



Révision du système des terrasses alluviales de la Sarre entre Sarrebourg (France, Lorraine) et la confluence avec la Moselle à Konz (Allemagne, Rhénanie-Palatinat)

New evidences on the terrace staircase system of the River Sarre (Saar) between Sarrebourg (France, Lorraine) and the Mosel confluence at Konz (Germany, Rheinland-Pfalz)

Neuere Untergliederung des Terrassensystems der Saal zwischen Sarrebourg (Frankreich, Lothringen) und der Mündung in die Masel bei Konz (Deutschland, Rheinland-Pfalz)

Dominique Harmand



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rge/1536>

ISSN : 2108-6478

Éditeur

Association des géographes de l'Est

Édition imprimée

Date de publication : 1 septembre 2007

ISSN : 0035-3213

Référence électronique

Dominique Harmand, « Révision du système des terrasses alluviales de la Sarre entre Sarrebourg (France, Lorraine) et la confluence avec la Moselle à Konz (Allemagne, Rhénanie-Palatinat) », *Revue Géographique de l'Est* [En ligne], vol. 47 / 4 | 2007, mis en ligne le 25 janvier 2012, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rge/1536>

Ce document a été généré automatiquement le 30 avril 2019.

Tous droits réservés

Révision du système des terrasses alluviales de la Sarre entre Sarrebourg (France, Lorraine) et la confluence avec la Moselle à Konz (Allemagne, Rhénanie-Palatinat)

New evidences on the terrace staircase system of the River Sarre (Saar) between Sarrebourg (France, Lorraine) and the Mosel confluence at Konz (Germany, Rheinland-Pfalz)

Neuere Untergliederung des Terrassensystems der Saal zwischen Sarrebourg (Frankreich, Lothringen) und der Mündung in die Mosel bei Konz (Deutschland, Rheinland-Pfalz)

Dominique Harmand

Introduction

- 1 La Sarre, principal affluent de rive droite de la Moselle est l'un des grands cours d'eau de l'Est de la France (240 km) (figure 1a). Dans cet espace, la Sarre apparaît comme un cours d'eau presque banal par les caractéristiques de son tracé orienté sud-nord, son encaissement marqué et la présence de terrasses étagées. En effet, comme la plupart des rivières qui prennent naissance sur l'axe morvano-vosgien la Sarre possède une direction subméridienne, héritage lointain de son installation probable sur les rivages régressifs de la mer du Crétacé supérieur qui s'est retirée vers le nord (Le Roux et Harmand, 2003). Comme dans les autres vallées de la Lorraine et de la Champagne, le caractère surimposé est nettement affirmé. Il est peut-être même un peu caricatural, puisque la Sarre traverse successivement, dans l'Est du bassin de Paris, le synclinal de Sarreguemines orienté NE-SW, puis dans le Bassin sarrois, l'anticlinal de Saarbrücken (Sarrebruck) — appelé

également anticlinal de Lorraine — et, en aval, la bordure occidentale de l'Hunsrück (figure 1b). C'est dans le socle dévonien de l'Hunsrück que les dénivellations sont les plus élevées, atteignant 300 m au Sud de Saarburb, rappelant en cela les vallées de la Moselle entre Eifel et Hunsrück et celle de la Meuse en Ardenne. L'analogie avec ces deux autres vallées se poursuit si l'on prend en compte le dispositif étagé des formations alluviales qui s'échelonnent sur environ 200 m d'altitude relative (Fischer, 1957 ; Pissart et al., 1997 ; Cordier, 2004).

- 2 Pourtant les formations alluviales de la vallée de la Sarre n'ont pas bénéficié d'études récentes, si bien qu'une révision du dispositif des terrasses était devenue nécessaire.

I. État de la question sur les formations alluviales de la vallée de la Sarre

- 3 Les terrasses alluviales de la Sarre ont été étudiées à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle (Grebe, 1889 ; van Werwecke, 1906 ; Hemmer, 1918), puis dans les années 1930 et 1950 (Capot-Rey, 1934 ; Rücklin, 1935 ; Mathias, 1936 ; Théobald, 1952 ; Zandstra, 1954 a, b). Enfin, de très nombreuses études ont suivi dans les décennies suivantes.
- 4 On retiendra d'abord l'étude synthétique réalisée par Fischer sur toute l'étendue de la vallée (Fischer, 1957). Dans la section amont, située à l'extrémité orientale du bassin de Paris, Fischer décrit, de Sarrebourg à Sarrebruck (Saarbrücken), un dispositif de quatre terrasses (appelées « Horizonte ») notées de la plus basse à la plus ancienne : A, B, C et D. En territoire allemand, ce dispositif est complété par deux terrasses plus élevées notées E et F. Ajoutons que cette nomenclature est encore utilisée aujourd'hui sur la carte géologique du Land de Sarre, notamment sur la feuille Saarbrücken-West à 1/25 000 (Klinkhammer et Konzan, 1975) (figure 2).
- 5 On retiendra ensuite les travaux de Théobald, réalisés sur le dispositif alluvial des quatre grandes vallées lorraines : Meuse, Meurthe, Moselle (Théobald et Gardet, 1935) et Sarre. Plus particulièrement, les levés effectués par Théobald, qui fut professeur de géologie de l'Université de Sarre au début des années 1950, ont largement inspiré la nomenclature des formations alluviales de la vallée de la Sarre transcrites sur la carte géologique de France. Signalons que celle-ci prend en compte plus des trois quarts de la longueur totale de la vallée de la Sarre de la source jusqu'à Mettlach, ville située non loin de la limite du Land de Rhénanie- Palatinat. Ainsi, du nord au sud, Théobald distinguait un dispositif comprenant quatre ou cinq terrasses étagées : cinq terrasses à + 5/8 m, + 15/20 m, 35/40 m, + 55/60 m, + 78 m sur la feuille Thionville-Waldwisse (Théobald et al., 1959) ; cinq terrasses à + 5/8 m, + 15/20 m, 35/40 m, + 45/60 m, + 70 m sur la feuille Boulay (Théobald et al., 1955a) ; quatre terrasses à + 5/8 m, + 15/20 m, 30/35 m, + 55/60 m sur la feuille Forbach (Théobald et al., 1955b). Vers l'amont, le même dispositif, tout en étant simplifié, est décrit sur les feuilles de Sarreguemines (Blanat et al., 1967), de Sarre-Union (Lemoine et al., 1959) et de Sarrebourg (Guillaume et Limasset, 1968).
- 6 Enfin, dans les décennies suivantes, les terrasses de la Sarre ont été corrélées à celles des autres cours d'eau du bassin de la Moselle. À partir des travaux de Müller (1976), Zöller (1985) a distingué, au-dessus du fond de vallée, noté NT2, une basse terrasse (ou « Niederterrasse » NT1), deux moyennes terrasses inférieures (ou « untere Mittelterrassen » uMT2 et uMT1), une moyenne terrasse supérieure (ou « obere Mittelterrasse oMT), un groupe de trois terrasses principales (ou « Hauptterrassen-Gruppe » : uHT, mHT, oHT) et

une haute terrasse (ou « Höhenterrasse » Höt) en contrebas d'une terrasse pliocène hypothétique (tableau I). Ce dispositif a également été décrit par cet auteur dans les vallées de la Nahe, de la Ruwer et de la Prims.

Figure 1 : La vallée de la Sarre dans son contexte géologique (1a) et géomorphologique (1b) régional

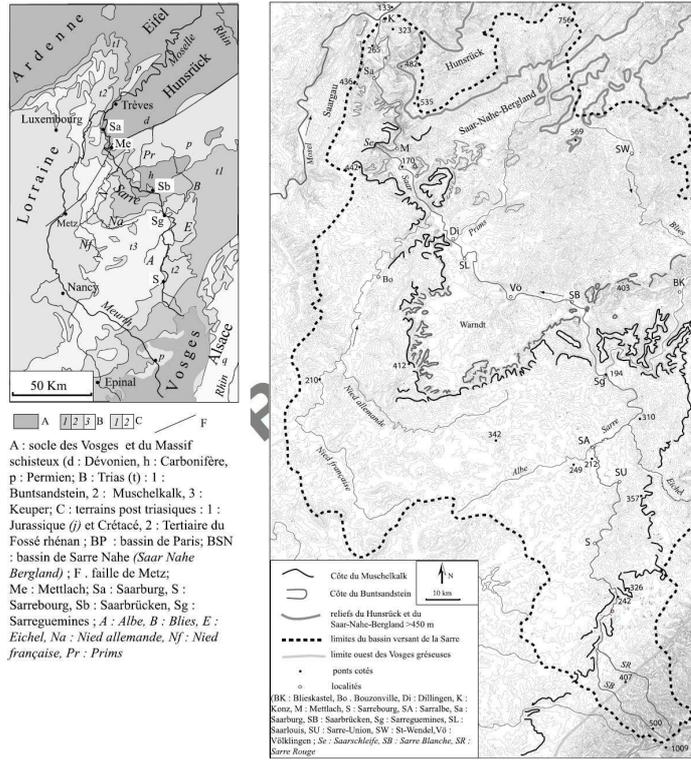
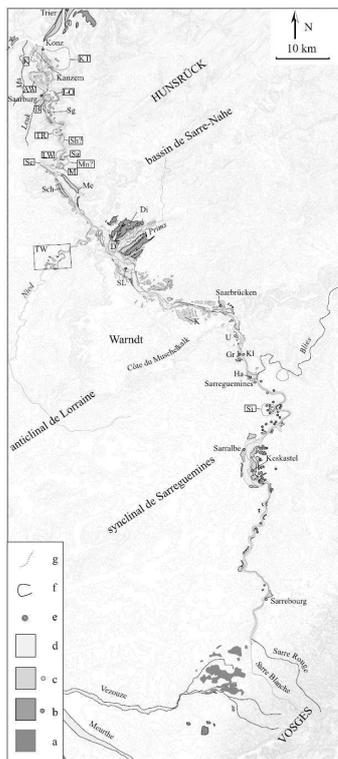


Figure 2 : Modelé fluviatile de la vallée de la Sarre



a : épandages de piedmont au NW des Vosges gréseuses,

b : terrasses antérieures à S3 (les points indiquent les terrasses exigües),

c : terrasses S1, S2 et S3,

d : fonds de vallées,

e : petits placages alluviaux ou forages,

f : méandres fossiles ou actuels avérés ou probables (?)

(AW : Ayl-Wawern, B : Beurig ?,

I-O : Irsch-Ockfen, K : Könen ?,

KT : Konzer Tälchen, LW : Ludowinuswald,

M : Mettlach,

Mn : Mettlach-Nord,

Sa : Saarhölzbach,

Se : Saarscheife (méandre actuel),

Sh : Saarhausen ?,

Si : Sitzheim,

TR : Taben-Rodt),

g : paléotracés d'affluents de la Sarre

(Ma : Mannebach [actuellement vallée de la Fuchsbach] ; la Leuk conflue avec la Sarre au NW du méandre d'Irsch-Ockfen),

B : Beurig,

D : Dillingen,

Di : Diefflen,

Gr : Grossbliederstroff,

Ha : Hanweiler,

K : Klarenthal,

KL : Kleinblittersdorf,

Me : Merzig,

Sch : Schwemmlingen,

Sg : Serrig,

SL : Saarlouis,

U : Unner

TW : carte des alluvions de la Nied sur la carte géologique de France (feuille Thionville-Waldwisse)

Tableau I : Nomenclature des terrasses de la Sarre et correspondance entre les terrasses alluviales des vallées de la Sarre et de la Moselle

Numéros des terrasses de la Sarre	Groupement de terrasses proposé	Nomenclature des terrasses (Zöller, 1985)	Altitude relative de la base des alluvions			Altitudes relatives des terrasses de la Nied	Terrasses de la Moselle (Schengen-Trèves) (d'après Cordier, 2004)		Numéros des terrasses de la Sarre	SIM
			Sarre supérieure 1	Sarre moyenne 2	Sarre inférieure 3		Alt. rel.	N°		
S18 ? S17 ? S16 ? S15 ? S14 ? S13 ? S12 ? S11 ?	témoins isolés des hautes terrasses et des terrasses principales	HöT HT-Gruppe HT-Gruppe			185-190 m				S18 ? S17 ? S16 ? S15 ? S14 ? S13 ? S12 ? S11 ?	
			137 m			120-125 m 110 m				22 ? ?
S10 S9 S8 S7 S6	moyennes terrasses supérieures	HT-Gruppe * HT-Gruppe *	90 m 76 à 84 m		100 m 84-89 m		100 m 82 m	M 9 M 8	S10 S9	? 16 ?
		oMT oMT oMT	70 m 63 à 65 m 44 à 51 m	70 m 67 m 57 m	70 à 75 m ? 55 m ?	RfW : + 75 m Fw : + 56/61 m	67 m 55 m	M 7 M 6	S8 S7 S6	? ? 12
S5 S4 S3	moyennes terrasses inférieures	uMT1 uMT2 NT1	37 m 30 à 38 m 15 à 26 m	50 m 38 à 42 m 26 à 35 m 14 à 24 m	45 m 30 à 33 m 5 m ?	Fx 1 : + 43 m Fx1-2 : + 35-40 m Fx2 : + 27-31 m Fx 3 : + 15-20 m	46-50 m 30-37 m 20-27 m	M 5 M 4 M 3	S5 S4 S3	10 8 6
S2 S1		basses terrasses fond de vallée	NT1 NT1 NT2	10 à 14 m 5 à 7 m	9 à 14 m	7-8 m 3 m	Fy : + 10 m	7 m 3-5 m	M 2 M 1 M 0	S2 S1

(1) D'après levés de terrain inédits, (2) d'après forages et études antérieures, (3) d'après études antérieures et observations de terrain.

* oMT d'après Müller (1976), SIM : stades isotopiques marins proposés.

- 7 Sur la base de raccords géométriques effectués à partir des lambeaux de terrasses, plusieurs auteurs admettent l'existence de déformations dans les profils longitudinaux des terrasses de la Sarre et de la Moselle et tentent de mettre en évidence des mouvements différentiels le long des deux vallées (Fischer, 1957 ; Negendank, 1978 ; Zöller, 1985 ; Hoffman, 1995).
- 8 La chronologie des terrasses de la Sarre repose notamment sur des travaux réalisés des années 1950 aux années 1980 (Zanstra, 1954a ; Zöller, 1984 ; Müller et al., 1983). Deux types de datations ont été obtenus. D'une part dans le méandre fossile de Ayl-Wawern, situé au Nord de Saarburg existe un puissant remplissage argilosableux sommital de plus de 10 m d'épaisseur (figure 2). Ce dernier a fourni trois éléments de datations. En premier lieu, les trois sols fossiles observés ont été rapportés aux interstades d'Amersfoort, de Brørup et du Bölling. En second lieu, le remplissage fin a livré un fragment de bois de pin daté au 14C à 15 800 ± 800 B.P. et, enfin, à 2 m de profondeur sous la surface, des minéraux d'augite, de hornblende et de titane provenant de l'éruption du Laacher See datée récemment à 12 880 et à 13 125 cal B.P., respectivement par datations 39Ar/40Ar et 14C (Walter-Simonet, 2007). Par conséquent, les alluvions situées sous le remplissage argilosableux sommital et marquées par des interstratifications entre des sables fluviatiles et des « coulées de solifluxion » sont antérieures au fragment de pin situé à la base des formations fines et dont l'âge 14C calendaire est plus vieux que 15 800 ± 800 B.P. Elles avaient été rapportées dans la première moitié des années 1980 au Weichsélien inférieur par Müller et al. (1983).
- 9 D'autre part, les limons recouvrant les alluvions de l'« Horizont » D de la Sarre moyenne ont été rapportés à des périodes anté-saaliennes. Ainsi, sur le cône-terrasse de la Prims à

Diefflen (figure 2), les trois paléosols identifiés par Zöller (1984) au sommet des alluvions grossières et dans les loess de couverture ont été situés dans des périodes tempérées antérieures à l'Holsteinien. Les déterminations paléomagnétiques réalisées sur les lits fins de Diefflen indiquent une polarité positive, ce qui milite en faveur d'un âge plus récent que l'inversion magnétique Matuyama-Brunhes. Un âge similaire a été avancé par Zandstra (1954a) pour le limon humifère recouvrant la terrasse de + 56 m de Klarenthal, à l'Ouest de Saarbrücken (figure 2). Ce limon a livré un spectre pollinique qui avait été rapporté à un interstade du début du Mindel du fait de la présence d'*Azolla* filiculoïdes, fougère aquatique anté-Riss. L'âge « Mindel », accepté par Zöller (1985), est en accord avec la présence de cette fougère dans la formation interglaciaire de Kärlich, localisée au Nord de la confluence Rhin-Moselle. Cette formation, constituée de loess et de téphras a été ultérieurement divisée en 2 parties « Kärlich Interglacial I et II », respectivement datées vers 450-400 ka et 396 +/- 20 ka (Bogaard & Schmincke, 1990).

