

## NOTICE EXPLICATIVE

### RÉGIONS NATURELLES

La feuille comprend 4 régions naturelles.

1° La partie Ouest appartient au Sundgau, à soubassement oligocène, couvert de graviers pliocènes et quaternaires, de loess et de loesslehm. Sa surface légèrement ondulée est découpée par les vallées de l'Ill et de ses affluents et atteint son altitude maxima au Sud de Folgensbourg (505 m.). Elle s'abaisse vers l'Ouest avec une pente de 5‰, vers le NW (en direction d'Altkirch) avec une pente de 7‰ et vers le Nord avec une pente de 9‰ jusqu'à Magstatt. Cette partie est constituée par des terrains de l'Oligocène moyen (Stampien) recouverts de cailloutis du Sundgau et de loess. Plus au NW, l'altitude se relève à 405 mètres (au Nord de Luemschwiller); là se trouve l'extrémité SW du *horst de Mulhouse-Altkirch* dont le soubassement est formé de calcaires et marnes sannoisiens. La partie Est du Sundgau a été profondément entaillée par le Rhin et ses affluents dont les alluvions s'étagent en plusieurs niveaux superposés sur un soubassement stampien.

2° La vallée du Rhin traverse la moitié Est de la feuille en direction N-NW. Avant les travaux de régularisation entrepris vers 1840, le fleuve coulait sur un lit d'alluvions et débordait souvent dans sa vallée majeure occupée par de nombreux bras morts; depuis lors l'érosion régressive a mis à nu plusieurs barres rocheuses, dont l'une particulièrement importante (Rauracien et Séquanien) constitue le *seuil d'Istein*, une deuxième barre (Sannoisien) se trouve à 1.500 mètres à l'amont (*seuil de Kirchen*).

La vallée majeure du Rhin est dominée par la « basse terrasse » découpée en plusieurs niveaux secondaires; l'altitude relative de la B.T. par rapport à la vallée majeure du Rhin est de 30 mètres à Bâle, elle diminue vers le Nord jusqu'à 21 m à la limite Nord de la feuille. Le sous-sol est formé de terrains oligocènes, éocènes, jurassiques et triasiques.

3° La partie NW de la feuille est occupée par les avant-monts du Schwarzwald. L'Isteiner Klotz est un massif faillé dont le soubassement jurassique est couvert de marnes, calcaires et conglomérats sannoisiens. La colline de Tülingen est formée par des marnes, argiles et calcaires stampiens.

4° Dans l'angle SE de la feuille, au-delà d'un important accident stratigraphique (*flexure rhénoise*) apparaît le Jura tabulaire suisse (Dinkelberge, Gempenplateau) où affluent le Trias et le Jurassique.

### SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE QUATERNAIRE

**AR** Remblais. Terrains provenant du creusement du canal latéral du Rhin près de Kembs. Déblais de carrières (Allschwyl).

**A** Éboulis des pentes et glissements de terrains. Fréquents au pied des escarpements déterminés par les séries calcaires de l'Oligocène inf. ( $\text{o}^{1b}$ ,  $\text{o}^{1d}$ ), les conglomérats des cailloutis du Sundgau ( $\text{p}^1$ ) et les alluvions de la haute terrasse ( $\text{a}^{1c}$ ). Les séries marneuses ( $\text{o}^2$ ,  $\text{o}^{3a}$ ) sont fréquemment affectées par des glissements. Lorsque les terrains recouverts par les éboulis ont pu être déterminés, on les a représentés par leur symbole au dénominateur de la fraction  $\frac{\text{A}}{\text{A}}$ .

Les éboulis sont en général de date récente, des glissements importants se sont produits au début du siècle dans la vallée de l'Ill au Sud d'Altkirch. D'autres sont plus anciens et recouverts par du loess récent.

**A<sup>1</sup>** Tourbes récentes. Au Nord de Heimersdorf, dans le thalweg du Feldbach: tourbière plate de marais à Cypéracées d'une phase forestière à forêt très raréfiée de chênes, vraisemblablement néolithique ou paléolithique.

