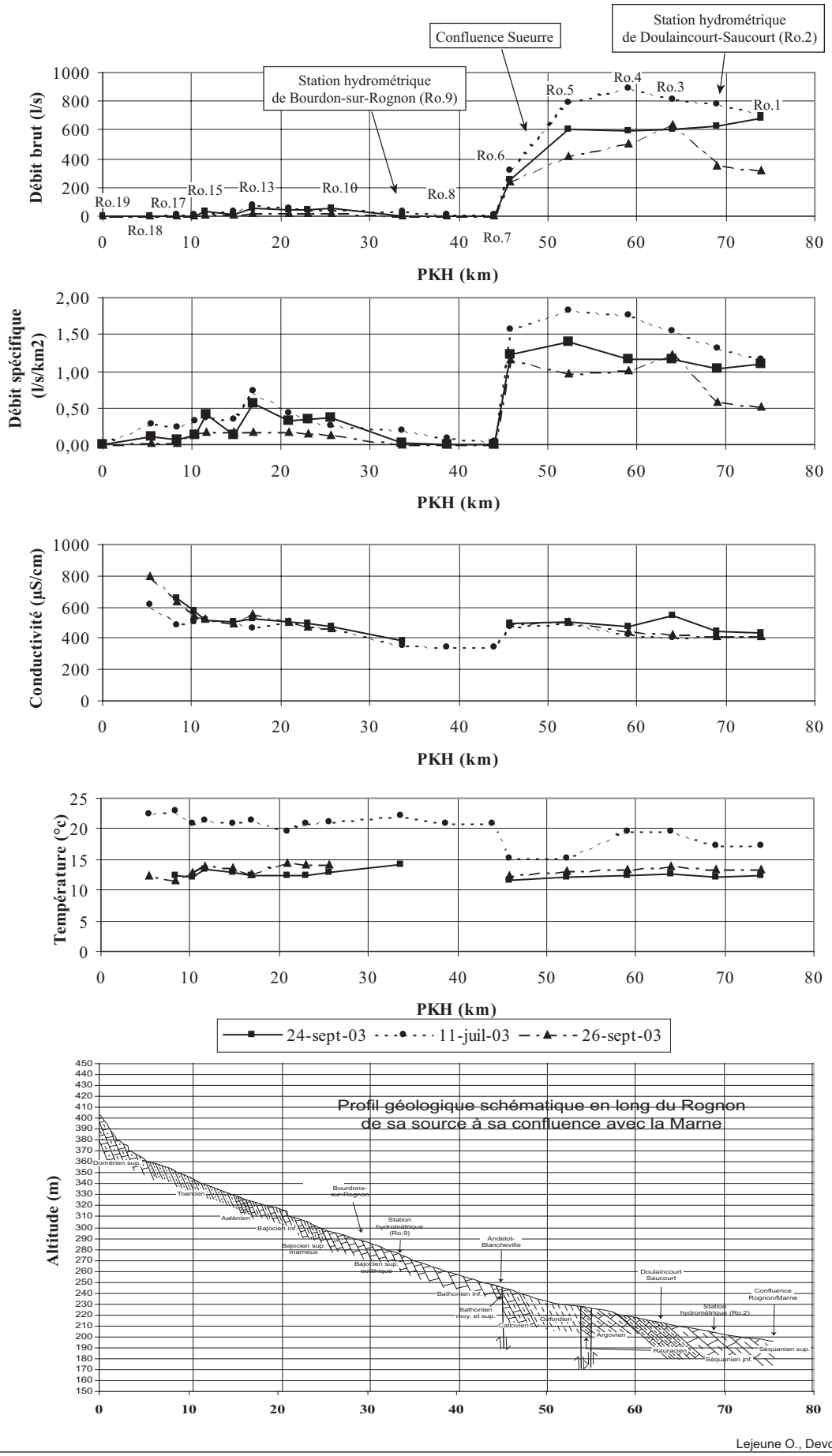




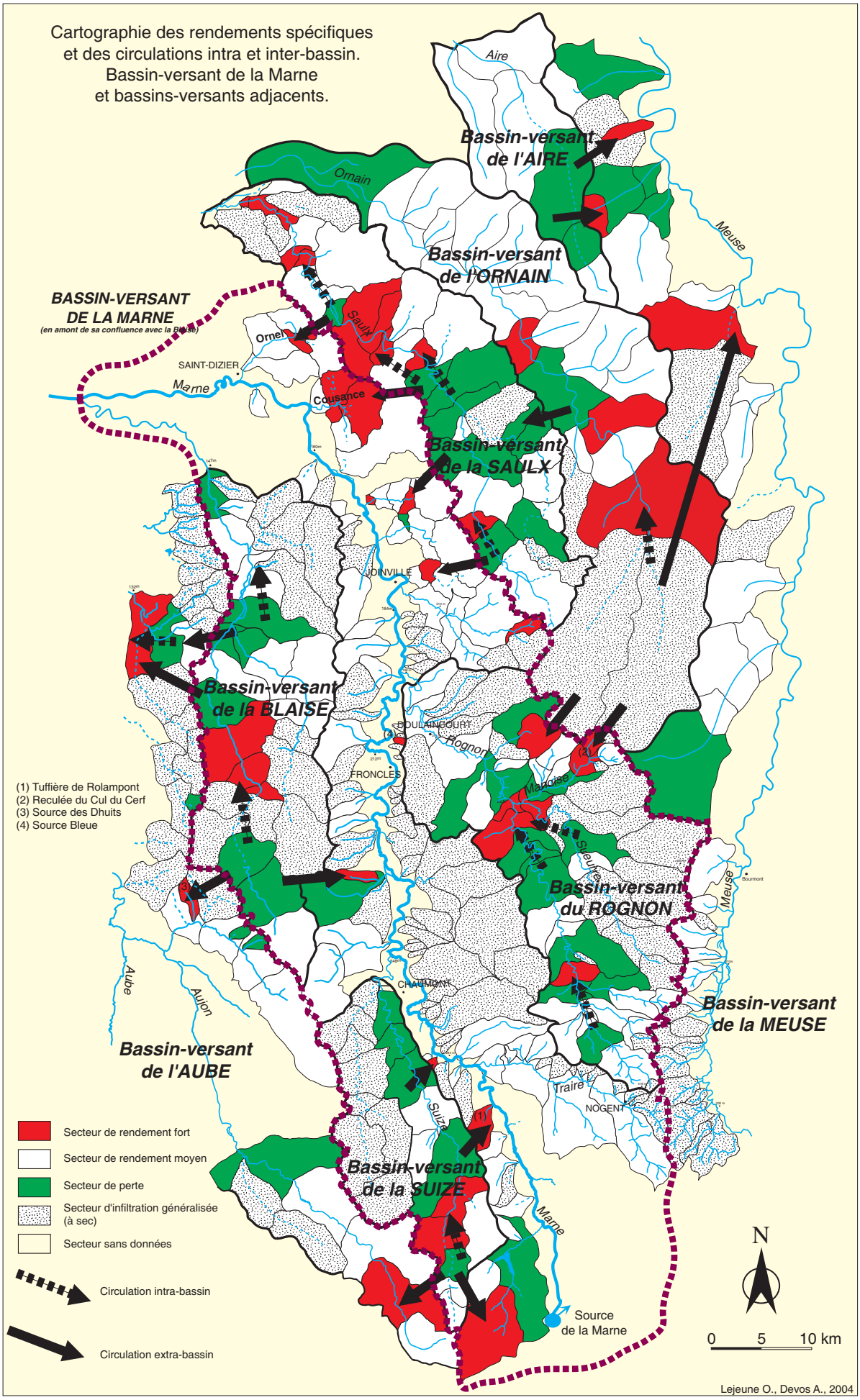
Ci-dessus : Essais d'interprétation des profils hydrologiques d'étiage en pays calcaire en fonction des relations karst-rivière.


Cartographie des débits spécifiques du Rognon
(campagne du 23-24 septembre 2002) et géologie du Bassin-versant
N
0
2,5
5 km
Côte de Meuse
Côte de Moselle
Faille d'Andelot
Saucourt-sur-Rognon
Doulaincourt
Bettaincourt
Roches-sur-Rognon
Orquevaux
Manois
Rimaucourt
Andelot-Blancheville
Ecot-la-Combe
Consigny
Bourdons-sur-Rognon
Esnouveaux
Langres
Essey-les-Eaux
Is-en-Bassigny
Suevurre
Rognon
Q spécifiques (l/s/km2)
10,1 - 38
5,1 - 10
2,1 - 5
0,1 - 2
0
- de 0
Couleur du fond:
Roche imperméable
Roche perméable
Kimméridgien : Calcaire marneux
Séquanien : Calcaires et marnes
Argovo-Rauracien : Calcaire oolithique corallien
Oxfordien : Marne et calcaire
Callovien : Calcaire marneux jaunâtre
Bathonien inf. : Calcaires
Bathonien moy. et sup. : Calcaire dur grisâtre, marne et calcaire
Bajocien sup. oolithique : Calcaire oolithique dur
Bajocien inf. : Calcaire avec intercalation marneuse
Aalénien : Calcaire gréseux et marneux
Toarcien : Marnes
Domérien sup. : Calcaire gréseux
Faille
Lejeune O., Devos A., 2004

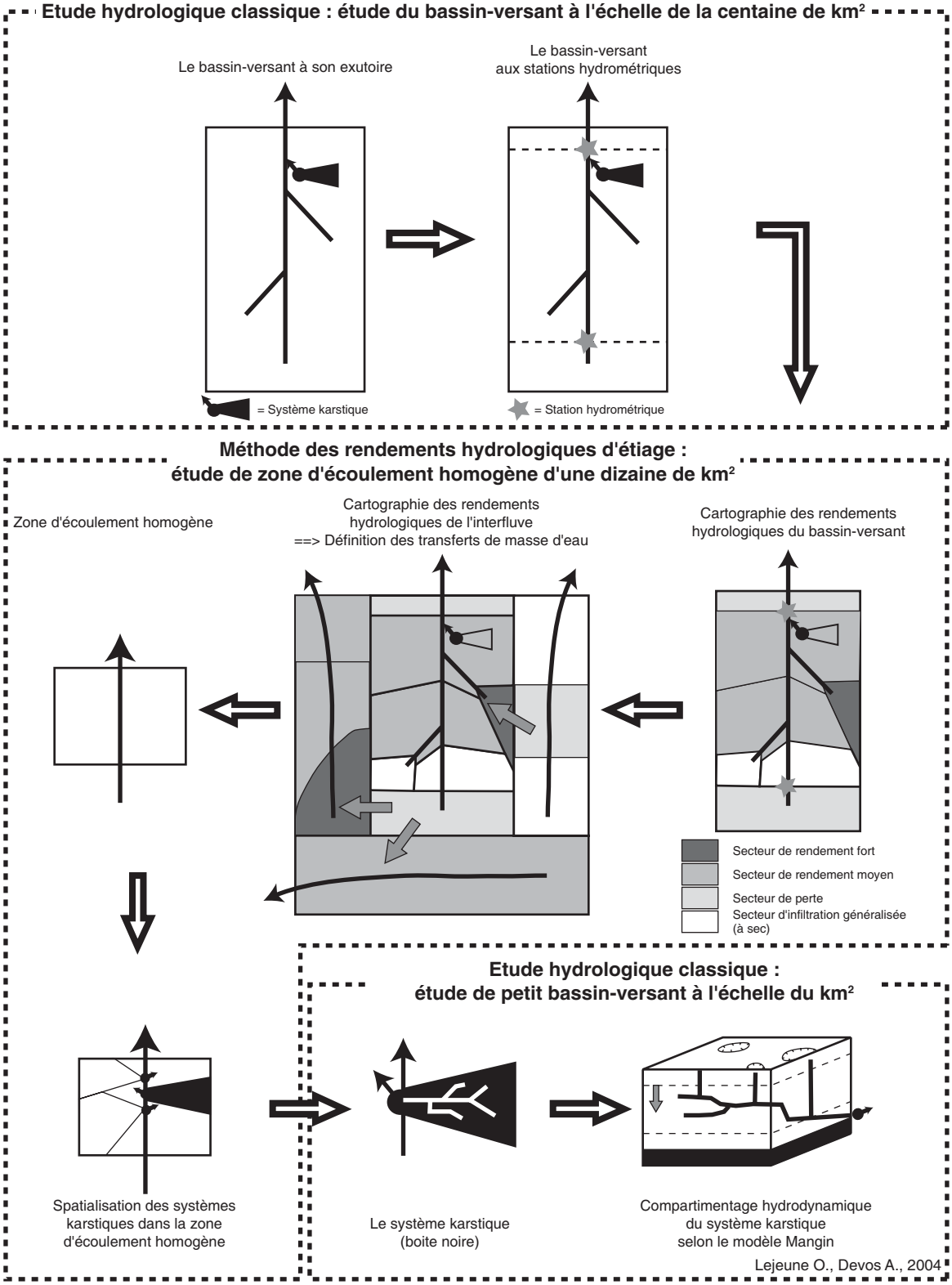
Profils hydrologiques du Rognon
(débits bruts, spécifiques, conductivités, températures)
au cours de trois campagnes de mesures d'étiage



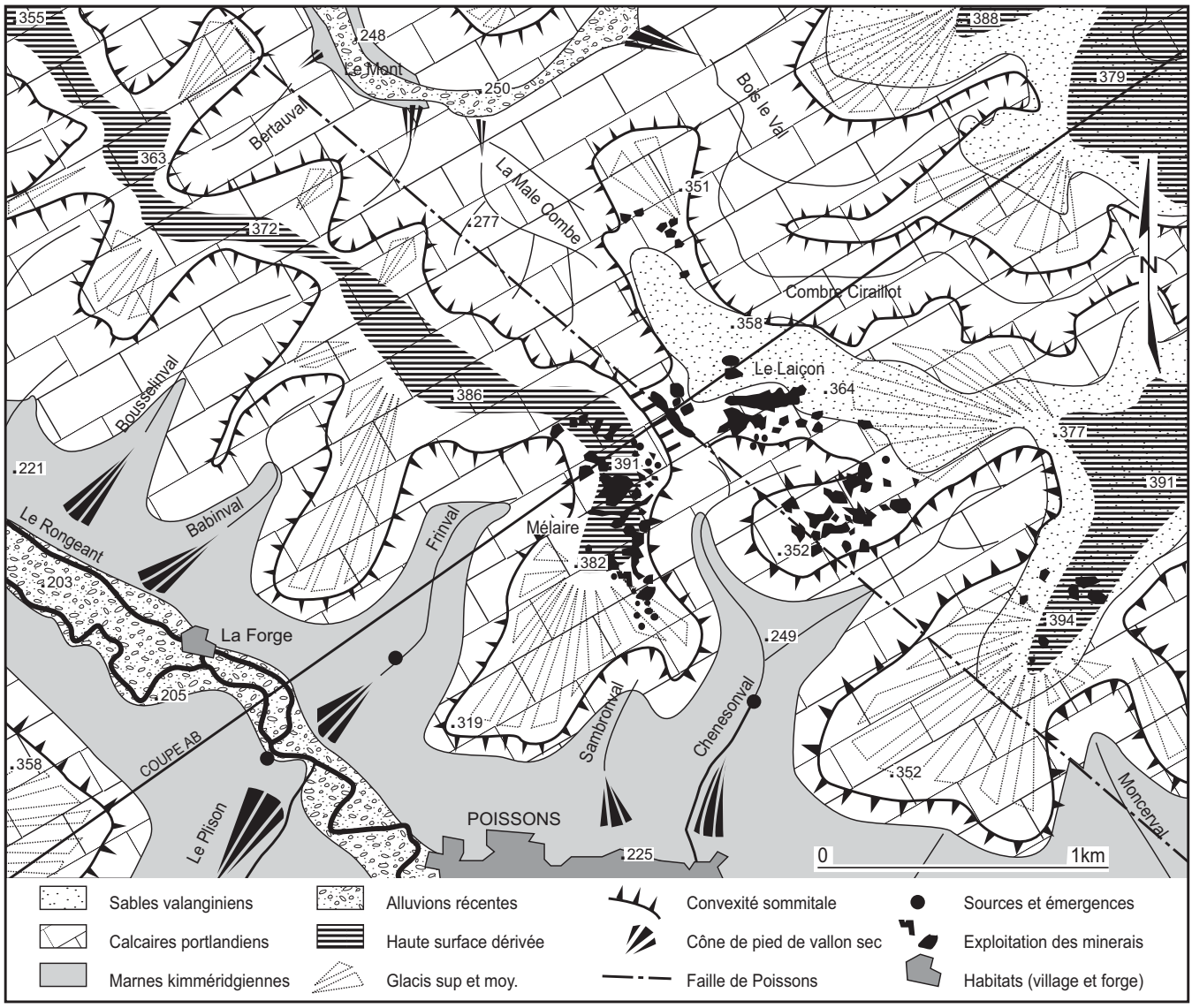
Lejeune O., Devos A., 2004

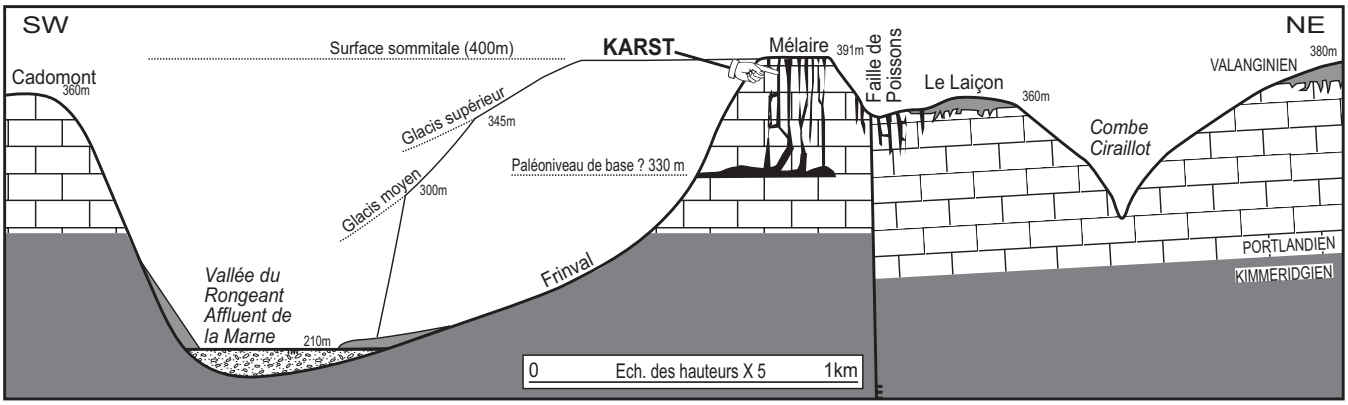

Cartographie des rendements spécifiques
et des circulations intra et inter-bassin.
Bassin-versant de la Marne
et bassins-versants adjacents.
Aire
Bassin-versant de l'AIRE
Ornain
Bassin-versant de l'ORNAIN
Meuse
BASSIN-VERSANT DE LA MARNE
(en amont de sa confluence avec la Blaise)
Ornel
Saulx
SAINT-DIZIER
Marne
Cousance
Bassin-versant de la SAULX
JOINVILLE
Bassin-versant de la BLAISE
DOULAINCOURT
Rognon
FRONCLES
Manoise
Bassin-versant du ROGNON
Meuse
Bourmont
(1) Tuffière de Rolampont
(2) Reculée du Cul du Cerf
(3) Source des Dhuits
(4) Source Bleue
Aube
Aujon
CHAUMONT
Bassin-versant de la MEUSE
Bassin-versant de l'AUBE
Traire
NOGENT
Suize
Bassin-versant de la SUIZE
Marne
Source de la Marne
Secteur de rendement fort
Secteur de rendement moyen
Secteur de perte
Secteur d'infiltration généralisée (à sec)
Secteur sans données
Circulation intra-bassin
Circulation extra-bassin
N
0 5 10 km
Lejeune O., Devos A., 2004

Démarche multiscalaire pour la compréhension
du comportement hydrodynamique des aquifères karstiques

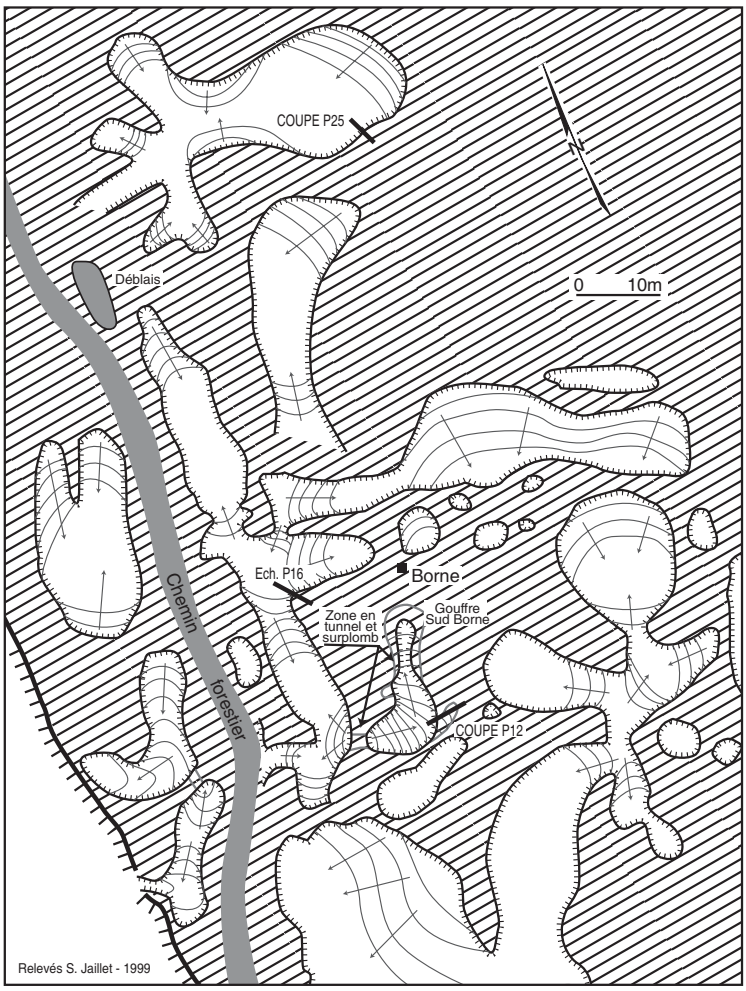


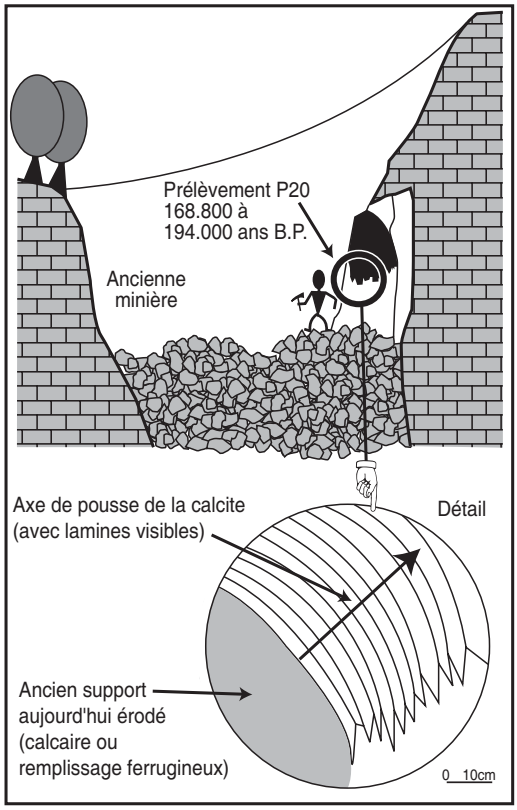
L'étude hydrologique classique dans les milieux calcaires repose en général sur l'analyse des données hydrométriques aux stations, à l'exutoire du bassin-versant et/ou des systèmes karstiques. La méthode de cartographie des rendements hydrologiques permet d'inscrire le système karstique dans une zone d'écoulement homogène au sein d'un bassin-versant ou d'un interfluve. La méthode hiérarchise enfin la dimension multiscalaire dans l'analyse des écoulements.