- 10 Depuis le début des années 2000, de nouvelles études ont précisé les dispositifs alluviaux et daté les formations fluviatiles les plus basses des vallées de la Meurthe et de la Moselle fournissant un nouveau cadre référentiel aux vallées du bassin de la Moselle (Cordier, 2004 ; Cordier et al., 2002, 2004, 2005, 2006a, b). D'une part, ces auteurs montrent que les basses et moyennes terrasses ne sont pas constitués par trois ou quatre niveaux (Negendank, 1983) mais par neuf niveaux, notés, au-dessus du fond de la vallée M0, de M1 à M9 du niveau de terrasse le plus bas au niveau le plus élevé. Ces terrasses sont recouvertes par neuf formations fluviatiles étagées se situant à moins de + 90 m d'altitude relative.
- 11 Or, ces neuf niveaux de terrasse présentent des profils longitudinaux parallèles aussi bien dans l'Est du bassin de Paris que dans le Massif schisteux. Ce dispositif alluvial est corroboré par la mise en évidence de la rupture minéralogique correspondant à la capture de la Haute Moselle. Il est en effet frappant de constater que les niveaux de moyennes terrasses M4 et M3 qui encadrent cette rupture minéralogique se retrouvent à des altitudes relatives à peu près constantes entre Toul et le Massif schisteux, soit respectivement + 30/+ 35 m et + 20/+ 25 m. Ces nouvelles études infirment ainsi l'existence de mouvements différentiels pendant le dépôt des alluvions des moyennes et des basses terrasses au moins jusqu'à une cinquantaine de kilomètres en aval de Trèves.
- 12 Des datations OSL et ¹⁴C obtenues dans les vallées de la Meurthe et de la Moselle ont permis de préciser l'âge des terrasses les plus basses. La terrasse M1 (+ 3 m d'altitude relative) de la vallée de la Moselle à Remerschen (Luxembourg) a livré un âge ¹⁴C à partir d'un charbon de genévrier à 30,77 +/- 0,3 ka B.P. et 3 datations OSL comprises entre 21,9 +/- 1,8 ka et 19,2 +/- 1,5 B.P. (Naton et al., 2007). Les alluvions des terrasses Me2 (+ 10 m) et Me3 (+ 20 m) de la Meurthe ont été datées par OSL [MAAD], respectivement de 86,1 +/- 6 ka à 49,5 +/- 3,5 ka (Me2) et à 150 +/- 15 ka, 154 +/- 12 ka et 163 +/- 15 ka (Me3) (Cordier et al., 2005). Les alluvions de la terrasse M4 (+ 30 m) sont, quant à elles, antérieures à la capture de la Haute Moselle datée vers 270 à 250 ka (Pissart et al., 1007 ; Losson, 2003).
- 13 Il était donc nécessaire de revoir le système de terrasses de la vallée de la Sarre défini par Fischer (1957) et d'effectuer une synthèse des données entre les sections françaises et allemande de la vallée. En effet, le bassin de la Sarre, recoupé par des frontières politiques, linguistiques et administratives, est partagé en quatre euro-régions : Lorraine, Alsace, Saarland et Rheinland-Pfalz (Rhénanie-Palatinat). Ainsi, les données des sondages des quatre entités sont archivées à Nancy et Strasbourg pour le BRGM, Saarbrücken (Sarrebruck) et Mainz (Mayence) pour les Services géologiques des deux Länder. Dans cet

article, on conservera dans la mesure du possible, pour la section allemande de la vallée, les toponymes non francisés, notamment pour éviter les confusions (par exemple entre Sarrebourg et Saarburg).

- 14 Les objectifs consistent tout d'abord à préciser le nombre de formations alluviales de la vallée de la Sarre, ensuite, à raccorder les niveaux de terrasses identifiés avec ceux de la vallée de la Moselle germanoluxembourgeoise, et enfin, à partir des datations obtenues dans la vallée de la Moselle, à préciser les rythmes d'incision dans la vallée de la Sarre.
- 15 Cette recherche s'est appuyée tout d'abord sur les levés réalisés sur un fond topographique au 1/25 000e par l'auteur entre Sarrebourg et Sarreguemines, sur les données existantes concernant les forages carottés, très nombreux dans le Land de Sarre, sur les coupes observées dans les alluvions et, enfin, sur la bibliographie existante, notamment dans la section de la vallée située en Rhénanie-Palatinat (Rheinland-Pfalz). Cette recherche a été complétée par des analyses minéralogiques réalisées par Monique Beiner (Beiner et al., 2009) dans les basses terrasses situées dans la région de Sarralbe/Keskastel, en amont de Sarreguemines, et dans le cône-terrasse localisé non loin de la confluence Saar-Prims.

II. Originalité du cadre morphostructural de la vallée de la Sarre et relations avec les formations alluviales

- 16 La vallée de la Sarre présente deux parties distinctes qui correspondent à peu près aux vallées françaises et allemandes du cours d'eau.
- 17 a) Dans sa **vallée supérieure**, la Sarre a une direction subméridienne et est surimposée dans les formations triasiques du synclinal de Sarreguemines orienté du SW au NE. Ces formations sont constituées par les grès et les conglomérats du Buntsandstein, les argiles du Muschelkalk inférieur et moyen, les calcaires du Muschelkalk supérieur et les argiles de la Lettenkohle (figure 1a, b). En amont de Sarreguemines, la Sarre ne reçoit que des affluents modestes qui drainent uniquement le substratum triasique : Eichel en rive droite, cours d'eau issu du massif gréseux des Vosges du nord, et Albe en rive gauche, cours d'eau qui ne draine que le Keuper et la Lettenkohle (figure 3b).
- 18 Le cadre morphostructural est constitué par trois régions : en amont, les Vosges gréseuses, dans lesquelles la Sarre blanche et la Sarre rouge coulent dans des vallées étroites, de 100 à 200 m de largeur et encaissées de 250 à plus de 300 m, puis, entre Vosges gréseuses et Sarrebourg, la dépression des argiles du Muschelkalk, et, en aval de Sarrebourg, les plateaux du Muschelkalk, recouverts localement par les argiles de la Lettenkohle (figure 1a, 1b, 3a, b).
- 19 En raison de l'absence de terrasses alluviales dans les Vosges gréseuses et des médiocres conditions d'affleurement dans la dépression des argiles du Muschelkalk recouverte par des prairies, on ne s'intéressera qu'à la section de vallée localisée dans les formations dues calcaires du Muschelkalk et des argiles de la Lettenkohle.
- 20 De Sarrebourg à Sarreguemines, sur environ 65 km, la Sarre coule le plus souvent dans une vallée méandrique relativement étroite. Ainsi, le fond de vallée se réduit à 100 m de largeur en amont de Sarreguemines. Cette vallée est encaissée dans les calcaires du Muschelkalk d'environ 75 m à Sarrebourg et de plus de 100 m en amont de Sarreguemines (figures 1b, 3a, b). Toutefois entre Sarre-Union et Herbitzheim, localité située à 2 km en

aval de Sarralbe, la vallée s'élargit considérablement dans les formations argileuses de la Lettenkohle : au droit de Keskastel et de Sarralbe, le fond de vallée possède une largeur d'environ 1,5 km. Les terrasses de la vallée de la Sarre les plus étendues se situent également sur ces formations, comme à Keskastel où elles s'étendent jusqu'à 3 km à l'Est du lit majeur. À l'opposé, les restes de paléonappes alluviales occupent des surfaces plus petites lorsque qu'ils sont localisés sur les calcaires du Muschelkalk. Ils ont généralement une longueur inférieure à 500 m, mais peuvent cependant parfois s'allonger sur 1 à 2 km en bordure de la vallée comme à Gosselming ou à Wolfskirchen (figure 3a, b).

- 21 Les alluvions sont généralement constituées de sables et de galets issus du Buntsandstein issus des Vosges gréseuses drainées par la Sarre et secondairement du Massif des Vosges du nord drainé par l'Eichel.
- 22 b) Dans sa **vallée moyenne et inférieure**, la Sarre (Saar) coule dans une vallée encaissée de 150 m à 350 m, au contact de trois régions structurales : le bassin de Paris, le bassin permio-carbonifère de Sarre- Nahe (ou Saar-Nahe-Bergland) et l'Hunsrück. Le cadre structural est particulièrement varié en raison des accidents qui affectent la couverture permio-triasique et le socle : anticlinal de Saarbrücken, synclinal de la Prims, faille de Metz-Mayence (Mainz) que la rivière recoupe en aval de Saarlouis, et des différences lithologiques.
- 23 C'est dans cette section que la Sarre reçoit l'essentiel de ses affluents : Nied en rive gauche, Blies et Prims en rive droite. Les alluvions de la vallée de la Sarre sont enrichies en éléments issus du socle dévonien et carbonifère, ainsi que des grès et des vulcanites permien (figure 1a, b).
- 24 On peut distinguer deux sous-sections de vallée :
- 25 b1) De la confluence Sarre-Blies à Sarreguemines à la Saarschleife, véritable gorge qui se trouve à l'entrée de l'Hunsrück, la Sarre traverse sur une distance d'environ 70 km la boutonnière de la Warndt et les plateaux situés dans le synclinal de la Prims, recoupant les côtes des Calcaires à entroques et des Grès à Voltzia à la fois en amont de Saarbrücken et en aval de Saarlouis. La vallée est relativement étroite dans les formations du Carbonifère constituées de grès, de schistes ou de conglomérats, le Grès à Voltzia et les calcaires du Muschelkalk, mais s'élargit dans les grès du Permien et du Buntsandstein moyen, ainsi que dans les argiles et dolomies du Muschelkalk.
- 26 Les restes de paléonappes alluviales ont été cartographiés à une échelle de 1/25 000 sur la carte géologique du Land de Sarre et répartis en « Horizontes » A à F, en fonction de la nomenclature de Fischer (1957). Les terrasses étagées sont particulièrement étendues dans les bassins alluviaux de Hanweiler-Grosbliderstroff, Saarbrücken, Saarlouis-Dillingen et Merzig (figure 2).
- 27 b2) Entre Mettlach (Saarland) et Konz (Rheinland- Pfalz), à la confluence avec la Moselle, la vallée de la Sarre présente sur une trentaine de kilomètres une succession de méandres encaissés dans le socle dévonien de l'Hunsrück, à quelques kilomètres à l'est des affleurements triasiques de la Saargau. Au sud, entre Mettlach et Saarburg, la vallée présente une étroitesse maximale dans les Quartzites du Taunus et dans une moindre mesure dans les « couches de Zerf » constituées de quartzites, grauwackes et schistes (Negendank, 1983). C'est le cas notamment en amont de Mettlach, dans la gorge de la Saarschleife large d'environ 100 m. Ajoutons que c'est au Nord de la localité que l'encaissement est le plus élevé, atteignant 350 m à l'Est de Taben-Rodt où les sommets de la bordure ouest de l'Hunsrück, situés à 2 km de la vallée de la Sarre, s'élèvent à plus de

500 m. Les terrasses alluviales existent cependant et se réduisent à des lanières étroites, parfois situées à l'intérieur de méandres fossiles.

Figure 3 : Carte des terrasses alluviales de la vallée de la Sarre supérieure

Figure 3a : Carte des terrasses alluviales de la vallée de la Sarre supérieure entre Sarrebourg et Sarre-Union

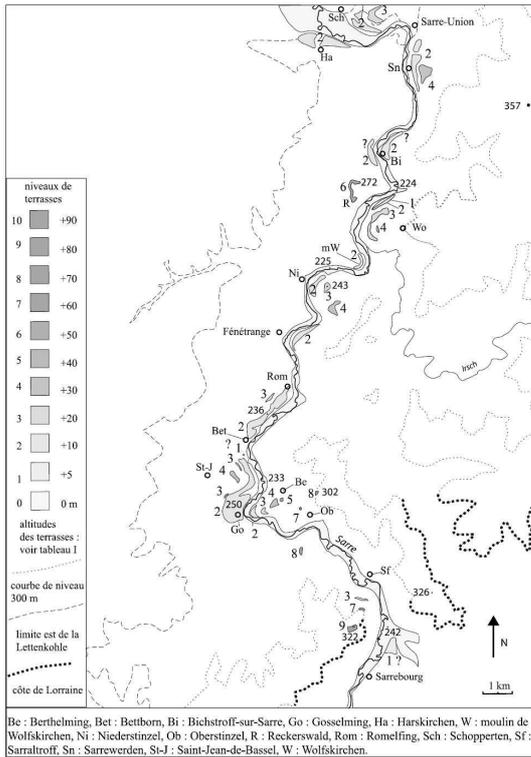
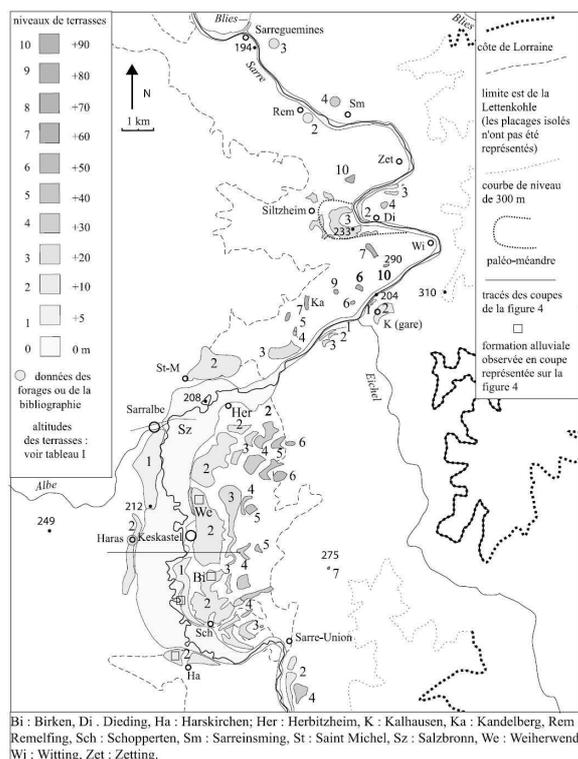


Figure 3b : Carte des terrasses alluviales de la vallée de la Sarre supérieure entre Sarre-Union et Sarreguemines



- 28 Au Nord de Saarburg, la basse vallée de la Sarre présente une largeur sensiblement plus élevée, surtout en aval, où le fond de vallée dépasse 1 km de largeur (figure 2). Cette section, modelée dans les « couches de Kaub » (Hoffmann, 1995), constituées de formations dévoniennes essentiellement schisteuses ou gréseuses, présente trois méandres encaissés fossiles bien conservés (Grebe, 1889). Du sud au nord, il s'agit des méandres de Irsch-Ockfen en rive droite, de Ayl-Wawern en rive gauche et du « Konzer Tälchen », méandre fossile situé au SW de Trèves et commun aux deux vallées de la Moselle et de la Sarre. Cette section de vallée se caractérise ainsi par la présence d'« Umlaufberge », pédoncules de méandres recoupés à la suite de l'exagération de la courbure du méandre (Liedtke, 1998). Les « Umlaufberge » sont largement recouverts de puissantes formations alluviales rattachées aux terrasses principales ou « Hauptterrassen » (Zöller, 2005). À l'opposé, l'éroisement relatif de la vallée et la prédominance des versants raides expliquent la relative rareté des basses terrasses (NT1) et dans une moindre mesure des moyennes terrasses inférieures et supérieures (uMT 1 et 2, oMT) définies par Müller (1976) et par Zöller (1985).