**A° Tufs calcaires.** Affleurements très localisés aux débouchés des thalwegs dans les séries calcaires de l'Oligocène supérieur. Affectent souvent un aspect très particulier de « dragées » lorsqu'on se trouve en contre-bas des cailloutis du Sundgau dont les galets ont été recouverts d'une mince couche de  $\text{CO}_2\text{Ca}$ .

**a° Alluvions récentes.** La plaine alluviale du Rhin correspond à la zone d'inondation normale du fleuve. Les travaux de régularisation du Rhin ont considérablement réduit cette zone. Entre les anciens bras morts du Rhin se sont constitués des îlots d'alluvions qui ne sont plus recouverts par les hautes eaux et qui sont formés de graviers et de sables (**a<sup>20</sup>**) ou portent une légère couche de limons (**a<sup>21</sup>**) fournissant un sol maraicher de première qualité (Rosenau, Village-Neuf).

L'épaisseur des alluvions récentes du Rhin varie de 0 (seuil d'Istein) à 10-15 mètres (sondages de Kembs); elle augmente rapidement vers le Nord pour dépasser 240 mètres à Geiswasser (feuille de Neuf-Brisach).

Dans les vallées majeures de l'III, de la Largue et des rivières du Sundgau les dépôts sont en général constitués par des sables et des graviers recouverts de limons.

Ces derniers sont parfois tourbeux (**a<sup>22</sup>**: Folgenschbourg, Biotzheim, Tagolsheim).

Les rivières du versant Est du Sundgau sont très chargées en limons provenant du lavage des loess. En débouchant dans la vallée alluviale de la basse terrasse les eaux se perdent par infiltration et les limons se déposent. C'est ainsi qu'au NE de la bordure du Sundgau il s'est constitué une bande large de 1 à 2 km et couverte de limon très fertile. Ce colmatage se poursuit d'une façon constante et repousse progressivement la région boisée de la Harth.

Aux débouchés des vallées latérales se sont parfois accumulés des cônes de déjection.

**a<sup>11</sup>-a<sup>16</sup> Loess et Lehm.** Dépôts pulvérulents d'origine éolienne, contenant jusqu'à 40 % de calcaire à l'origine (loess), décalcifiés par endroits (lehms), finement sableux et de teinte jaunâtre et brunâtre.

Le loess récent (**a<sup>11</sup>**) renferme des fossiles terrestres de petite taille (*Pupa muscorum*, *Helix hispida*, *Succinea oblonga*) et peut atteindre 7 à 8 mètres (Sierentz). Les loess anciens (**a<sup>16</sup>**) renferment en plus une espèce plus grande (*Helix arbustorum*) et de grosses pouppées; ils comprennent plusieurs séries parfois complètement lehmifiées et renferment de grandes pouppées de loess; leur épaisseur varie de 7 à 15 mètres (Biesel, Feldbach).

Les loess et lehms anciens recouvrent toute la surface des cailloutis du Sundgau (angle SW de la fouille); on en trouve des dépôts plus localisés sur les alluvions des Deckenschotter et de la haute terrasse (Sierentz, Dietwiller, Hegenheim). Ils datent de périodes antérieures au Würm.

Les loess et lehms récents recouvrent les précédents. Ils sont abondants le long des vallées et sur les niveaux d'alluvions quaternaires antérieures à la basse terrasse. Ils renferment des restes du Mammoth et des ossements de cheval. Leur dépôt est contemporain de la glaciation du Würm.

Sur les alluvions de la basse terrasse, on trouve des îlots de limons loessiques sableux (**a<sup>13</sup>**) de faible épaisseur.

**a<sup>1</sup> Alluvions anciennes.** Dans les vallées de l'III, du Thalbach et de la Birsig on rencontre des placages d'alluvions d'étendue restreinte et dont on n'a pas pu déterminer la position stratigraphique.

**a<sup>14</sup> Alluvions de la basse terrasse.** Ce niveau d'alluvions est largement représenté de part et d'autre de la plaine alluviale du Rhin, mais apparaît surtout sur la rive gauche (3 à 8 km de large). Des talus d'érosions le découpent en plusieurs niveaux secondaires. L'épaisseur augmente du Sud (14 mètres au sondage d'Allschwyl) au Nord.