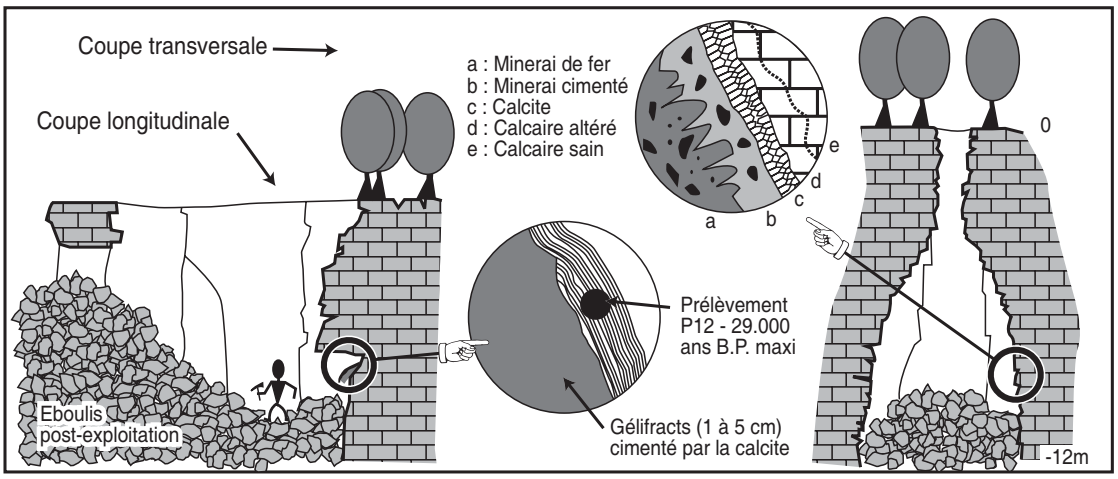


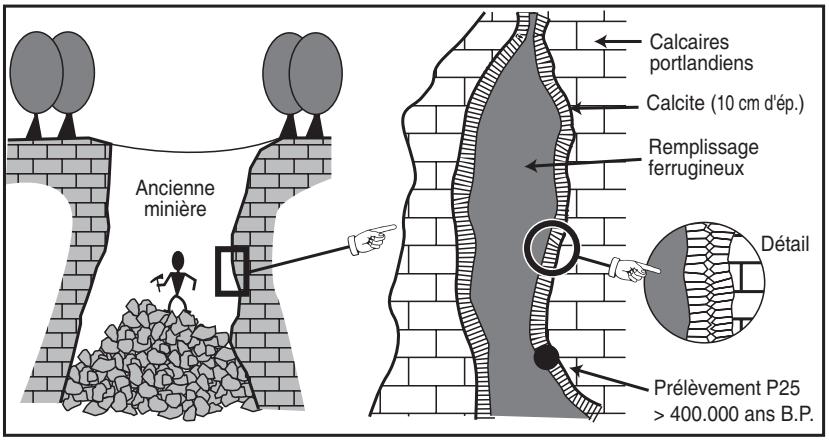


Le paléokarst de Poissons dans son contexte géomorphologique.



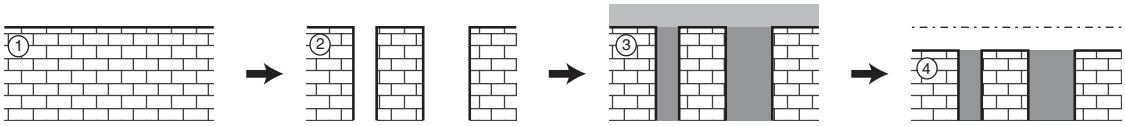




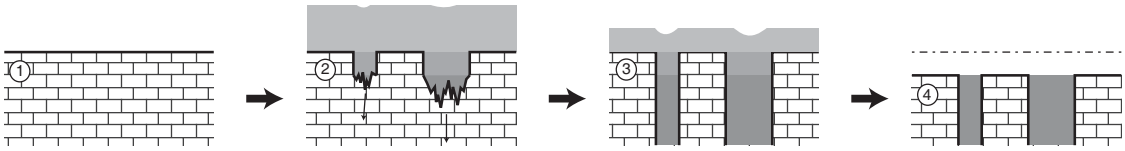


Quelques coupes étudiées sur le karst de Poissons.

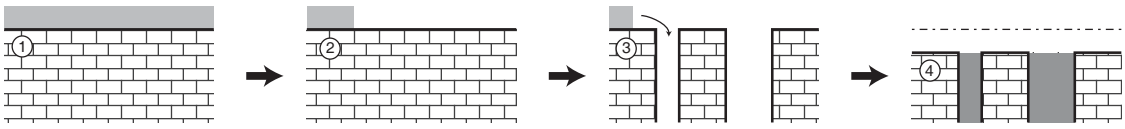
HYPOTHESE 1 : Un paléo-karst anté-crétacé comblé par les dépôts du Valanginien



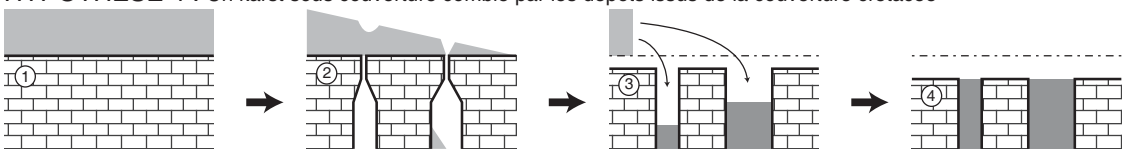
HYPOTHESE 2 : Une crypto-altération post-crétacée avec karstification et comblement simultanés



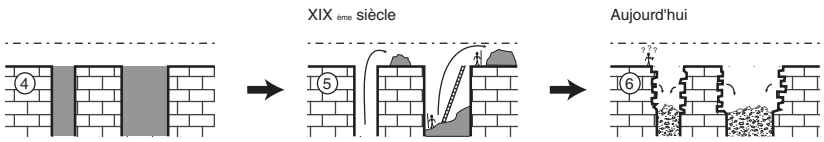
HYPOTHESE 3 : Un karst post-crétacé, comblé par des dépôts issus de la couverture crétacée

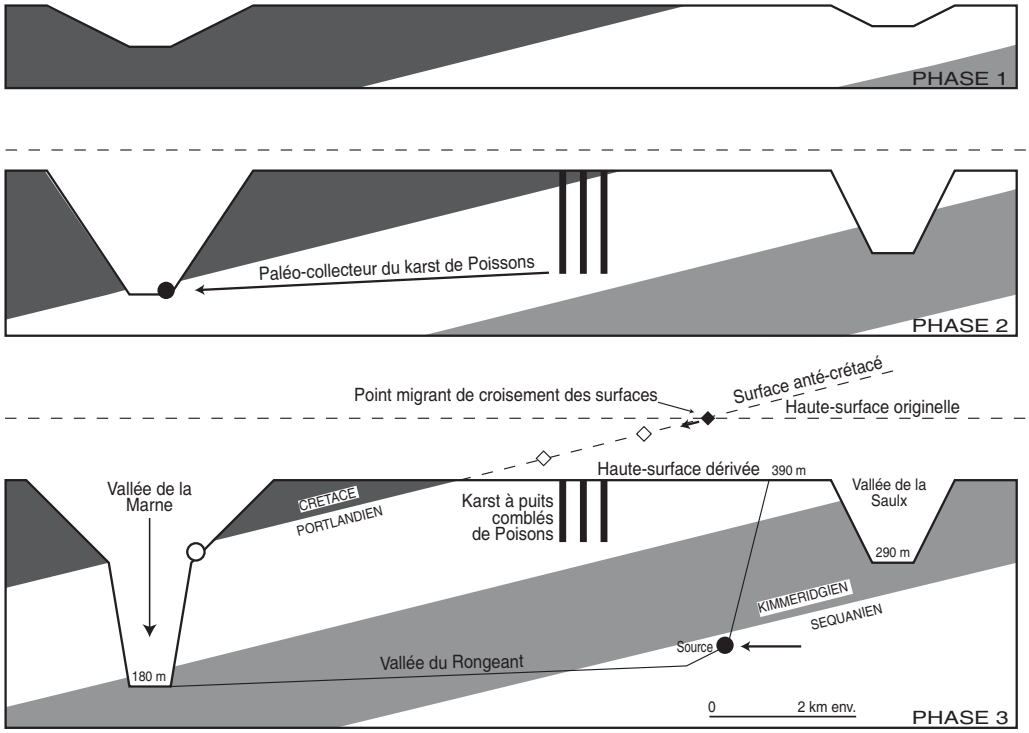


HYPOTHESE 4 : Un karst sous couverture comblé par les dépôts issus de la couverture crétacée



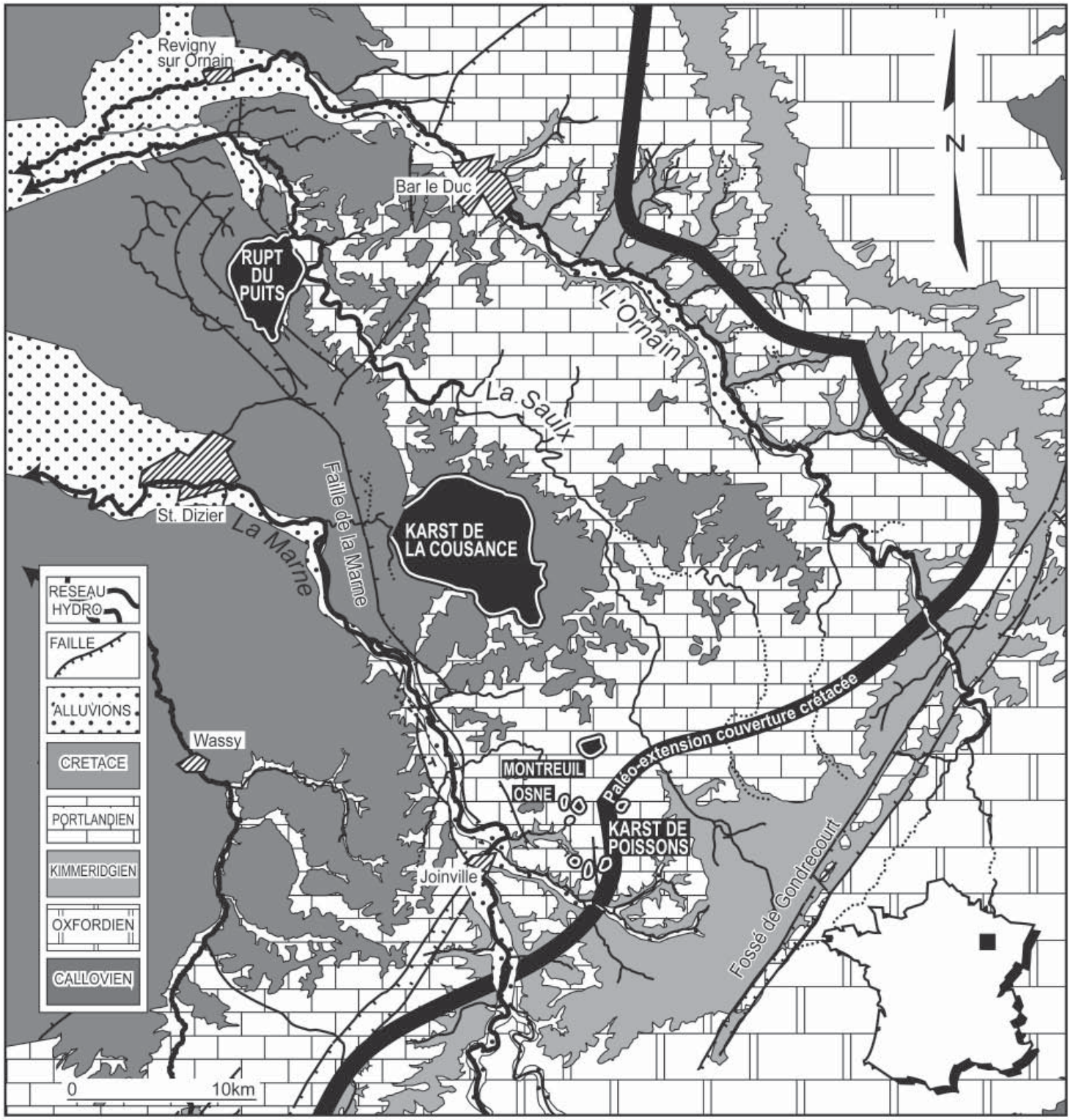
Evolution actuelle,
liée à l'exploitation
des minières



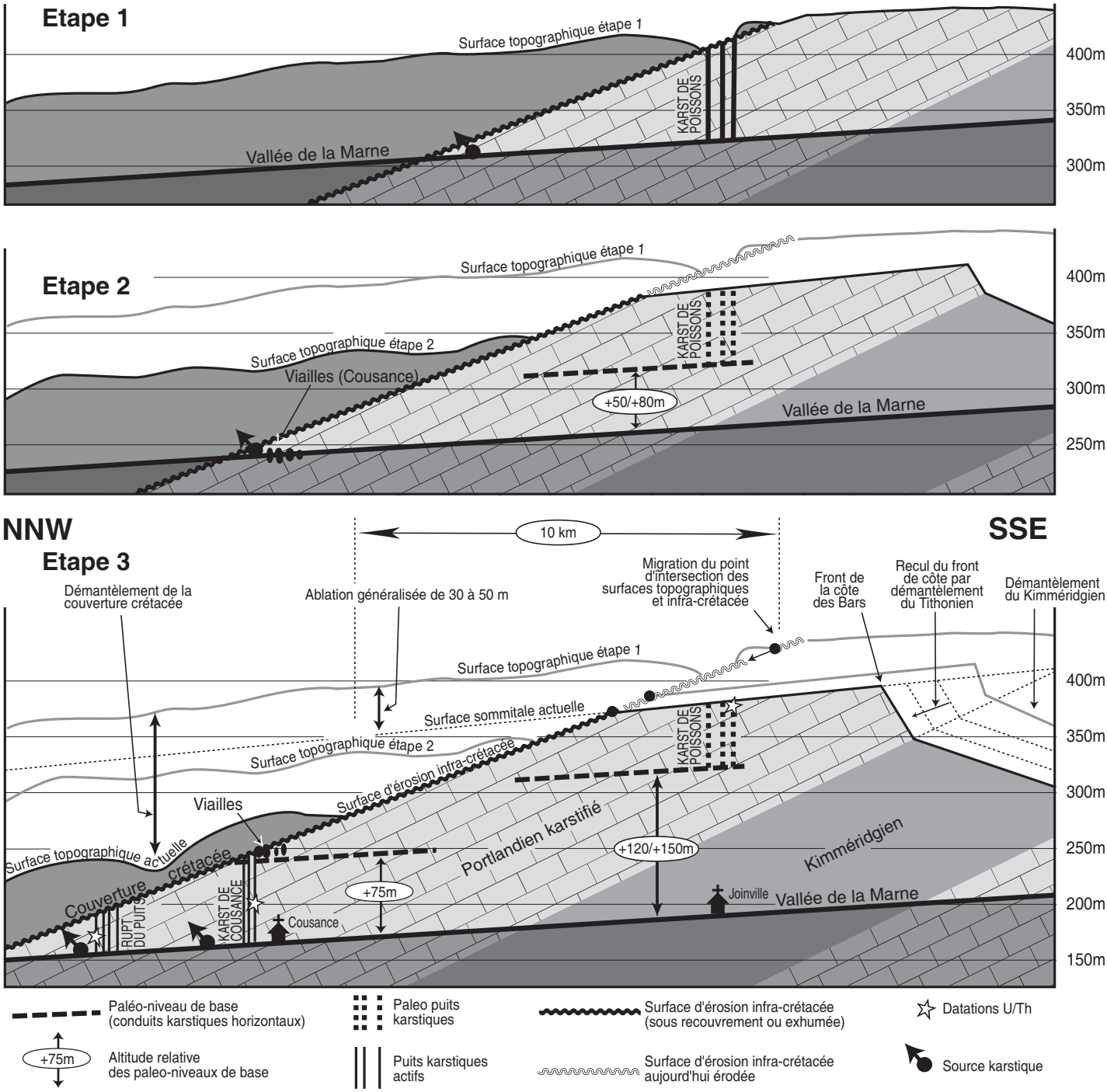


Les ensembles argilo-marneux imperméables sont grisés ou foncés, les ensembles carbonatés sont blancs

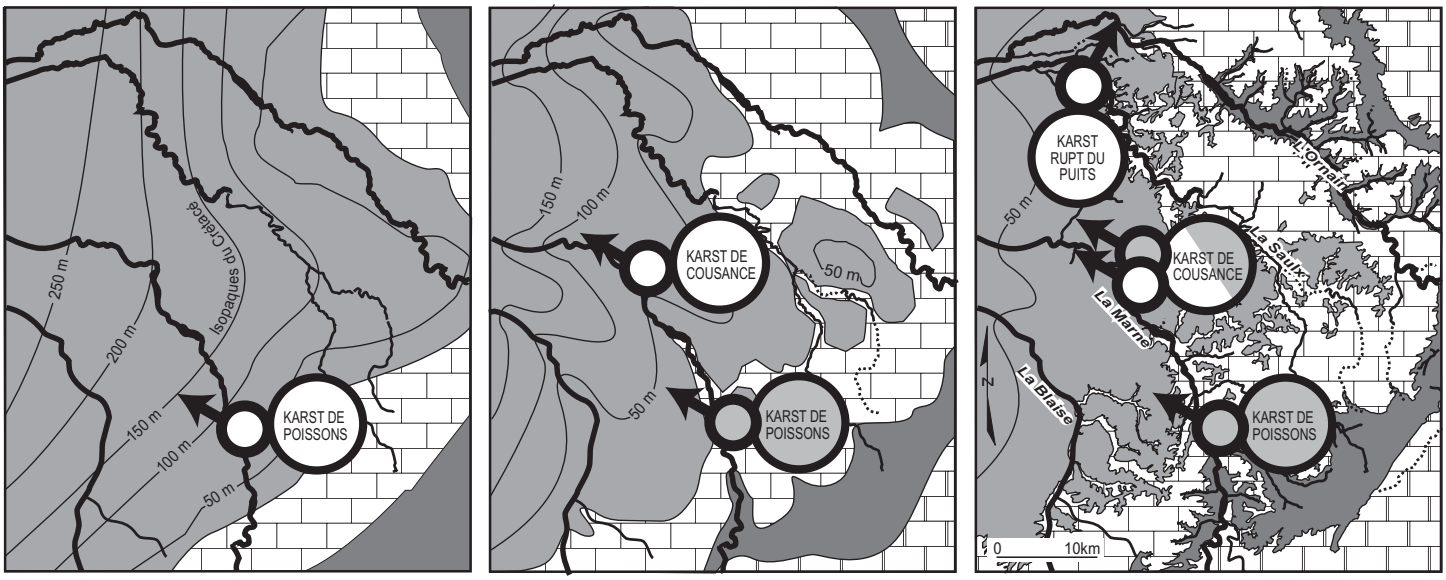
Hypothèse et reconstitution de la mise en place du karst de Poissons



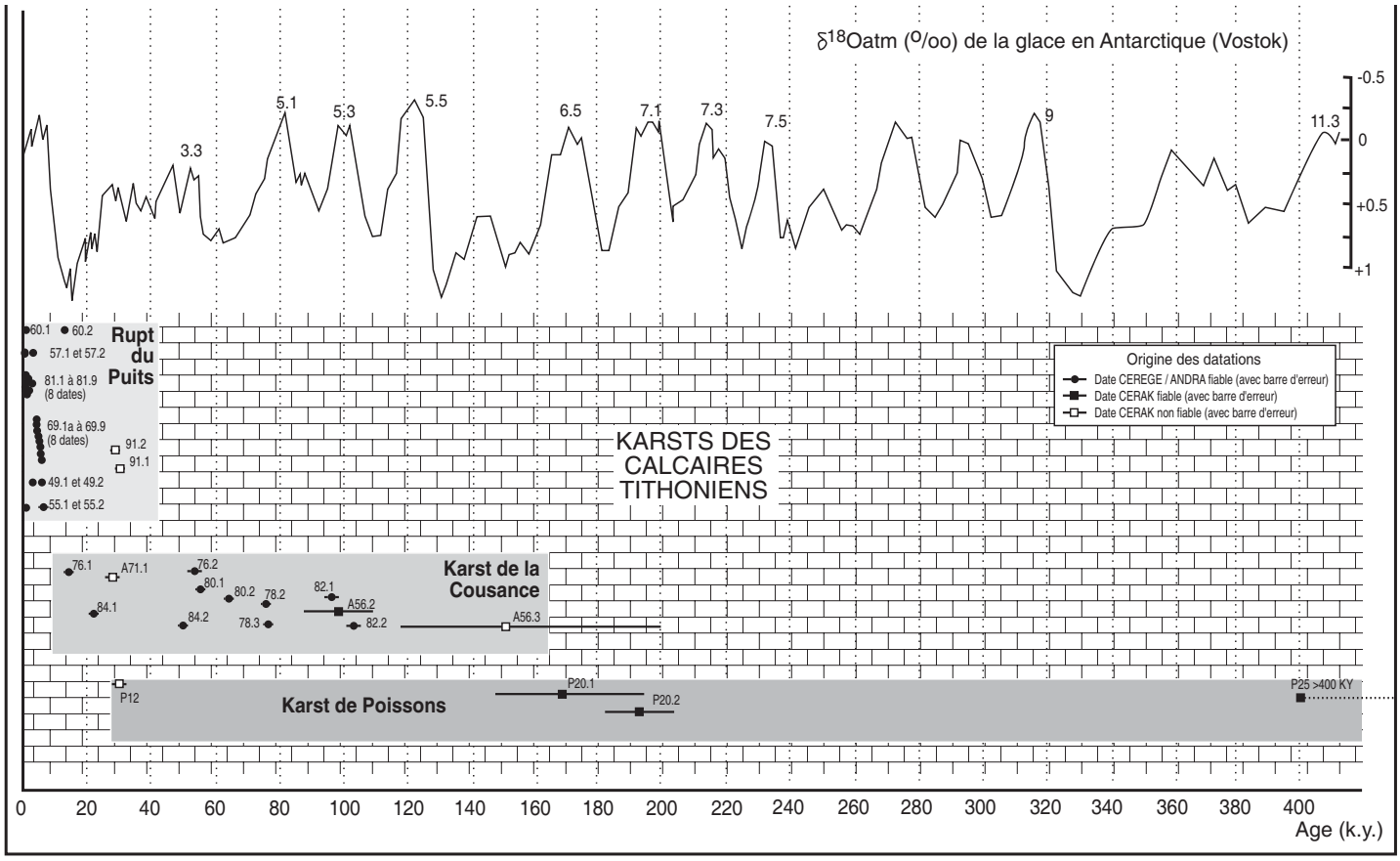
Localisation des trois jalons karstiques majeurs (Poissons, Cousance et Rupt du Puits) de la traversée du Barrois en fonction de leur position par rapport à l'ancienne extension de la couverture crétacée (Le Roux, 2000) et par rapport à son extension actuelle.



