

**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

**ARGENT-
SUR-SAUDRE**

par

R. FLEURY

ARGENT-SUR-SAUDRE

La carte géologique à 1/50 000
ARGENT-SUR-SAUDRE est recouverte par la coupure
GIEN (N° 109)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

La Ferté St-Aubin	Châteauneuf- sur-Loire	Châtillon Coligny
Lamotte Beyron	ARGENT- sur SAULDRE	Gien
Salbris	Aubigny sur Nère	Léré



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
ET DU COMMERCE EXTÉRIEUR
BRGM
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
ARGENT-SUR-SAUDRE À 1/50 000**

par

R. FLEURY
avec la collaboration de S. DEBRAND-PASSARD,
Y. GROS, C. MARTINS, P. MAGET,
F. CHARNET

1991

Éditions du BRGM – BP 6009 – 45060 ORLÉANS Cedex 2 – FRANCE

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de la façon suivante :

– *pour la carte* : FLEURY R. (1991) – Carte géol. France (1/50 000), feuille **Argent-sur-Sauldre** (431) – Orléans : BRGM. Notice explicative par FLEURY R. et coll. (1991), 62 p.

– *pour la notice* : FLEURY R., avec la collaboration de DEBRAND-PASSARD S., GROS Y., MARTINS C., MAGET P., CHARNET F. (1991) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Argent-sur-Sauldre** (431) – Orléans : BRGM, 62 p. Carte géologique par FLEURY R. (1991).

© BRGM, 1991. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer, ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN : 2-7159-1431-8

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	7
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	7
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	14
Formations secondaires	14
Formations tertiaires	16
Formations quaternaires	31
TECTONIQUE	43
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	48
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	48
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i>	52
SOLS ET VÉGÉTATION	54
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	57
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	57
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	62
<i>DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES</i>	62
AUTEURS	62

INTRODUCTION

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Pour environ la moitié de sa superficie, le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre est très inégalement réparti sur 13 communes du département du Loiret. Les départements du Cher (6 communes) et du Loir-et-Cher (1 seule commune) occupent l'autre moitié.

L'altitude maximale relevée sur la carte est de 208 mètres sur la commune de Blancafort au Sud-Est. Avec 125 mètres, elle est minimale dans l'angle nord-ouest du territoire cartographié. La déclivité moyenne ainsi déterminée est inférieure à 3 ‰.

Le réseau hydrographique appartient dans sa totalité au bassin de la Loire. Les eaux superficielles du secteur nord-est (Coullons, Saint-Florent) sont collectées par des affluents de la Loire au cours S-N ; celles du reste du territoire transitent vers l'Ouest par le Cosson ou le Beuvron, ou vers le Sud-Ouest par le Cher *via* la Grande-Sauldre.

Les formations géologiques affleurantes déterminent trois ensembles naturels distincts qui commandent l'activité économique liée, pour l'essentiel, à l'exploitation du sol :

- le Pays-Fort, au Sud-Est, délimité par les argiles à silex, est le domaine de la grande culture céréalière et fourragère ;
- les hautes terrasses alluviales de rives droites de la Grande-Sauldre et de la Nère, réservées, comme le Pays-Fort, à la grande culture. Portant déjà de nombreuses surfaces boisées, elles assurent la transition entre celui-ci et la Sologne ;
- la Sologne proprement dite, paysage de landes et de bois (feuillus) parsemé de plans d'eau, dont les sols pauvres ne se prêtent pas à une agriculture de production. Les activités qui s'y exercent sont, pour l'essentiel, liées à l'exploitation cynégétique de la faune ; la pisciculture pourrait cependant s'y développer.

L'axe routier le plus important traversant le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre est représenté par la NP 140 (aujourd'hui D 940) joignant l'Est de la région parisienne à la région Centre. La D 923 (ex-N 723) relie cette voie importante à la RN 20 autre grand axe N-S.

Un réseau de voies d'intérêt secondaire, assez dense, dessert un habitat sognot traditionnellement très dispersé. Le trafic par voie ferrée est pratiquement inexistant. Le canal de la Sauldre n'est plus aujourd'hui qu'une curiosité historique et touristique.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Un programme de cartographie géologique portant sur 6 feuilles au 50 000^e de Sologne a été entrepris en 1986. La feuille Argent-sur-Sauldre est la seconde de ces cartes.

En raison de la dispersion des silex de toutes natures couvrant toute la région étudiée d'un manteau quasiment uniforme, les connaissances apportées par l'observation usuelle de surface, très monotone, se sont avérées médiocres et insuffisantes.

C'est pourquoi un soin particulier a été apporté à l'étude photogéologique. Les éléments morphologiques révélés par cette analyse ont été déterminants pour expliquer l'évolution quaternaire de la cuvette solognote, plus particulièrement en mettant en évidence des phénomènes périglaciaires dont l'importance n'était pas soupçonnée.

L'essentiel des connaissances acquises à l'occasion des levés cartographiques a toutefois été apporté par l'investigation opérée par sondages à la tarière mécanique : 47 sites ont été reconnus, représentant 1 700 mètres de forage.

Ce mode de reconnaissance a permis d'acquérir des données satisfaisantes sur la morphologie du substrat des Sables et argiles de Sologne dans la partie sud-est du territoire étudié. La profondeur d'investigation (50 mètres usuels) s'est toutefois révélée insuffisante pour effectuer une reconnaissance convenable dans la moitié nord-ouest de la carte, d'où les lacunes et les insuffisances qui apparaissent dans le tracé des courbes isohypses (toits des argiles à silex et du Calcaire de Beauce) portées en surcharge de la cartographie.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre appartient à la marge sud-est du bassin de Paris ; son histoire géologique est celle de ce bassin, altérée par des influences tectoniques régionales.