**a<sup>15</sup> Alluvions de la haute terrasse, « Hochterrasse ».** — Les alluvions de cette formation se rencontrent à partir de Bâle le long du rebord oriental du Sundgau jusqu'au SE de Schlierbach. Ce sont en général des conglomérats riches en galets alpins, les éléments d'ori-

gine jurassienne et schwarzwaldienne sont rares. Ces conglomérats très durs ont résisté à l'érosion et déterminent une corniche dominant la basse terrasse. La surface de ces alluvions (ainsi que celle des autres alluvions quaternaires) s'abaisse rapidement vers le Nord, tant en altitude absolue qu'en altitude par rapport à la plaine du Rhin.

La limite Ouest de cette formation va de Gunde<sup>1</sup>dingen à Binningen, Allschwyl, Hegenheim, Brinckheim et Schlierbach.

**a<sup>1b</sup>** Gravier de couverture (Deckenschotter) récents. Situées plus à l'Ouest et plus haut que les précédentes, ces alluvions forment une bande de 2-3 km de large s'étendant de l'angle SW de la feuille par Bottmingen jusqu'au Nord de Buschwiller. Les galets sont dans un état d'altération déjà avancé.

**a<sup>1a</sup>** Gravier de couverture (Deckenschotter) anciens. Alluvions en partie jurassiennes mais surtout rhénanes, s'étendant dans des collines situées au Nord de la Birsig (390 m), par Neuwiller, Schönembuch, Wentzwiller, Attenschwiller jusqu'à Ranspach le Bas (315 m).

#### TERtiaIRE

**p<sup>1</sup>** Villafranchien. — Cailloutis du Sundgau. Connus encore sous les noms de Sundgauschotter, Oberelässischer Deckenschotter, Gravier du Sundgau. La nappe des cailloutis du Sundgau couvre toute la partie SW de la feuille Altkrich entre Hagenthal le Haut, Folgensbourg, Ilefrantzkirch et Magstatt le Haut à l'Est, Walbach, Emlingen et Aspach au Nord. La surface s'incline d'une façon générale vers le NW. L'ensemble a été gauchi par des mouvements tectoniques postérieurs au dépôt.

Épaisseur variable pouvant atteindre 20 mètres. Gravier et galets de taille variable, fortement altérés, complètement décalcifiés et kaolinisés, entremêlés d'un limon argileux jaune ou brunâtre et de sable parfois blanchi (Feldbach). Galets d'origine alpine (radiolarites, quartz corrodés, quartzites, gneiss, protogynes, grauwackes, grès) déposés par un Rhin s'écoulant en direction de la porte de Bourgogne. Éléments d'origine vosgienne dans les envous d'Altkrich.

Galets parfois soudés en poudingues résistants (Bisel, Feldbach) déterminant des corniches.

**o<sup>3b</sup>** Faciès de régression du Chattien supérieur. — Calcaire lacustre à *Helix ramondi*. Calcaire de Delémont de teinte jaune clair ou gris de fumée (5-10 m) contenant de nombreux Gastéropodes : *Helix ramondi*, *Cepaea rugulosa*, *Planorbis cornu*, *Limnaea subbullata*, *L. subovata*. Calcaire de Tüllingen de même âge, marneux à la base et plus épais que le précédent (10 m). Calcaire de Roppentzwiller (10 m) à *Helix ramondi*, *C. rugulosa*, *Canariella lapicidella*, *Abida subvariabilis*; calcaire marneux, de structure ordinairement noduleuse, passant latéralement à des formations rubanées du type travertin. Affleure dans la vallée de l'Ill à Roppentzwiller et à Waldighoffen. Se retrouve dans les sondages de Hirtzbach où la zone d'eau douce atteint 150 mètres et envahit les marnes à Cyrènes.