Incision de la Marne, recul de la côte des Bars, démantèlement de la couverture crétacée, exhumation de la masse calcaire et migration des systèmes karstiques du Barrois.



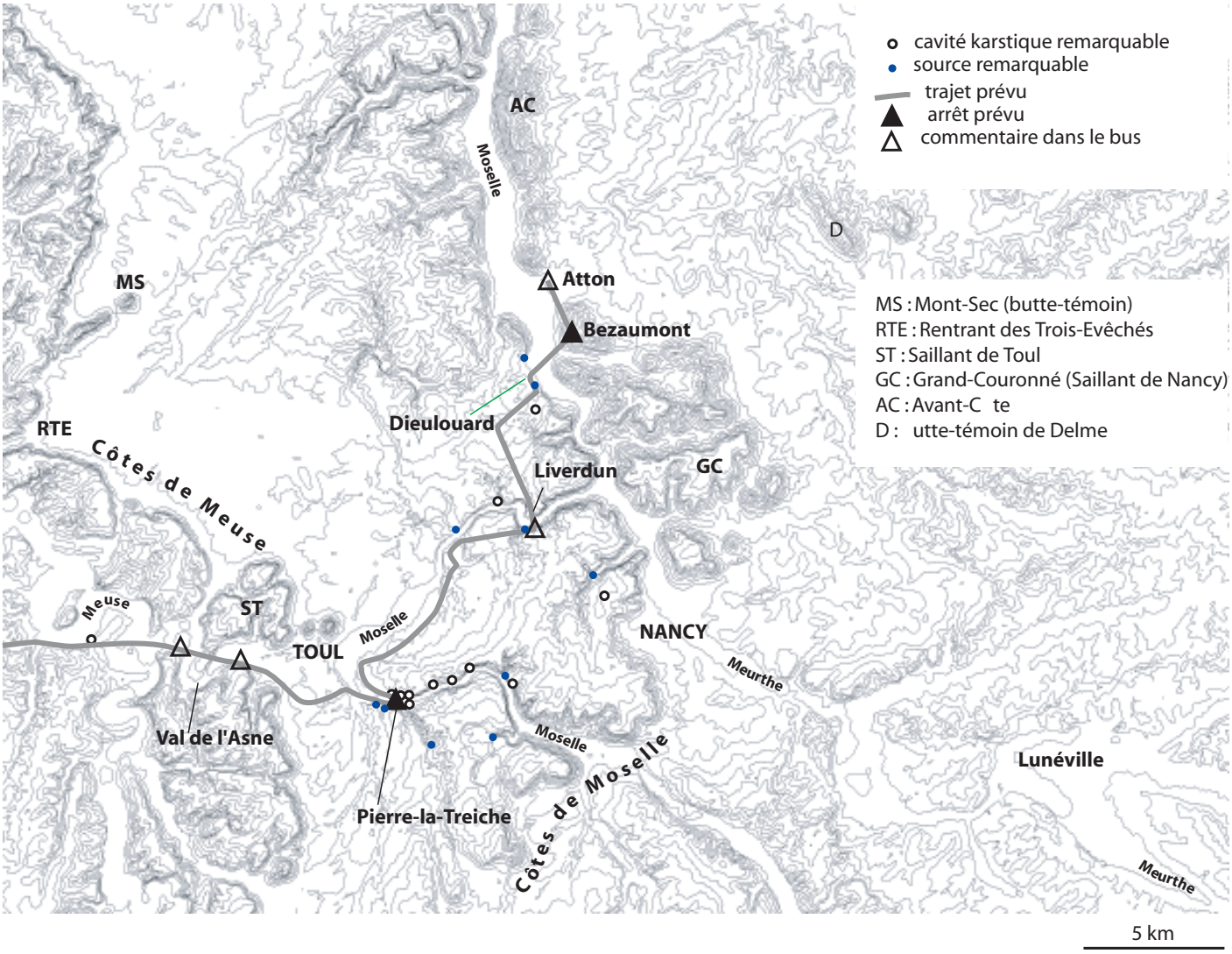
Reconstitution paléogéographique du Barrois en trois étapes. Noter la migration des systèmes karstiques accompagnant le recul de la couverture crétacée et l'incision du réseau hydrographique.



Classement des datations U/Th obtenues sur les karsts de Poissons, Cousance et Rupt du Puits en regard de la courbe δ^{18}Oatm du forage de Vostok en Antarctique (Petit *et al.*, 1999).

JOUR 2

VENDREDI 16 SEPTEMBRE 2005


cavité karstique remarquable
source remarquable
trajet prévu
arrêt prévu
commentaire dans le bus
MS : Mont-Sec (butte-témoin)
RTE : Rentrant des Trois-Evêchés
ST : Saillant de Toul
GC : Grand-Couronné (Saillant de Nancy)
AC : Avant-C te
D : utte-témoin de Delme
AC
Moselle
D
MS
Atton
Bezaumont
Dieulouard
RTE
Côtes de Meuse
Liverdun
GC
Meuse
ST
Moselle
TOUL
NANCY
Meurthe
Val de l'Asne
Moselle
Côtes de Moselle
Lunéville
Pierre-la-Treiche
Meurthe
5 km

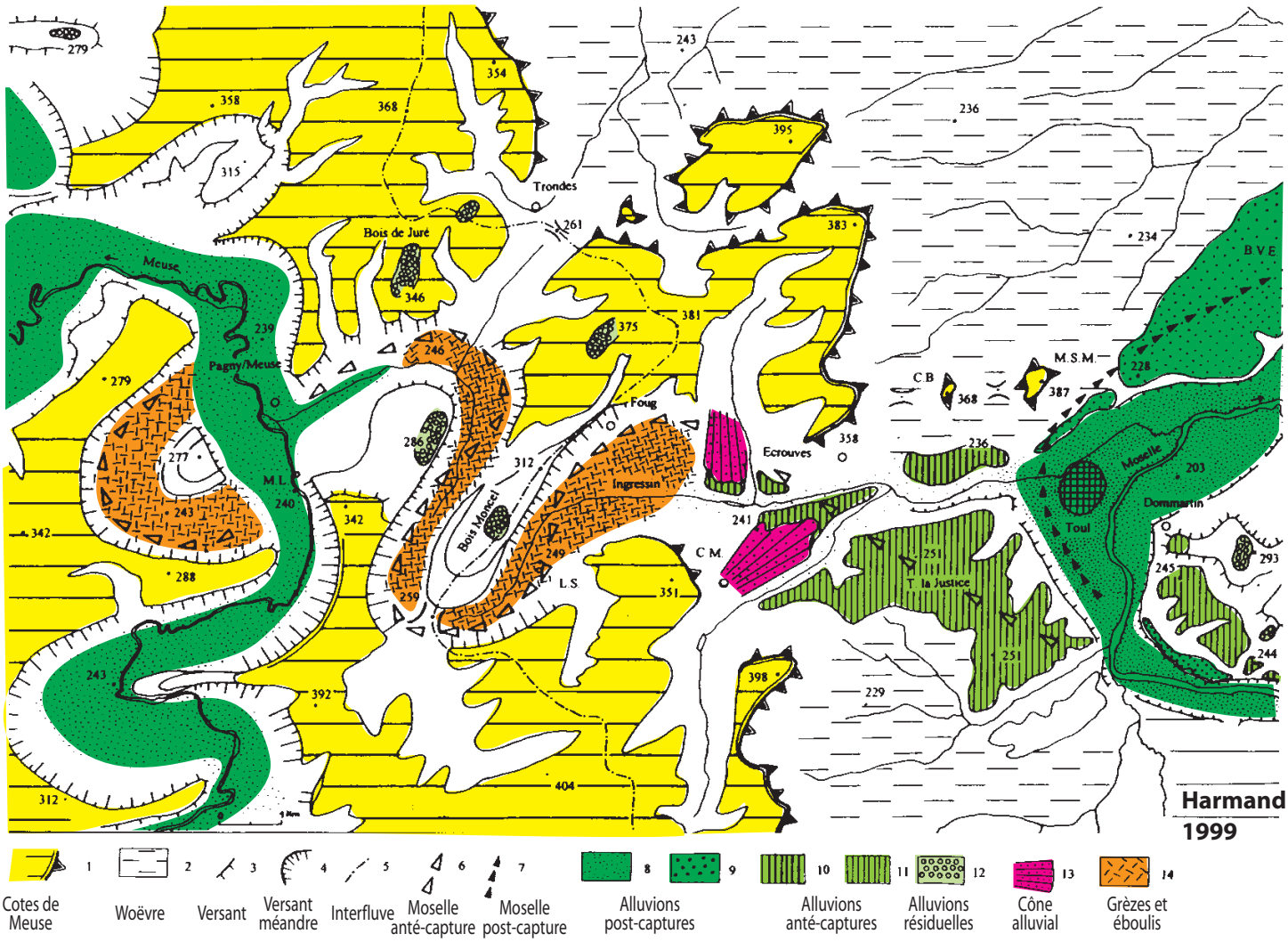
Organisation générale

Le départ en bus pour la région de Toul est fixé à 8h30 à Lisle-en-Rigault. L'arrivée des participants à Pierre-la-Treiche est prévue vers 10h. Le repas du midi sera pris au restaurant Beaurivage à Pierre-la-Treiche entre 12h30 et 14h. L'excursion s'achèvera dans le secteur de Dieulouard vers 17h30, avec un retour en bus sur Lisle-en-Rigault vers 19h. Comme la veille, le repas du soir s'effectuera à la Maison Lorraine de Spéléologie (traiteur).

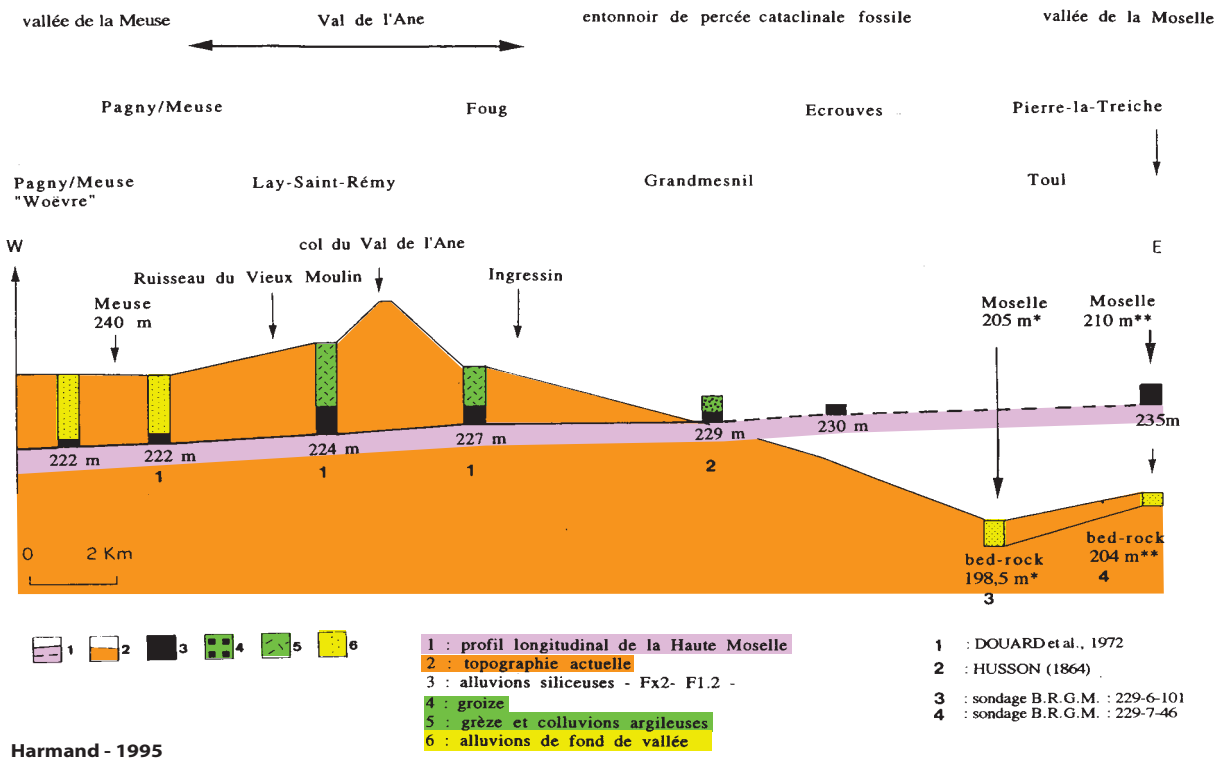
Thématique de la journée

Deux ou trois arrêts dans la **région de Toul - Nancy** (54) permettront de mettre en évidence les conditions des anciens écoulements souterrains qui se sont produits sous le plateau de Haye, au moment de la **capture de la Moselle**. Des circulations karstiques sont en effet intervenues dans le phénomène de détournement hydrographique subi par la Moselle supérieure (dépendante du bassin de la Meuse il y a quelques 300 000 ans), en direction de la Meurthe (alors affluent direct du Rhin). L'identification du passé hydrogéologique du massif calcaire de la Haye, en relation avec des modifications hydrographiques et géomorphologiques d'influence régionale, constitue une base cognitive essentielle pour l'intégration des interventions humaines (exploitations minières par exemple) et pour la compréhension du milieu actuel en vue des aménagements futurs (par exemple l'autoroute A32 entre Dieulouard et Toul).

Les recherches récentes permettent également de situer la karstification des calcaires bajociens de Pierre-la-Treiche et la capture de la Moselle dans le dispositif alluvial des vallées de la Meurthe et de la Moselle qui disposent désormais de datations absolues (^{14}C et OSL) pour la nappe de fond de vallée et les 3 terrasses alluviales les plus basses.

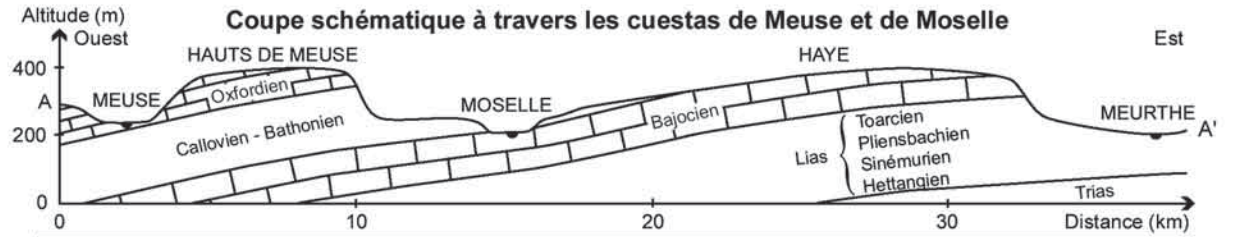


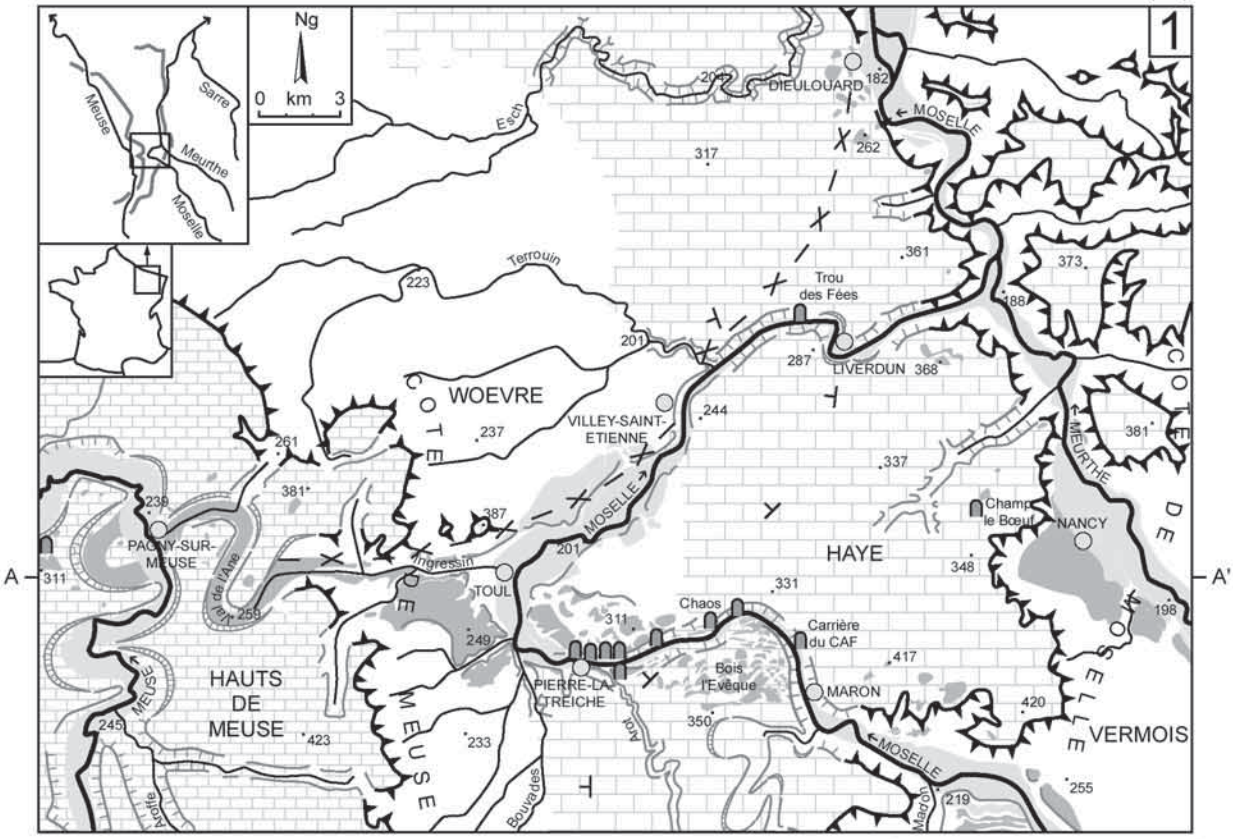
Carte géomorphologique simplifiée du site de la capture de la Moselle.

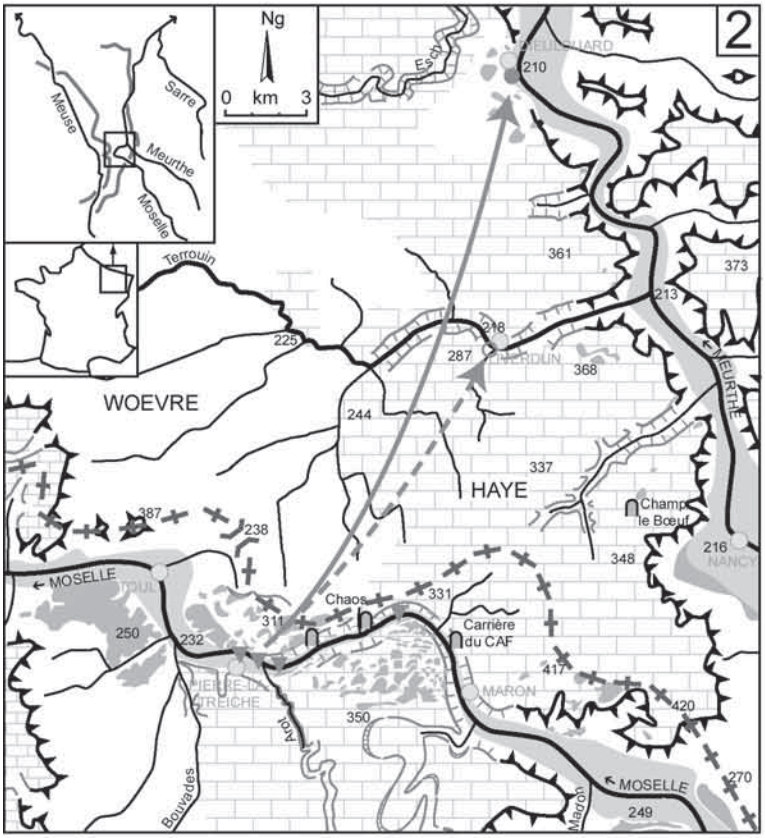


Coupe synthétique du site de la capture de la Moselle.