Il s'étend en effet entre deux accidents méridiens majeurs :

- la faille de Sancerre à l'Est, à l'origine du fossé de la Loire ;
- la faille de Sennely, qui suit sa bordure occidentale et dont les mouvements relatifs ont joué un rôle déterminant dans la disposition et l'épaisseur de ses assises profondes.

Sur le socle cristallin déjà cisaillé par la faille de Sennely (d'âge au moins hercynien), et témoignant de l'intense érosion auquel il a été soumis, se déposent les grès, parfois conglomératiques, et les argiles sableuses à passées dolomitiques du Trias. Le Permien, connu en sondages à Saint-Georges-sur-Moulon, au Sud-Est, et à Contres, à l'Ouest, n'a pas été rencontré à Blancafort, au Sud-Est de la feuille, pas plus que dans le secteur cartographié.

À la sédimentation continentale et lagunaire, voire marine, du Trias, qui déborde largement de l'aire d'extension des sédiments permien, succède une sédimentation franchement marine, essentiellement calcaire, au Jurassique, abandonnant des dépôts épais de plus de 1 000 mètres. Continentale et marine, puis marine, la sédimentation crétacée se déroule sans discontinuité significative ; ses termes ultimes ne sont toutefois pas connus localement.

À la fin du Crétacé survient une émergence. Les terrains affleurants, essentiellement des dépôts marins siliceux et carbonatés du Sénonien et du Turo-nien, subissent une évolution continentale. De ce processus d'altération dérivent les argiles à silex coiffant les points hauts du relief actuel. En dépit de l'importance du phénomène, l'ensemble du Tertiaire inférieur local reste mal connu. Son histoire géologique ne se précise qu'avec l'apparition d'une sédimentation détritique grossière, parfois consolidée en poudingues, que l'on attribue à l'Éocène, comme les différentes formes de cuirassement observées régionalement.

Parallèlement se développe une intense activité tectonique qui se mani-feste selon des axes nouveaux mais, en même temps, en réactive d'anciens. Elle accentue par exemple la subsidence du compartiment ouest de la faille de Sennely, qui, conjuguée aux jeux relatifs d'accidents de moindre impor-tance, détermine des fosses dans lesquelles va se déposer, sur des épaisseurs considérables (plus de 135 mètres à La Ferté-Saint-Aubin), le Calcaire de Beauce (ou les calcaires du groupe de Beauce). Cette sédimentation lacustre est connue du Stampien supérieur à l'Aquitaniens mais l'existence de dépôts plus anciens, éocènes par exemple, n'est pas à exclure dans les fosses les plus profondes. Ouvert sur le Nord-Ouest, le lac de Beauce intéresse envi-ron la moitié du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre. Prolongée au Sud-Est par les pentes douces du Crétacé silicifié, la surface lacustre aquita-nienne reçoit, dès le Burdigalien, la sédimentation solognote qui commence par des dépôts à la fois carbonatés et détritiques, les Sables, argiles et marnes de l'Orléanais et du Blésois, constituant la base d'un groupe de Sologne dont la partie terminale, les Sables et argiles de Sologne, exclusivement détriti-que, atteint localement une puissance supérieure à 50 mètres.

Le régime fluvial qui se développe au cours du Quaternaire, modèle la Sologne selon un appareil de terrasses alluviales très caractéristique.

L'action périglaciaire, d'ordinaire observée ponctuellement dans les for-mations superficielles, prend une extension particulière au Sud de Cou-lons.

Le tracé de certains cours d'eau respectant des alignements singuliers, il est fort probable que l'activité tectonique, épisodique du Tertiaire, s'est pérennisée, au moins modestement, au cours du Quaternaire ; mais l'hypo-thèse, faute d'observations significatives dans des terrains éminemment meubles, ne peut être confirmée.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Les indications sur les terrains non affleurants sont fournies par les son-dages.

L'ouvrage 431-1-4 (Sennely 301), représenté en habillage de la carte, pro-fond de 2 145 m, a atteint le socle cristallin à 2 125 m (cote - 1 990,5). Sa

Tableau 1 (suite). – Récapitulatif des coupes des sondages profonds du secteur Sennely–Souvigny-en-Sologne.