**o<sup>3a</sup>** Chattien inférieur. — Marnes à Cyrènes (molasse alsacienne). Alternance de marnes gris bleuâtre et vertes, de sables micacés gris clair avec lentilles ou dalles de grès calcaire (macigno ou molasse alsacienne). Ce faciès gréseux prédomine dans la partie supérieure; il renferme souvent des traces de feuilles (*Cinnamomum*, *Alnus*, *Salix*) = grès à feuilles (Hagenthal, Folgensbourg, Koetzingue, Dietwiller, Heidwiller, Schlierbach, Waltenheim, Altkrich) et des concrétions de CO<sub>2</sub>Ca.

En certains endroits (Allschwyl, feuille Ferrette) existe un niveau à *Ostrea cyathula* formé de 3-5 mètres de marnes argileuses gris-verdâtre à *O. cyathula*, *Perna sandbergeri*, *Cerithium plicatum* et qui permet de séparer les marnes à C. inférieures où domine le faciès argileux des marnes à Cyrènes supérieures (molasse alsacienne) ou domine le faciès gréseux ou sableux. Épaisseur 30 à 50 mètres.

**o<sup>2c</sup>** Sommet du Rupélien. — Marnes à Mélettes. Marnes micacées argileuses gris bleu renfermant par endroits des concrétions calcaires cloisonnées connues sous le nom de

séptaries, présence d'écaillés de Mélettes. Vers le haut elles renferment des lentilles de grès à feuilles et passent progressivement aux marnes à Cyrènes inférieures. La limite de séparation des marnes à Mélettes et des marnes à Cyrènes est la plupart du temps impossible à déterminer. L'ensemble peut atteindre une épaisseur énorme (180 m à Allschwyl).

Exploitées dans les anciennes carrières Gilardoni au sud d'Altkirch et à Dannemarie-Wolfersdorf. Un niveau fossilifère de cette dernière localité nous a fourni une riche faune, dont : *Halitherium schinzi*, *Eugaleus latus*, *Notidamus primigenius*, *Odontaspis cuspidata*, *O. acutissima*, *Murex deshayesi*, *Fusus elongatus*, *Pleurotoma regularis*, *Corbula subpissum*, *C. longirostris*, *Glycimeris heberti*, *Psammobia meyeri*, *Tellina nysti*, *Meretrix incrassata*, *M. splendida*, *Chlamys pictus*, *Ostrea callifera*, *O. cyathula*, *Azinea obovata*, *Nucula peregrina*.

o<sup>2b</sup>. Schistes à Amphisiles. Schistes papyracés, bitumineux, renfermant des poissons, en particulier *Amphisile heinrichi*, *Clupea sardinites*, *Cetorhinus parvus* à Magstatt le Bas et dans les sondages de Kembs et de Hirtzbach. Affleure dans la berge droite du Rhin entre le barrage et le seuil de Kirchen. Le célèbre gisement de Froidefontaine (feuille Belfort) a fourni une faune plus importante. Épaisseur 3-4 mètres. Faciès profond, constant dans tout le fossé rhénan.

o<sup>2a</sup>. Marnes à Foraminifères. Marnes bleues ou grises riches en foraminifères de grande taille, visibles à l'œil nu (*Plecanium carinatum*, *Haplophragmium humboldti*, *Pseudotruncatolina dutemplei*). On y trouve plus rarement des Mollusques et des fragments de Spalanges. Épaisseur 6 mètres, faciès profond constant dans tout le fossé rhénan. Base du Rupélien.

o<sup>1d</sup>. Calcaires, marnes et grès du Hausteïn. Complexe lacustre marneux, calcaire et gréseux des sondages de Hirtzbach (50-90 m), repère rouge de 3-4 mètres de marnes bariolées à 40 mètres du sommet, parfois conglomératique dans la partie moyenne.