III. Caractères sédimentologiques des alluvions de la vallée de la Sarre

- 29 Plusieurs coupes ont permis de préciser les caractères sédimentologiques des alluvions du fond de vallée et des moyennes terrasses de la vallée de la Sarre.

- 30 Dans la vallée de la Sarre supérieure, quatre coupes ont été observées dans la région de Sarralbe- Keskastel dans les formations alluviales les plus basses à Schopperten, à Keskastel-Birken, Keskastel- Weiherwend et à Harskirchen (figures 3a, b, 4, tableau II).
- 31 Dans les vallées moyenne et inférieure, les coupes observées se situent non loin de la confluence Sarre- Prims, sur le cône-terrasse de la Prims situé à + 60 m d'altitude relative, et plus en aval dans la section des méandres encaissés sur la moyenne terrasse inférieure de Kanzem de + 30 m, et sur la moyenne terrasse supérieure de Kommingen de + 100 m (figures 2, 5). (L'altitude relative est calculée à partir de la base des alluvions des terrasses par rapport à la base des alluvions de fond de vallée qui sert de « zéro relatif »).

A. Caractéristiques des alluvions de la vallée de la Sarre supérieure

1. Les alluvions issues du Buntsandstein

- 32 Les 4 coupes observées dans la région de Sarralbe- Keskastel, correspondent à un étagement de basses terrasses particulièrement complexe, notamment en rive droite de la Sarre (figure 4). La complexité est d'autant plus grande que les diverses formations alluviales ont été exploitées en sablières engendrant une topographie très irrégulière et de nombreux étangs ou mares.
- 33 Dans cet étagement, on peut distinguer successivement : un complexe alluvial de fond de vallée (216 m au sommet à Schopperten) entaillé sur 3 m par la Sarre, une très basse terrasse (notée S1, voir ci-dessous) observée localement (218 m au Nord de Keskastel), mais pour laquelle on ne dispose pas de coupe, et deux basses terrasses.
- 34 La basse terrasse inférieure (notée S2) possède une base caillouteuse qui se trouve à 218 m (+ 10 m) à 1 km au Nord de Keskastel (lieu-dit Weiherwend), tandis que son sommet (223 m) correspond à un niveau d'érosion inscrit dans une nappe alluviale de plus de 10 m de puissance. En effet, en rive gauche de la Sarre, au Sud de Sarralbe, une formation alluviale qui atteint jusqu'à 14 m d'épaisseur a été mise en évidence grâce à quatre forages carottés (tableau II) : le sommet de la terrasse se trouve entre 230 et 235 m, tandis que la base des alluvions a été atteinte entre 218,75 m et 221 m.

Tableau II : Localisation des terrasses alluviales de la Sarre supérieure [liste non exhaustive]

Numéros des terrasses	Altitudes absolues	Altitudes relatives	Localisations
S1	215 m 238 m	7 m	Keskastel (Grosses Geliach) NW de la gare de Kalhausen
S2	240 m 239 m 241 m 234 m 232 m 229 m 225 m ? 234 m 232 m 225 m 224 m 225 m 218 m 218 m 210 m 212 m 206 m 215 m	12 m 11 m 14 m 10 m 15 m 14 m 17 m 10 m 10 m env. 10 m 13 m	Cossolming Bettborn (Eckmatt) St-Jean de Bassel (Haarsprigel) Fénétrange (Ferme de Fonteney) Niederstünzel (Buchmatt) Moulin de Wolfskirchen Wolfskirchen (Lingermatt) Wolfskirchen (Herrensattel) Sarre-Union (rond-point sud, Sarrewerden) Schopperten (Schwartzbruch) Schopperten (Steinwald) Keskastel (Birken) Keskastel (Weiherwend) Sarralbe (Le Haras) NE Herbitzheim (Schlosswald) gare de Kalhausen (galets de calcaire du Muschelkalk) Dieding Remelling (Fischer, 1957)
S3	255 m 252 m 250 m 243 m 234 m 236 m 228 m 219 m 220 m 212 m 220 m 214 m	22 m 25 m 24 m 20 m 16 m 26 m 20 m 19 m 21 m 15 m 22 m env. 20 m	S. Sarraltroff (Jockelsberg) St-Jean de Bassel (Teufelsrad) Remelling (Mangel) Niederstünzel (Forstmatt) Wolfskirchen (Lingermatt) Schopperten (Sautand) Keskastel (Les Sapins) NE St-Michel (Miecher) NE Herbitzheim (Schlosswald) Dieding Siltzheim Sarreguémies (forages)
S4	263 m 265 m 255 m 245 m 238 m 232 m 225 m 220 m	35 m 38 m 36 m 33 m 30 m env. 30 m 28 m env. 30 m	Bettborn (in der Roving) St-Jean de Bassel (Buchholz) Niederstünzel (Griesheck-Heide) Sarre-Union (rond-point sud, Sarrewerden) E Keskastel (E Gefaell) S Herbitzheim (Heidenwald) Dieding (terrain de sport) Sarremsming (Fischer, 1957)
S5	245 m	37 m	E Keskastel (Wachholderberg)
S6	272 m 269 m 252 m 249 m	44 m 51 m env. 50 m 50 m	Bettborn (Wend) NW Wolfskirchen (Reckerswald) S Herbitzheim (Heidenwald) W gare de Kalhausen (Dreibrammen)
S7	272-275 m 262 m 264 m	63 m 63 m 65 m	Sarre-Union (forêt de Koenigshof) (galets épars) NNE St-Michel (Kisswald) NNE St-Michel (Kandelberg)
S8	302 m		Bettborn (Kahlen) (galets épars).
S9	320 m 280 m	84 m 76 m	N. Sarrebourg (Gemeindewald) NE St-Michel (réservoir)
S10	290 m	env. 90 m	N. Siltzheim (Kreuzstuecke)

(Altitudes absolues en gras : base de formation alluviale, en italique : sommet de terrasse ; altitudes relatives par rapport au substratum rocheux situé sous les alluvions.)

- 35 La basse terrasse supérieure (notée S 3-2), localisée à 1 km au SW de Keskastel (lieu-dit Birken), dont le sommet se situe à 229 m et la base des alluvions vers 224 m (+16 m), pourrait appartenir à la même nappe alluviale ou une nappe alluviale intermédiaire entre la moyenne terrasse inférieure S3 de + 22 m à alluvions d'épaisseur métrique et la moyenne terrasse S2 de + 10 m (figures 3b, 4A). Le même raisonnement peut être effectué pour les alluvions d'Harskirchen dont l'altitude relative est comparable à celle de Birken (le sommet de la carrière se trouve à 234 m environ).
- 36 Pour tenter de différencier plusieurs unités éventuelles dans les alluvions du fond de vallée et de la basse terrasse, une analyse minéralogique a été effectuée à partir des échantillons prélevés dans les quatre coupes observées (Beiner et al., 2009) (figure 4B). La coupe de Schopperten a révélé, de bas en haut, l'existence de quatre unités alluviales : banc grossier à galets de quartz et de quartzite, sables moyens (dans lesquels a été réalisé le prélèvement), alternance de lits sableux et argileux, ces derniers devenant prédominants vers le sommet, et sables grossiers à galets disséminés. À Keskastel-Weiherwend, la coupe dégagée en 2007 montrait sur 2 mètres des sables siliceux contenant de rares lits de galets siliceux. À Keskastel-Birken, 3 mètres des sables siliceux moyens à fins, homogènes, ont été observés. Enfin, à Harskirchen, en rive gauche de la Sarre, à 4 km à l'Ouest de Sarre-Union, la coupe de la sablière communale montre sur 3 à 4 m des unités de sables moyens à fins, parfois organisées en stratifications obliques.

Figure 4 : Coupes des formations alluviales dans la région de Sarralbe/Keskastel

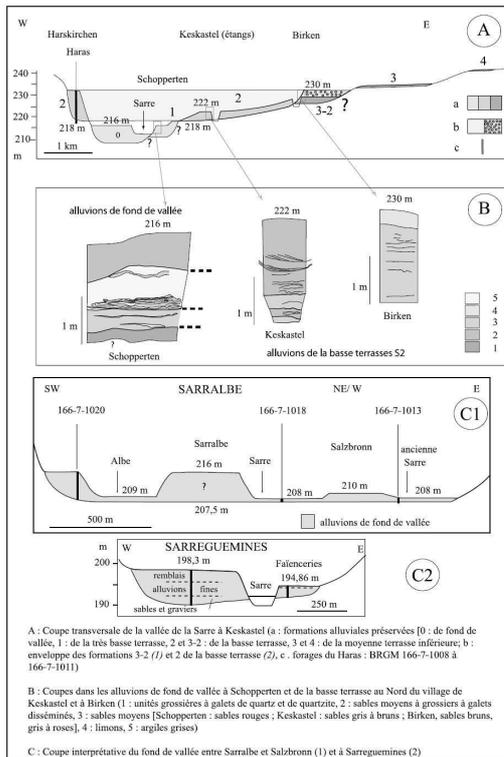
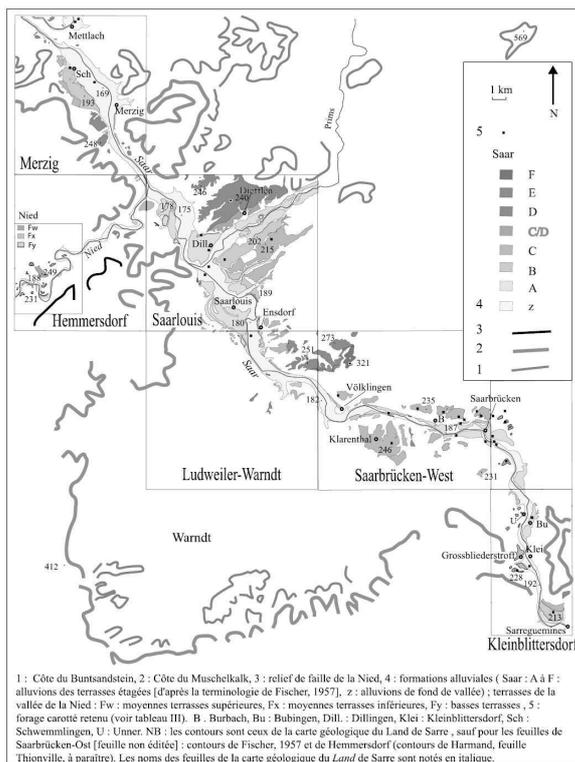


Figure 5 : Carte des formations alluviales des vallées de la Sarre moyenne et de la Nied inférieure



37 Dans tous les cas, les cortèges des minéraux lourds sont très homogènes : la tourmaline est nettement majoritaire dans tous les échantillons (63 à 83 %), le zircon est assez bien

représenté (10 à 29 %), à l'opposé des autres minéraux minoritaires : rutilé (1 à 9 %) et anatase (2 à 7 %). Ce type de spectre minéralogique montre que les sables sont essentiellement issus du Grès vosgien (Wolf, 1982, in Konzan, 1992) où la tourmaline est toujours majoritaire. L'anatase provient surtout de la Zone limite violette et de la base des Couches intermédiaires.

- 38 L'analyse minéralogique indique qu'il est impossible de différencier les nappes alluviales sur des critères minéralogiques. Or, les coupes appartiennent à 2 ou 3 nappes distinctes.
- 39 Au-dessus des alluvions de Birken et d'Harskirchen, on trouve in situ des restes de nappes alluviales d'épaisseur métrique, de nature grossière ou soulignées à leur base par des galets de quartz, de quartzite et de lydienne dont le grand axe excède rarement quelques centimètres. Leur étagement régulier à + 22 m (S 3), + 30 m (S 4) et + 37 m (S 5) indique qu'il s'agit de témoins de paléonappes distinctes, d'autant plus que les lithofaciès les plus grossiers se localisent presque toujours en base de formation dans la vallée supérieure de la Sarre : les dénivellations d'une paléonappe à l'autre, inférieures à 10 m, sont en effet comparables à celles des nappes les plus basses.
- 40 La nature lithologique et minéralogique des alluvions de la Sarre supérieure indique que les sables siliceux sont issus du bassin versant supérieur de la Sarre drainé par la Sarre blanche et la Sarre rouge. Il s'agit surtout de formations géologiques gréseuses : Couches de Senones, Grès vosgien, Couches intermédiaires, Grès à Voltzia du Buntsandstein et Grès coquillier du Muschelkalk. Les galets siliceux proviennent des formations conglomératiques de la base du Trias : bancs conglomératiques des Couches de Senones, conglomérat de base du Grès vosgien et Conglomérat principal (Durand et al., 1978).

2. Les apports alluviaux latéraux issus des formations triasiques

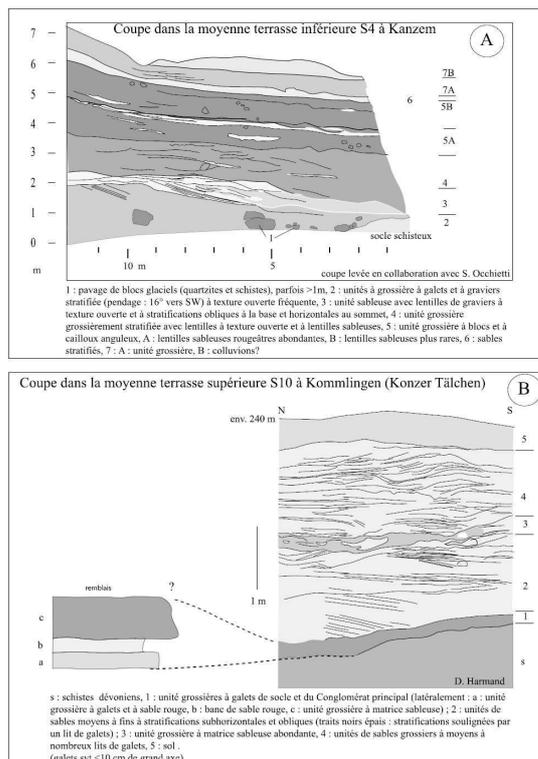
- 41 Toutefois, deux types d'apports latéraux ont été observés au cours de ce travail.
- 42 D'une part, au débouché de l'Eichel (figure 3b), les alluvions de la basse terrasse qui constituent la terrasse de la gare de Kalhausen sont constituées de galets de calcaires du Muschelkalk ainsi que de sables siliceux provenant du massif gréseux des Vosges du Nord.
- 43 D'autre part, les terrasses de la vallée de la Nied, modeste de 50 à 200 m de largeur qui draine le Muschelkalk, le Keuper et le Rhétien et qui conflue avec la Sarre moyenne en aval de Saarlouis (figure 2), présentent pourtant des alluvions siliceuses. Ces dernières, qui sont en général peu épaisses (2 à 3 m) et qui proviennent de diverses formations triasiques (communication personnelle de Marc Durand), sont formées par des sables siliceux très fins, essentiellement quartzeux, issus du Rhétien et/ou du Grès à Roseaux, par des granules de couleur noire à grise issues des faciès conglomératiques du Rhétien qui constituent l'essentiel du dépôt, ainsi que par quelques galets pluricentimétriques de quartz ou de quartzite issus du Buntsandstein (Harmand, à paraître). Les éléments issus du Buntsandstein pourraient provenir des affleurements triasiques de la Warndt, ce qui supposerait une extension ancienne de la vallée supérieure de la Nied allemande dont la partie supérieure aurait été décapitée lors du recul de la côte de Lorraine (figure 1b).