		Sennely 3		Sennely 4		Sennely 5		Sennely 2		Sennely 6		Ste-Montaine			
Archivage code minier		431-1-1		431-1-2		431-1-3		399-5-6**		431-5-2		431-5-4			
Designation originale		Sennely 3		Sennely 4		Sennely 5		Sennely 2		Sennely 6		Ste-Montaine			
Coordonnées	X	588 259,81		589 789,63		583,12		588 318,79		588 267,55		592 212,10			
	Y	296 485,17		295 131,20		17,77		300 129,08		290 055,30		280 787,69			
	Z	140,37		149,88		1,81		126,14		126,56		148,05			
Profondeur		515 m		509 m		509 m		1 545 m		485 m		405 m			
Stratigraphie		Cote toit	Épais.	Cote toit	Épais.	Cote toit	Épais.	Cote toit	Épais.	Cote toit	Épais.	Cote toit	Épais.		
Tertiaire		Sab. et arg. Sol.	} 140,4	183,5	} 149,9	176,0	} 47,0	173,0	} 126,1	95,0	} 126,0	120,0	} 148,0	121,0	
		Calc. Beauce Éocène ?													
Secondaire	Crétacé	Sénonien	- 43,1	47,0	- 26,1	56,0	- 26,1	69,0	31,1	127,0	6,5	100,0	27,0	39,0	
		Turonien													
		Cénomien supérieur	- 90,1	96,5	- 82,1	97,0	- 82,1	96,0	- 95,9	73,0	- 93,5	100,0	- 12,0	97,5	
		Cénomien inférieur	- 161,6	19,0					- 168,9	15,0					
		Albien	- 186,6	75,5					- 183,9	13,0					
		Aptien			- 179,1	74,5	- 179,1	75,0	- 196,9	72,0	- 193,5	66,0	- 109,5	65,0	
		Barrémien supérieur	- 262,1	20,0	- 253,6	17,5	- 253,6	18,0	- 268,9	28,0	- 259,5	14,0	- 174,5	11,0	
		Barrémien inférieur	- 282,1	28,0	- 271,1	29,0	- 271,1	26,5	- 296,9	45,5	- 273,5	27,5	- 185,5	21,5	
		Hauterivien	- 310,1	28,7	- 300,1	27,6	- 300,1	24,9	- 342,4	17,0	- 301,0	25,9	- 207,0	19,8	
	Valanginien	- 338,8	3,2	- 327,7	3,9	- 327,7	7,8	- 359,4	7,5	- 326,9	4,0	- 226,8	2,4		
	Jurassique	Malm	Portlandien	- 342,0	>32,6	- 331,6	>27,5	- 331,6	>26,0	- 366,9	97,0	- 330,8	>27,7	- 229,2	>27,0
			Kimméridgien							- 463,9	107,5				
			Oxfordien							- 571,4	332,5				
			Callovien							- 903,9	13,0				
			Bathonien							- 916,9	86,5				
		Dogger	Bajocien supérieur							- 1003,4	29,5				
			Bajocien inférieur							- 1032,9	44,5				
			Aalénien												
			Toarcien							- 1077,4	47,5				
Pliensbachien									- 1124,9	34,5					
Lias	Sinemurien														
	Hettangien														
	Rhétien							- 1159,4	23,5						
Trias	Keuper							- 1182,9	236,0						
	Trias sl-Rhét.														
Socle								- 1418,9							

** Feuille au 50 000° Châteauneuf-sur-Loire

coupe est établie à partir de l'examen des cuttings et de l'interprétation des diagrammes géophysiques. Quelques carottages, plus fréquents au-delà de 1 500 m de profondeur dans le Jurassique inférieur et le Trias, contribuent à préciser les descriptions lithologiques.

L'investigation du secteur de Souvigny-en-Sologne par sondages destructifs a été particulièrement poussée. En raison de la rareté des carottages, les indications purement descriptives sont succinctes. Les attributions stratigraphiques, résumées dans le tableau 1, découlent aussi d'interprétations géophysiques.

Socle

C'est un granite à biotite, très fracturé.

Permien

Connu dans la fosse de Contres—Bourges, il n'atteint pas le territoire cartographié.

Trias

Il est représenté par des grès moyens à grossiers, parfois conglomératiques, des grès fins siliceux, des argiles irrégulièrement sableuses ou silteuses, micacées, souvent bariolées brun, rouge, gris, vert, localement indurées. On note quelques passées anhydritiques ou dolomitiques. Les débris coquilliers sont peu fréquents.

Jurassique

● **Lias.** Les grès dolomitiques de base sont surmontés de calcaires parfois gréseux, irrégulièrement dolomitiques et pyriteux ou coquilliers. La série liasique se termine par des marnes et des argiles généralement gris-noir, souvent pyriteuses et indurées.

● **Dogger.** Il est représenté par des alternances de calcaires oolitiques, de calcaires argileux ou de calcaires cristallins. Des passées argileuses, argilo-gréseuses ou marneuses s'intercalent dans cet ensemble. Les restes coquilliers sont fréquents à la partie supérieure.

● **Malm.** Constitué pour l'essentiel par des calcaires sublithographiques incluant quelques intercalations de marnes grises parfois sableuses. L'ensemble représente une série puissante de près de 600 m au sondage 431-1-4.

Crétacé

● **Hauterivien à Albien.** Ces termes de base du Crétacé se pincent et disparaissent à l'Ouest de la faille de Sennely. À l'Est de l'accident, ils existent sous forme de sables, de sables argileux souvent glauconieux, de grès fins argileux et d'argiles grises à noires.

● **Cénomarien basal.** Régionalement, le Cénomarien basal est représenté par des marnes ou des argiles grises à noires souvent pyriteuses, parfois indurées, des silts quartzeux blancs à ocre-jaune ou rouges, et par une gaize verdâtre, glauconieuse, irrégulièrement indurée.

Les assises supérieures sont mieux connues puisqu'elles affleurent ou sont accessibles aux sondages de moyenne profondeur. Ceux-ci sont peu nombreux. Leur objectif le plus fréquent est la recherche d'eau pour alimentation publique (A.E.P.) ou usage agricole (arrosage). Les formations non affleurantes les plus sollicitées à cet effet appartiennent, pour l'une, à la partie inférieure sableuse du Crétacé supérieur, pour l'autre au Tertiaire lacustre (Calcaire de Beauce). La première est la plus ancienne des formations (relativement) bien connues ; la seconde recèle la principale ressource aquifère régionale.

● **Cénomarien inférieur non basal** (C1b). Les *sables*, d'une épaisseur de 20 à 40 mètres, sont connus sous l'appellation de « Sables de Vierzon ». Ce sont des sables quartzeux, bien classés, moyens à fins, irrégulièrement argileux, accessoirement micacés, fréquemment colorés en vert plus ou moins soutenu par une fraction variable de glauconie en grains dont l'altération ferreuse colore localement la masse sableuse en rouge sang. En l'absence de glauconie, les sables sont de couleur claire aux tons pastel : beige, jaunâtre, ocre-jaune, saumon.