LE SITE DE LA CAPTURE DE LA MOSELLE







Carte géomorphologique simplifiée du site de la capture de la Moselle, pour les périodes actuelle (1) et immédiatement antécapture (2)

Légende de la carte 1 :

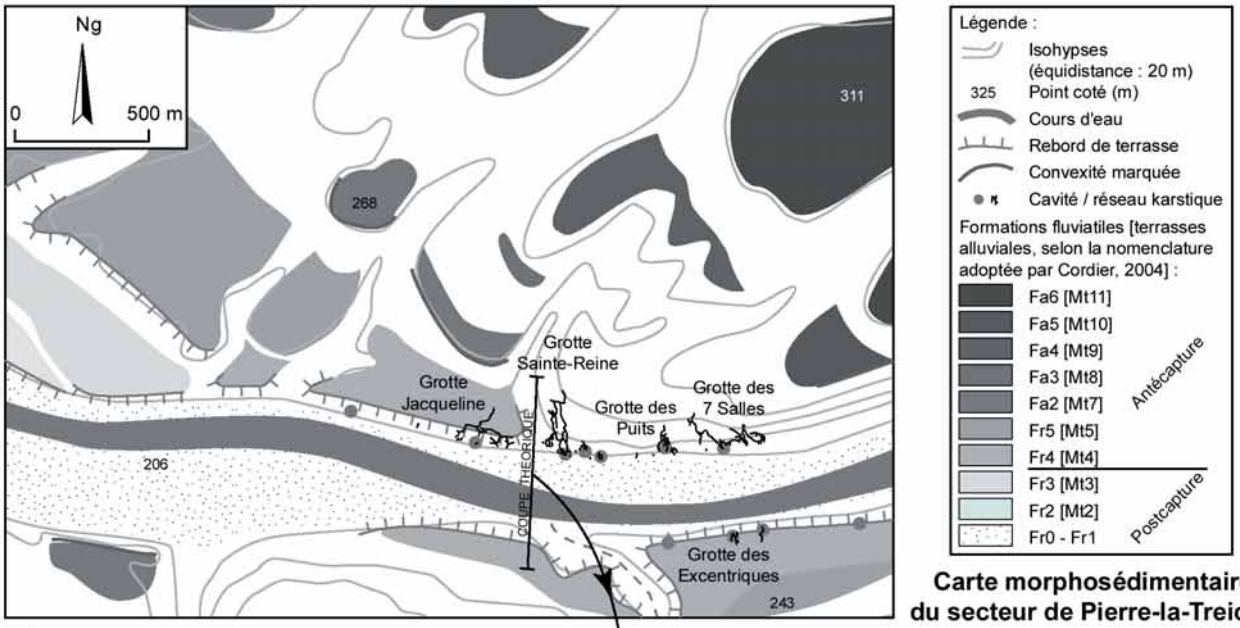
- Cours d'eau
- .420 Point coté (m)
- Plateau à dominante calcaire (terrains oxfordiens)
- Plateau à dominante calcaire (terrains bajociens)
- Dépression essentiellement argilo-marneuse
- Axe du synclinal de Savonnières - Dieulouard
- Pendage
- Cavité karstique importante
- Localité repère
- Front de côte
- Versant de défilé fluviatile (> 50 m de commandement)
- Autre versant (< 50 m de commandement)
- Méandre de vallée
- Formation alluviale antécapture de la Moselle-Meuse et de la Meurthe
- Formation alluviale postcapture de la Moselle, de la Meuse et de la Meurthe

Légende spécifique à la carte 2 :

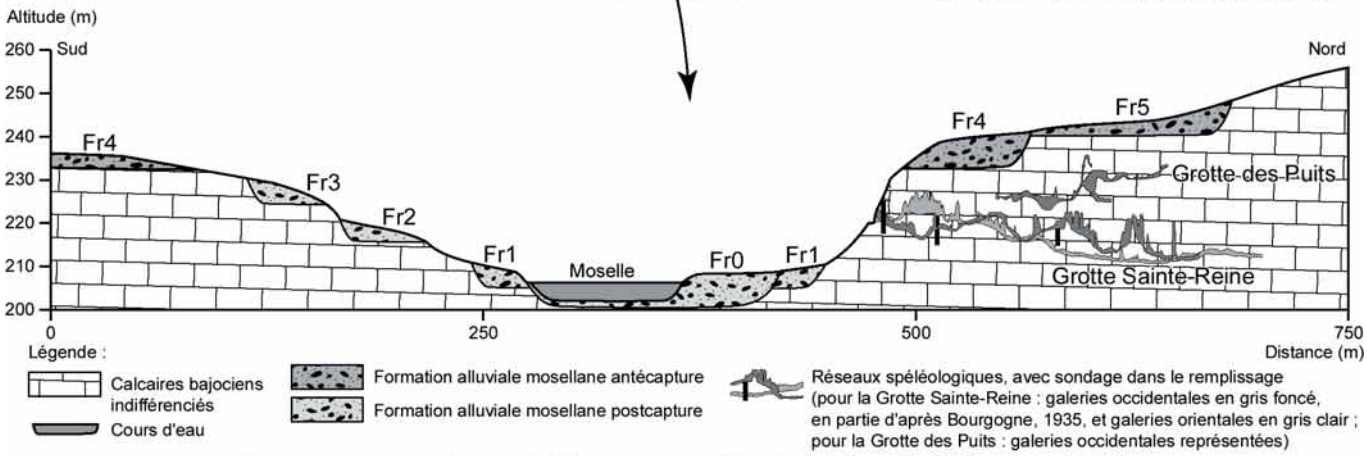
- 420 Cote altitudinale (m) du bed-rock (d'après Cordier, 2004 pour la Meurthe, hypothétique pour le Terrouin) / substrat
- Ligne de partage des eaux et " col de capture "
- Formation alluviale Fr5 ou antérieure de la Moselle-Meuse et de la Meurthe
- Formation alluviale Fr4 des fonds de vallées principales
- Pertes de la Haute Moselle
- Emergences pérennes probables
- Emergences intermittentes possibles
- Direction préférentielle présumée des paléocirculations souterraines depuis les grottes de Pierre-la-Treiche
- Direction possible des percées hydrogéologiques depuis les grottes de Pierre-la-Treiche, lors des mises en charge

Figures modifiées d'après Losson - Quinif, 2001 et Losson - Corbonnois, 2003

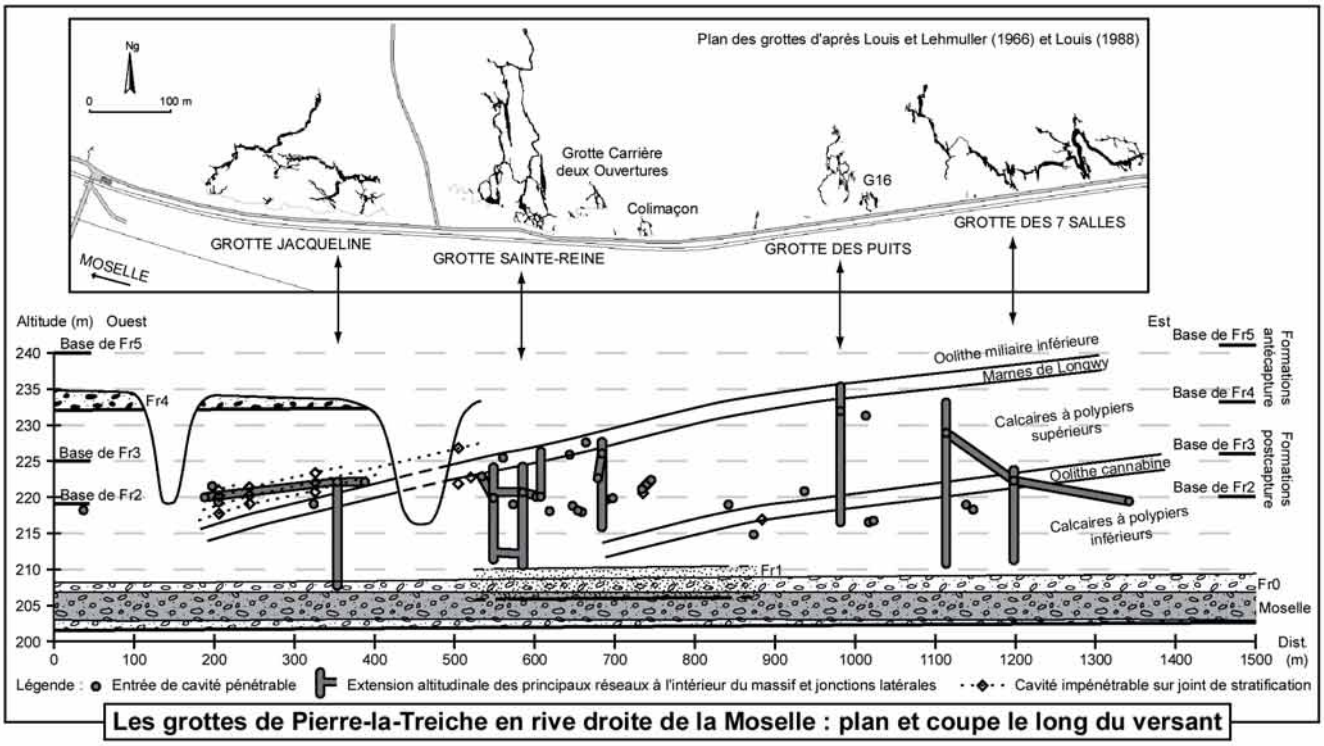
LE SITE DE PIERRE-LA-TREICHE



Carte morphosédimentaire du secteur de Pierre-la-Treiche



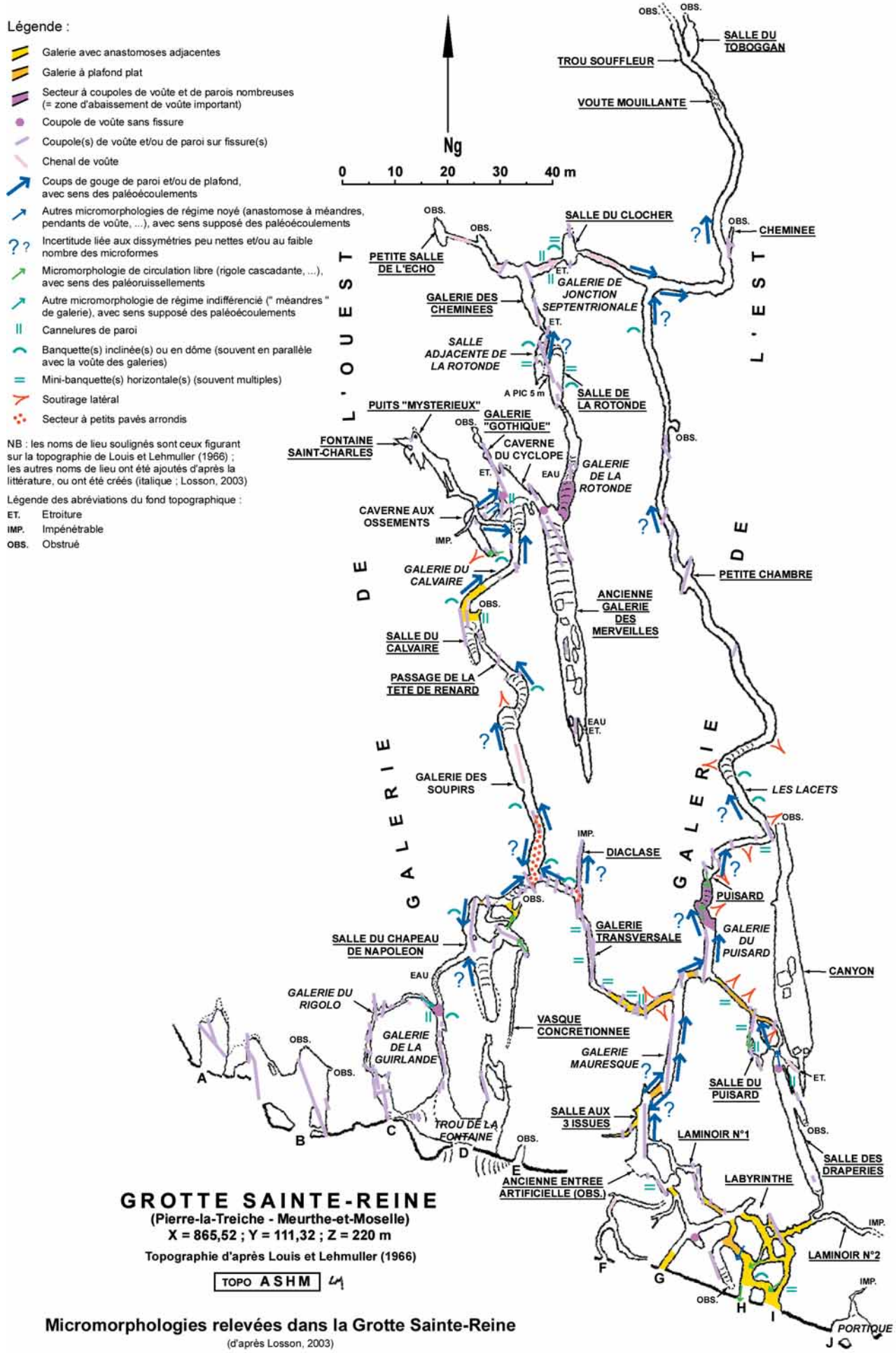
Coupe transversale synthétique de la vallée de la Moselle à Pierre-la-Treiche : localisation altitudinale de quelques réseaux karstiques et des unités fluviatiles récentes de la Moselle



Les grottes de Pierre-la-Treiche en rive droite de la Moselle : plan et coupe le long du versant

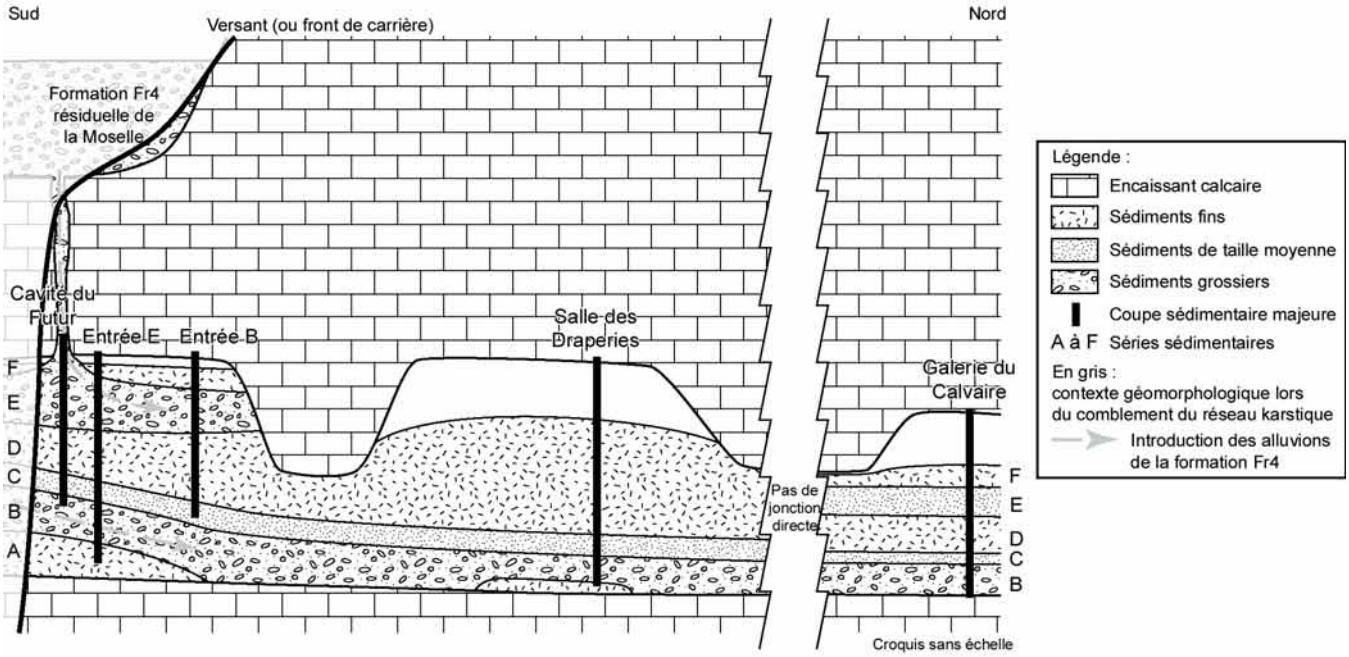
Figures modifiées d'après Losson, 2003 et Losson *et al.*, 2004

LA GROTTE SAINTE-REINE A PIERRE-LA-TREICHE

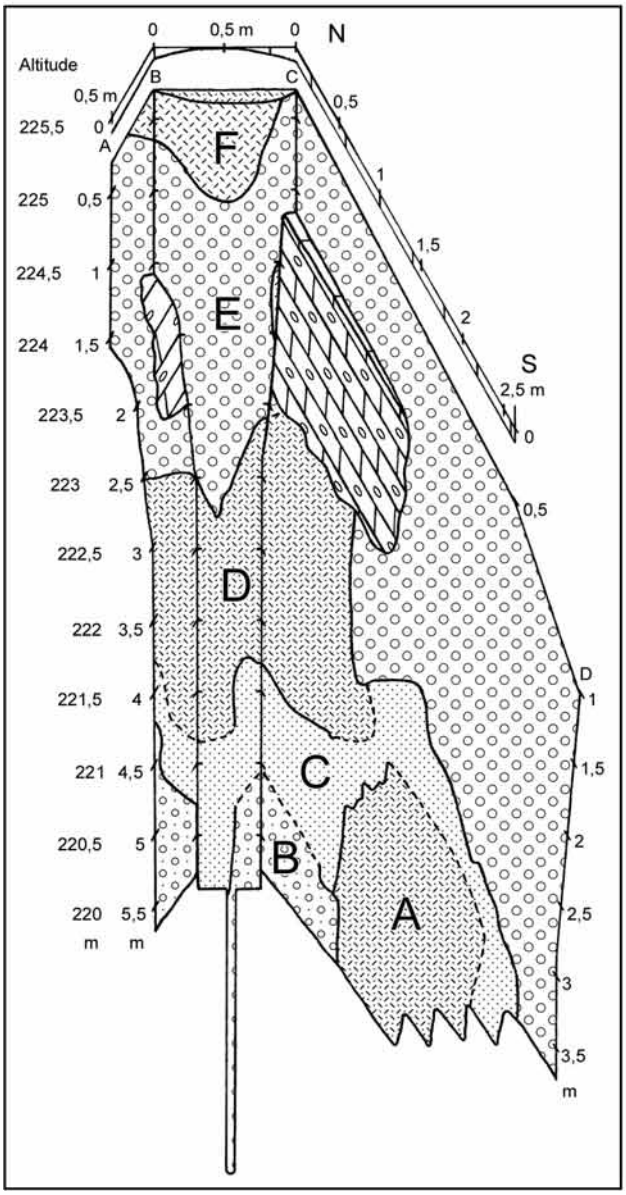


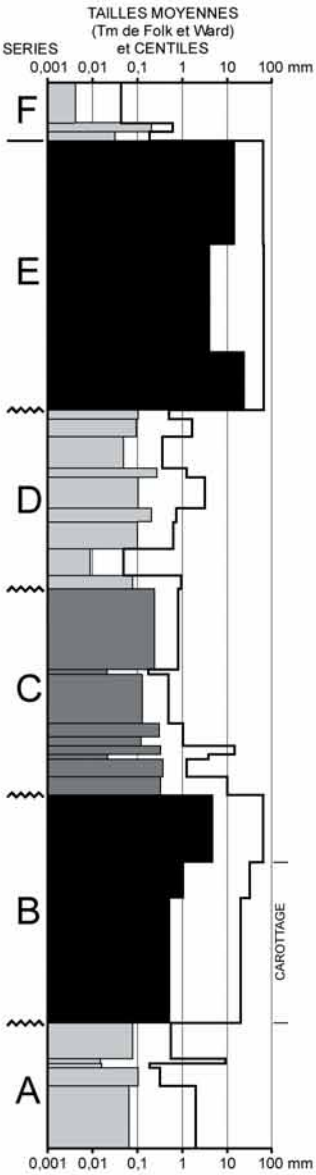
Micromorphologies relevées dans la Grotte Sainte-Reine
(d'après Losson, 2003)

REMPLISSAGES DU RESEAU SAINTE-REINE *s.l.*



Représentation schématique des variations longitudinales de stratigraphie et de faciès dans les remplissages du réseau Sainte-Reine *s.l.*, en fonction du contexte spéléomorphologique





Légende :

Texture dominante et substratum :

- Galets
- Galets à matrice sableuse importante
- Sable
- Mélange sablo-limoneux
- Limons et argile
- Calcaire bioclastique à pseudo-oolithes

A à F Séries sédimentaires

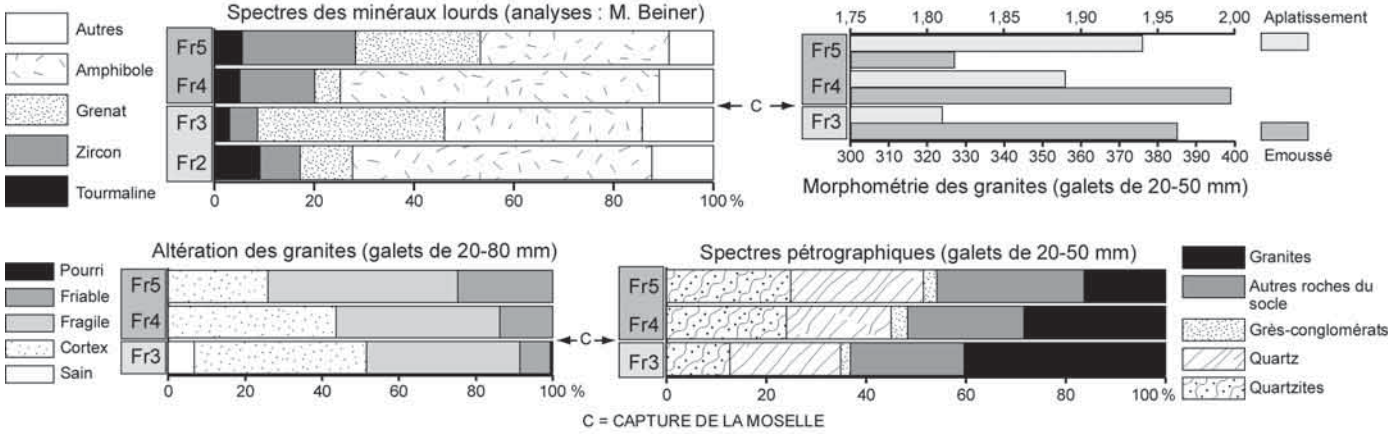
Les teintes mettent en valeur les différences granulométriques moyennes :
* Tm < 0,1 mm en gris clair
* 0,1 < Tm < 1 mm en gris foncé
* Tm > 1 mm en noir

Erosion entre deux séries

Représentation 3D simplifiée du sondage de l'Entrée E de la Grotte Sainte-Reine et caractéristiques granulométriques principales