Dans le horst du Sundgau domine le faciès calcaire et gréseux. Les grès de Spechbach-le-Bas ont fourni une flore où dominent *Quercus cruciata* et *Salix varians*. Les calcaires d'Altkirch et d'Emlingen renferment *Phragmites*, *Chara* et des Mollusques (*Melania nysti*, *Planorbis*, *Helix*, *Limnaea*). En dehors du horst du Sundgau, le calcaire du Hausteïn existe à l'Est de Kœtzingue et au Sud de Geispitzen. Les sondages et travaux de Kembs ont mis à jour des grès, calcaires et marnes. A l'Isteiner Klotz le Hausteïn prend un faciès conglomératique. Il affleure dans le lit du Rhin à la barre de Kirchen.

o<sup>1c</sup>. Marnes en plaquettes. (Plattiger Steinmergel). Marnes dolomitiques, d'un aspect feuilleté caractéristique, riches en *Mytilus socialis*, *Cyrena*, *Hydrobia* et Bryozoaires (zone fossilifère) qui constituent un excellent niveau repère au sommet de cette formation de 40 mètres.

Gisements fossilifères célèbres à Kleinkembs (Russgraben) et à Brunnstatt (feuille de Mulhouse), riches en plantes et en insectes. Kleinkembs a fourni plus de 150 espèces décelant un climat méditerranéen à affinités tropicales.

Équivalents stratigraphiques des marnes à Cyrènes du Sannoisien du Bassin parisien.

Horizon constant dans tout le fossé rhénan.

o<sup>1b</sup>. Calcaires à Mélanies. En moyenne 40 mètres d'épaisseur, près de 80 mètres dans les environs d'Ilfurth. Calcaire gris clair en bancs de 10 centimètres à 2 mètres avec intercalations de calcaire noirâtre, de lignites et de marnes. Restes de Mammifères et Tortues à Brunnstatt, Rixheim (feuille Mulhouse). Mollusques saumâtres (*Melania albigenensis*, *Nanina kochlini*, *Sphaerium bertereau*, *Planorbis*, *Limnaea*). La faune de mammifères (*Palaeotherium magnum*, *P. muhlbergi*, *Plagiolophus minor*, *Anoplotherium laurillardi*, *Xiphodon gracile*, *Theridomys siderolithicus*) est celle des marnes à gypse de Montmartre.

40 mètres dans les sondages de Hirtzbach. Affleure au NW du Klotz d'Isteïn. N'a pas été rencontré dans les sondages de Kembs, mais dans ceux de Sierentz et de Magstatt-le-Bas.

o<sup>1a</sup>. Marnes bleues à gypse. Marnes vertes et bleues alleurant à l'Est d'Ilfurth, rencontrées dans les sondages (140 mètres à Hirtzbach). Intercalations calcaires.

e. Eocène. Faciès de calcaire lacustre à *Planorbis pseudoammonius* d'âge lutétien dans les sondages de Kembs et d'Allschwyl.

Faciès d'argile sidérolithique (bolus) dans les sondages de Kembs, Magstatt (4-5 m) et Illfurth (2 m).

Faciès de sables réfractaires blancs (Hupper) dans les carrières de la Breisgauer Portland-cementfabrik à Kleinkembs. Les calcaires rauraciens y sont surmontés de bas en haut de

1° Hupper et bolus (3-6 m.);

2° Marnes vertes, m. lie de vin, m. jaunes, m. vertes, 5 mètres;

3° Calcaires compacts et marnes jaunâtres avec calcaires irréguliers à *Planorbis pseudo-ammonius*, 3 mètres.

4° Calcaire à cassure conchoïdale et à odeur bitumineuse avec *Melania albigenis*, 1 mètre.

#### SECONDAIRE

**J<sup>4</sup>.** Séquanien. Sondages de Hirtzbach : calcaires blancs compacts à Nérinées en gros bancs (40 m), calcaires marnoux à *Zoelleria humeralis* (10 m), oolithe à polypiers (5 m), calcaire à Astartes (6 m.), oolithe à Nérinées (15 m), calcaires à Natices (30 m.) et calcaire gris (5 m). Forme la barre amont du seuil d'Istein et le soubassement de l'Isteiner Klotz. A été rencontré dans les sondages de Kembs, Allschwyl, Magstatt-le-Bas et Illfurth.

**J<sup>3</sup>.** Rauracien. Calcaire crayeux et calcaire à polypiers (40 à 60 m.), mêmes gisements que le précédent, barre aval du seuil d'Istein.