Latéralement, le sable peut faire place à une *argile* (essentiellement smectite) peu sableuse, d'un vert translucide très pâle. Les indurations, tant dans les argiles (argilolites) que dans les sables (grès plus au moins durs, parfois lustrés), sont fréquentes.

Au sondage 6-6, le toit des sables est localisé à la cote - 43. Dans les coupes des autres sondages, en particulier de ceux du secteur de Souvigny-en-Sologne, les différents horizons du Cénomarien ne sont pas dissociés.

● **Miocène inférieur** (m1). Géographiquement, les *calcaires lacustres de Beauce* (l.s.) occupent, dans le centre du bassin de Paris, une cuvette orientée NE-SW (fig.1, en pages centrales).

Stratigraphiquement, ils sont, dans le Nord et le centre de la Beauce, superposés aux Sables de Fontainebleau (Stampien marin) ; dans le bassin ligérien, superposés aux calcaires à archiacines (Stampien saumâtre). Leur sédimentation, débutant au Stampien supérieur (Calcaire d'Étampes), s'achève à la fin de l'Aquitarien (Calcaire de Selles-sur-Cher*). Le terme Stampien n'étant représenté, en rive gauche de la Loire, qu'à proximité du fleuve, la notation restrictive m1 est généralement retenue (ex. : coupe schématique).

En rive droite de la Loire, les calcaires de Beauce sont généralement subaffleurants. Un peu au Nord d'une ligne joignant Chartres à Melun, ils sont représentés par leur terme basal, le Calcaire d'Étampes, qui subsiste en témoins isolés (buttes, dépressions), généralement silicifiés.

En rive gauche de la Loire, ils sont peu accessibles, masqués par des épaisseurs considérables de sédiments meubles du groupe de Sologne.

* « Calcaire à hélices » de l'Orléanais, Calcaire supérieur de Beauce ou encore Calcaire de Beauce (s.s) sont, selon G. Denizot, des termes stratigraphiquement équivalents.

La géométrie de leur bassin sédimentaire est complexe. Deux fosses y ont été localisées : la fosse d'Ingrannes—Pithiviers, au Nord de la Loire, d'orientation subméridienne, et celle de La Ferté-Saint-Aubin, au Sud, orientée NE-SW, qui atteignent respectivement les cotes -70 et -40.

Dans leur ensemble les calcaires de Beauce sont lithologiquement variés : faciès tenaces passant par superposition, passage latéral ou imbrication, à des faciès marno-sableux ou marneux ce qui exclut, selon F. Ménillet (1980), « l'idée d'un grand lac de Beauce évoquant une nappe d'eau continue et profonde ».

Ils sont représentés dans la moitié nord-ouest du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre. Selon les sondages de reconnaissance, les faciès rencontrés sont sensiblement différents de ceux observés à l'affleurement.

Dans sa partie supérieure, la série lacustre se signale par des calcaires divers à pâte fine, beiges, gris, ou bleus, souvent vacuolaires, parfois siliceux localement gréseux, rencontrés en bancs d'épaisseur variable, rarement supérieure à 3 mètres dans le secteur considéré. Des marnes meubles à fraction argileuse variable, constituée de smectite, attapulгите, sépiolite, de couleur beige, gris plus ou moins foncé ou verdâtre, séparent les bancs indurés. Globalement, la puissance des niveaux meubles est égale à celle des niveaux indurés.

Les sondages profonds exécutés au voisinage des localités de Sennely et de Souvigny-en-Sologne ont traversé les calcaires de Beauce mais leurs coupes sont d'interprétation délicate en raison de la présence, sous le marno-calcaire franc beauceron, d'une base très argileuse, parfois rubéfiée mais déjà carbonatée, incorporant localement des silex plus ou moins abondants, représentant l'Éocène selon quelques interprétations, mais en fait non datée.

Par exemple, dans les sondages 1-5, 1-6, 1-11, les épaisseurs minimales des calcaires de Beauce sont respectivement de 28,5, 18,5 et 45 m, mais pourraient passer, en y incluant la base argilo-calcaire et détritique, à 62,52 et 101 m ; alors qu'au sondage 1-4 (coupe en habillage de la carte), la série lacustre, épaisse de 86 m, repose à la cote 2,5 sur la craie sénonienne sans interposition de détritique.

Les autres sondages qui ont atteint les calcaires de Beauce et plus ou moins pénétré dans leurs assises sont archivés au code minier sous les numéros 1-10, 2-2, 2-9, 2-24, 2-25, 2-27, 2-30, 2-31, 2-32, 2-33, 4-19, 4-35, 4-37, 4-38, 5-19. Les ouvrages dont les numéros d'archivage sont en italiques ont permis de tracer la limite (approximative) d'extension de la série lacustre, figurée en surcharge de la cartographie.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations secondaires

Crétacé supérieur

Alors que le Crétacé affleure largement à l'Est, au Sud-Est et au Sud sous ses faciès originaux, il n'est que modestement représenté sur le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre par ses termes supérieurs : Cénomaniens

supérieur à Santonien. Le Sénonien basal (Coniacien et Santonien) est présent sous son faciès crayeux et sous son faciès altéré d'argiles à silex, celui-ci beaucoup plus étendu.

c2. Cénomanién moyen à supérieur. « Marnes à ostracées » : marnes blanchâtres à grisâtres, localement indurées (épaisseur maximale connue : 39 m). Masquées en bas de versant par des colluvions à silex, les « Marnes à ostracées » sont présentes, bien que peu accessibles, dans la vallée de la Grande-Sauldre en aval de Blancafort (1/50 000 Gien).

D'anciennes exploitations d'argiles à silex, proches de la plaine alluviale, ont atteint leur toit, tant en rive gauche (300 m au Sud-Ouest de Bois-Val-lée), qu'en rive droite aux anciennes marnières situées à 400 m au Nord-Ouest du Pâtis-de-l'Aunay.