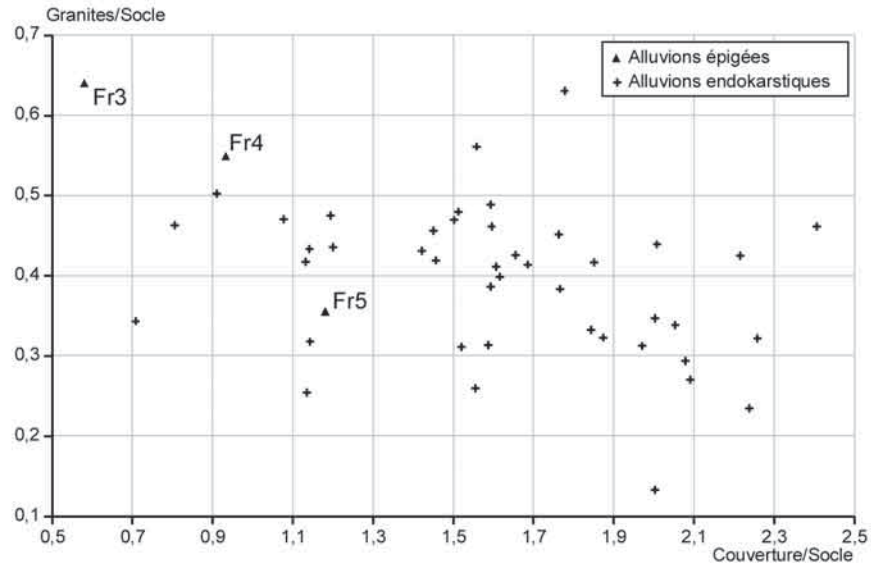
Figures modifiées d'après Losson, 2003 et Losson *et al.*, 2004

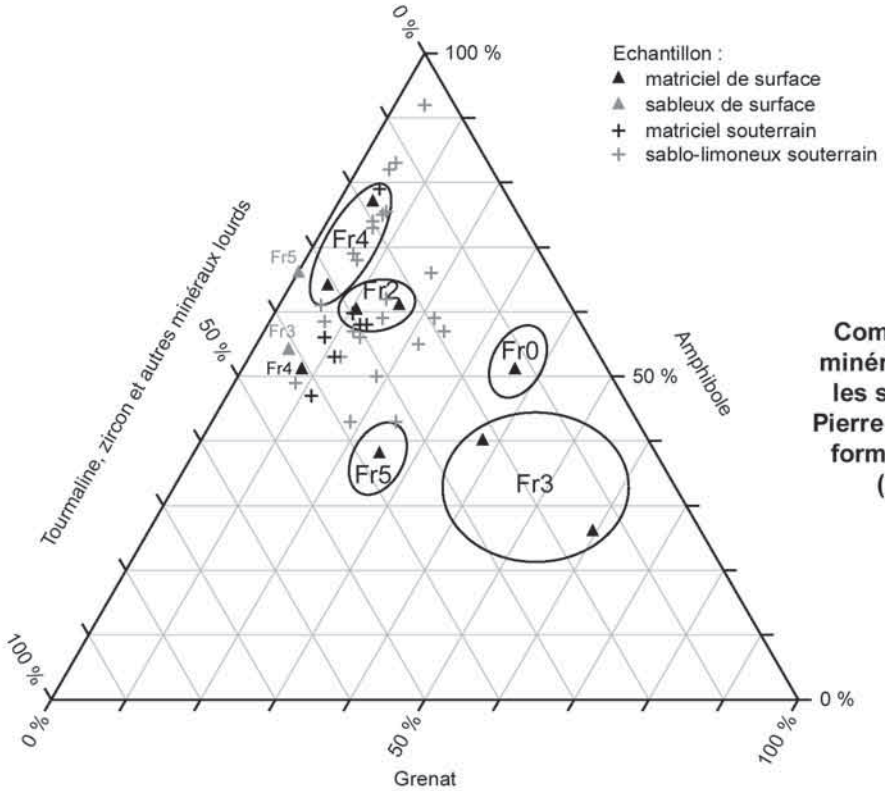
ANALYSES SEDIMENTOLOGIQUES



Principaux résultats sédimentologiques relatifs aux formations alluviales mosellanes encadrant la capture

Comparaison des indices pétrographiques synthétiques Co/So et Gr/So d'échantillons endokarstiques par rapport aux formations alluviales épigées

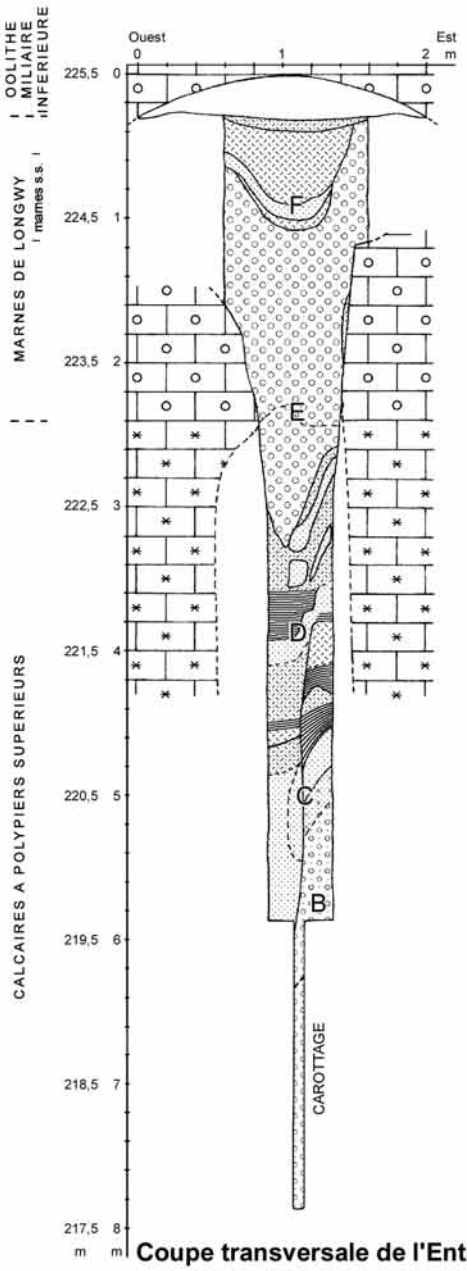




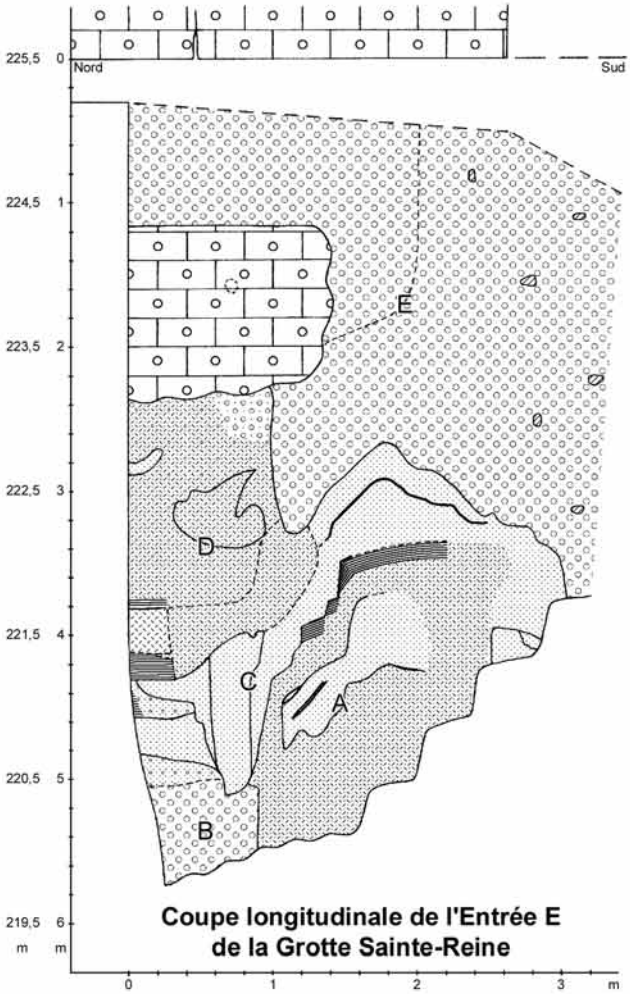
Comparaison des principaux minéraux lourds présents dans les sédiments souterrains de Pierre-la-Treiche par rapport aux formations alluviales épigées (analyses : M. Beiner)

Figures modifiées d'après Losson - Corbonnois, 2003

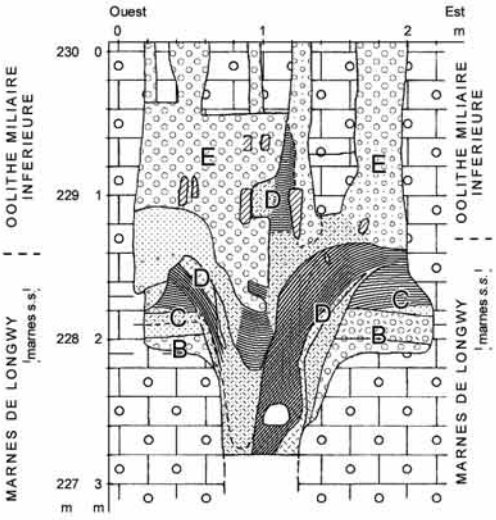
COUPES SEDIMENTAIRES DU RESEAU SAINTE-REINE *s.l.*



Coupe transversale de l'Entrée E de la Grotte Sainte-Reine



Coupe longitudinale de l'Entrée E de la Grotte Sainte-Reine



Coupe de la Cavité du Futur

Texture dominante des unités sédimentaires :

- Galets
- Galets dans une matrice limoneuse importante
- Galets dans une matrice sableuse importante
- Petits galets et graviers dans une matrice sableuse
- Graviers et galets épars dans une matrice sableuse
- Graviers et galets épars dans une matrice limoneuse
- Graviers et galets épars dans une matrice sablo-limoneuse
- Sable
- Mélange sablo-limoneux
- Alternance de lits sableux et de lits limoneux
- Limons et argile

NB : les liserés noirs en limite stratigraphique correspondent à des accumulations d'oxydes ferro-manganiques

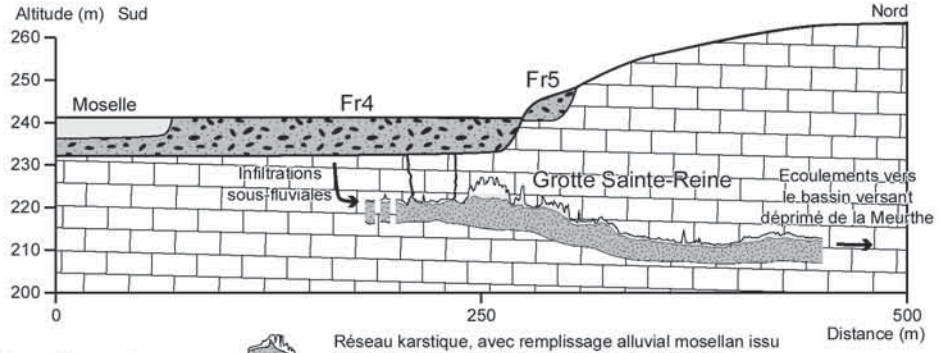
Substratum encaissant et éléments particuliers du remplissage :

- Bloc calcaire
- Calcaire varié à polypiers (globalement compact)
- Calcaire bioclastique à pseudo-oolithes (rognonneux)
- Marnes
- Terrier
- Faille intrasédimentaire
- A à F — Séries sédimentaires (interprétation)

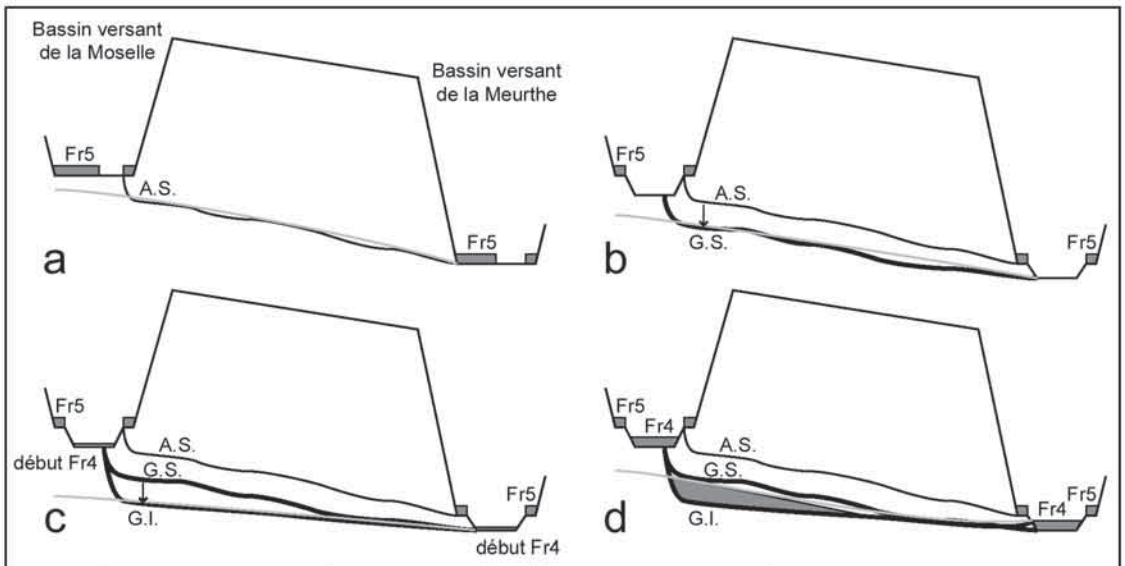
Figures modifiées d'après Losson, 2003

SPELEOGENESE ET ELEMENTS CHRONOLOGIQUES

Reconstitution de la phase de comblement principal de la Grotte Sainte-Reine (par les alluvions mosellanes), lors de l'accumulation de la formation Fr4 en surface



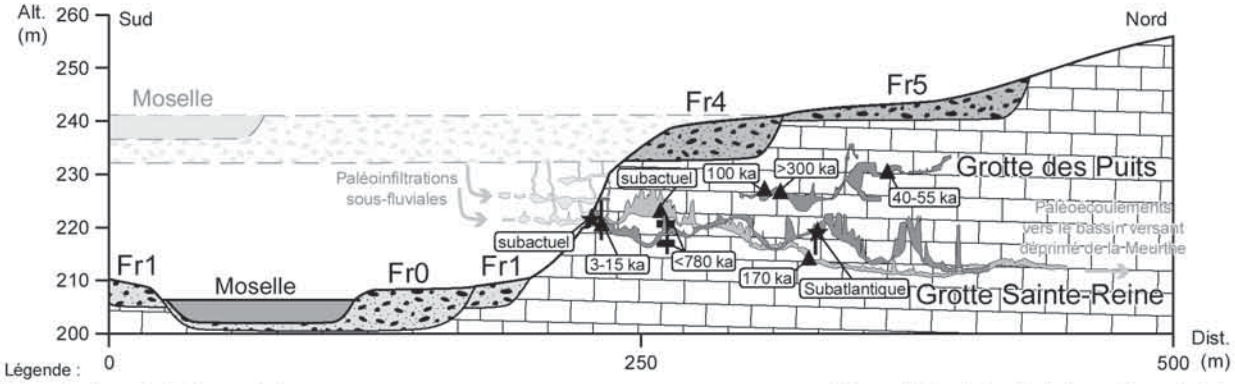
Légende :
- Formation alluviale mosellane antécapture
- Calcaires bajociens indifférenciés
- Réseau karstique, avec remplissage alluvial mosellan issu de Fr4 (la base est figurée de manière hypothétique)
- Elément liquide (en surface et sous terre)



Phases principales : a à b = incision des vallées, suivie par la karstification
b à c = structuration du karst et augmentation de la transmissivité
c à d = alluvionnement important dans les vallées et dans l'endokarst

Légende :
- A.S. Niveau des galeries basses supérieures
- G.S. Niveau des hautes galeries supérieures
- G.I. Niveau des hautes galeries inférieures
- Surface piézométrique
- Enfoncement des galeries
- Alluvions

Représentation schématique de l'évolution spélégénétique des réseaux de Pierre-la-Treiche, en fonction des phases d'incision - remblaiement de surface



Légende :

Eléments géomorphologiques actuels :
- Calcaires bajociens indifférenciés
- Cours d'eau
- Formation alluviale mosellane antécapture
- Formation alluviale mosellane postcapture

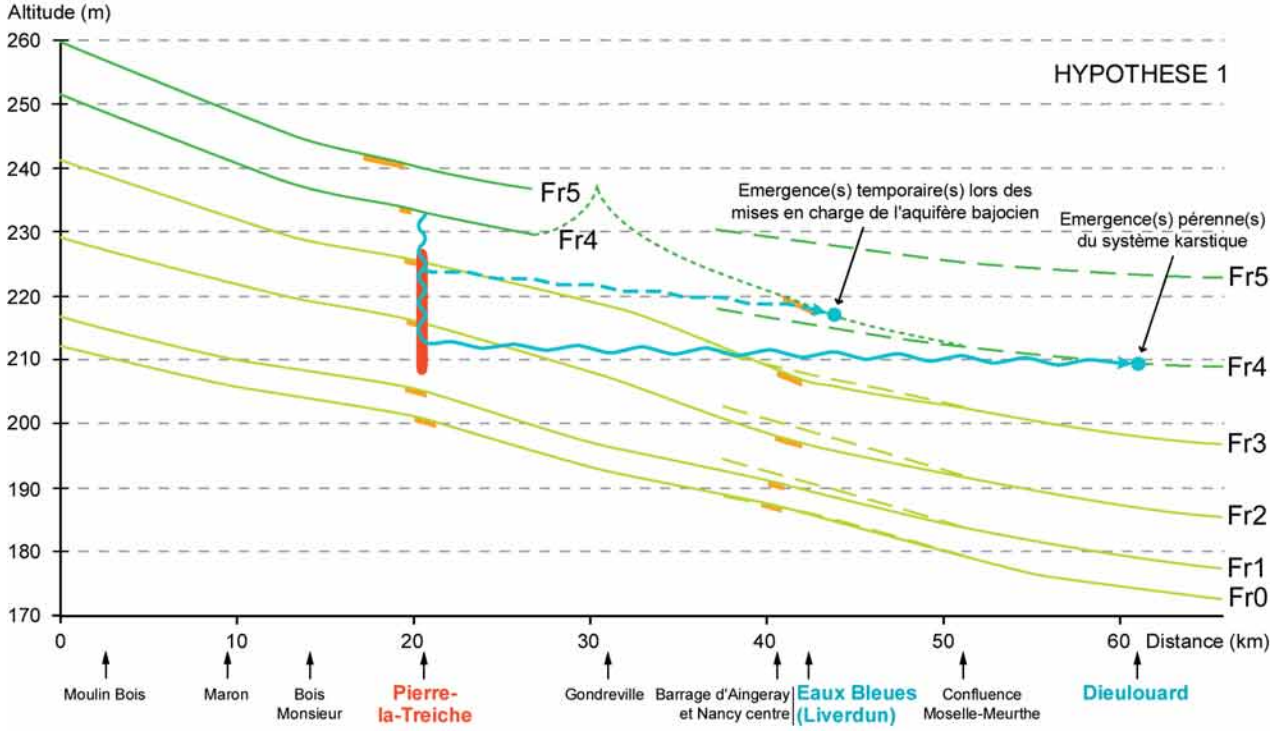
- Réseaux spéléologiques, avec sondage dans le remplissage alluvial mosellan issu de Fr4
- ▲ Spéléothème daté par U/Th (Y. Quinif ou E. Pons-Branchu), avec âge BP
- ▬ Analyse paléomagnétique (P. Audra et P. Rochette)
- ★ Analyse pollinique (J. Argant)

Reconstitution de la période de comblement principal des réseaux karstiques inférieurs (< 230 m d'altitude) :
- Cours d'eau
- Formation alluviale Fr4 antécapture
- Portions de réseaux disparus à la suite de l'encaissement de la vallée de la Moselle

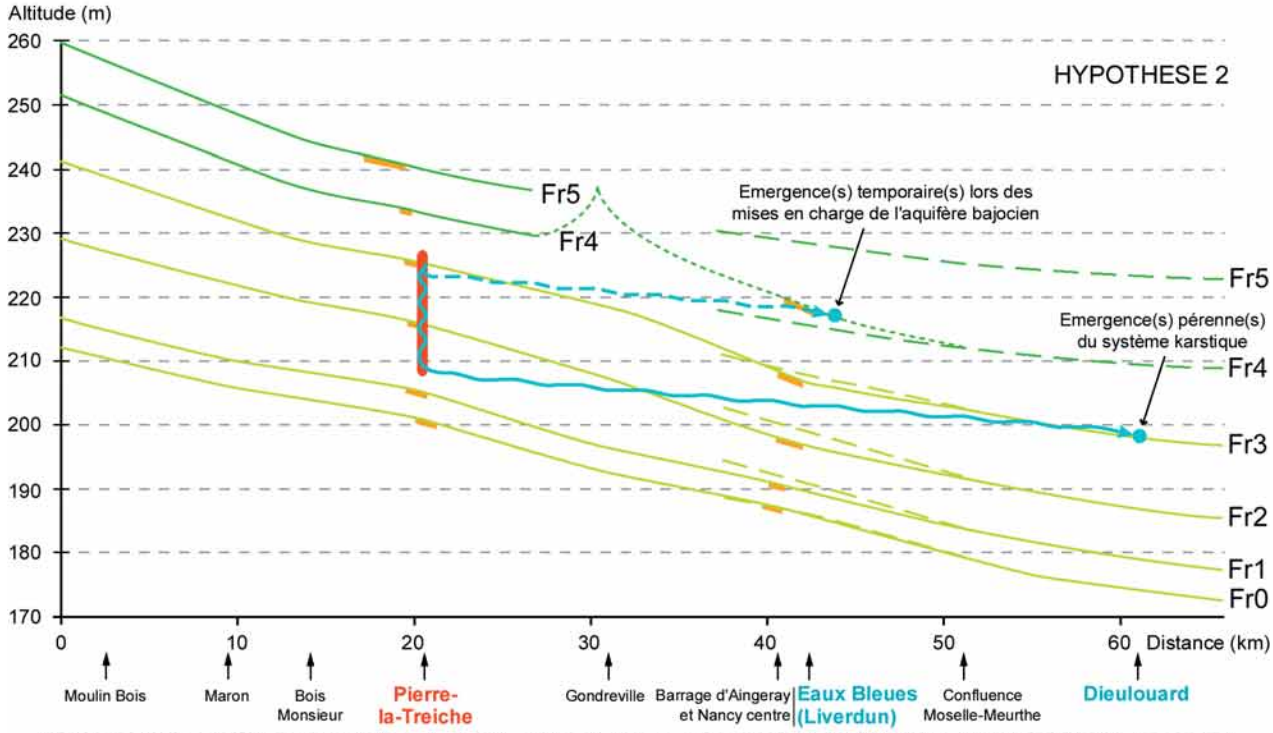
Quelques informations chronologiques issues des grottes de Pierre-la-Treiche : principaux résultats des analyses isotopiques (datations U/Th), paléomagnétiques et polliniques

Figures modifiées d'après Losson, 2003 et Losson *et al.*, 2004, 2005

EXAMEN DES PALEOPERCEES HYDROGEOLOGIQUES



Hypothèse 1 : les circulations souterraines émergent au niveau de la base de la formation alluviale Fr4 à Dieulouard (avant la capture)
Problème : le gradient hydraulique est très faible et il exclut les écoulements libres dans les galeries les plus basses des grottes