**J<sup>2</sup>.** Oxfordien. Marnes sableuses grises ou jaunes avec miches calcaires (terrain à chailles) et argiles grises ou bleues avec Ammonites pyriteuses (butte d'Istein, sondages de Carspach, Hirtzbach, Allschwyl, Illfurth).

**J<sup>m</sup>.** Jurassique moyen. *Grande oolithe*, affleure au SE de Bâle.

**I.** Lias. Versant W de la Rütthard, lit du Rhin au Grenzacher Horn, sondages de Sierentz, Illfurth.

**t<sup>3-1</sup>.** Keuper. Affleure au Dinkelberg et à la Rütthard (gisement fossilifère de grès à plantes). Le sondage de Sierentz a rencontré le toit du Keuper à 891 mètres de profondeur et s'est arrêté à 1.000 mètres dans le Keuper inférieur.

**t<sub>I</sub>.** Calcaire coquillier. Affleure au Dinkelberg, sondage d'Illfurth.

**t<sub>II</sub>.** Calcaire ondulé. Même gisement.

Le sondage d'Illfurth a recoupé toute la série mésozoïque et est entré dans le Permien à la profondeur de 1.280 mètres.

#### HISTOIRE GÉOLOGIQUE ET TECTONIQUE

Le domaine de la carte est presque entièrement situé dans le fossé rhénan à l'exception de l'angle SE (Gempenplateau, Dinkelberg) qui appartient au Jura tabulaire suisse et qui est limité à l'Ouest par un important accident stratigraphique, la flexure rhénane (Rheintal-flexur) qui va de Rütthard au Grenzacher Horn.

Le fossé rhénan s'est dessiné dès l'Eocène moyen, mais il ne s'est nettement individualisé qu'au cours de l'Oligocène se développant du Sud vers le Nord selon une direction générale subméridienne. Il a atteint son affaissement maximum à l'époque stampienne.

Les dislocations postoligocènes ont affirmé le caractère dominant des accidents d'orientation rhénane. Les affaissements de la plaine d'Alsace au cours du Quaternaire ont causé le détournement du Rhin et les pentes anormales des nappes d'alluvions anciennes.

La butte d'Istein à soubassement jurassique et à couverture oligocène, appartient aux champs de fractures des avant-monts de la Forêt Noire.

Les collines de Tüllingen font partie du bassin oligocène de Stetten-Lörrach et appartiennent au domaine du fossé rhénan.

Dans ce dernier on peut reconnaître plusieurs subdivisions tectoniques.

Le « horst de Mulhouse-Altkirch » occupe la partie NW de la feuille. Il est essentiellement formé d'une série de blocs monoclinaux groupés autour d'une zone anticlinale, le dos d'Illfurth orienté en direction variable SW-NE.

La région se trouvant au NW du horst de Mulhouse-Altkirch et occupant l'angle NW de la faille appartient au « fossé de Dannemarie », cuvette synclinale découpée de failles NS qui ne pourront être précisées que lorsqu'on disposera de sondages en nombre suffisant (région de Hirtzbach).

Au Sud du horst de Mulhouse se trouvent une zone synclinale orientée SW-NE passant au Sud de Landser (*synclinal de Landser*) - soubassement stampien - et la *région anticlinale de Koetzingue-Waltenheim* - soubassement sannoisien. Au-delà les terrains oligocènes s'enfoncent en direction SE, vers la *dépression préjurassienne*. L'existence de failles est certaine, leur rejet est parfois considérable (sondage d'Allschwyl).

Le rebord Est du Sundgau domine le *fossé de Sierentz* d'orientation rhénane qui doit son individualité aux dislocations postoligocènes. Ses limites SW et NE sont formées par des failles de direction SE-NW passant l'une par Sierentz, l'autre entre l'usine de Keubs et le seuil d'Istein.

#### HYDROGRAPHIE

Eaux superficielles puisées dans les limons et lehms au moyen de puits pour l'alimentation de quelques fermes isolées.