On y observe, dans des conditions médiocre, des marnes blanches ou grisâtres parfois à pigmentations glauconieuses verdâtres, dépourvues de silex, mais localement indurées en miches allongées selon les plans de stratification. L'attribution stratigraphique a été faite en fonction du faciès apparent, les mauvais échantillons recueillis s'étant révélés azoïques, bien qu'au Sud l'horizon c2 présente d'assez riches associations microfaunistiques et microfloristiques (Fleury et Gatellier, 1990).

Au Sud-Est, les Marnes à ostracées sont très bien représentées sur la commune de Blancafort où elles ont donné lieu autrefois à une intense exploitation (raison d'être du canal de la Sauldre).

Comme tous les autres niveaux du Crétacé régional, les Marnes à ostracées sont affectées d'un plongement vers le Nord-Ouest mais leur géométrie détaillée est très mal connue. Quelques sondages ont localisé leur toit : à la cote - 4 à l'ouvrage 6-6 ; 171,5 au 8-62 ; 149,5 au 8-60 ; 165 au 8-61 ; et - 95,9 au sondage 399-5-6 (feuille Châteauneuf-sur-Loire). Seul le sondage 6-6 à bien individualisé l'horizon c2 sur une épaisseur de 39 m. Dans les coupes des autres ouvrages profonds, les différents niveaux du Cénomanién ne sont pas dissociés (voir tableau 1). On peut toutefois penser que ce sont les Marnes à ostracées qui ont été atteintes à la cote - 167,5 au sondage 1-4 (habillage de la carte).

Nota. Sur la carte géologique Gien, située à l'Est, les niveaux crayeux du Crétacé supérieur sont soit cartographiés sous leur notation propre, soit regroupés sous des notations compréhensives établies en fonction de données strictement locales. Ce principe est repris sur la carte Argent-sur-Sauldres. Aussi les différences de notations en limite des deux feuilles sont-elles d'ordre secondaire. Elles apportent une précision ou introduisent un élément restructif.

c3. Turonien. Craie, blanchâtre, généralement indurée. Dans de mauvaises conditions, au plancher d'une ancienne marnière située au lieu-dit La Belle-Étoile, en contrebas de la D 8 reliant Argent-sur-Sauldre à Blancafort, une craie bleu grisâtre, modérément indurée, a été trouvée. Accompagnant une biophase abondante à ophiurides, échinides et inocérames, la

microfaune commune y est représentée par *Gavelinopsis tourainensis*, *Orostella turonica* et des « grosses globigérines ». Le niveau où a été prélevé l'échantillon est attribué à la partie inférieure du Turonien inférieur (biozone T/a).

Le Turonien, également signalé plus au Nord en rive droite de l'Aquiaulne (feuille Gien), n'a pas été localisé sur le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre.

Les données stratigraphiques et géométriques recueillies dans ces deux secteurs d'affleurement assignent au Turonien local subsistant en l'état de craie non silicifiée, une épaisseur très réduite, de l'ordre de quelques mètres, alors qu'au Nord-Ouest, dans le secteur de Souvigny-en-Sologne (voit tableau 1), les assises turoniennes sont très puissantes.

Le toit du Turonien a également été localisé par les sondages 5-1 (cote 11,5), 6-6 (17,5), 7-2 (148), 8-20 (160). Sa forte déclivité vers le Nord-Ouest peut être appréciée par la comparaison des données locales.

C4-5. **Sénonien. Craie blanc grisâtre, indurée, localement silicifiée.** Une fouille exécutée à la cartonnerie de La Fosse à Coullons, en rive droite de l'Aquiaulne, a révélé l'existence vers la côte 155, sous un recouvrement colluvial de versant à silex, d'une craie blanchâtre, irrégulièrement indurée, ressemblant parfois à la « castine » du Gâtinais. La microfaune, très pauvre, est attribuée au Sénonien mal différencié, plutôt inférieur (d'où les indices 4-5, Coniacien à Santonien, de la notation), par la présence de *Reussella* cf. *cushmani* et de *Globorotalites michelinianus* accompagnant *G.* cf. *subconicus*. La biophase de cette craie est pauvre également, avec traces d'échinodermes très encroûtés.

Curieusement, cette craie est marquée d'infiltrations de *Microcodium* plus ou moins agrégés. La présence de cette algue lacustre est inexplicable. Les dépôts lacustres les plus proches, tant géographiquement que stratigraphiquement, sont d'une part les calcaires de Briare du Ludien supérieur, dont les affleurements les plus proches se situent à Châtillon-sur-Loire, et d'autre part les calcaires de Beauce aquitaniens, localisés sous les Sables et argiles de Sologne, pour les plus près à 3 km au Nord de Coullons. Si l'on tient compte des données altimétriques actuelles, la région de Coullons s'accommoderait mieux d'un envahissement lacustre ludien dont il n'existe par ailleurs, il faut le signaler, aucune trace.

Présentant peu d'intérêt en tant qu'aquifère potentiel, le Sénonien est fréquemment regroupé, dans l'interprétation des coupes de sondages, avec le Turonien dont le faciès est voisin. Les données les plus complètes (localisation et épaisseur) sur ces horizons crayeux sont reprises dans le tableau 1.

Formations tertiaires

C5. **Argiles à silex : silex en blocs de toutes tailles, non transportés, à matrice argileuse** (épaisseur maximale : 50 m environ). À partir de l'existence ou de la prédominance du silex, des formations variées, en place ou

remaniées, d'âge secondaire, tertiaire, voire quaternaire, ont été décrites, essentiellement dans le Bassin parisien, sous diverses appellations que l'usage regroupe, parfois très improprement, sous le terme d'argiles à silex.