Hypothèse 2 : les circulations souterraines émergent au niveau de la base de la formation alluviale Fr3 à Dieulouard (après la capture)
Problème : la redistribution des alluvions Fr4 dans les grottes, par des écoulements libres, se fait sur une courte période morphoclimatique

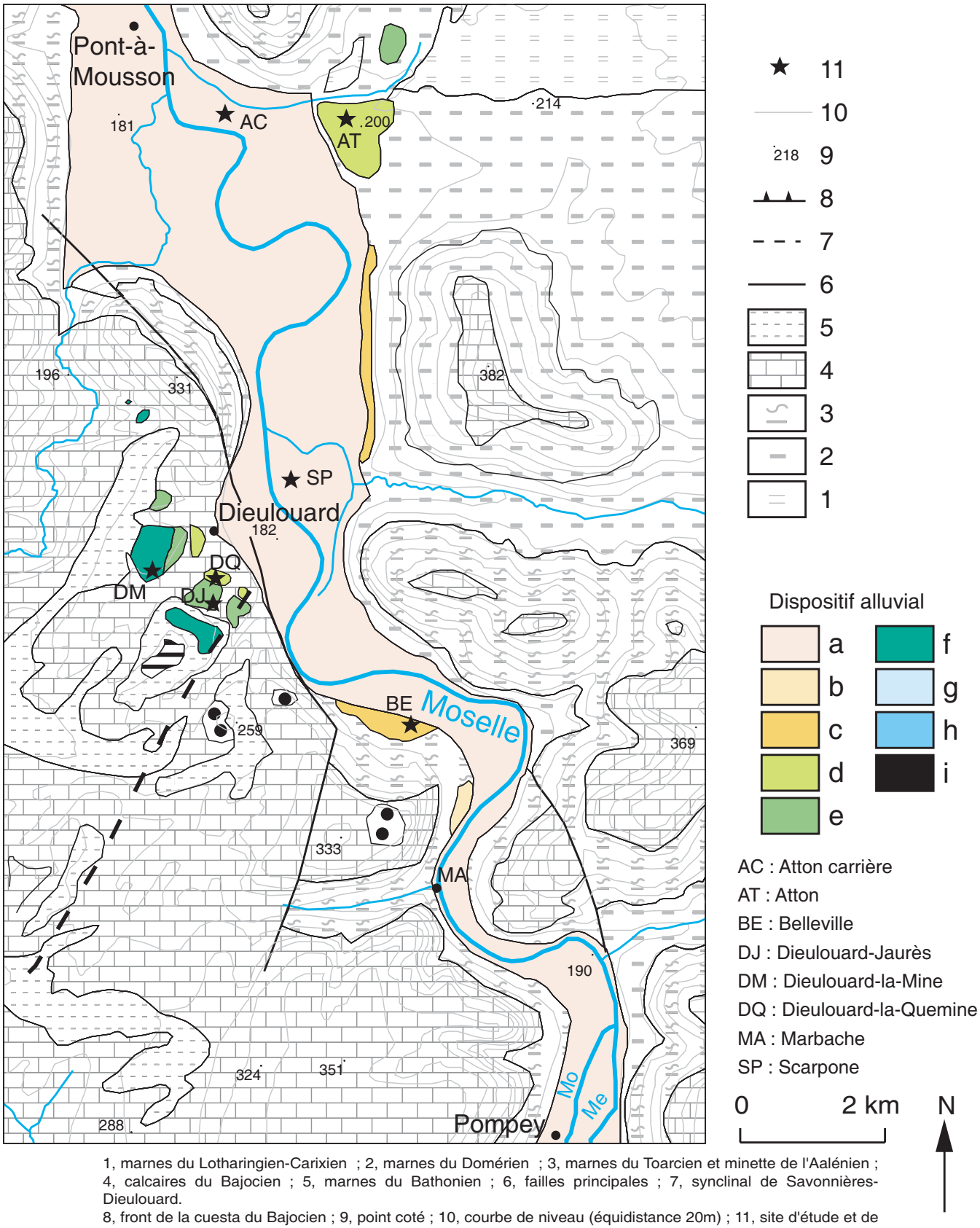
Légende :

- Profil, anté- et postcapture, pour la Haute Moselle
- Profil, anté- et postcapture, pour la Meurthe
- Profil hypothétique du talweg rocheux antécapture des vallées empruntées ensuite par la Moselle, entre Toul et Pompey
- Calcaires à polypiers (Bajocien moyen)
- Extension altitudinale des principaux réseaux karstiques à Pierre-la-Treiche
- Emergences possibles à Liverdun et Dieulouard
- Représentation schématique des circulations souterraines de la Haye à l'époque de la capture

NB : les profils de la Moselle à l'aval de Liverdun et de la Meurthe (raccords) sont basés sur les interprétations de S. Cordier (2004)

Profils longitudinaux des bases des formations alluviales Fr5 à Fr0 de la Moselle et de la Meurthe, entre Méréville (pour la Moselle) ou Jarville-la-Malgrange (pour la Meurthe) et Atton, et figuration des écoulements souterrains entre la Haute Moselle et le bassin de la Meurthe à l'époque de la capture

Figures modifiées d'après Losson - Corbonnois, 2003

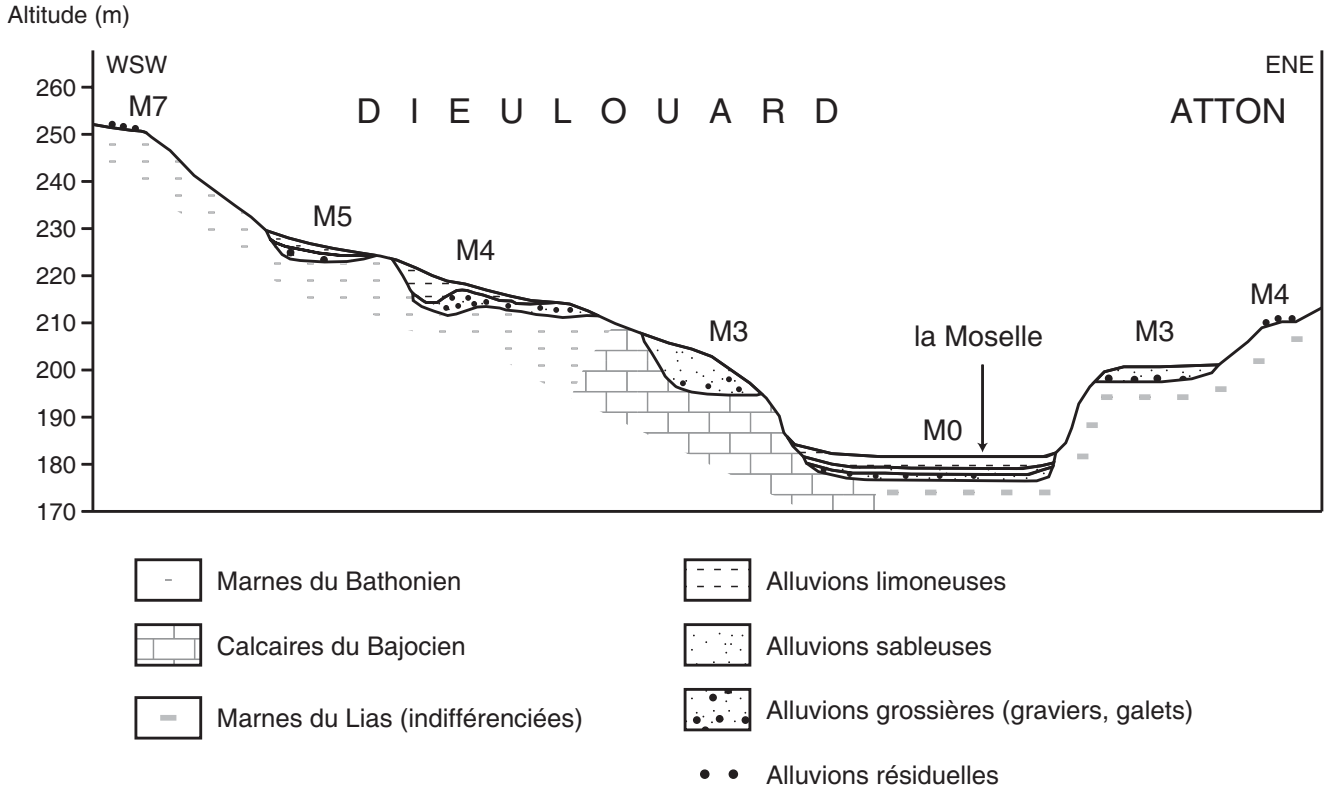


1, marnes du Lotharingien-Carixien ; 2, marnes du Domérien ; 3, marnes du Toarcien et minette de l'Aalénien ; 4, calcaires du Bajocien ; 5, marnes du Bathonien ; 6, failles principales ; 7, synclinal de Savonnières-Dieulouard.
8, front de la cuesta du Bajocien ; 9, point coté ; 10, courbe de niveau (équidistance 20m) ; 11, site d'étude et de prélèvement.

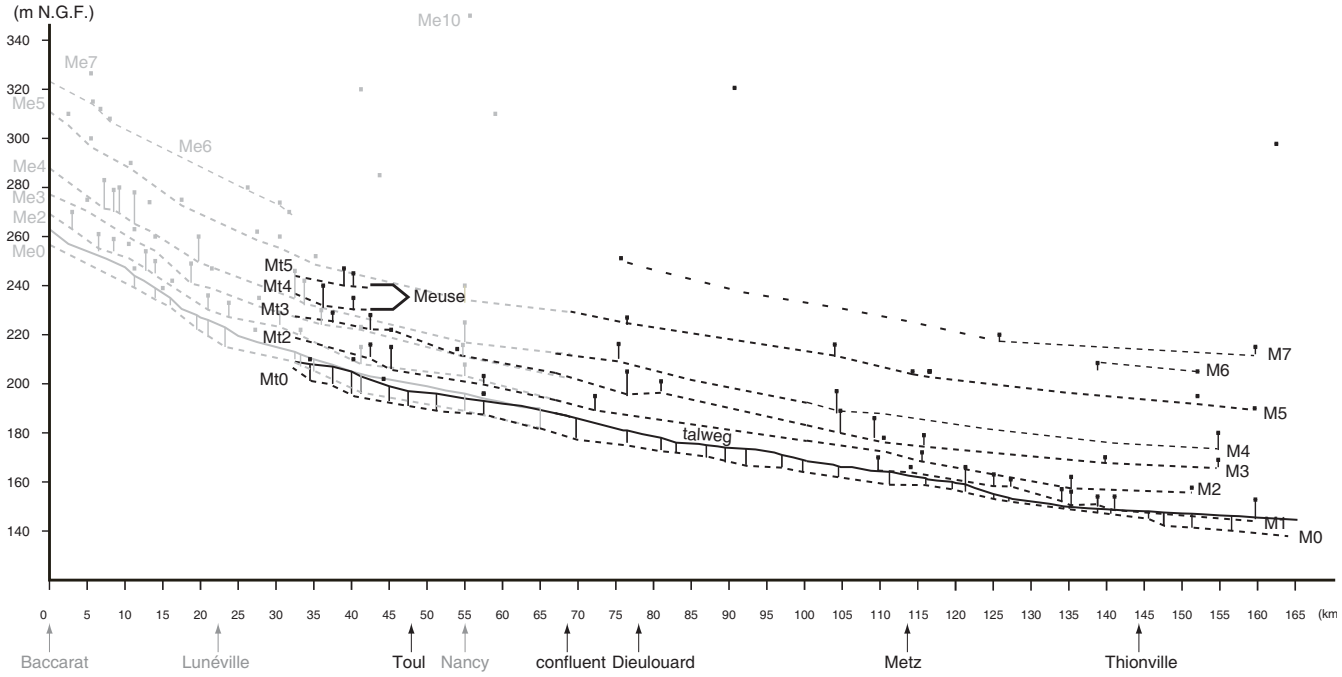
Dispositif alluvial : a, fond de vallée M_D0 ; b, terrasse alluviale M_D1 ; c, terrasse alluviale M_D2 ; d, terrasse alluviale M_D3 ; e, terrasse alluviale M_D4 ; f, terrasse alluviale M_D5 ; g, terrasse alluviale M_D6 (non reconnue) ; h, terrasse alluviale M_D7 (non reconnue) ; i, témoins de terrasses alluviales antérieures à M_D5 (en trame : formation de type F ; en hachures : formation dégradée FD ; en cercles : alluvions résiduelles RF).

Le bassin de Dieulouard : cadre morphostructural et terrasses alluviales
(d'après Vincent *et al.*, 1987, et Cordier, 2004)

Figure modifiée d'après Cordier, 2004



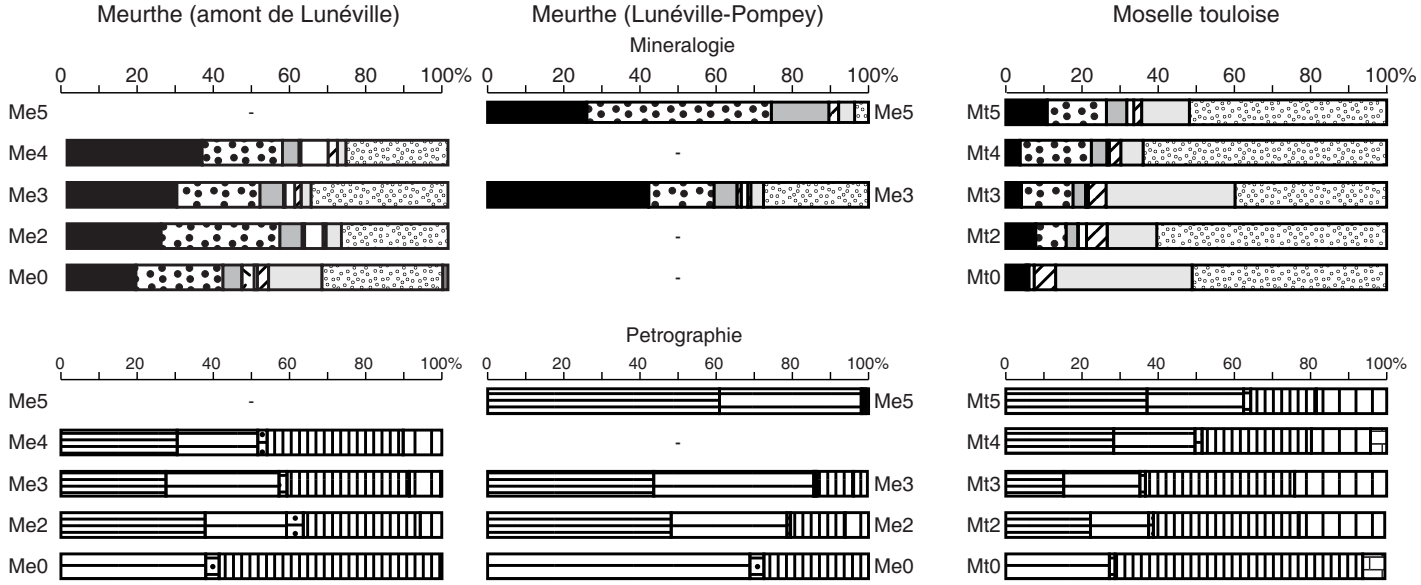
Les terrasses alluviales de la "Paléo-Meurthe-Moselle" à Dieulouard et Atton.



Profil longitudinal des planchers alluviaux de la Meurthe, de la Moselle touloise
et de la Paléo-Meurthe-Moselle entre Pompey et Thionville

Figures modifiées d'après Cordier, 2004

Minéralogie et pétrographie des alluvions de la Meurthe et de la Moselle touloise



Minéralogie et pétrographie des alluvions dans le bassin de Dieulouard-Atton

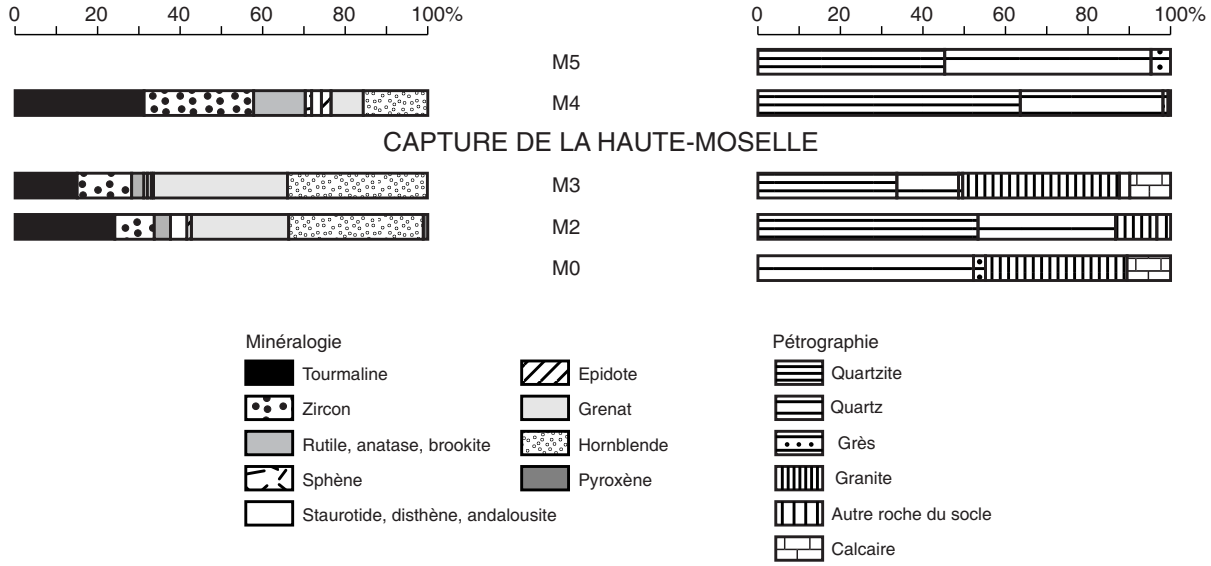
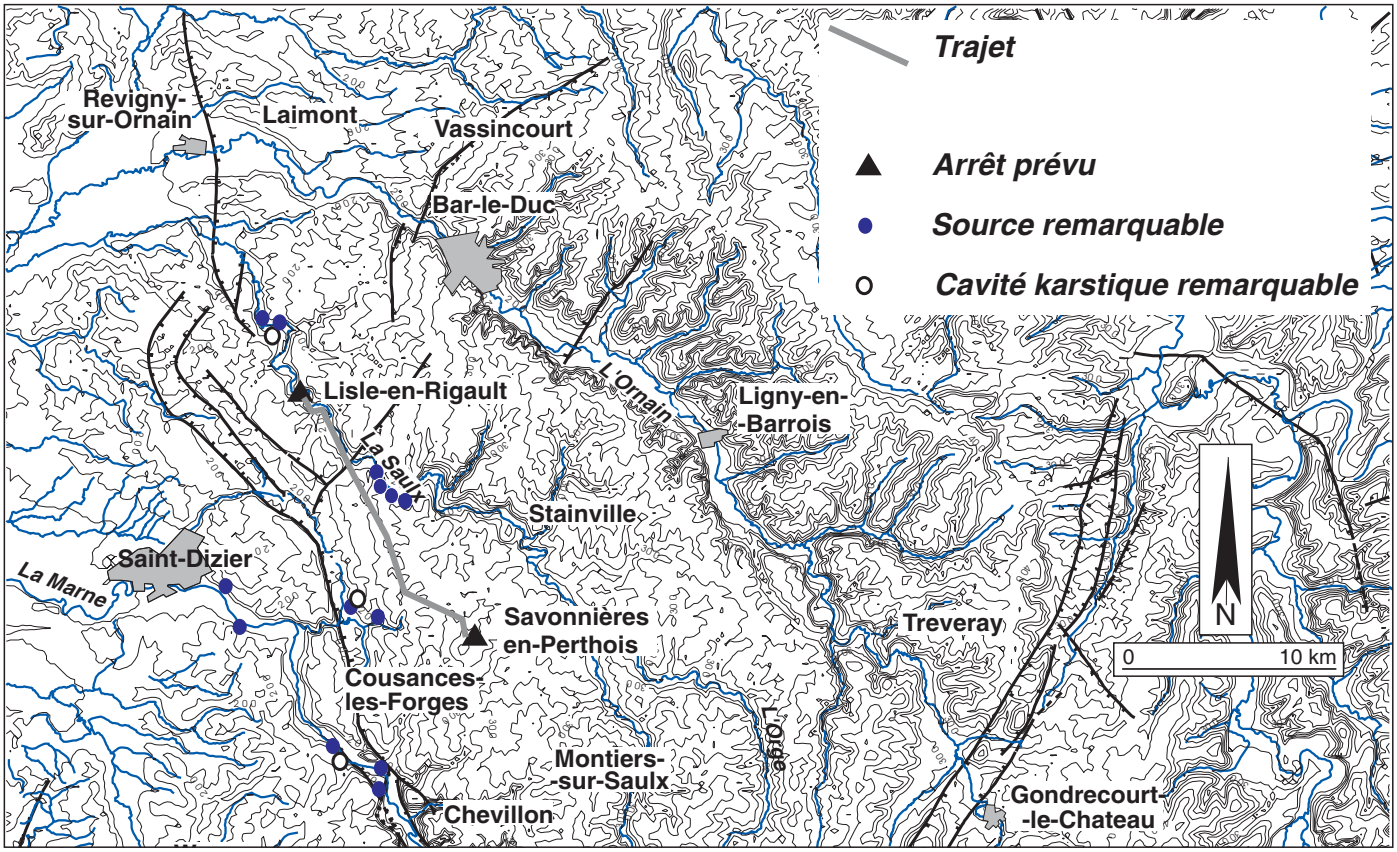


Figure modifiée d'après Cordier, 2004; Cordier et al., 2002 et 2004; Losson, 2003.