B. Caractéristiques des alluvions des vallées de la Sarre moyenne et inférieure

- 44 Dans les vallées de la Sarre moyenne et inférieure, plusieurs coupes ont été observées : dans la vallée moyenne, au Nord-Est de Saarlouis, sur le cône terrasse de la Prims, à + 60 m

d'altitude relative, et dans la vallée inférieure, entre Saarburg et Konz, sur la moyenne terrasse de + 30 m de Kanzem et sur la moyenne terrasse de + 100 m de Kommlingen (figures 2, 5, 6). Ces deux derniers dépôts se situent respectivement dans un méandre encaissé de la Sarre et dans le méandre fossile du Konzer Tälchen situé à l'Est de la confluence Moselle-Sarre.

Figure 6 : Coupes des alluvions des moyennes terrasses de Kanzem et de Kommlingen (Konzer Tälchen)



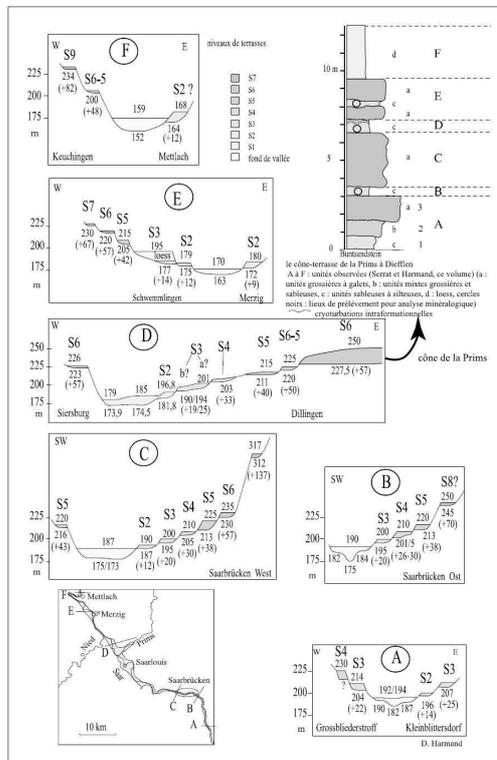
45 Les coupes présentent trois types de lithofaciès :

1. Les dépôts grossiers sont bien représentés sur la moyenne terrasse inférieure uMT2 de Kanzem (Müller, 1976 ; figure 6). La coupe, levée en février 2008, en collaboration avec Serge Occhietti (publication à venir), présente sept unités — dont 5 grossières —. Située au-dessus des schistes dévoniens, l'unité 1 coïncide avec un pavage de blocs dont certains atteignent plus d'un mètre de grand axe. Au-dessus, l'unité 2 est un banc grossier formé de petits galets et de graviers de schistes surmontée d'une unité 3, sableuse, tandis que les unités 4 à 7 correspondent à une alternance de bancs grossiers à cailloux anguleux et de lentilles sableuses. Dans l'unité 5, les galets sont très peu usés : les galets anguleux et les galets subanguleux représentent respectivement environ 24 % et 49 % de l'échantillon. Leur spectre pétrographique est dominé par les schistes (43 %), les quartzites (38 %), tandis que le quartz représente 10 % et les grès 6 %. Les caractéristiques montrent qu'il s'agit de matériaux locaux issus de la cryoclastie et peu transportés ;
2. Les lithofaciès sableux sont également bien représentés sous forme d'unités sableuses à Kanzem, à Diefflen ou à Kommlingen où ils forment l'essentiel du dépôt. La coupe de Kommlingen (figure 6), située sur la moyenne terrasse de + 100 m, a été observée en 2007 dans une carrière destinée à recevoir les déblais du nouvel hôpital de Trier (Trèves). Elle correspond à des bancs sableux organisés en stratifications obliques à subhorizontales. Ces dernières sont soulignées par des lits de galets siliceux de quartz, de quartzite et de schiste. Un banc grossier de 20 cm à plus d'un mètre d'épaisseur repose sur le socle schisteux. Cette

formation alluviale a en fait été déposée par la « Paléo- Meurthe – Sarre », antérieurement à la capture de la Haute Moselle par le réseau du Rhin. En effet, les alluvions du Konzer Tälchen de la même terrasse ont livré des oolithes ferrugineuses issues de la Minette aalénienne et provenant du bassin actuel de la Moselle lorraine (Negendank, 1978) ;

3. Des lithofaciès mixtes à la fois grossiers, sableux et silteux existent dans les alluvions du cône-terrasse de la Prims à Diefflen (Serrat et Harmand, 2007 ; ce volume).
- 46 La coupe est située au nord-est de l'agglomération de Saarlouis, à environ 5 km à l'Est de la confluence Saar- Prims (figure 2), à environ 242 m d'altitude. Cette coupe présente deux formations qui totalisent plus de 12 m de puissance.
- 47 À la base, au-dessus des grès du Buntsandstein, on trouve une formation alluviale de 9,5 m d'épaisseur constituée par une alternance de bancs grossiers et sableux ou silteux (unités notées de A à E (figure 7). Trois unités grossières (unités A2 et A3, C et E) sont séparées par des bancs sableux ou silteux d'épaisseur décimétrique (unités A1, B et D). Les alluvions sont recouvertes au sommet par une couverture loessique de 3 m d'épaisseur (unité F).

Figure 7 : Coupes des terrasses de la vallée de la Sarre moyenne



- 48 Les analyses minéralogiques effectuées sur les sables de Diefflen montrent que dans la vallée moyenne de la Sarre, la nature des alluvions se modifie grâce aux apports issus du socle dévonien et carbonifère. En effet, bien que constitués à 80 % d'ubiquistes, les minéraux lourds présentent une plus grande variété par rapport à la partie supérieure du bassin et possèdent un pourcentage notable d'oxydes de titane (entre 6 % et 13 %), de minéraux du groupement métamorphique bien illustré par les grains de staurolite (maximum de 7 %), de grenat (2 % à 3 %), d'épidote (1 % à 2 %) et d'amphiboles vertes (1 à 4 %) (Beiner et al., 2009). Ces minéraux lourds sont issus du Buntsandstein qui affleurent

encore largement dans le bassin de la Prims, du Permien du bassin de Sarre-Nahe et du socle du Massif schisteux rhénan que drainent la Sarre et la Prims.

- 49 Dans les alluvions des terrasses plus récentes (« Horizon » C, B et A), les spectres minéralogiques sont plus diversifiés et se caractérisent par l'abondance du pyroxène et dans une moindre mesure de l'amphibole (Fischer, 1957). Les minéraux volcaniques proviennent des augites permienes (« Saar-Nahe-Augit », Zöller, 1985) et éventuellement des éruptions quaternaires de l'Eifel. Leur absence ou leur rareté dans les alluvions antérieures à l'« Horizon » C sont dues à l'altération.
- 50 Les faciès grossiers ont une lithologie un peu plus variée que dans la vallée de la Sarre supérieure même s'ils sont surtout représentés par des galets de quartz et de quartzite, comme le montrent les deux comptages réalisés par Zöller (1985) à Diefflen II (tableau III) effectués sur deux unités grossières situées à la base de la coupe et à 6 m environ au-dessus de celle-ci. Les deux comptages indiquent que les graviers et galets de diamètres, compris entre 6,3 et 20 mm, représentent entre 46,5 % et 54,3 % de quartz et entre 29,6 % et 32 % de quartzite. La part des grès et des grès-quartzites s'élève de 1,2 à 6,3 % et celles des roches volcaniques (« Porphyre » et « Andésite ») de 12,4 % à 16 %. Les lithofaciès grossiers, particulièrement développés sur le cône-terrasse de Diefflen en raison des reliefs élevés existant dans le bassin supérieur de la Prims, proviennent du socle de l'Hunsrück et de sa couverture gréseuse du Buntsandstein et des formations volcaniques permienes du Saar-Nahe-Bergland.

IV. Fond de vallée, niveaux de terrasses et modelé fluvial dans la vallée de la Sarre

A. Les alluvions de fond de vallée

- 51 Les divers sondages, effectués en France ou en Allemagne ont révélé l'épaisseur souvent élevée des alluvions de fond de vallée, celle-ci dépassant parfois 10 m : 6 m entre Sarrebourg et Sarraltroff ; 10,90 m à 4 km en aval de Sarreguemines, au Nord de la station d'épuration de Welferding, 14,3 m à l'Ouest de Saarbrücken, à Luisenthal, 9,50 m à Merzig, 9 m entre Könen et Konz (Zöller, 1985) (figure 2, tableau III). Toutefois, cette épaisseur est très variable dans un même secteur de la vallée si bien que le fond de vallée se présente sous la forme d'axes de surcreusement, dans lesquelles existent parfois d'épaisses unités d'argiles et de tourbe : par exemple, on trouve 8,9 m d'alluvions fines dont 1,30 m de tourbe à Welferding (figure 7).
- 52 La morphologie du fond de vallée est également complexe, en raison de la présence d'une très basse terrasse dégagée dans le complexe alluvial de fond de vallée ou/et d'une très basse terrasse étagée située en bordure de la vallée.
- 53 Les observations effectuées dans la région de Sarralbe- Keskastel, en particulier à Schopperten (voir 2e partie de cette étude), ont montré que la très basse terrasse de + 3 m s'intégrait au complexe alluvial de fond de vallée incisé par la Sarre (figure 4).
- 54 Le dégagement d'une très basse terrasse dans le remplissage du lit majeur est aussi significatif à quelques kilomètres plus au nord, au droit de Sarralbe, où la très basse terrasse de Salzbronn à 209/210 m se situe entre le lit actuel de la Sarre à 207 m environ et la « Sarre ancienne » à 208 m environ (figure 4C). À cet endroit, le remplissage alluvial de fond de vallée n'a que 2 à 3 m d'épaisseur au maximum.

- 55 C'est également le cas à Sarreguemines où le centre-ville a été construit sur les alluvions de fond de vallée. Toutefois, le fond de vallée y a été fortement anthropisé, puisque la Sarre a été canalisée et le fond de vallée parfois rehaussé par des remblais pouvant atteindre plus de 3 m d'épaisseur (archives de la mairie de Sarreguemines, tableau III).

Tableau III : Données des sondages réalisés dans les alluvions dans la vallée moyenne de la Sarre

Numéro de forage (* = Fondsoff et terrasse)	Numero de terrasse	Localisation	Altitude du sommet des alluvions	Altitude de la base des alluvions	Altitude relative*	Épaisseur des alluvions	Coordonnées (Lambert I en France)	
							x (f) ou R (D)	y (f) ou H (D)
SARREBOURG / SARREGUEMINES								
232-3-40	Fond de vallée	Sarrebourg nord	245 m	239 m		6 m	x = 947,82	y = 128,68
166-7-113	Fond de vallée	Sarrebourg	env. 209 m	env. 206 m		3 m	x = env.943,5	y = env.115,5
* M 94.391	Fond de vallée	Sarreguemines	198,9 m	190,1 m		8,80 m	x = env.945	y = env.1167,25
166-7-1008	S 2	Sarralbe (Haras)	232 m	218,81 m	(+ 10 m)	13,17 m	x = 942,52	y = 1151,87
FORBACH / KLEINBITTERS DORF								
* M 98.127 (n 11)	Fond de vallée	Welfering (f)	194,85 m	181,85 m		13 m	x = env. 943	y = env.1169
* M 98.127 (n 7)	Fond de vallée	Welfering (f)	193,7 m	190,3 m		3,40 m	R = 2576000	H = 5445900
68080001	Fond de vallée	Kleinbittersdorf (D)	192 m	184,80 m		7,20 m	R = 2574780	H = 5451160
68080005	Fond de vallée	Innen (D)	190 m	180,5 m		9,5 m	R = 2574780	H = 5451160
68080006	S 2	Büdingen (D)	194 m	188,5 m		5,5 m	R = 2575730	H = 5448785
68080046	S 3	Hänweiler	214 m	208,50 m	(env. + 25 m)	4,5 m	R = 2577460	H = 5443085
* M 98.283 (n 2)	S 3	Sarreguemines	215,3 m	213,8 m	(env. + 25 m)	1,50 m	x = env.946	y = env.1166,5
BRGM 140-7-11	S 3	Grossbiederstroff (f)	210 m	204 m	(+ 19 m)	6 m	x = 942,22	y = 1171,60
ancienne sablière	S 4	Grossbiederstroff (f)	env. 230 m	?	(env. + 25 m)	env. 10 m	x = env.941,5	y = env.1171,25
SAARBRÜCKEN-OST								
67080144	Fond de vallée	Saarbrücken	185 m	175 m		10 m	R = 2574200	H = 5454860
67080008	Fond de vallée	Saarbrücken	195 m	182 m		6 m	R = 2574200	H = 5454380
67080010	S3	Saarbrücken	200 m	195 m	(+ 20 m)	5 m	R = 2573180	H = 5455560
67080016	S4	Saarbrücken	210 m	205 m	(+ 30 m)	5 m	R = 2573330	H = 5456730
67080004	S5	Saarbrücken	220 m	213,5 m	(+ 38,5 m)	6,5 m	R = 2573820	H = 5453520
67080013	S5	Saarbrücken	220 m	213,5 m	(+ 38,5 m)	6,5 m	R = 2574020	H = 5456170
67080015	S8 ?	Saarbrücken	250 m	245,5 m	(+ 70 m)	4,5 m	R = 2573980	H = 5457340
SAARBRÜCKEN-WEST								
67070059	Fond de vallée	Luisenthal	187,40 m	173,10 m		14,30 m	R = 2566629	H = 5457187
67070102	S2	Saarbrücken	190 m	185 m	(+ 10 m)	5 m	R = 2570280	H = 5455620
67070014	S2	Saarbrücken	195 m	184 m	(+ 9 m)	11 m	R = 2572390	H = 5455160
67070045	S3	Saarbrücken	200 m	195,50 m	(+ 20 m)	4,5 m	R = 2571060	H = 5456400
67070031	S3	Saarbrücken	202 m	198 m	(+ 23 m)	4 m	R = 2568080	H = 5457100
67070027	S4	Saarbrücken	210 m	205 m	(+ 30 m)	5 m	R = 2570880	H = 5456700
67070026	S5	Saarbrücken	220 m	217 m	(+ 42 m)	3 m	R = 2570560	H = 5456850
67070032	S5	Saarbrücken	225 m	221 m	(+ 46 m)	4 m	R = 2569580	H = 5457100
67070038	S5	Saarbrücken	223 m	220 m	(+ 45 m)	3 m	R = 2572160	H = 5456900
67070039	S5	Saarbrücken	223 m	213,5 m	(+ 38,5 m)	11,50 m	R = 2571920	H = 5467340
67070203	S5	Völklingen	215 m	210,5 m	(+ 38 m)	4,50 m	R = 2568270	H = 5458225
67070028	S6	Burbach	236 m	229,8 m	(+ 57 m)	6,20 m	R = 2567730	H = 5457400
(Zandstra, 1954)	S6	Klärental	240 m	229 m	(+ 56 m)		R = 5475	H = 6575
67071096	S14 ?	Völklingen	317 m	312 m	(+ 139 m)	5 m	R = 2562900	H = 5460510
LUDWIGER								
67050033	Fond de vallée	Ensdorf	180,72 m	173,12 m		7,80 m	R = 2555770	H = 5462350
SAARLOUIS								
66060161	Fond de vallée ?	Dillingen	185 m	175,5 m		4,50 m	R = 2553035	H = 5468493
660601233	Fond de vallée ?	Dillingen	178,88 m	173,88 m		5 m	R = 2552950	H = 5467610
66061237	Fond de vallée	Dillingen	178,16 m	170,76 m		7,40 m	R = 2552710	H = 5466730
66060026	S2	Dillingen	191,8 m	181,8 m	(+ 10 m)	10 m	R = 2552420	H = 5469600
66060140	S2	usine Ford	197,08 m	173,38 m	(+ 8 m)	7,70 m	R = 2554090	H = 5467070
66060141	S3	usine Ford	195,45 m	190,45 m	(+ 19 m)	5 m	R = 2554050	H = 5467800
66060144	S4	usine Ford (S. Prims)	216,65 m	212,25 m	(+ 41 m)	4,40 m	R = 2557020	H = 5468860
(Zoller, 1985)	S6	Dieffen	244 m	227,5 m	(+ 57 m)	16,5 m	R = 2554400	H = 5472000
MERZIG								
65050037	Fond de vallée	Merzig	169,48 m	163,43 m		6,05 m	R = 2544684	H = 5479679
65050005	Fond de vallée	Mettlach	163 m	158,8 m		7,80 m	R = 2543382	H = 5484784
65050004	S2	Mettlach	172 m	168 m	(+ 9 m)	8 m	R = 2543569	H = 5484636
65051102	S2 ?	Schwenmlingen	179 m	175 m	(+ 12 m)	4 m	R = 2542880	H = 5481270