D'une profusion de publications, couvrant un siècle et demi de géologie, il ressort que le concept d'argile à silex représente un sujet vaste et complexe, dont l'historique, fort délicat à reconstituer tant les auteurs qui s'y sont essayés sont nombreux, échappe au cadre de la présente notice.

Les argiles à silex telles que cartographiées et décrites ici sont des produits résultant de l'altération sur place (décalcification-silicification) de dépôts marins du Crétacé supérieur. J. de Cossigny en a donné en 1876 une bonne description (argile à silex d'Allogny, p. 241-243), mais il revient semble-t-il à G. Dollfus d'énoncer (1876-77, p. 24) le principe de leur genèse, développé ultérieurement par E. Van den Broek (1878, 1881).

● **Description.** Sur le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre, les argiles à silex affleurantes occupent des superficies très limitées en amont de la localité d'Argent-sur-Sauldre, de part et d'autre de la rivière.

Le bas du versant de rive droite de la Grande-Sauldre montre encore de nombreuses traces d'emprunts de matériel argilo-siliceux occasionnés par le creusement du canal de la Sauldre. En rive gauche, quelques anciennes carrières, dont certaines en cours de comblement (décharges publiques), permettent encore d'accéder à leur niveau supérieur : Les Romillons, Les Ribottets, Les Pellerins, mais les conditions d'observation y sont toujours médiocres.

À la base de quelques coupes apparaît une masse de silex informes, non transportés, aux arêtes vives parfois tranchantes, noyés dans une matrice argileuse. Les silex, brisants au choc, sont de couleur blanc grisâtre, parfois beige, plus rarement noirâtre et en partie translucides. Les plus gros se présentent en blocs de 40 à 50 cm dans leur plus grande dimension, les plus petits forment un sable lithique esquilleux. Toutes les tailles intermédiaires sont représentées.

La matrice argileuse est formée exclusivement de kaolinite de couleur blanche, prenant localement, principalement au voisinage de la surface du sol, des teintes rose, rose saumon, plus rarement lie-de-vin, en même temps qu'apparaissent dans les argiles des traces de smectite et d'illite. À côté de quelques quartz de petite taille provenant de la roche crayeuse originelle, la fraction sableuse de la matrice est, pour l'essentiel, une pollution due à la pénétration en profondeur de la couverture meuble sableuse (e), à la faveur de remaniements superficiels de la formation dans lesquels la cryoturbation semble avoir joué un rôle prépondérant.

Connue en quelques points grâce aux sondages, l'épaisseur des argiles à silex apparaît très variable : 51,00 m (3-1) ; 49,00 m (3-3) ; 25,00 m (3-4) ; 48,00 m (6-6) ; 37,00 m (7-2) ; > 37,00 m (7-30) ; 33,00 m (8-60) ; 22,00 m (8-61) ; 21,50 m (8-62). Mais ces variations d'épaisseur attribuée au niveau argilo-siliceux sont probablement amplifiées par des erreurs

d'interprétation stratigraphique dues à l'abondance des silex dans les horizons crayeux sous-jacents.

Le tracé des courbes isohypses du toit des argiles à silex, reproduit en surcharge de la cartographie, confirme le net plongement vers le Nord-Ouest du niveau silicifié, ainsi qu'il peut être observé dans le secteur d'affleurement au Sud-Est et sur le territoire des feuilles avoisinantes.

Au-dessous de la cote 100 (approximativement), le toit des argiles à silex est très mal connu en raison du moindre intérêt que présente l'horizon silicifié en tant qu'aquifère du fait de la présence sus-jacente, dans tout le secteur nord-ouest, des calcaires de Beauce dans lesquels s'opèrent la plupart des captages. Il est même raisonnable de mettre en doute l'existence du niveau silicifié sur toute l'étendue du territoire cartographié ; les coupes descriptives des sondages exécutés dans le secteur nord-ouest, en particulier de ceux situés aux environs de Souvigny-en-Sologne, n'en font pas état au-dessus du Crétacé supérieur de faciès crayeux.

● **Âge des argiles à silex.** L'âge des argiles à silex, telles qu'elles sont décrites en tant que formation résultant de l'altération sur place de dépôts marins du Crétacé supérieur, comporte deux aspects distincts : l'âge des formations crayeuses à leur origine d'une part, l'âge de leur transformation d'autre part.

— **Âge de formations crayeuses d'origine.** Deux datations ont été obtenues sur le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre.

Une ancienne carrière d'argiles à silex située à La Belle-Étoile, en bordure de la D 8 entre Argent-sur-Sauldre et Blancfort (à 150 m de là, en contrebas de la même route, une autre excavation atteint le Turonien crayeux), a fourni, fait assez rare dans du matériel silicifié, une microfaune du Coniacien supérieur (biozone S/c supérieure) avec *Bolivinitella eleyi*, *Gavelinella gr. lorneiana-ammonoides*, *G. thalmani*, *Osangularia cordieriana*, *Marginotruncata paraconcovata*, des petits rotaliformes et hedbergelles.

Un échantillon prélevé au plancher d'une autre carrière près de la NP 140, à 4,5 km au Nord-Est d'Argent-sur-Sauldre (au Nord du lieu-dit La Thieulerie) révèle une composante sénonienne comprise entre le Coniacien supérieur et le Santonien inférieur, caractérisée par *Marginotruncana pseudolineana*, *M. marginata*, *Gavelinella schloenbachi* (= *cristata* primitive), *G. thalmani*, *G. gr. lorneiana-ammonoides*, *Reussella cf. cushmani*, *Globorotalites michelinianus*, *Lingulogavelinella vombensis*, des hedbergelles et hétérohélécidés.