JOUR 3

SAMEDI 17 SEPTEMBRE 2005


Trajet
Arrêt prévu
Source remarquable
Cavité karstique remarquable
Revigny-
sur-Ornain
Laimont
Vassincourt
Bar-le-Duc
Lisle-en-Rigault
L'Ornain
Ligny-en-
-Barrois
La Saulx
Stainville
Saint-Dizier
La Marne
Savonnières
en-Perthois
Treveray
Cousances-
les-Forges
L'Orge
Montiers-
-sur-Saulx
Chevillon
Gondrecourt-
-le-Chateau
N
0
10 km

Organisation générale

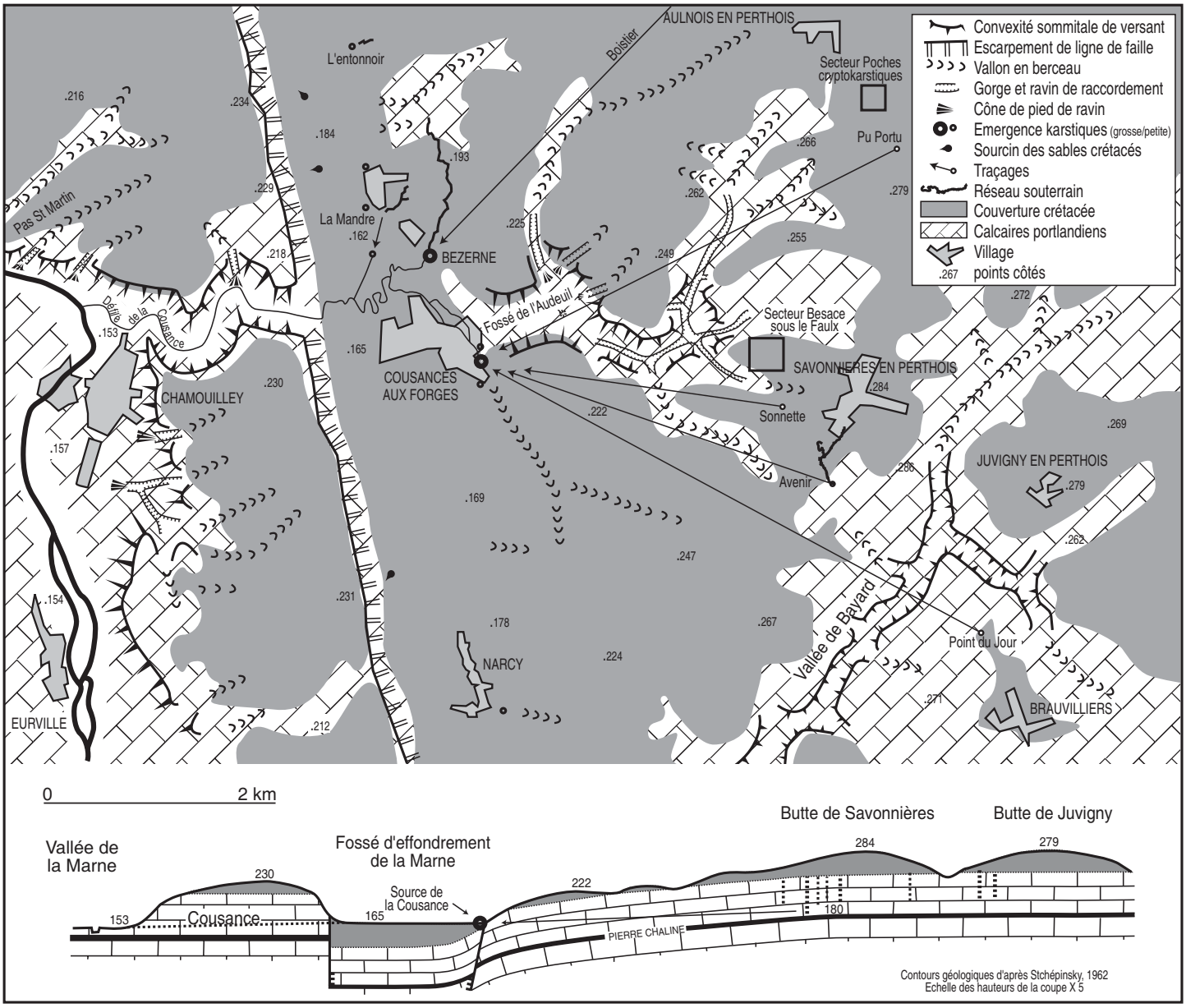
Pour rejoindre Savonnières-en-Perthois, les voitures personnelles seront utilisées. La visite des carrières souterraines prendra la matinée. Les journées 2005 de l'AFK prendront fin après le pique-nique souterrain de midi. Mais pour les participants intéressés, il y a la possibilité de rester le samedi après-midi pour faire deux jolies cavités verticales (gouffres de l'Avenir et/ou de la Sonnette).

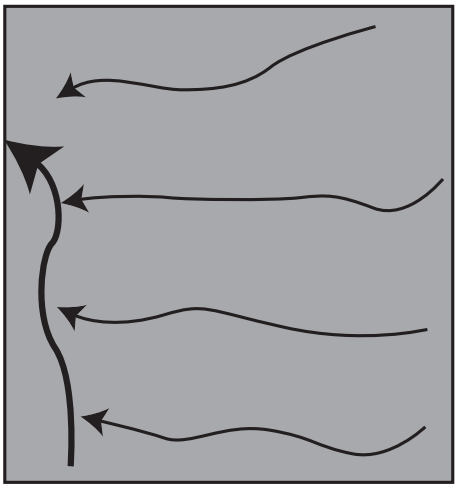
Thématique de la journée

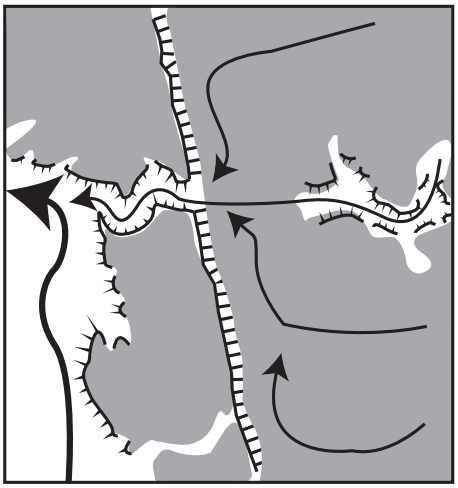
La totalité de la journée sera consacrée au karst et aux **carrières souterraines de Savonnières-en-Perthois** (55), avec une présentation du site et des modalités d'extraction de la pierre de taille calcaire. En servant au bâtiment et à la restauration des monuments historiques la pierre de Savonnières a une réputation nationale, voire internationale. Reconverties en champignonnières ou désaffectées, elles attirent aujourd'hui de nombreux spéléologues français et étrangers. En effet, les galeries d'exploitation recoupent un karst d'infiltration représenté par des gouffres aveugles et des circulations d'eau calées sur fissures. Ces carrières souterraines constituent ainsi un regard privilégié et unique sur l'aquifère calcaire et permettent ainsi de comprendre des conditions d'écoulement qui déterminent la vulnérabilité à la pollution hydrique.

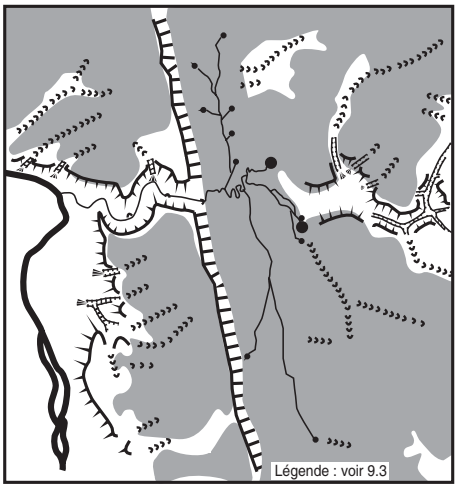
Pour ceux qui le souhaitent (spéléologues autonomes), une visite de deux jolies cavités verticales (gouffres de l'Avenir et/ou de la Sonnette) est possible

NB : les personnes souhaitant visiter le Rupt du Puits le dimanche pourront encore dormir à la MLS le samedi soir.

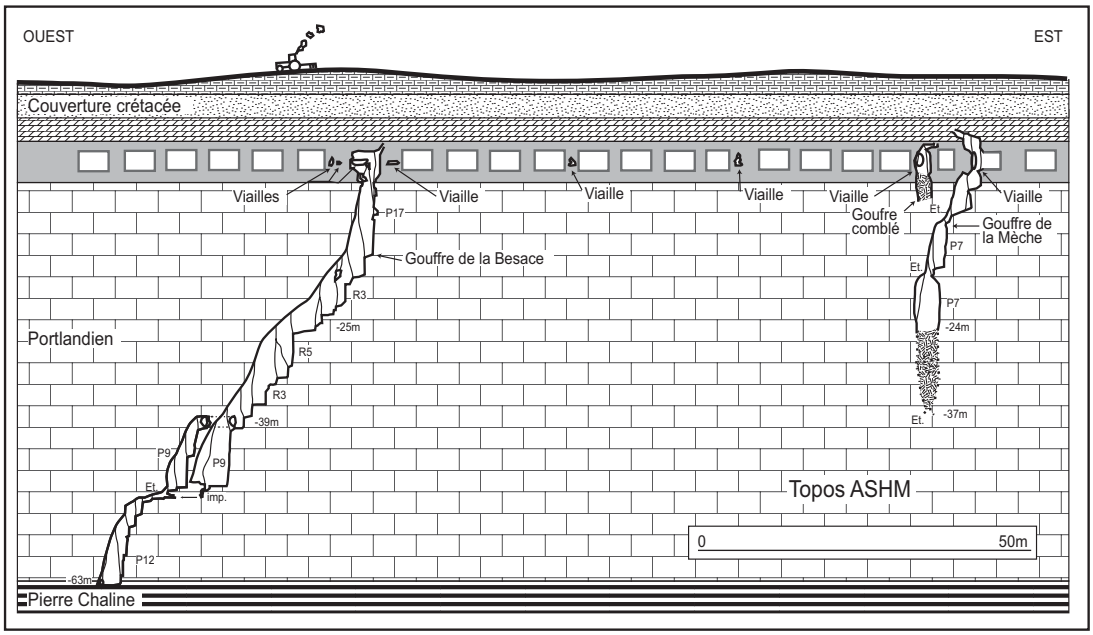


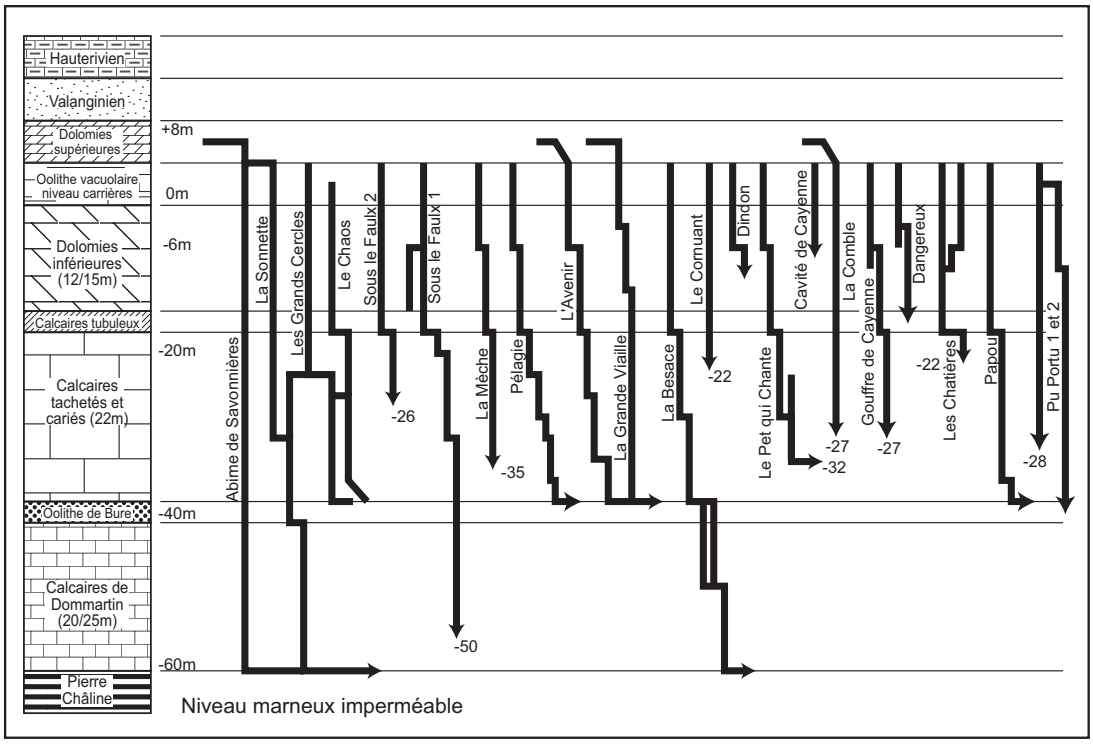


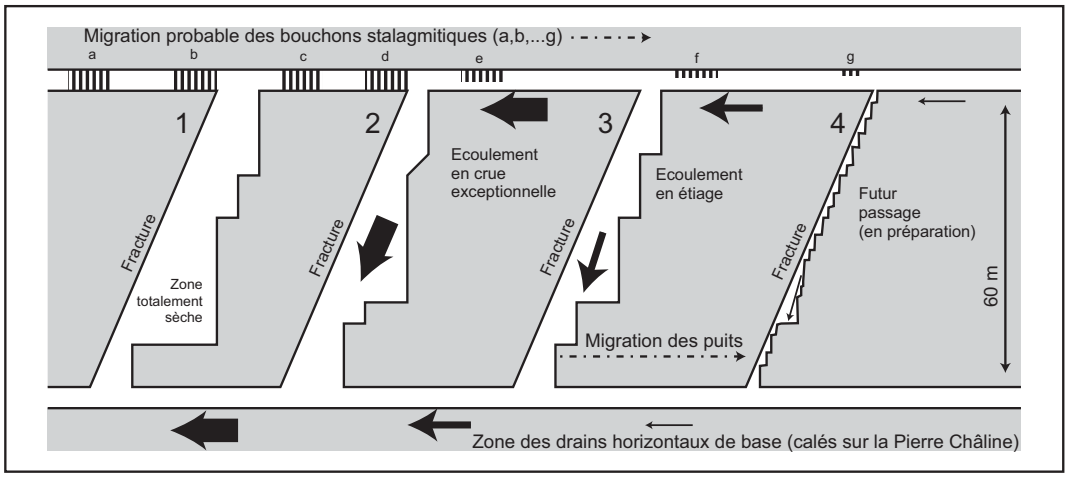




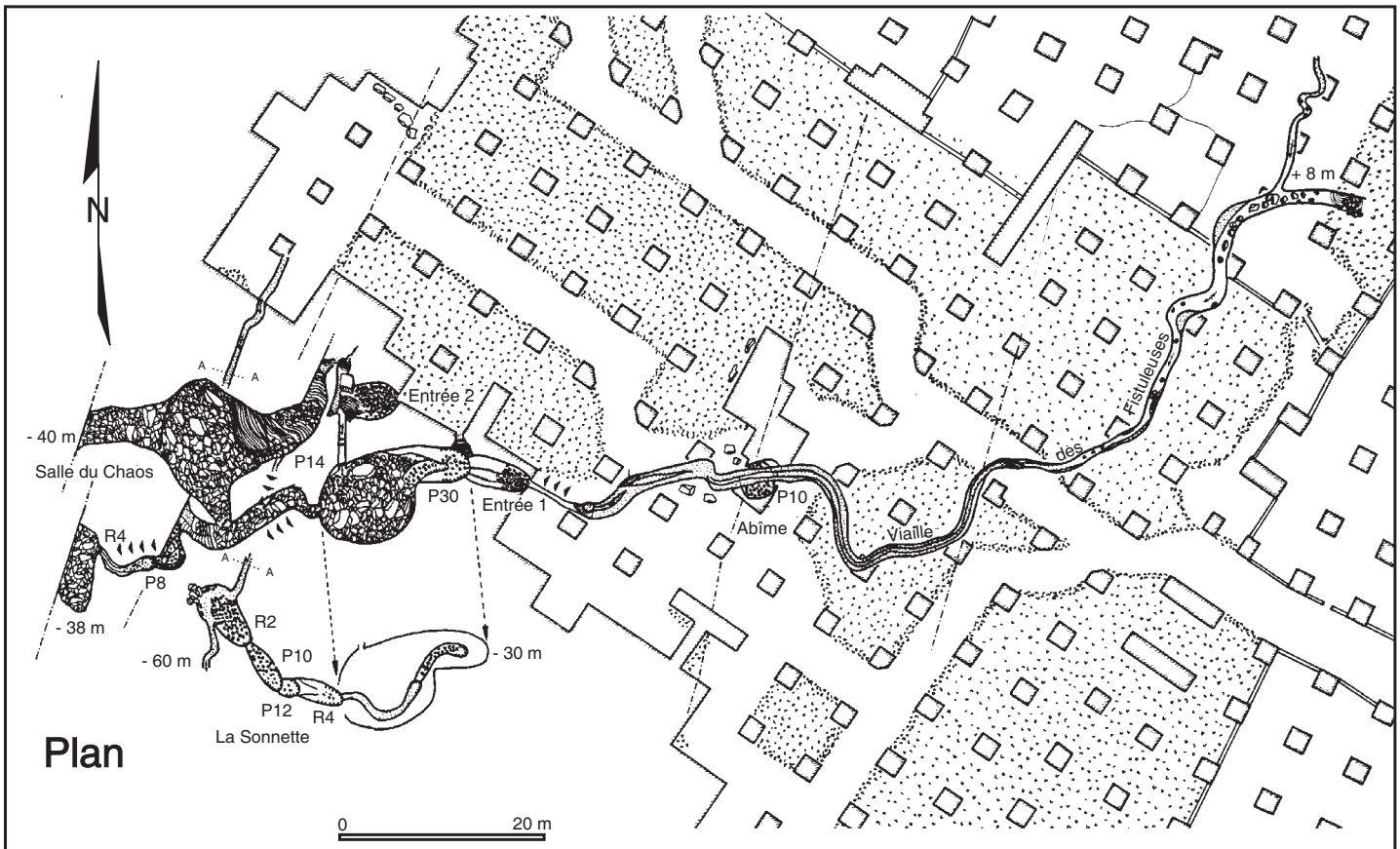
Le karst de la Cousance : contexte géomorphologique et reconstitution paléogéographique.







Les puits du karst de Savonnières-en-Perthois.