* À la base des alluvions par rapport au substratum rocheux de fond de vallée

- 56 Il semblerait que cette configuration se retrouve plus en aval, à la confluence Saar-Prims. En effet, les sondages carottés ne montrent pas de différences d'altitudes significatives entre la base des alluvions de fond de vallée (notées « L, f ») et celle des alluvions de la très basse terrasse étagée (notées « A »), cartographiées sur la carte géologique du Land de Sarre (Konzan et al., 1977 ; figure 7, tableau III). Sous les deux formations, le contact entre les alluvions et le substratum rocheux se situe vers 175 m.
- 57 Le fond de la vallée de la Sarre moyenne présente donc une très basse terrasse dégagée dans le remplissage alluvial de fond de vallée. Cette conclusion a été également signalée dans d'autres vallées du bassin de Paris, notamment dans le bassin de la Marne (Harmand, 2007a).
- 58 Toutefois, le remplissage alluvial de fond de vallée pourrait être constitué par plusieurs formations alluviales emboîtées ou juxtaposées.
- 59 Mais les données de terrain et les forages ne permettent guère de confirmer la présence des très vastes affleurements des alluvions de la très basse terrasse étagée qui sont représentés sur les cartes de Fischer et sur la carte géologique du Land de Sarre à 1/25 000e (figure 5) (Zandstra, 1954a, Heizmann, 1981).
- 60 Toutefois, l'existence d'une très basse terrasse étagée est attestée localement, comme à Keskastel (voir 2e partie). Elle pourrait exister également à d'autres endroits comme à

Könen, non loin de la confluence Moselle-Sarre où la base des alluvions a été localisée entre 129,5 et 132,5 m (tableau IV). Cette formation semble se raccorder en effet avec la formation de la très basse terrasse de la Moselle M1 localisée vers 127 m à la base des alluvions à Konz (Negendank, 1983 ; Cordier, 2004) (figure 8, tableau IV).

Tableau IV : Localisation des principales coupes étudiées de la vallée de la Sarre inférieure (d'après divers auteurs)

Numéro de terrasse	Localisation	Altitude des terrasses		Altitude relative	Épaisseur des alluvions	Coordonnées		Auteurs
		Sommet	Base			x (F) ou R (D)	y (F) ou H (D)	
S1 ?	Könen	137-138 m	129-130 m	env. + 3 m	8 m	R = 2540500	H = 5505000	Z 85
S2	Ayl-Wawern	148 m	< 137 m	env. + 7 m?	?	R = 2540940	H = 5502000	M 83
S2	Kanzem	145 m	< 140 m	env. 7 m	env. 4,5 m	R = 2542300	H = 5503850	M 76
S4	Kanzem	170 m	161-163 m	env. + 28 m	9 m	R = 2542100	H = 5503200	M 76, DH 09
S4	Ockfen	176 m	168 m	env. 33 m	8 m	R = 2541850	H = 5498670	Z 85
S5	Könen	179 m	?	env. + 47 m	?	R = 2539100	H = 5506000	M 76, DH 09
S5	Beurig	188 m	179 m	env. + 44 m	9 m	??	??	Z 85
S6	Seitert	234 m	220 m	env. + 57 m	14,5 m	R = 2544700	H = 5477300	Z 85
S 9	Serrig	240 m	225,5 m	env. + 85 m	14,5 m	R = 2541900	H = 5493850	Z 85
S 9	Mettlach	236 m	234 m	env. + 82 m	2 m	R = 2542000	H = 5484400	Z 85
S10	Kommlingen (KT)	240 m	env. 235 m	env. + 105 m	>4 m	R = 2544850	H = 5506000	DH 09
S10	N Wittingen (KT)	env. 240 m	env. 230 m	env. + 100 m	?	R = 2543500	H = 5503150	M 76
S10?	Ockfen	env. 233 m	230 m	env. + 95 m	3 m	R = 2542950	H = 5497950	M 76, Z 85
S12	Wawern	263 m	254 m	env. 122 m	9 m	R = 2539900	H = 5502700	M 76, Z 85, DH 09

M 76 : Müller (1976) ; M 83 : Müller *et al.* (1983) ; Z 85 : Zöller (1985), DH 09 : coupe observée au cours de cette étude. KT : Konzer Tälchen

B. Les niveaux de terrasses et le modelé fluvial

1. Dans la vallée de la Sarre supérieure

- 61 La carte des formations alluviales de la vallée de la Sarre supérieure montre que celles-ci se répartissent en deux ensembles. Les plus basses d'entre elles, qui se situent à moins de 30 m d'altitude relative, sont constituées d'alluvions souvent épaisses de plusieurs mètres (voir ci-dessus). Les témoins des paléonappes qui se localisent à plus de 30 m d'altitude relative sont généralement constitués d'alluvions résiduelles en majorité grossières. Cependant, des alluvions épaisses existent quelquefois sur des terrasses élevées, comme sur le Kandelberg, à + 60 m au-dessus de la Sarre. De même, Fischer (1957) signale la présence de 3,5 m de galets et de sables sur la terrasse de + 50 m du Reckerswald, au NW de Wolfskirchen (figure 3a).
- 62 L'analyse des coupes de la région de Sarralbe- Keskastel a montré que les bancs grossiers se situent préférentiellement à la base des formations alluviales qui ont environ 10 m d'épaisseur. Ainsi, les alluvions résiduelles grossières étagées sur les versants, tous les dix mètres environ, constituent les vestiges de paléonappes alluviales, comme dans les autres vallées de l'Est du bassin de Paris et du Massif schisteux (Pissart *et al.*, 1997 ; Harmand *et al.*, 2002 ; Losson, 2003 ; Cordier, 2004 ; Harmand, 2004).
- 63 Ces témoins de paléonappes peuvent être ainsi regroupés en 10 niveaux de terrasses étagées localisées à moins de 100 m d'altitude relative. Ces niveaux sont notés de S1 à S10 du niveau le plus bas au niveau le plus élevé tandis que les formations alluviales correspondantes sont notées respectivement de F1 à F10 (figures 3a, b, 8, tableau II). Les altitudes relatives qui peuvent varier de quelques mètres de Sarrebourg à Sarreguemines sont les suivantes : S1 = + 5/7 m, S2 = + 10/14 m, S3 = + 15/26 m, S4 = + 30/38 m, S5 = + 37 m, S6 = + 44/51 m, S7 = + 63/65 m, S8 = env. + 70 m, S9 = + 76/84 m, S10 = + 90 m. Suivant la terminologie des auteurs allemands et de Cordier (2004), les niveaux de terrasses ont été

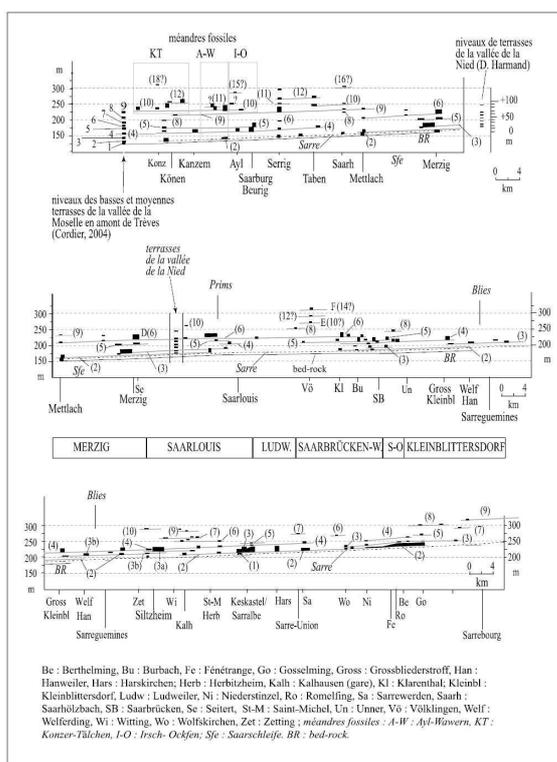
regroupés en basses terrasses (S1 et S2), moyennes terrasses inférieures (S3 à S5) et moyennes terrasses supérieures (S6 à S10).

- 64 Les terrasses les mieux conservées sont les terrasses S2 et S3. Elles correspondent à des banquettes qui s'allongent tout au long de la vallée comme entre Gosselming et Sarre-Union ou dans la région de Sarralbe-Keskastel. Elles s'inscrivent dans des paléovallées peu différentes de l'actuelle. Un seul méandre fossile, comblé par les alluvions F3 a été observé au Sud de Sarreguemines, à Sitzheim. En revanche, les témoins alluviaux plus élevés ne permettent guère de reconstituer précisément le tracé de la Sarre. Leur localisation suggère toutefois l'existence de méandres anciens, notamment au Sud de Sitzheim. Notons que dans les formations argilo-marneuses du secteur de Sarralbe-Keskastel, le creusement de la vallée depuis le stade Sa 7 s'est accompagné d'une migration vers l'ouest d'environ 3 km.

2. Dans la vallée de la Sarre moyenne

- 65 Les profils des terrasses de la Sarre moyenneLa vallée moyenne se caractérise également par une large extension des formations alluviales des terrasses des « Horizonte A, B, C, D, E et F » notées sur les feuilles à 1/25 000 de Kleinblittersdorf (Klinkhammer et Heizmann, 1965), Saarbrücken (Klinkhammer et Konzan, 1975), Ludweiler-Warndt (Konzan, 1984), Saarlouis (Konzan et al., 1981), Hemmersdorf (Konzan, 1987) et Merzig (Konzan, 1992). Les données de terrain sont actuellement difficiles à obtenir en raison du caractère urbain et industriel de la vallée moyenne.
- 66 Toutefois, les données des nombreux forages répertoriés ont permis de montrer que dans toute la vallée moyenne de la Sarre, il existe un étagement de formations alluviales plus complexe que celui proposé par Fischer (1957). La Banque des données du sous-sol du Land de Sarre et les travaux existants (Fischer, 1957 ; Klinkhammer et Konzan, 1975 ; Konzan, 1992 ; Konzan et al., 1977 ; Zöllner, 1985) permettent de mettre en évidence neuf terrasses étagées qui se raccordent à celles qui ont été définies dans la vallée supérieure de la Sarre (figure 8, tableau III).

Figure 8 : Profils longitudinaux des terrasses de la Sarre de Sarrebourg à Konz



- 67 Dans la vallée de la Sarre moyenne, ce dispositif alluvial est constitué au moins par cinq terrasses situées à moins de 60 m d'altitude relative et des témoins plus élevés. Les altitudes relatives des terrasses établies par rapport à l'altitude de la base des alluvions, sont relativement constantes dans toute cette vallée moyenne et se localisent par rapport à l'altitude du substratum rocheux à + 9/14 m (S2), + 14/24 m (S3), + 26/35 m (S4), + 38/42 m (S5), + 57 m (S6). Les témoins isolés se trouvent à + 67 m (S7), à + 70 m (S8) et à + 137 m.
- 68 Les levés effectués sur le territoire de la feuille Thionville-Waldwisse (Harmand, à paraître) ont précisé ce dispositif et ont permis de le raccorder avec celui qui a été défini dans la vallée de la Nied (figure 5). Sur la feuille Thionville, les alluvions de la Nied ont été notées de la terrasse la plus basse à la plus élevée : Fy : + 10 m, Fx 3 (+ 15-20 m), Fx2 (+ 27-31 m), Fx1-2 (+ 35-40 m), Fx 1 (+ 43 m), Fw : + 56 à + 61 m et RFW : + 75 m d'altitude relative (par rapport au talweg). Il existe donc une bonne correspondance entre les formations alluviales des terrasses de la Nied et de la Sarre (Fy = S2 ; Fx3 = S3 ; Fx2 = S4 ; Fx1 = S5 ; Fw = S6).
- 69 La localisation des vestiges de paléonappes alluviales à plusieurs kilomètres de la Sarre implique l'existence de paléoméandres, comme à Klarenthal ou à Grossbliederstroff, respectivement au moment de la mise en place des alluvions F6 et F4. Toutefois, il n'est plus possible de reconstituer les paléotracés successifs de la Sarre en raison de l'érosion des rives concaves de ces méandres. De nombreux témoins de paléonappes se trouvent même en inversion de relief, l'exemple le plus significatif étant celui du cône-terrasse de la Prims à Diefflen rattaché à la terrasse S6.

3. Dans la vallée de la Sarre inférieure

70 Dans la vallée de la Sarre inférieure, les alluvions, cartographiées par Fischer (1957), Müller (1976) et Zöllner (1985) et étudiées en coupes par ces mêmes auteurs et au cours de cette étude, s'inscrivent dans une vallée encaissée à méandres plus ou moins bien conservés recoupés à des époques différentes (figure 2). Ces derniers fournissent des repères morphologiques qui permettent de différencier les différents niveaux de terrasses. Du sud au nord, ce sont les paléoméandres de Saarhölzbach (localité située au NE de Mettlach) avec des alluvions localisées sur le plancher du méandre à 235/240 m, soit à +95/100 m (Fischer, 1957) et des alluvions à oolithes silicifiées situées à 225 m, soit à + 75 m (Rücklin, 1935) ; de Taben-Rodt avec des alluvions se trouvant à 270/275 m sur le plancher du méandre et à 245 m où leur épaisseur atteint 2 m (Zöllner, 1985) ; d'Ockfen-Irsch avec des alluvions situées dans la partie orientale du paléoméandre vers 230 m à leur base (Müller, 1976) ; de Ayl-Wawern, méandre remblayé par un puissant complexe alluvial d'une quinzaine de mètres d'épaisseur (voir 1re partie, Müller et al., 1983) ; du Konzer Tälchen où les alluvions localisées au Sud du paléoméandre se trouvent vers 230 m à leur base (Zöllner, 1985) ; de Könen où la base des alluvions se trouve vers 174-175 m (figures 8, 9, 10).