Eaux d'infiltration de bonne qualité puisées dans les alluvions de l'Ill ( $\mathbf{a}^2$ ) et surtout du Rhin :  $\mathbf{a}^2$  (Bâle, Huningue, Kembs, Rosenau),  $\mathbf{a}^{1d}$  (Bourgfelden),  $\mathbf{a}^{1c}$  (Blotzheim),  $\mathbf{a}^{1b}$  (Allschwyl),  $\mathbf{a}^{1a}$  (Neuwiller).

Dans le Sundgau, les principaux *niveaux aquifères* se trouvent à la base des cailloutis du Sundgau ( $\mathbf{p}^1$ ), au sommet des marnes à Cyrènes inférieures ( $\mathbf{o}^{3a}$ ) et au-dessus des marnes rupéliennes ( $\mathbf{o}^2$ ); puits et sources donnent, en général, des eaux de bonne qualité. Les niveaux aquifères du Hausteim ( $\mathbf{o}^{1d}$ ) et des calcaires à Mélanies sont suspects; ils déterminent parfois des sources de failles (Steinbrunn-le-Haut). Sources sulfureuses à Altkirch et à Hagenthal-le-Bas. Les eaux en provenance de  $\mathbf{o}^{1b}$  sont en général douteuses au point de vue hydrogéologique et contiennent en dehors d'une forte proportion de  $\text{CO}_2\text{Ca}$  une grande quantité de chlorures (parfois 1 ‰).

Niveaux plus profonds non exploités.

Canal collecteur principal du Rhin ayant subi des aménagements récents depuis les travaux de régularisation; large et importante nappe pluviale dont le niveau s'est relevé vers l'amont depuis la construction du barrage de Kembs. Au Nord de Bâle, les eaux de rivières du Sundgau se perdent par infiltration dans les alluvions de la basse terrasse.

Canal collecteur secondaire de l'Ill et de ses affluents dont le réseau a une allure très compliquée due à des remaniements quaternaires.

#### MATÉRIAUX UTILES

Sables, graviers, matériaux d'empierrement ( $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{a}^2$ ,  $\mathbf{a}^1$ ,  $\mathbf{p}^1$ ,  $\mathbf{o}^{3a}$ ,  $\mathbf{o}^{1d}$ ,  $\mathbf{o}^{1b}$ ). Marnes, argiles et lehms pour la fabrication de tuiles et de briques ( $\mathbf{o}^{2c}$ ,  $\mathbf{o}^{2a}$ ,  $\mathbf{a}^{11}$ ,  $\mathbf{a}^{11c}$ ). Terre pour pisés ( $\mathbf{a}^{11}$ ,  $\mathbf{a}^{11c}$ ). Pierre à chaux et ciment ( $\mathbf{o}^{3b}$ ,  $\mathbf{o}^{1d}$ ,  $\mathbf{o}^{1b}$ ). Grès pour moellons ( $\mathbf{o}^{3a}$ ,  $\mathbf{o}^{1d}$ ). Calcaires pour moellons ( $\mathbf{o}^{1d}$ ,  $\mathbf{o}^{1b}$ ,  $\mathbf{J}^4$ ,  $\mathbf{J}^3$ ,  $\mathbf{J}^m$ ). Pétroles de Hirtzbach.

#### DOCUMENTS CONSULTÉS

Cartes géologiques des Services des Cartes Géologiques d'Alsace et de Lorraine, de Bade et de Suisse.

Travaux de C. ALEXANIAN, E. BAUMBERGER, G. BLEICHER, A. BRIQUET, A. BUXTOFF, H. DERVILLE, G. DUBOIS, J. DELBOS, M. FLICHE, FRANC DE FERRIÈRES, B. FÖRSTER, H. GACHOT, GIBERT, E. GREPPIN, A. GUTZWILLER, O. HUG, E. KRAUS, J. KOEHLIN-SCHLUMBERGER, L. MEYER, M. MIEG, L. ROLLIER, N. THEOBALD, L. VONDERSCHMITT, P. WERNERT, L. V. WERWECK, B. WILSER, JO. WITTMANN, O. WURZ.