Sur les feuilles voisines, les différents termes du Crétacé supérieur silicifié sont assez bien représentés, en particulier sur Gien à l'Est.

— **Âge de la silicification.** Les argiles à silex ne recèlent aucun élément permettant de situer chronologiquement leur consolidation. Les données stratigraphiques recueillies alentour permettent toutefois d'aborder le sujet. La formation eP, mobilisant des matériaux issus des argiles à silex pour sa fraction grossière, serait éocène selon des observations faites sur les territoires des feuilles Gien (Gigout, 1977 ; notice p. 6 et 7) et Saint-Martin-d'Auxigny. La silicification originelle des craies marines du Crétacé

supérieur, aboutissant à la genèse des argiles à silex, se serait produite antérieurement, à un moment imprécis d'une période couvrant l'extrême fin du Secondaire et le début du Tertiaire ; d'où l'ambiguïté de la position chronologique attribuée aux argiles à silex.

Elles ne sont tertiaires qu'en tant qu'entité lithologique distinguée de la formation secondaire d'origine par une transformation.

e. **Sables à silex : sables quartzeux fins, parfois argileux, en recouvrement continu sur argiles à silex.** Parmi les nombreux auteurs qui ont traité des argiles à silex (au sens le plus large), certains ont distingué de celles-ci un bief à silex, aux relations incertaines avec la formation sous-jacente, dans lequel les produits transportés, essentiellement des sables et des silex roulés ou non, sont fréquemment décrits.

Il revient à J. de Cossigny (1876, p. 252) d'avoir le premier signalé, au-dessus des argiles à silex d'Allogny, « un sable à silex qui s'en sépare d'une manière tranchée ». Plus tard, les mêmes sables à silex, confondus avec les produits de leur remaniement fluviatile ou éolien, ont fait l'objet de notes de A. Vatan (1937), de G. Denizot (1959), ou de travaux plus généraux (Le Houerou, 1961).

● **Description.** Épais de quelques décimètres à quelques mètres, des sables à silex recouvrent uniformément la formation en place des argiles à silex dont ils adoucissent les irrégularités du toit. Graphiquement, ils sont représentés sur la carte par une surcharge intéressant la presque totalité de la teinte pleine figurant celle-ci.

La surface de contact entre l'argile à silex et son recouvrement sableux, généralement diffuse, est marquée d'ondulations plus ou moins prononcées, dont certaines, assez tranchées, ont l'aspect de surface de ravinement.

Le recouvrement est constitué de sables quartzeux fins ou assez fins, bien classés, incluant des silex en éclats aux arêtes généralement peu émoussées, dont le volume d'ensemble représente une assez faible fraction du sédiment global. Localement seulement, une matrice argileuse beige à brun-roux, généralement peu importante, enrobe les sables, donnant à ceux-ci, sur quelques pentes, l'aspect de limons sableux évolués.

Les silex, dont la taille varie de quelques millimètres à exceptionnellement 100 à 150 mm (taille la plus commune comprise entre 20 et 70 mm), sont généralement bruns à la cassure. Certains portent une patine blanche à l'aspect de porcelaine luisante.

Les éléments accessoires du recouvrement sablo-caillouteux sont, d'une part, des granules ferrugineux faits de grains de sable agglomérés (très localement, des parties du sédiment riches en silex se consolident en alios) et d'autre part, de rares galets bien roulés de quartz rose ou blanc de 10 à 20 mm de taille maximale.

Pour représenter le même recouvrement, la carte géologique voisine Gien à 1/50 000 fait état de limons LPS à cailloux de silex, surmontés de

limons argilo sableux C_E , wurmiens et plus anciens, masquant uniformément ou presque le Crétacé silicifié.

Ce concept n'a pas été retenu pour ce qui concerne le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre (de même que pour celui d'Aubigny-sur-Nère) où ne s'observe aucune superposition dans un matériel de couverture supposé beaucoup plus ancien.

● **Origine des sables à silex.** La fraction lourde des sables, caractérisée par la présence de glauconie (Le Houerou, 1961 ; Rat, 1967), indique que l'origine première du sédiment est crétacée. La contribution albienne est attestée par la présence des quartz arrondis signalés précédemment et que l'on ne trouve à l'origine que dans cet horizon. Les Sables de Vierzon, riches en glauconie et bien calibrés, ont pu fournir l'essentiel du matériel sableux, les silex étant empruntés au substrat.

Géographiquement, la source de ces apports sableux paraît se situer dans le Sancerrois, au Sud-Est, dont les assises crétacées sont considérablement entaillées par l'érosion.

● **Âge des sables à silex.** Les sables à silex ne recèlent aucun élément permettant de dater leur mise en place.

En ne considérant que le voisinage d'Argent-sur-Sauldre, il est tentant, en raison de leurs relations géométriques apparentes avec les plus hautes terrasses de la Grande-Sauldre, de leur attribuer un âge en harmonie avec l'âge de celles-ci, par exemple de la limite Pliocène—Quaternaire. L'hypothèse n'est cependant pas à retenir.

La mise en place des sables à silex est, semble-t-il, postérieure à la consolidation des dépôts crayeux du Crétacé supérieur qui ont donné les argiles à silex, car une silicification aussi intense et généralisée aurait également affecté, au moins localement, leur couverture sableuse, générant des grès durs. Or, de tels grès sont inconnus au toit des argiles à silex.

Le dépôt des sables à silex paraît par contre antérieur à la sédimentation fluviale eP (voir ci-dessous), d'âge éocène présumé. On observe en effet que le matériel détritique de celle-ci est emprunté aux argiles à silex pour sa fraction grossière, alors que les sables à silex ont fourni l'essentiel de sa matrice.