Figure 9 : Étagement des terrasses principales et moyennes dans la vallée de la Sarre inférieure : interprétations nouvelles

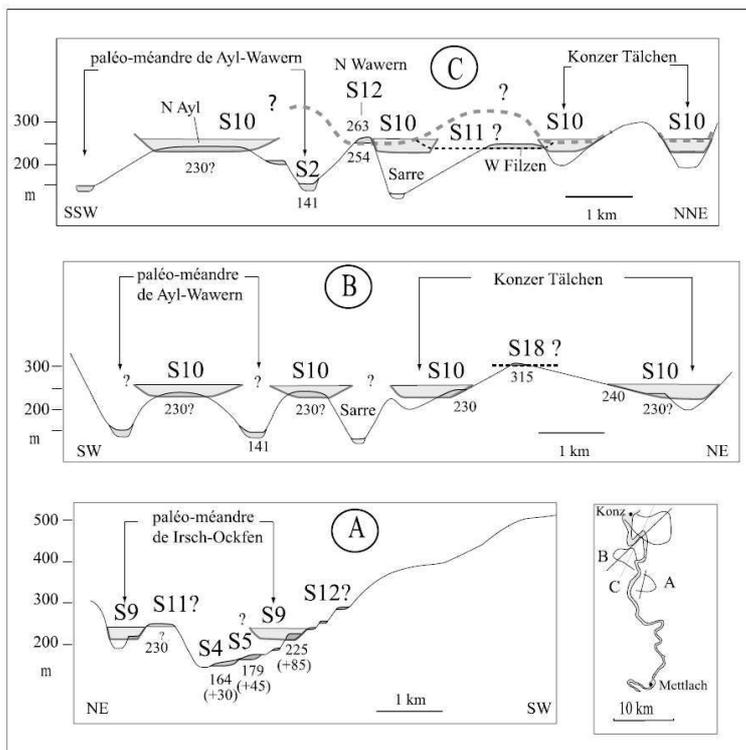
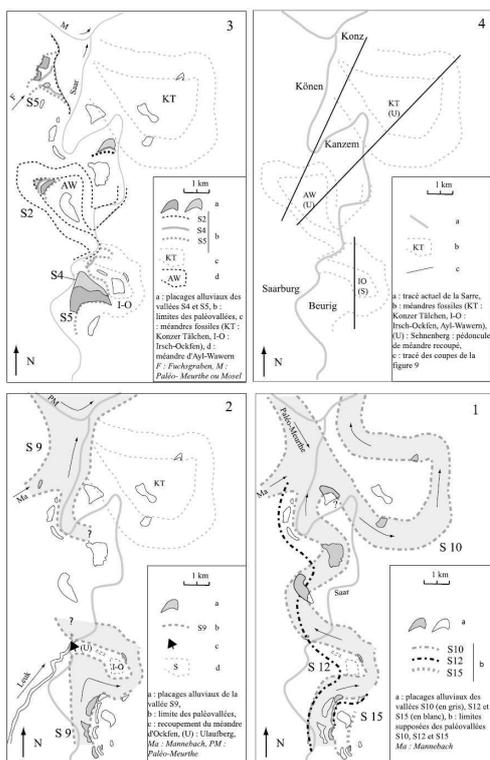


Figure 10 : Évolution du tracé des méandres de la Sarre inférieure depuis l'époque du dépôt des terrasses principales



- 71 À ces méandres décrits par les trois auteurs cités, il faut citer ceux de Beurig, où la base des alluvions se situe entre 179 et 182 m (Zöller, 1985) et du Ludowinus Wald, au Nord de Mettlach, où les blocs résiduels observés entre 295 et 305 m (Zöller, 1985) s'inscrivent au pied d'un méandre fossile démantelé.
- 72 Le méandre fossile le plus bas topographiquement et le mieux conservé est le méandre de Ayl-Wawern. L'altitude relative (environ + 7/8 m), calculée à la base des alluvions, à partir des données de Müller et al. (1983) et de Zöller (1985), permet de rattacher le remplissage alluvial antérieur du paléoméandre à la basse terrasse S2 de la Sarre et à la terrasse M2 de la Moselle localisée à la même altitude relative (tableau I, figure 8). L'âge présumé wechsélien des alluvions grossières conservées dans le méandre fossile (Müller et al., 1983) concorde avec les données obtenues le long des vallées de la Meurthe et de la moyenne Moselle (Cordier et al., 2005, voir 1re partie).
- 73 Au-dessus des rares témoins des Niederterrassen observés par Zöller (1985) entre Mettlach et Saarburg, à Serrig et à Krutweiler, vers + 15 m, et qui pourraient être rattachés au niveau S3, on trouve les témoins de Mittelterrassen, plus précisément des moyennes terrasses inférieures uMT2 et uMT1 (Müller, 1976) (tableau I).
- 74 Ces formations sont en effet nettement étagées, respectivement à + 30 m et à + 45 m à Beurig (Zöller, 1985) et correspondent à deux tracés sensiblement différents de la Sarre. En effet, les alluvions de la moyenne terrasse inférieure uMT1 jalonnent une paléovallée décrivant à Beurig et à Könen deux paléoméandres. Dans ces derniers, le sommet des alluvions a été observé respectivement à 188 m et à 179 m (tableau IV, figures 8, 9, 10). À l'opposé, les alluvions de la moyenne terrasse inférieure uMT2 s'inscrivent dans une paléovallée dont le tracé de la Sarre est peu différent de l'actuel mis à part dans le

méandre d'Ayl-Wawern. Son profil longitudinal est aisé à reconstituer entre Saarhausen (localité située entre Mettlach et Saarburg), et Könen, grâce à des formations alluviales puissantes observées à Saarhausen, Beurig, Kanzem (voir paragraphe 2) et Könen.

- 75 Les alluvions de la « formation de Kanzem » (figure 6), situées à leur base à +30-35 m d'altitude relative, appartiennent au niveau de terrasse S4 (moyenne terrasse inférieure uMT2) et se rattachent au niveau M4 de la vallée de la Moselle, lequel constitue le dernier niveau de terrasse mis en place avant la capture de la Haute Moselle par le réseau du Rhin (Cordier et al., 2005).
- 76 Les alluvions de la « formation de Könen » situées à leur base vers + 45 m d'altitude relative appartiennent au niveau de terrasse S5 (moyenne terrasse inférieure uMT1) et correspondent au niveau de terrasse M5 de la vallée de la Moselle (Cordier, 2004).
- 77 Au-dessus du niveau de terrasse S5, on trouve quelques dépôts isolés situés à Serrig, Ayl et Könen sur des versants raides, entre 195 et 210 m. Il s'agit de restes des alluvions de la moyenne terrasse supérieure oMt qui se rattachent aux niveaux de terrasses S6, S7 et S8 (figure 8).
- 78 L'essentiel des dépôts situés à une altitude plus élevée a été rattaché à la moyenne terrasse supérieure oMt et à la terrasse principale par Mathias (1936) et Müller (1976) ou au groupe des terrasses principales (HTGroupe) par Zöllner (1985) (tableaux I, IV). Ces dépôts coïncident avec des formations puissantes qui sont conservés dans les méandres fossiles de Irsch-Ockfen et du Konzer Tälchen ou se situent sur les Umlaufberge de la vallée inférieure de la Sarre.
- 79 Deux niveaux de terrasses peuvent être reconstitués :
1. Les alluvions inscrites dans le méandre fossile de Saarlöcherbach se raccordent avec les alluvions observées in situ par Müller (1976) et Zöllner (1985) en amont à Mettlach, plus précisément sur la rive gauche dans le quartier de Keuchingen, et à Serrig (respectivement à 236 m et à 225 m à leur base). Elles correspondent à des alluvions situées en inversion de relief sur le terrain de vol à voile de Könen (215 m) (figures 8, 9, 10). D'après l'altitude relative sensiblement constante, située entre + 84 et + 89 m, ces témoins de paléonappes appartiennent au niveau S9 ;
 2. Les alluvions localisées à environ + 105 m d'altitude relative à Kommlingen (voir paragraphe 2 cidessus) dans le méandre du Konzer Tälchen, et au Nord de Wiltingen (Müller, 1976) se raccordent à l'amont aux alluvions situées à 245 m à Taben-Rodt. Elles jalonnent le niveau S10 de la Sarre et correspondent de toute évidence au niveau de terrasse M9 retrouvé dans la vallée de la Moselle en amont de Trèves à une centaine de mètres d'altitude relative (Cordier, 2004) (figures 8, 9, tableau I).
- 80 La reconstitution des paléovallées S9 et S10 indique que le recoupement du méandre du Konzer Tälchen s'est réalisé postérieurement à l'édification de la terrasse S10, tandis que celui du méandre de Irsch-Ockfen s'est effectué après celle de la terrasse S9 (figure 10). Cette reconstitution s'oppose à celle de Müller (1976) qui admettait un drainage de ce méandre jusqu'à l'époque de la moyenne terrasse inférieure uMT2 (S4).
- 81 À une altitude plus élevée, on trouve quelques témoins de paléonappes rattachées aux terrasses principales ou aux hautes terrasses (figures 8, 9, 10).
- 82 Les dépôts localisés à Serrig, à 250/255 m (Zöllner, 1985) et à 237/238 m, au sommet des Umlaufberge de la région de Kanzem (Müller, 1976 ; Zöllner, 1985) pourraient constituer un niveau de « terrasse principale » S11, situé à environ + 110 m.

- 83 Les alluvions situées à 265/270 m à Serrig et celles de Wawern dont la base a été localisée à 254 m (Müller, 1976) pourraient se rattacher à un niveau de « terrasse principale » S12 (+ 120 m).
- 84 Les restes alluviaux plus élevés qui s'élèvent jusqu'à près de 200 m d'altitude relative sur l'Umlaufberg du Konzer Tälchen appartiennent aux hautes terrasses HÖT (Zöller, 1985).

V. Interprétations

A. Âges présumés des formations alluviales de la Sarre et relation entre incision et soulèvement

1. Les paléoenvironnements pendant la sédimentation

- 85 Les lithofaciès sableux qui existent notamment dans la vallée supérieure de la Sarre, notamment sur la terrasse S2, ou à Kommlingen en aval sur la terrasse S10 rappellent ceux qui existent dans la vallée de la Meurthe, alimentée comme la Sarre principalement par les sables issus du Buntsandstein (Cordier, 2004). La granularité faible des lithofaciès sableux implique une faible compétence des écoulements, tandis que les crues sont marquées par des lits de galets. Dans la vallée de la Sarre, comme dans celles de la Meurthe, les unités sableuses épaisses ont probablement été déposées dans des chenaux tressés peu profonds en contexte périglaciaire.
- 86 Les formations à lithofaciès grossiers, observés à Diefflen sur la terrasse S6 au débouché de la Prims et à Kanzem sur la terrasse S4, impliquent une sédimentation à haute énergie. C'est particulièrement le cas des unités à blocs de 50 cm à 1 m de longueur environ qui existent à la base de la coupe de Kanzem. Leur caractère démesuré témoigne de leur origine glacielle. Les autres unités grossières de Kanzem, notamment l'unité 5, constitués de galets grossiers en majorité anguleux, issus de cryoclastes, témoignent d'une compétence élevée et d'un faible transport. Leur dépôt, effectué lors de crues printanières par un cours d'eau au régime nival sous un paléoenvironnement périglaciaire, est celui d'une rivière en tresses dans laquelle dominant des bancs longitudinaux superposés (Miall, 1978).
- 87 Les blocs démesurés ont été mentionnés par plusieurs auteurs à la base de plusieurs formations : à Saarlöschbach à 235/240 m, à Könen vers 179 m (Fischer, 1957), à Wawern, à la base de la terrasse principale à 254 m (Müller, 1976), à Keuchingen-Mettlach à 234 m ou à Ludowinuswald, au Nord de Mettlach vers 295-305 m, montrent que de les autres formations alluviales se sont déposées probablement suivant les mêmes modalités (Zöller, 1985) (figure 2).
- 88 L'existence de figures périglaciaires intraformationnelles comme à Diefflen (Zöller, 1984), de même que l'interstratification entre dépôts fluviatiles et formations de versant (Fischer, 1957 ; Müller, 1976 ; Zöller, 1985) tendent à confirmer la mise en place des alluvions lors des périodes froides du Pléistocène, comme dans les autres vallées de l'Est du bassin de Paris (Cordier, 2004 ; Harmand, 2004).
- 89 Toutefois, les coupes de la vallée de la Sarre ne présentent jamais d'unité grossière ravinant les faciès sableux. Cette unité est attribuée, dans la vallée de la Meurthe, à une augmentation des débits faisant suite à la fonte des glaces dans un contexte tardiglaciaire.

- 90 Les terrasses de la Sarre sont, quant à elles, recouvertes dans les vallées moyennes et inférieures, par des limons ou par des formations de versants qui peuvent atteindre plusieurs mètres de puissance comme à Diefflen ou dans le bassin de Merzig en rive gauche de la Sarre sur les terrasses S3 et S5 (Zöller, 1985).

2. La chronologie présumée des remplissages alluviaux de la vallée de la Sarre

- 91 La vallée de la Sarre présente 10 niveaux de terrasses bien exprimés, nombre comparable à celui de la vallée de la Moselle à l'entrée du Massif schisteux rhénan (Cordier, 2004). Les raccords effectués apportent deux éléments. D'une part, les terrasses les plus basses de la Sarre de S1 à S5 se raccordent respectivement avec les terrasses M1 à M5 de la vallée de la Moselle. D'autre part, les moyennes terrasses supérieures de la Sarre S6 à S10 sont plus nombreuses que les moyennes terrasses supérieures de la vallée de la Moselle notés M6 à M9, ce dernier niveau se raccordant avec S10 (tableau I). Dans la vallée de la Sarre, on trouve en effet un certain nombre de niveaux de terrasses intermédiaires : S3a et S3b dans la vallée de la Sarre supérieure, comme à Siltzheim et peut-être à Keskastel, S6-7 à la confluence Saar-Prims, ou alluvions Fx1-2 de la vallée de la Nied qui correspondent à une terrasse intermédiaire entre S4 et S5.
- 92 Les corrélations entre les deux vallées permettent de dater plus précisément les formations alluviales notamment les plus basses d'entre elles qui bénéficient de datations absolues dans les vallées de la Moselle et de la Meurthe (voir 1re partie de cette étude, Cordier et al., 2005). Les formations du fond de la vallée de la Sarre et de la basse terrasse S1 seraient à corrélérer avec les stades isotopiques marins 2 et 1, la ou les formations de la terrasse S2 avec les stades 5 ?, 4 et 3 et la formation de la terrasse S3 avec le stade 6 (Cordier et al., 2006a).
- 93 Concernant les formations alluviales grossières plus anciennes, on peut émettre deux hypothèses. Dans la première, la formation F4 de la Sarre qui se raccorde avec les alluvions de la terrasse M4 construite avant le détournement de la Haute Moselle par le réseau du Rhin serait contemporaine du stade isotopique 8, la formation F5 pourrait alors se rattacher au stade 10 (Cordier et al., 2006a).
- 94 Dans la seconde hypothèse, l'étagement des terrasses masque une réalité plus complexe dans laquelle il existe des hiatus dans les niveaux de terrasses (Macaire, 1990) ou des superpositions de formations alluviales d'âges différents.
- 95 Les travaux réalisés jusqu'à ce jour tendent à privilégier la première hypothèse, au moins pour les terrasses S2 à S5. La chronologie concorde avec les analyses minéralogiques effectuées par les auteurs allemands dans la vallée inférieure de la Sarre et plus récemment par Beiner et al. (2009) à Diefflen. Une rupture minéralogique très nette sépare les alluvions antérieures à S5, marquées par une prépondérance d'ubiquistes, et les alluvions plus récentes qui possèdent un spectre minéralogique plus diversifié caractérisé notamment par l'abondance du pyroxène et dans une moindre mesure de l'amphibole (voir partie 2 ci-dessus). L'absence ou la rareté de ces minéraux dans les formations des terrasses les plus élevées, antérieures à S5, sont à mettre au compte d'une altération plus ou moins prononcée.
- 96 Ces conclusions tendent à confirmer l'âge anté-saalien des alluvions de Klarenthal et de Diefflen. La présence, dans la première formation, d'*Azolla filiculoïdes*, fougère aquatique anté-Riss (Zandstra, 1954 a) et dans la seconde, de paléosols anté-holsteiniens et de lits fins plus récents que l'inversion magnétique Matuyama- Brunhes (Zöller, 1984, voir

première partie) indique que les alluvions de la terrasse S6 pourraient correspondre au stade isotopique 12.