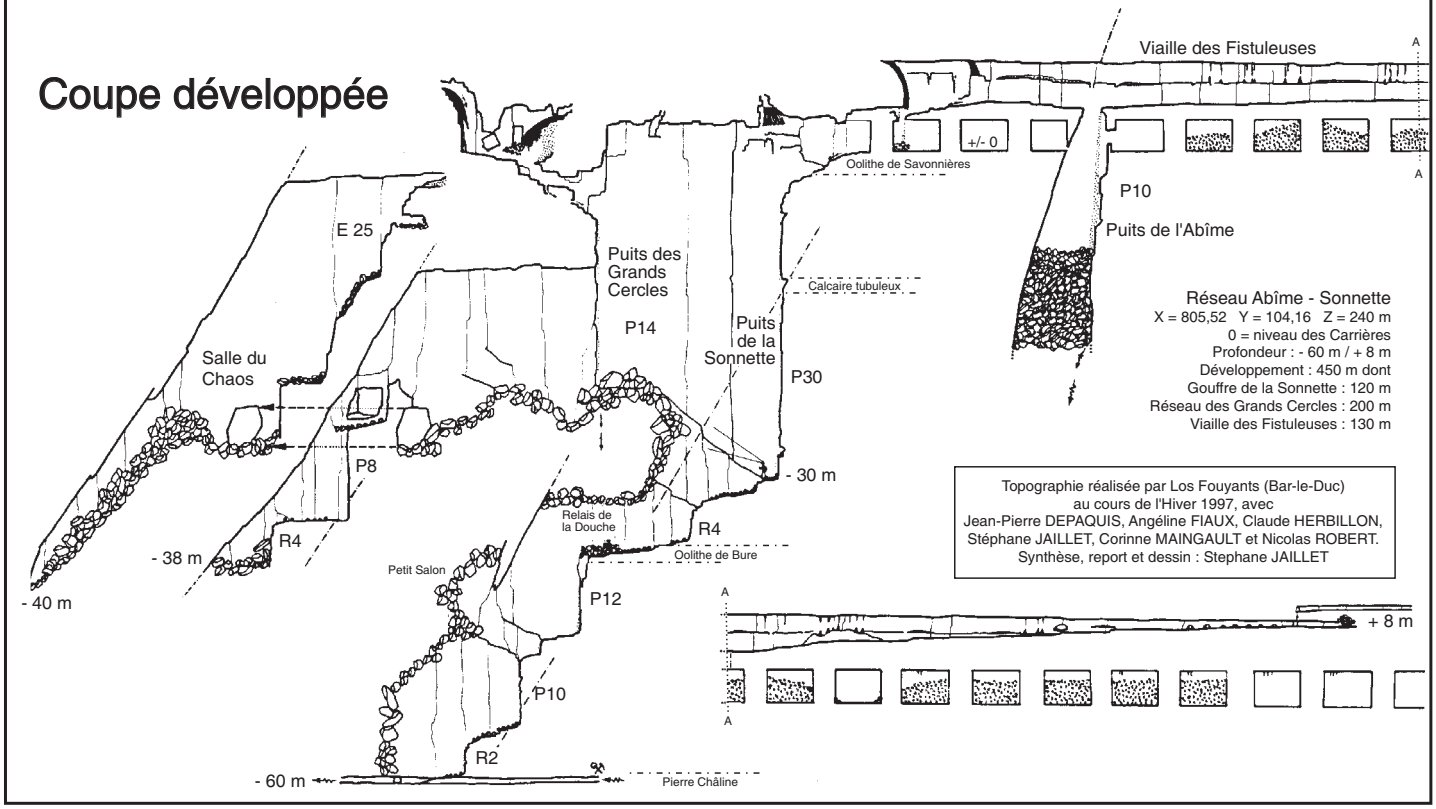


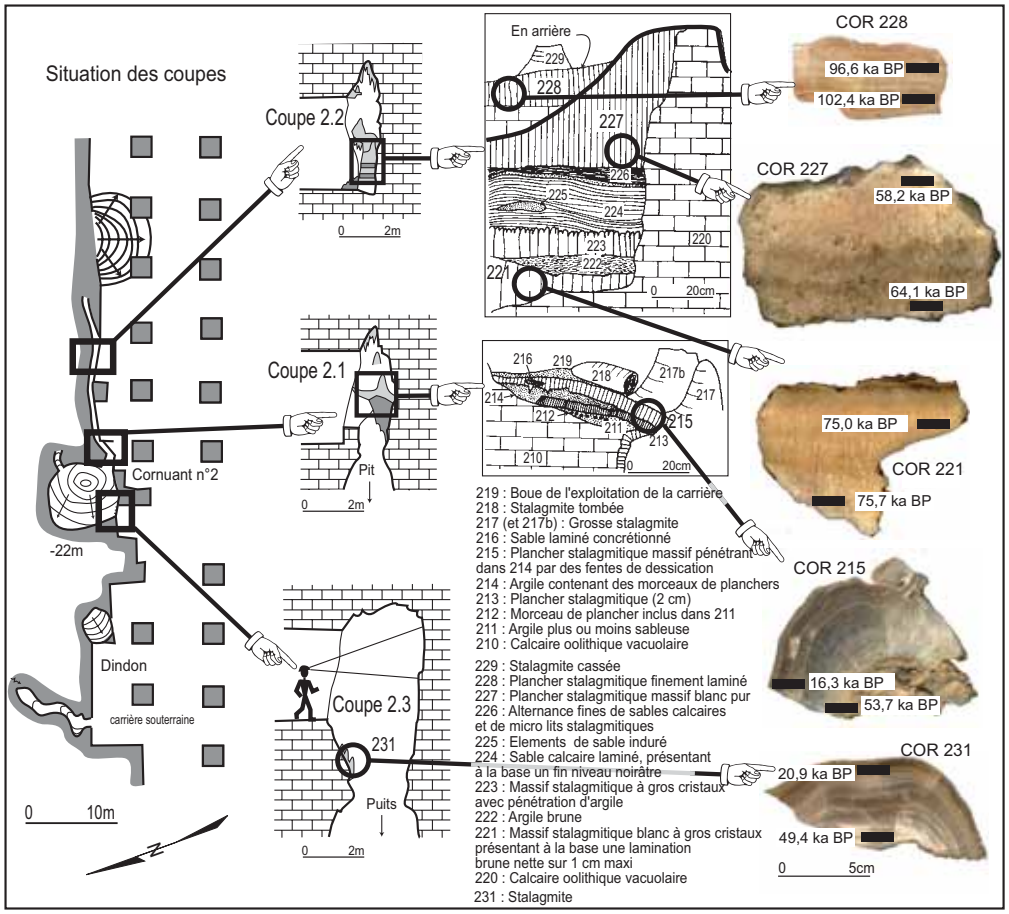
Réseau Abîme - Sonnette

Savonnières-en-Perthois, Carrières souterraines du Village, Meuse

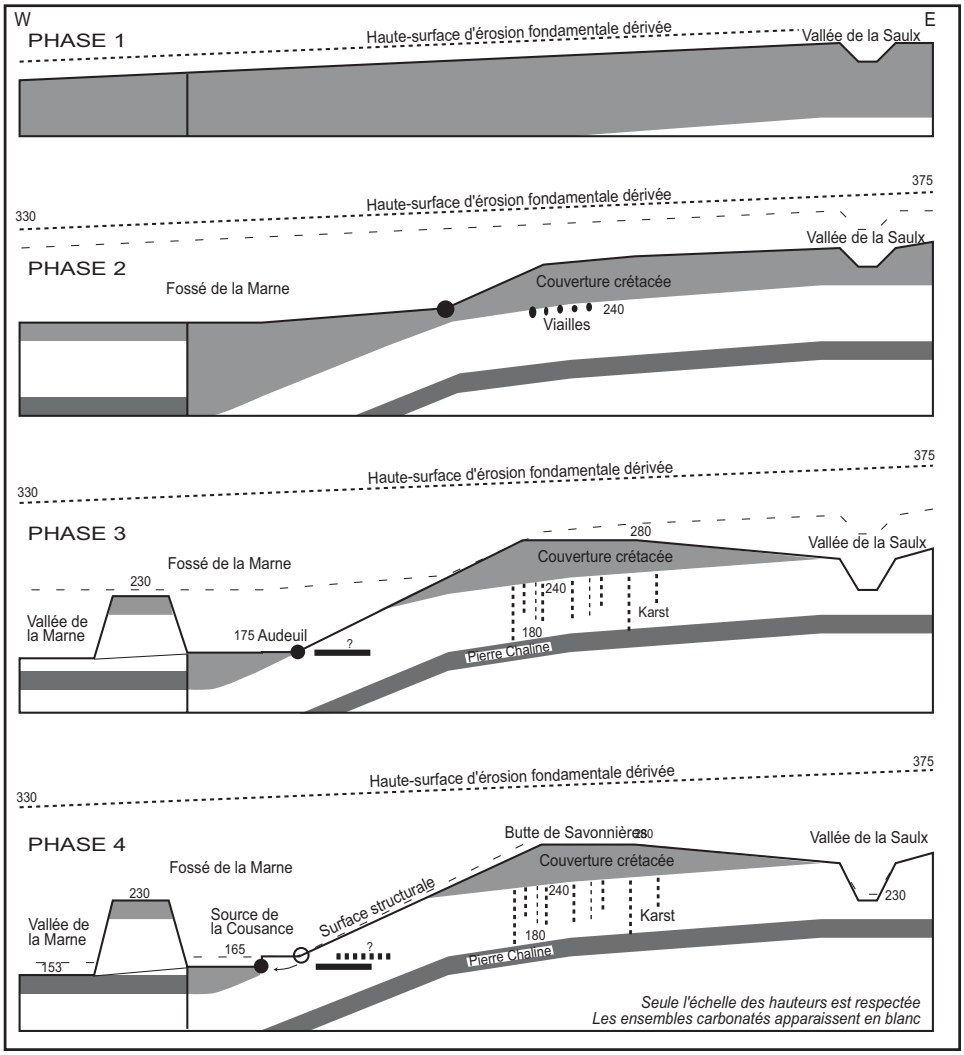
Puits A SE découvert le Juillet 1948

Coupe développée

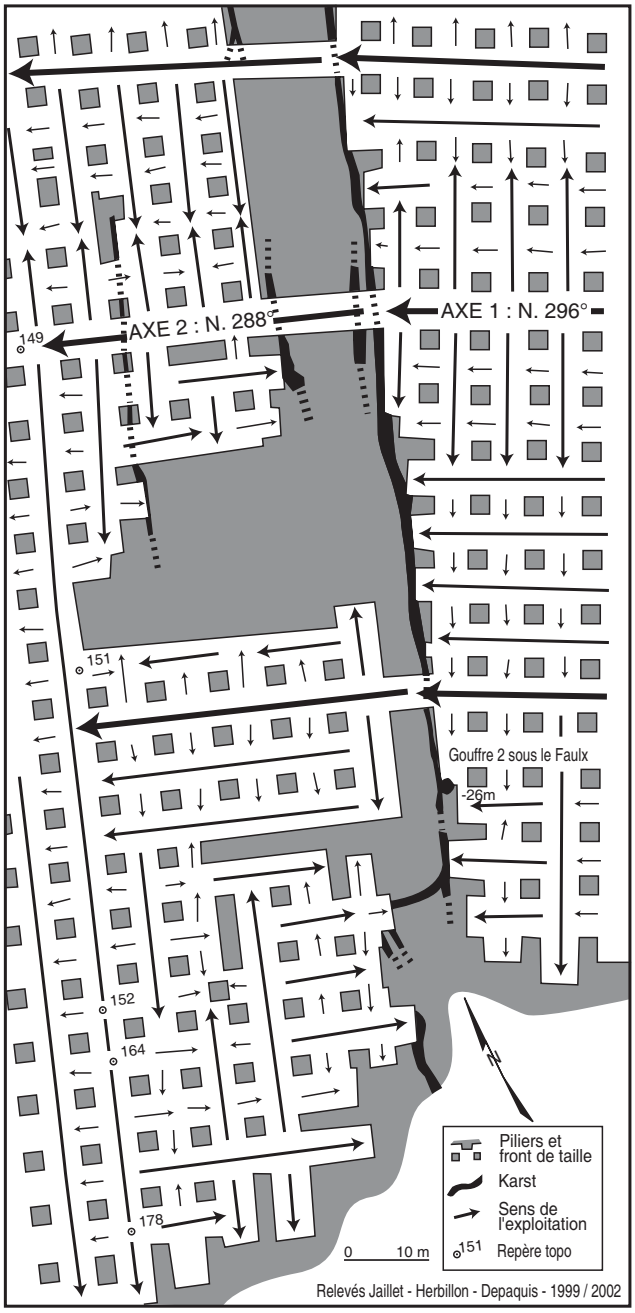


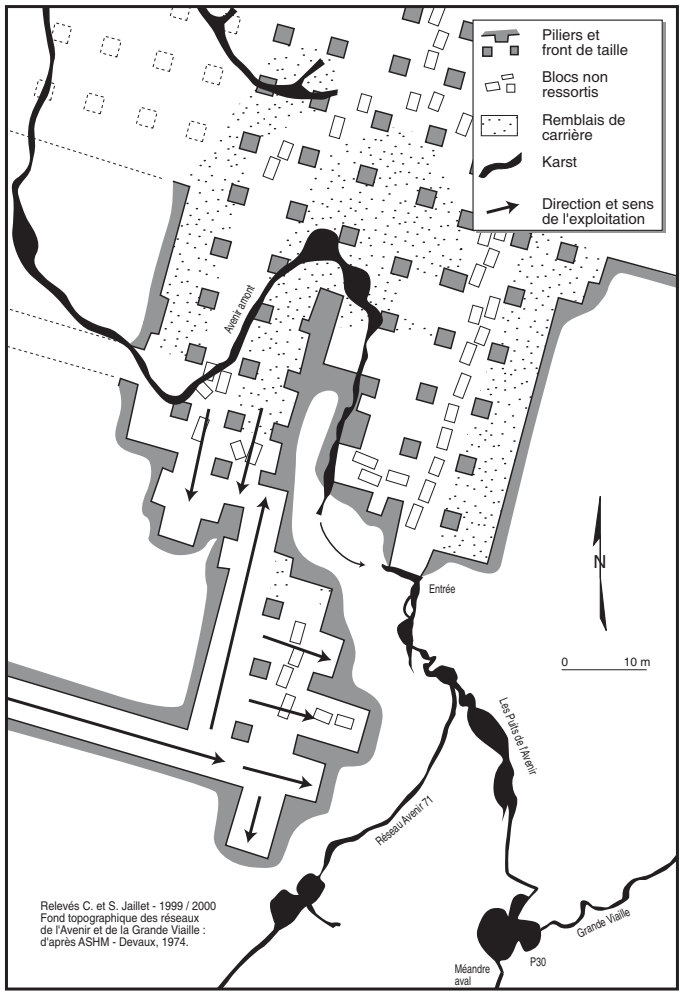


Coupe du secteur Cornuant.



Reconstitution de la mise en place du karst de Savonnières-en-Perthois.

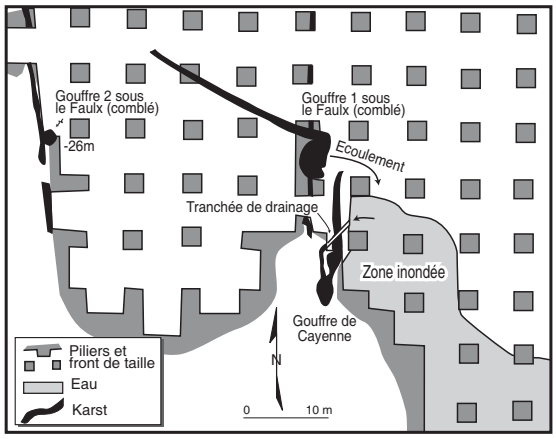




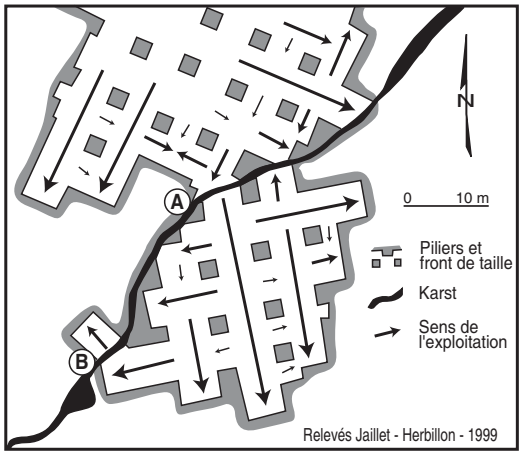
Secteur Avenir

Secteur des "Vaillles"

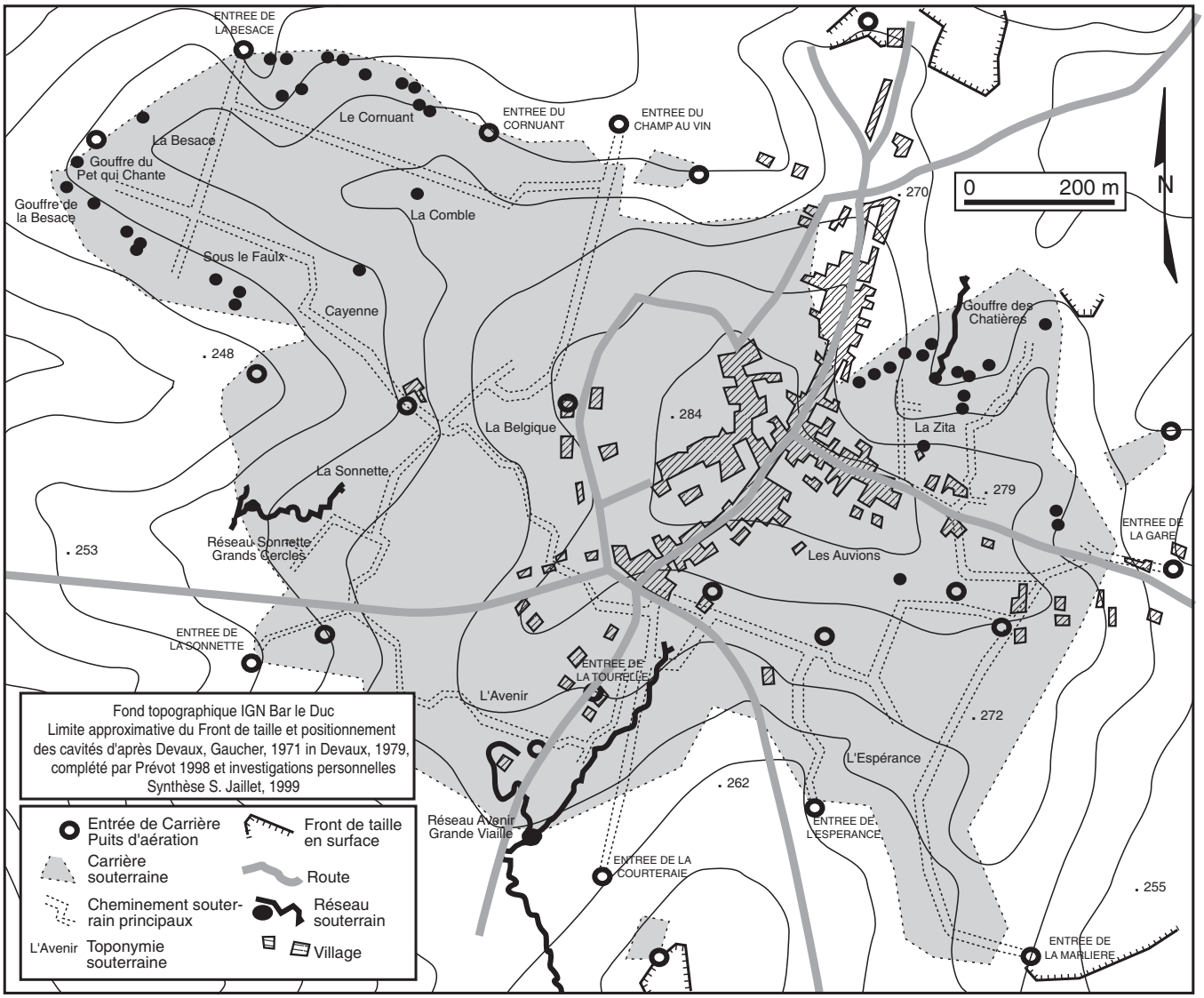
Secteur Sous le Faux / Cayenne



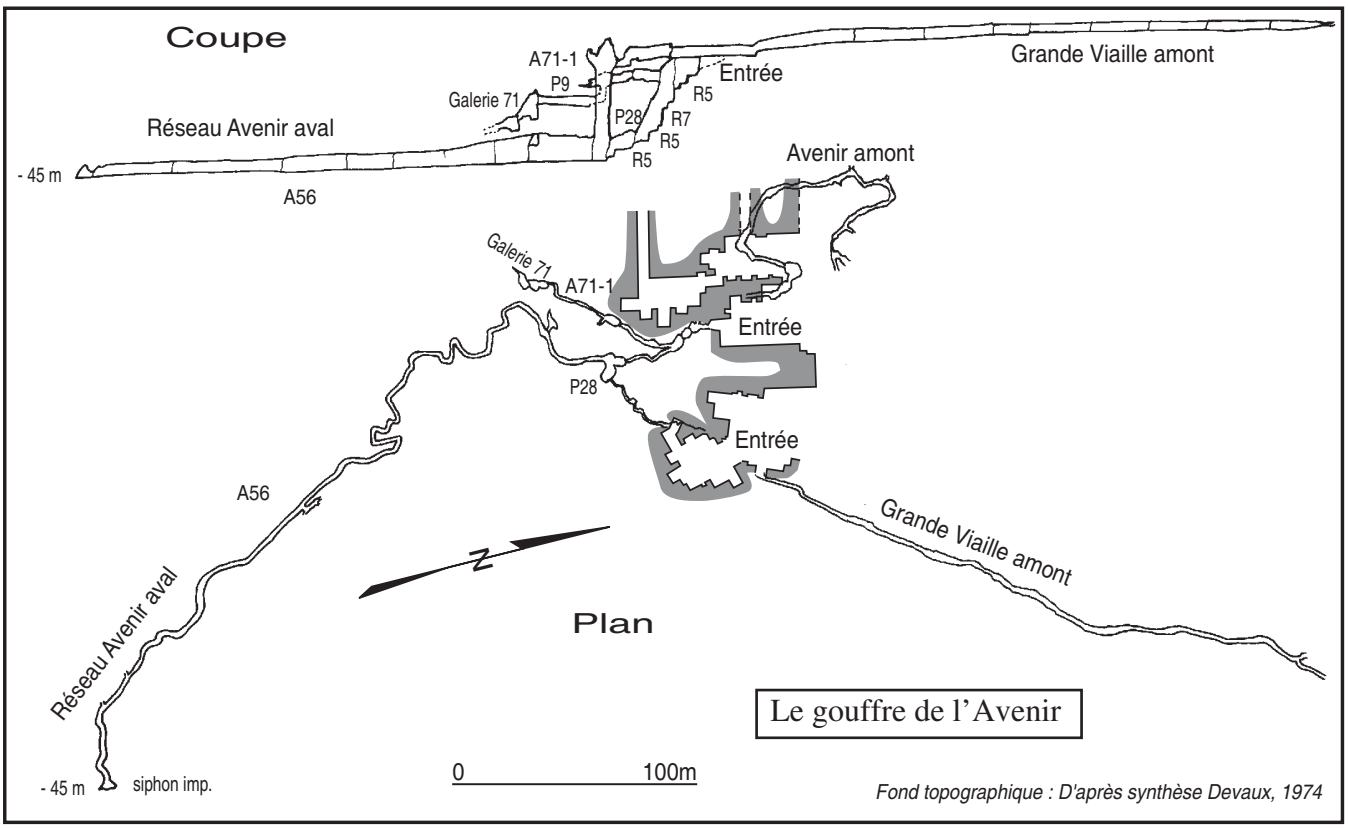
Secteur Grande Viaille



Le schéma d'exploitation de la carrière souterraine et ses relations avec le karst.



Plan d'ensemble de la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois.



Quelques références récentes

LE ROUX J. & HARMAND D. (1998) Contrôle morphostructural de l'histoire d'un réseau hydrographique: le site de la capture de la Moselle. *Geodinamica acta*, **11**, 4, 149-162.

LOSSON B. & QUINIF Y. (2001) La capture de la Moselle. Nouvelles données chronologiques par datations U/Th sur spéléothèmes. *Karstologia*, **37**, 29-40.

JAILLET S. ; DEPAQUIS J.-P. & HERBILLON C. (2002) Le karst et les carrières souterraines du Barrois. Un siècle et demi de relations Hommes / Karst. *Karstologia*, **40**, 27-38.

JAILLET S. ; LOSSON B. ; BRULHET J. ; CORBONNOIS J. ; HAMELIN B ; PONS-BRANCHU E. & QUINIF Y. (2002) Apport des datations U/Th de spéléothèmes à la connaissance de l'incision du réseau hydrographique de l'Est du Bassin parisien. *Revue Géogr. de l'Est*, **XLII**, 4, 185-195.

HARMAND D. ; FAUVEL, J.-P. ; JAILLET S. ; LE ROUX J. ; ALLOUC J. ; BRULHET J. & BROCANDEL M. (2002) Incision anté et post-capture dans les vallées de l'Ornain de la Saulx (Est du bassin de Paris). *Revue Géogr. de l'Est*, **XLII**, 4, 171-183.

CORDIER S. ; HARMAND D. & BEINER M. (2002) Les alluvions anciennes de la Meurthe dans l'Est du bassin de Paris (France, Lorraine) : étude morpho-sédimentologique et essai de reconstitution paléoclimatique. *Revue Géogr. de l'Est*, **XLII**, 4, 197-208.

LE ROUX J. & HARMAND D. (2003) Origin of the hydrographic network in the Eastern Paris Basin and its border massifs. Hypothesis, structural, morphologic and hydrographic consequences. *Géologie de la France*, **1**, 4, 105-110.

JAILLET S. ; PONS-BRANCHU E. ; BRULHET J. & HAMELIN B. (2004) Karstification as a geomorphological evidence of river incision : the karst of Cousance and the Marne valley (eastern Paris Basin). *Terra Nova*, **16**, 4, 167-172.

CORDIER S. ; LOSSON B. ; HARMAND D. & BEINER M. (2004) Alluvion in the Meurthe and Moselle valleys (Eastern Paris Basin, France) : lithological contribution to the study of the Moselle capture and Pleistocene climatic fluctuations. *Quaternaire*, **15**, (1-2), 65-76.

HARMAND D. ; LEJEUNE O. ; JAILLET S. ; ALLOUC J. ; OCCHIETTI S. ; BRULHET J. ; FAUVEL P.-J. ; HAMELIN B. ; LAURAIN M. ; LE ROUX J. ; MARRE A. ; PONS-BRANCHU E. ; QUINIF Y. & DEVOS A. (2004) Dynamique de l'érosion dans le Barrois et le Perthois (Est du bassin de Paris) : Incision et karstification dans les bassins-versants de la Marne, de la Saulx et de l'Ornain. *Quaternaire*, **15** (4), 305-318

LEJEUNE O. & DEVOS A. (2004) Apports des méthodes hydrologiques dans la compréhension des écoulements souterrain en pays calcaires : Exemple du haut bassin de la Marne (France). *Karstologia*, **44**, 15-24.

COJAN I. ; BRULHET J., CORBONNOIS J. ; DEVOS A., GARGANI J. ; HARMAND D. ; JAILLET S. ; JOUVE A. ; LAURAIN M. ; LEJEUNE O. ; LE ROUX J. ; LOSSON B. ; MARRE A. ; MOREAU M.-G. ; RICORDEL C. ; SIMON-COINÇON R. ; STAB O. ; THIRY M. & VOINCHET P. (soumis) Morphologic evolution of eastern Paris Basin: « ancient surfaces » and late incisions. *Bull. Soc. Géol. de France*. N° spécial 2006.