- 97 Le rattachement des alluvions de la terrasse S6 et du puissant cône alluvial de la Prims à Diefflen au stade isotopique 12 est également conforme à l'enregistrement des grandes périodes froides qui apparaissent sur la courbe isotopique océanique de référence du programme SPECMAP. En effet, une période froide bien marquée doit correspondre à une accumulation alluviale puissante. Aussi les grands épandages de piedmont du versant lorrain des Vosges situés à la limite des bassins versants de la Sarre et de la Meurthe (Durand et al., 1978) et qui semblent correspondre à la terrasse S9 de la Sarre remonteraient au minimum au stade 16 d'après Occhietti et Kulnicz (2009). Le stade isotopique 22, qui correspond à une période froide bien marquée pourrait être représenté, quant à lui, par les alluvions de la terrasse S12.
- 98 Il est encore plus difficile de dater les terrasses les plus anciennes : restes de terrasses principales et hautes terrasses rattachées traditionnellement au Quaternaire (Negendank, 1983).
- 99 En fonction des âges présumés pour les terrasses S6, S9 et S12, qui pourraient correspondre respectivement aux stades isotopiques 12, 16 et 22, les taux d'incision seraient de 0,13 mm/an depuis l'époque de S6, 0,137 mm/an depuis celle de S9 et 0,153 mm/an, depuis celle de S12 en admettant un âge minimal pour S9 et S12. Ces valeurs du soulèvement relativement faibles dans la vallée de la Sarre depuis le Cromérien sont en accord avec les valeurs estimées pour la vallée de la Moselle, postérieurement à M8 (Cordier et al., 2006).
- 100 Ces conclusions ne montrent pas de mouvements différentiels entre le bassin de Paris et la Massif schisteux au moins pour les moyennes et les basses terrasses. Ce constat est en accord avec les études récentes réalisées dans le bassin de la Moselle (Cordier et al., 2006). Elles le sont également avec les travaux de Pissart et al. (1997) qui n'avaient pas observé de déformations des terrasses de la Meuse sur le versant sud de l'Ardenne.

B. Relations entre le dispositif des terrasses alluviales dans les trois sections de la vallée de la Sarre et le cadre morphostructural

1. Existence de trois dispositifs alluviaux

- 101 La vallée de la Sarre présente au moins 10 niveaux de terrasses plus ou moins continus ; toutefois, ces niveaux présentent souvent des hiatus, si bien qu'il existe trois dispositifs alluviaux sensiblement différents dans les trois sections de vallée supérieure, moyenne et inférieure de la Sarre (figure 8). Dans la vallée supérieure de la Sarre, jusqu'à Saarbrücken, les basses terrasses et la moyenne terrasse inférieure sont bien marquées. Elles coïncident avec les formations argilomarneuses de la Lettenkohle et du Keuper inférieur dans la région de Sarralbe/Keskastel, ou avec les argiles et dolomies du Muschelkalk inférieur et moyen dans la région de Grossbiederstroff. Les terrasses supérieures à S3 sont le plus souvent résiduelles en raison de la gélivité des calcaires du Muschelkalk.
- 102 Dans la vallée moyenne de la Sarre, le dispositif est surtout constitué par les moyennes terrasses, essentiellement S3 à S6. Ces nappes plus anciennes reposent souvent, à l'Ouest de Saarbrücken, sur un substratum plus résistant constitué par le socle et le Buntsandstein (grès et de schistes), ces derniers lithofaciés étant moins gélifs que les

calcaires. En outre, ces nappes, déposées au coeur d'un relief de côte marqué, culminant souvent à plus de 350 m, ont été recouvertes par de puissantes couvertures loessiques, comme à Klarenthal, à l'Ouest de Saarbrücken, à Diefflen ou à Schwemmlingen, dans la bassin de Merzig (Zandstra, 1954a ; Zöller, 1984, 1985) ou par des dépôts de pente qui ont assuré leur protection. Enfin, le tracé de la Sarre s'est déplacé au cours de l'encaissement de la rivière, préservant ainsi les vastes terrasses qui existent par exemple au Nord et au SW de Saarbrücken.

- 103 Dans la vallée inférieure de la Sarre, la résistance du socle du Hunsrück, en particulier des Quartzites du Taunus, ont favorisé la conservation de terrasses antérieures à S8. En outre, le recoupement des méandres encaissés a contribué à protéger les paléonappes préservées en arrière et au sommet des Umlaufberge, notamment sur les niveaux de terrasses S2, S4, S5, S9, S10 et antérieurs.

2. La pérennité des méandres encaissés dans la vallée de la Sarre

- 104 Les coupes transversales de la vallée inférieure de la Sarre montrent l'existence de paléovallées encaissées lors du dépôt des alluvions des basses et des moyennes terrasses S1 à S9. Les terrasses antérieures à S9 se trouvent souvent en inversion de relief sur les Umlaufberge de la Sarre. Cette observation a incité Müller (1976) à mettre en évidence deux systèmes alluviaux : celui des terrasses principales et celui des moyennes et basses terrasses. Comme dans la vallée de la Moselle dans le Massif schisteux, les premières correspondraient à des paléovallées dépourvues de méandres encaissés et les secondes à des vallées à méandres encaissés plus étroites. Toutefois, les données de terrain tendent à remettre en cause cette reconstitution dans la vallée de la Sarre inférieure. D'une part, les alluvions des terrasses antérieures à S9 s'inscrivent en amont d'Ockfen et dans le Konzer Tälchen, dans des vallées à méandres encaissés. Les alluvions les plus élevées (notées S18) se trouvent elles-mêmes à une centaine de mètres en contrebas de la « surface d'érosion de 400 m » qui tronque à la fois le socle et les formations sédimentaires triasiques et liasiques du Golfe de Luxembourg (Le Roux et Harmand, 2003). La localisation de ces alluvions implique une vallée déjà encaissée au moment de la sédimentation. D'autre part, les alluvions recouvrant les Umlaufberge sont quelquefois recouvertes de dépôts de versant comme au sommet de la terrasse de Wawern (Müller, 1976), rattachée au niveau S12. L'unité sommitale, qu'il a été encore possible d'observer en 2007, est formée d'un limon de pente contenant de petites plaquettes schisteuses de dimensions centimétriques. Elle indique à la fois la proximité de versants modelés dans les schistes, et l'existence d'une vallée encaissée à l'époque de la mise en place des alluvions des terrasses principales.
- 105 Le modelé actuel des Umlaufberge de la Sarre inférieure résulte donc d'une érosion différentielle au profit des formations alluviales conservées actuellement en inversion de relief et aux dépens des formations du substratum schisteux plus fragiles notamment en contexte périglaciaire. D'ailleurs, plus en amont, entre Mettlach et Saarburg, les alluvions les plus élevées sont encore inscrites dans des méandres encaissés, conservés en raison de la nature particulièrement résistante des Quartzites du Taunus.

Conclusion

- 106 Cette révision du système des terrasses de la Sarre entre Sarrebourg et Konz montre plusieurs différences avec les travaux antérieurs. D'une part, les témoins alluviaux cartographiés dans la vallée de la Sarre supérieure au cours de cette étude occupent en réalité des surfaces moins vastes que celles qui apparaissent sur la carte géologique de France (Lemoine et al., 1959 ; Blanat et al., 1967 ; Guillaume et Limasset, 1968) ou sur celle de Fischer (1957). Dans toute la vallée, les témoins des paléonappes alluviales, constituées de formations alluviales et d'alluvions résiduelles, appartiennent à 10 niveaux de terrasses plus ou moins continus, étagés de 0 à + 100 m, ainsi qu'à des lambeaux de terrasses situés entre + 100 et + 200 m au-dessus de la Sarre. Les systèmes de terrasses traditionnels (notés de A à F, Fischer, 1956, ou divisés en basses et moyennes terrasses, en terrasses principales et en hautes terrasses) doivent donc être subdivisés comme dans la vallée de la Moselle (Cordier, 2004).
- 107 D'autre part, la vallée de la Sarre présente, en effet, un dispositif alluvial étagé constitué de 10 niveaux de terrasses plus ou moins continus et d'un nombre équivalent de niveaux discontinus. Ce dispositif est comparable par le nombre des terrasses à ceux de la Moselle, de la Meurthe ou de la Meuse. Cela implique, comme dans les autres vallées citées ci-dessus, un grand nombre de remblaiements lors des périodes froides du Quaternaire. En effet, le dépôt des formations alluviales de la vallée de la Sarre a été rapporté à un contexte périglaciaire.
- 108 Comme dans les deux autres vallées, le parallélisme des niveaux de terrasses infirme l'existence de mouvements tectoniques différentiels entre bassin de Paris et Massif schisteux rhénan pour les basses et les moyennes terrasses.
- 109 Cette révision du cadre stratigraphique quaternaire du bassin de la Sarre n'est qu'une ébauche et tente de mettre en valeur la richesse d'un bassin versant en formations alluviales alimentées à la fois par deux massifs : les Vosges gréseuses qui ont été englacées lors de certaines périodes froides et le Massif schisteux, proche de la marge sud de l'inlandsis nord-européen. Le levé de coupes nouvelles, les synthèses effectuées à l'échelle du bassin de la Sarre, puis à celle de la Moselle et du Rhin, dans le cadre des études en cours (Cordier et al., 2009) et les datations IRSL et RPE en attente permettront d'apporter des éléments décisifs à l'évolution fini-cénozoïque d'une région-clef d'Europe occidentale.
-

BIBLIOGRAPHIE

L'auteur remercie les Professeurs Hubertus Preusser, Serge Occhietti, et le lecteur anonyme pour leurs remarques constructives, ainsi que Thomas Walter du « Landesamt für Umwelt – und Arbeitsschutz » (Saarland), la Mairie de Sarreguemines et Bruno Winckel pour leur aide sur le terrain et dans les archives.

- ALLOUC J., HARMAND D., FAUVEL P.-J., LE ROUX J. (2007). — Carte géologique à 1/50 000 et notice explicative, feuille Revigny-sur-Ornain (190). BRGM, Orléans, 121 p.
- BEINER M., HARMAND D., OCCHIETTI S., CORDIER S. (2009). — Les minéraux lourds des alluvions quaternaires du bassin de la Moselle : nouvelles données. *Quaternaire*, 20, (4), 63-79.
- BLANAT J.-G. et al. (1967). — Carte géol. France (1/50 000) et Notice explicative, feuille SARREGUEMINES (166). — Orléans : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- BOGAARD P.v.d., SCHMINCKE H.-U. (1990). — Die Entwicklungsgeschichte des Mittelrheinraumes und Eruptionsgeschichte des Osteifel-Vulkanfeldes. In : SCHIRMER W. (Hrsg.) : Rheingescichte zwischen Mosel und Maas. *Deuqua-Führer*, 1 : 166-190. Hannover.
- CAPOT-REY R. (1934). — La région industrielle sarroise. Nancy.
- CORDIER S. (2004). — Les niveaux alluviaux quaternaires de la Meurthe et de la Moselle entre Baccarat et Coblenz : étude morphosédimentaire et chronostratigraphique, incidences climatiques et tectoniques. Thèse de Géographie physique. Université de Paris XII. Volume de texte : 287 p, Volume des illustrations : 116 fig., 25 tab., 10 pl. photos
- 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 Géographique de l'Est*, t. XLII, n° 4, 197-208.
- CORDIER S., HARMAND D., LOSSON B., BEINER M. (2004). — Alluviation 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), 2004, 65-76.
- CORDIER S., FRECHEN M., HARMAND D., BEINER M. (2005). — Middle and upper Pleistocene fluvial evolution of the Meurthe and Moselle valleys in the Paris Basin and the Rhenish Massif. *Quaternaire*, 16, (3), 201-215.
- CORDIER S., HARMAND D., FRECHEN M., BEINER M. (2006a). — Fluvial system response to Middle and Upper Pleistocene climate change in the Meurthe and Moselle valleys (Eastern Paris Basin and Rhenish Massif). — *Quaternary Science Reviews* 25, 1460-1474.
- CORDIER S., HARMAND D., FRECHEN M., BEINER M. (2006b). — New evidences on the Moselle terrace stratigraphy between the Meurthe confluence (Paris, Basin) and Koblenz (Rhenish massif). — *Zeitschrift für Geomorphologie* 50, 3 : 281-304.
- CORDIER S., FRECHEN M., HARMAND D. (2009). — The middle and upper pleistocene terraces of the Moselle and middle Rhine fluvial systems in the Rhenish massif : new correlations and compared evolutions. *Quaternaire*, 20, (4), 35-47.
- DURAND M., CLERMONTÉ J., MÉNILLET F., HAGUENAUER B., FAUVEL P.-J., JUTEAU T., ELLER (von) J.-P., HOLLINGER J. (1978). — Carte géol. France (1/50 000), feuille Cirey-sur-Vezouze (270) BRGM., Orléans. Notice explicative par MÉNILLET F., DURAND M., MAÏAUX C., LOUGNON J., 47 p.
- FISCHER F. (1957). — Beiträge zur Morphologie des Flußsystems der Saar. — *Ann. Univ. Sarav.*, Phil. 5, 104-192, Saarbrücken.
- GREBE H. (1889). — Über Tertiär-Vorkommen zu beiden Seiten des Rheines zwischen Bingen und Lahnstein und Weiteres über Thalbildung am Rhein, an der Saar und Mosel. — *Jarbuch Press. Geol. Landesanstalt*, 99-123.
- GUILLAUME L., LIMASSET J.-C. (1968). — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille SARREBOURG (232). — Orléans : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

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. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. Université de Nancy 2, 272 p, 49 fig., 10 tab.

HARMAND D. (2007a). — Formations alluviales. In : ALLOUC J., HARMAND D., FAUVEL P.-J., LE ROUX J. (2007). Notice explicative de la carte géologique à 1/50 000 de Revigny-sur-Ornain (190). BRGM, Orléans, 121 p.

HARMAND D. (2007b). — La Sarre, vallée atypique de l'Est du bassin de Paris ? Résumés du Colloque « Hommage au professeur André Weisrock », volume des résumés. Nancy, 6 juin 2007), 1 page.

HARMAND D. (à paraître). — Formations alluviales de la Nied. In : MULLER A. (à paraître). Carte et notice explicative de la carte géologique à 1/50 000 de Thionville-Waldwisse (140). Réédition. BRGM, Orléans.

HARMAND D., FAUVEL P.-J., JAILLET S., LE ROUX J., ALLOUC J., BRULHET J., BROCANDEL M. (2002). — Incision anté et postcapture dans les vallées de l'Ornain et de la Saulx (Est du bassin de Paris). Revue Géographique de l'Est, t. XLII, n° 4, 171-183.

HEIZMANN G. (1981). — Geologische Karte des Saarlandes 1 : 25 000, Blatt Nr. 6806 Saarlouis, Saarbrücken.

HEMMER A (1918). — Untersuchungen über die Oberflächengestaltung und Talstufen im Flußgebiet des oberen Saar. Mitt. d. Ges. für Erdk. U. Kolonialwesen zu Straßburg. H. 6, 1-39.

HOFFMANN R. (1995). — Die quartäre Tektonik des südwestlichen Schiefergebirges begründet mit der Höhenlage der jüngeren Hauptterrasse der Mosel und ihrer Nebenflüsse. Bonner Geowissenschaftliche Schriften. Band 19. 155 S.

KLINKHAMMER B. F., HEIZMANN G. (1965). — Geologische Karte des Saarlandes 1 : 25 000, Blatt Nr. 6808 Kleinblittersdorf, Saarbrücken.

KLINKHAMMER B. F., KONZAN H.-P. (1975). — Mit einem Beitrag von Heizmann G. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes 1 : 25 000. Blatt Nr. 6707 Saarbrücken, 118 S.

KONZAN H.-P. (1984). — Mit einem Beitrag von HEIZMANN G. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes 1 : 25 000, Blatt Nr. 6706 Ludweiler-Warndt, 56 S., 1 Anl., Saarbrücken.

KONZAN H.-P. (1987). — Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes 1 : 25 000, Blatt nr. 6605 Hemmersdorf und 6705 Ittersdorf, 78 S., 2 Anl., Saarbrücken.

KONZAN H.-P. (1992). — Mit Beiträgen von PORTZ A., WERLE B. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes 1 : 25 000, Blatt nr. 6505 Merzig, 85 S., 4 Anl., Saarbrücken.

KONZAN H.-P., KLINHAMMER B. F., MÜLLER E. M. (1977). — Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes 1 : 25 000, Blatt nr. 6606 Saarlouis, 48 S. Saarbrücken.

KONZAN H.-P., MÜLLER E., KLINHAMMER B. F. (1981). — Mit einem Beitrag von HEIZMANN G. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes 1 : 25 000. Blatt Nr. 6606 Saarlouis, 54 S., 2 Anl., Saarbrücken.

LE ROUX J., HARMAND D. (2003). — Origin of the hydrographic network in the Eastern Paris Basin and its border massifs. Hypothesis, Structural, Morphologic and Hydrologic consequences. Special conference on paleoweathering and paleosurfaces in the Ardenne-Eifel region. Preizerdaul (Luxembourg) : 14-17 may 2003, Quesnel, coordinateur, Géologie de la France, n° 1, 4, 105-110.

- LEMOINE M., GUILLAUME L., GUILLAUME M. (1959). — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille SARRE-UNION (196). — Orléans : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- LIEDTKE H. (1998). — Carte géomorphologique à 1/300 000 de l'espace Saar-Lor-Lux. Geschichtlicher Atlas für das Land an der Saar. Feuille Nord.
- LÖHNERTZ W. (1978). — Zur Altersstellung der tiefliegenden fluviatilen Tertiärablagerungen der SE-Eifel (Rhein. Schiefergebirge). N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 156, 2, 179-206, Stuttgart.
- LÖHNERTZ W. (1982). — Die altpleistozänen Terrassen des Mittemosel. Überlegungen zur „Horizontalkonstanz“ der Terrassen der „Rheinischen Hochscholle“. Catena, 9, 63-75.
- LÖHNERTZ W. (1994). — Grundzüge der morphologischen Entwicklung der südlichen Eifel im ältesten Tertiär. Mainzer naturwiss. Archiv. Beiheft 16, S. 17-83, 2 Abb.
- LÖHNERTZ W. (2003). — Eocene paleovalleys in the Eifel : mapping, geology, dating and implications for the reconstruction of the paleosurfaces and vertical movements of the lithosphere at the edges of the Rhenish shield. Special conference on paleoweathering and paleosurfaces in the Ardenne-Eifel region at Preizerdaul (Luxembourg) on 14 to 17 may 2003, Quesnel, coordinator, Géologie de la France, n° 1, 4, 57-62.
- LÖHNERTZ W., LUTZ H. (2003). — Cenozoic morphology of the Eifel (SW Rhenish Shield, Germany). Special conference on paleoweathering and paleosurfaces in the Ardenne- Eifel region at Preizerdaul (Luxembourg) on 14 to 17 may 2003, Quesnel, coordinator, Géologie de la France, n° 1, 4. Field trip guides, 29-49.
- LOSSON B. (2003). — Karstification et capture de la Moselle (Lorraine, France) : vers une identification des interactions. Thèse de Géographie physique. Université de Metz. Vol. 1 (texte) : 510 p, Vol. des planches : 89 pl., Vol. des annexes : 227 p.
- MACAIRE J.-J. (1990). — L'enregistrement du temps dans les dépôts fluviatiles superficiels. De la géodynamique à la chronostratigraphie. Quaternaire, 1, 1990, 41-49.
- MATHIAS K. (1936). — Morphologie des Saartals zwischen Saarbrücken und der Saarmündung. — Ver. Rheinl. Westf., 93, 1-112.
- MEYER W., STETS J. (1998). — Junge Tektonik im Rheinischen Schiefergebirge und ihre Quantifizierung. Z. Dtsch. Geol. Ges. (1998) 149, 359-379.
- MIALL A. D. (1978). — Lithofacies types and vertical profile models in braided rivers - a summary. Can. Soc. Petrol. Geol., 5, 597-604.
- MÜLLER M. J. (1976). — Untersuchungen zur pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Trierer Moseltals und der "Wittlicher Senke". Forschungen zur Deutschen Landeskunde. Band 207, 185 S.
- MÜLLER M. J., SCHRÖDER D., URBAN B., ZÖLLER L. (1983). — Zur weichselzeitlichen Entwicklungsgeschichte der unteren Saar (Rheinisches Schiefergebirge). — Eisz. U. Gegenw. 33, 79-94.
- NATON H.-G., CORDIER S., KAUSCH B., BROU L. (2007). — Géoarchéologie d'une basse terrasse au Luxembourg. La gravière de Remerschen. In : Livret-Guide de l'excursion de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire des 7, 8 et 9 juin 2007 : Lorraine, Luxembourg, Rhénanie-Palatinat, Sarre, 99-123.
- NEGENDANK J. F. W. (1978). — Zur känozoischen Geschichte von Eifel und Hunsrück. Sedimentpetrographische Untersuchungen im Moselbereich. Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 211, 90 S.

- NEGENDANK J. F. W. (1983). — Sammlung Geologischer Führer. Band 60. Trier und Umgebung, 2 Auflage, 195 S.
- OCCHIETTI S., KULINICZ E. (2009). — Les alluvions et épandages antérieurs au Riss/Saalien, à la périphérie des Vosges, France. *Quaternaire*, 20, (4), 93-116.
- PISSART A., HARMAND D., KROOK L. (1997). — L'évolution de la Meuse de Toul à Maastricht depuis le Miocène : corrélations chronologiques et traces des captures de la Meuse lorraine d'après les minéraux denses. *Géographie Physique et Quaternaire*, vol. 51, n° 3, 267-284.
- RUCKLIN F. (1935). — Die Diluvialstratigraphie des mittleren Saar, Allgemeine Bemerkungen zur Schotteranalyse. Dechaniana. *Verhandl. Naturhist. Ver. Rheinl. u. Westfalens*, t. 91, S. 1-98.
- SERRAT P., HARMAND D. (2007). — La terrasse alluviale de la Prims à Diefflen. In : Livret-Guide de l'excursion de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire des 7, 8 et 9 juin 2007 : Lorraine, Luxembourg, Rhénanie-Palatinat, Sarre, 175-183.
- SERRAT P., HARMAND D. (2008). — Contribution à l'étude sédimentologique du cône-terrasse de la Prims à Diefflen (Land de Sarre, Allemagne). *Revue Géographique de l'Est*, ce volume.
- THÉOBALD N. (1952). — Aperçu Géologique du Territoire de la Sarre. Publications de l'Université de la Sarre, West-Ost- Verlag, 80 p + IX p h. t.
- THÉOBALD N. et al. (1955a). — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille BOULAY (139). — Orléans, Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- THÉOBALD N. et al. (1955b). — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille FORBACH (140). — Orléans, Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- THÉOBALD N. et al. (1959). — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille THIONVILLE-WALDWISSE (114). — Orléans, Bureau de Recherches Géologiques
- THÉOBALD N. & GARDET G. (1935). — Les alluvions anciennes de la Moselle et de la Meurthe en amont de Sierck. *Bull. du centenaire de la Soc. Hist. Nat. de Metz*. 34e Bull., S.3, t. 10, 69 -100, 2 tab., 5 pl.
- WALTER-SIMONET A.-V. (2007). — Tourbière de Faignes-sous- Vologne. In : Livret-Guide de l'excursion de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire des 7, 8 et 9 juin 2007 : Lorraine, Luxembourg, Rhénanie-Palatinat, Sarre, 251-258.
- WEIDENFELLER M., LÖHR, WEILER H. (2004). — Quartärgeologie, Hydrogeologie und Geoarchäologie in den Tälern von Mosel und unteren Saar (Exkursion G am 16. April 2004).
- WERVEKE L. (van) (1906).— Erläuterungen zu Blatt Saarbrücken des geologischen Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen und demselben Blatt der tektonischen Karte von Elsaß-Lothringen 1 : 200 000. 284 S. Straßburg.
- ZANDSTRA K. J. (1954a). — Un dépôt pollinifère mindélien en Sarre. *Revue de Géomorphologie dynamique*. 5, 204-213.
- ZANDSTRA K. J. (1954b). — Die jungquartäre morphologische Entwicklung des Saartales. *Erkunde*, Bd. VIII, S. 276-285.
- ZÖLLER L. (1984).— Das Quartär-Profil von Dillingen (Saarland). *Jber. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver.*, N. F. 66, 351-355.
- ZÖLLER L. (1985). — Geomorphologische und quartärgeologische Untersuchungen im Hunsrück-Saar-Nahe-Raum. *Forchungen zur deutschen Landeskunde*. 25, 240 S., 5 Bl.

RÉSUMÉS

La Sarre draine dans sa vallée supérieure les Vosges gréseuses et l'Est du bassin de Paris, dans sa vallée moyenne le bassin permo-carbonifère de Sarre-Nahe et dans sa vallée inférieure le socle de l'Hunsrück. Une révision du système des terrasses alluviales étagées de la Sarre entre Sarrebourg (France, Lorraine) et la confluence avec la Moselle à Konz (Allemagne, Rhénanie-Palatinat) est proposée à partir d'une approche pluridisciplinaire. Les nouvelles données ont été obtenues à partir de nouveaux levés de terrain effectués dans la vallée de la Sarre supérieure, entre Sarrebourg et Sarreguemines, de l'étude de coupes des formations alluviales observées dans la région de Keskastel (Alsace), à proximité de la confluence Sarre-Prims, à Diefflen (Land de Sarre) et entre Saarburch et Konz, des descriptions des nombreux forages disponibles spécialement dans le Land de Sarre, et enfin, des études antérieures. Le système des terrasses étagées de la Sarre est constitué de dix niveaux de terrasses (notés de S10 à S1) à moins de 100 m d'altitude relative et de témoins alluviaux isolés jusqu'à 190 m d'altitude relative. Les 10 niveaux de terrasses les plus récents se raccordent aux moyennes et basses terrasses définies récemment dans la vallée de la Moselle. Les niveaux plus anciens, uniquement présents en Allemagne, appartiennent aux hautes terrasses et aux terrasses principales. Les niveaux de terrasses s'inscrivent dans des vallées à méandres encaissés, ces derniers ayant été parfois recoupés au cours du creusement plio-pléistocène de la Sarre. Les formations alluviales, souvent épaisses, déposées en contexte périglaciaire, sont constituées de lithofaciès sableux, notamment dans la vallée supérieure, auxquels s'ajoutent, dans les vallées moyenne et inférieure, des lithofaciès grossiers comportant parfois des blocs glaciels à leur base. D'après les datations obtenues dans les vallées de la Sarre et de la Moselle, les basses terrasses seraient weichséliennes, les moyennes terrasses inférieures saaliennes (sensu lato) et les moyennes terrasses supérieures pourraient être elstériennes et cromériennes. D'après l'âge présumé de ces terrasses, le creusement peut être évalué à environ 0,13-0,15 mm/an en moyenne, et ce, pour l'ensemble de la vallée de la Sarre, ce qui correspond à des taux de soulèvement d'ampleur comparable. Le parallélisme des profils longitudinaux des moyennes et des basses terrasses tend ainsi à infirmer l'existence de mouvements tectoniques différentiels le long de la vallée de la Sarre.

The River Sarre (Saar) runs through the "Vosges gréseuses" and the Eastern Paris Basin in the upper valley, the Carboniferous and Permian Basin of the Saar-Nahe in the middle valley, and the Rhenish Shield (Hunsrück) in the lower valley. New evidences on the terraces system of the River Sarre (Saar) between Sarrebourg (France, Lorraine) and the Mosel confluence at Konz (Germany, Rheinland-Pfalz) are suggested by an updated mapping of the alluvial formations in the upper valley of the Sarre, especially between Sarrebourg and Sarreguemines, by cross-sections of the alluvia at Keskastel (Alsace), near the Prims confluence at Diefflen (Saarland), and between Saarburch and Konz, by numerous boreholes in the alluvia, specially in the Land of Saar, and by former studies. The stepped terrace system of the River Sarre (Saar) includes 10 terraces (from S10 to S1), situated at less than 100 m above the modern floodplain, and isolated terraces up to 190 m above the River Saar. The 10 younger terraces are connected to the middle and lower terraced which were recently described in the River Mosel. The older terraces, which are only preserved in Germany, belong to the high and main terraces. The terraces are situated in entrenched meanders, which were sometimes cut off during the Plio-Pleistocene incision of the River Sarre (Saar). The alluvial formations are typically several meters thick, and are composed of sandy lithofacies, especially in the upper section of the valley ; in the middle and lower sections of the valley, coarse lithofacies were also recognized. The sandy to coarse lithofacies and the glacial boulders which have been found in the lower part of these latter alluvial terraces

formed during periglacial palaeoenvironments. According to the ages estimates obtained in the Saar, Meurthe and Mosel valleys, the lower terraces correlates with the Weichselian, while the lower middle terraces and the upper middle terraces correlate with the Saalian and the Elsterian/Cromerian, respectively. The fluvial response to climate change occurs within a context of slow incision (0,13-0,15 mm/year) and to a slow uplift with the same rate for the whole valley. The parallelism of the longitudinal profiles of the lower and the middle terraces makes it possible to evidence that no differentiated tectonic movements occurred along the Sarre valley.

Die Saar verläuft ihrem oberen Talabschnitt durch die Sansteinvogesen und den Osten des Pariser Beckens, in ihrem mittleren Talabschnitt durch das Saar-Nahe-Bergland und ihrem unteren Talabschnitt durch das Grundgebirge des Hunsrücks. Nach einer interdisziplinären Untersuchung wurde eine neuere treppenartige Anordnung der Saarterrassen zwischen Sarrebourg (Frankreich, Lothringen) und der Mündung in die Mosel bei Konz (Deutschland, Rheinland-Pfalz). Neuere Daten wurden aufgrund von Geländeaufnahmen im oberen Talabschnitt der Saar zwischen Sarrebourg und Sarreguemines, aufgrund von Beobachtungen in Schottergruben im Bereich Keskastel (Elsass), in der Nähe der Mündung der Prims in die Saar, bei Diefflen (Saarland) und zwischen Saarburburg und Konz, dank verfügbaren Daten von zahlreichen Bohrungen und aufgrund von älteren Forschungen erfasst. Die treppenartige Anordnung der Saarterrassen besteht aus zehn Terrassenniveaus (von S10 bis S1) unter 100 m relativer Höhe und aus Schotterresten bis auf 190 m relative Höhe. Die zehn jüngeren Terrassenniveaus werden mit den Mittel- und Niederterrassen der Mosel korreliert, während die älteren, lediglich in Deutschland vorhandenen Niveaus den Höhen- und Hauptterrassen entsprechen. Die Terrassenniveaus kommen in den Talmäandern vor, die manchmal im Lauf der plio-pleistozänen Eintiefung der Saar abgeschnürt wurden. Die fluvialen Aufschüttungen, die nicht selten eine grosse Mächtigkeit aufweisen, wurden unter periglazialen Bedingungen abgelagert. Sie bestehen aus Sanden, insbesondere in dem oberen Talabschnitt, während in dem mittleren und in dem unteren Talabschnitt grobe Schotter mit glazialen Blöcken vorkommen. Aufgrund der Terrassendatierung in den Saar- und Moseltälern waren die Niederterrassen in der Weichseleiszeit entstanden, die unteren Mittelterrassen in der Saaleeiszeit und die oberen Mittelterrassen könnten in der Elster- und Cromereiszeit abgelagert werden. Aufgrund des vermuteten Alters der Terrassen kann die Eintiefung in dem gesamten Saartal um etwa 0,13-0,15 mm/Jahr ermittelt werden, was einer gleichen Hebung entspricht. Die parallel verlaufenden Längsschnitte der Mittel- und Niederterrassen spricht gegen differenzierte tektonische Bewegungen entlang des Saartals.

INDEX

Schlüsselwörter : abgeschnürte Maander, Eintiefung, Fluvialterrassen, Quartar, Saartal, Sandig und grobe Fazies

Mots-clés : creusement, lithofaciès sableux et grossiers, méandres recoupés, Quaternaire, terrasses alluviales, vallée de la Sarre (Saar)

Keywords : alluvial terraces, cut-off meanders, incision, Quaternary, sandy and coarse lithofacies, Sarre (Saar) valley

AUTEUR

DOMINIQUE HARMAND

CERPA - Campus Lettres Sciences Humaines - BP 13397 - 54015 NANCY Cedex