En conclusion, et faute de données plus précises, les sables à silex se seraient mis en place au Tertiaire inférieur, durant une période couvrant peut être une partie du Paléocène et s'étendant jusqu'à l'Éocène.

eP . **Formation caillouteuse à silex roulés ou non, à matrice sablo-argileuse. Indurations siliceuses locales** (épaisseur maximale : quelques mètres). Les descriptions de nombreuses coupes de sondages implantés en Sologne font état, au toit des argiles à silex, de matériel détritique, d'âge éocène présumé, constitué de silex plus ou moins roulés, enrobés dans une matrice argilo-sableuse souvent rubéfiée. Des matériaux affleurants de ce type, disposés en large chenaux, occupent les dépressions séparant les grands massifs d'argiles à silex des territoires des feuilles Aubigny-sur-Nère et Saint-Martin-d'Auxigny au Sud.

Outre ces grands affleurements représentés sous la notation eP, existent une multitude de témoins non cartographiables de ce matériel détritique. Occupant des endroits privilégiés, ils jalonnent d'anciennes lignes de ravinement ultérieurement reprises dans le système quaternaire, de telle sorte qu'on les trouve aujourd'hui, généralement sous forme de gros (parfois très gros) galets de silex gris noirâtre, le long de modestes vallons secs (ou sous les maigres dépôts de ceux-ci) dans les parties moyenne, mais surtout inférieure, de leur cours, ou le long des grands collecteurs sous les alluvions quaternaires.

Le matériel roulé n'existe pas, semble-t-il, en parties sommitales des plateaux d'argiles à silex, mais exclusivement sur leurs retombées.

Sur le territoire cartographié, la formation eP est toujours masquée et superficiellement remaniée par des formations alluviales ou périglaciaires quaternaires. Elle peut être observée à partir d'anciennes exploitations (d'alluvions ou de matériel consolidé) situées aux abords immédiats de la localité d'Argent-sur-Sauldre, de part et d'autre de la rivière. Ailleurs, les observations sont dispersées et médiocres, même si elles sont fréquentes, comme dans le secteur compris entre Coullons et la NP 140 où les témoins du détritisme eP apparaissent à la base de la formation périglaciaire GP, toujours à la faveur de travaux (drainage essentiellement).

● **Description.** Dispersées et fractionnées, les observations faites localement sont cependant globalement concordantes.

Au toit des argiles à silex à matrice argileuse blanche ou saumon, on observe localement des galets de silex de toutes tailles, de façonnement fluviatile, de couleur gris noirâtre, enrobés également dans une matrice argileuse, (kaolinite exclusivement), peu sableuse, blanche. La présence de très gros éléments (60 cm de taille maximale) suggère même une contribution torrentielle. À côté de ces éléments roulés, ou leur étant mêlés, apparaissent, dans la même matrice blanche, des silex non roulés, aisément confondus avec ceux du substrat cS en l'absence conjointe d'éléments arrondis.

L'épaisseur (locale) de la formation détritique eP, au toit et au mur très irréguliers, est toujours faible. Elle atteint 3 mètres dans les conditions les plus favorables ce qui ne préjuge en rien de son épaisseur initiale avant érosion par les formations quaternaires.

L'oxydation, colorant en brun ou en jaune-brun plus ou moins rougeâtre le cailloutis et sa matrice, affecte localement des poches. Elle se manifeste également sous forme de franges intéressant aussi bien la base que le toit de la formation, dans ce dernier cas plus fréquemment lorsque des alluvions la recouvrent.

Des *consolidations* en poudingues siliceux s'observent fréquemment au sein de la formation eP. Les silex, roulés ou non, sont liés par un ciment de calcédoine très dur, affectant parfois toute l'épaisseur de la formation, ailleurs consolidant un volume variable du cailloutis en une masse informe. Localement, surtout à la base de l'horizon eP, la silicification a préservé les teintes originelles des constituants, blanche pour la matrice, gris noirâtre pour les cailloux.

En l'absence des gros éléments, la silicification n'affecte parfois que la matrice argilo-sableuse du cailloutis ; le phénomène est toujours très limité. Le matériau consolidé, un grès plus ou moins grossier, quelquefois conglomératique, a alors tendance à se débiter en plaquettes (lit vif du ruisseau Morand près de son confluent avec l'Aquiaulne à Coullons) ou en parallélépipèdes (carrière près du lieu-dit La Fromagerie, en bordure de la D 24 à la sortie ouest d'Argent-sur-Sauldre).

Dégagés lors du creusement du canal de la Sauldre ou par l'exploitation des matériaux alluvionnaires, les poudingues siliceux des faubourgs ouest d'Argent-sur-Sauldre représentent l'une des seules curiosités géologiques de la feuille.

Régionalement, les consolidations de ce type sont fréquentes. Les mieux connues sont les poudingues de Gien.

Lithologiquement, la formation eP du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre se différencie des grands chenaux caillouteux, cartographiés au Sud sous la même notation (1/50 000 Aubigny-sur-Nère et Saint-Martin-d'Auxigny), par une moindre importance de la fraction sableuse de sa matrice. En première analyse, cette différence tient à la nature du substrat de la formation eP, représenté localement par les argiles à silex et au Sud par le Cénomaniens souvent sableux.

● **Âge des cailloutis** eP. Comme toutes les formations non carbonatées du Tertiaire ancien, les cailloutis eP ne recèlent aucun vestige fossile permettant de dater leur mise en place. Les arguments permettant de fixer leur âge relatif sont à rechercher hors du territoire cartographié, par comparaison avec des formations similaires, présumées synchrones et chronologiquement mieux situées.

À proximité de Gien, (Gigout, 1977 ; notice p. 6 et 7), les caillasses de même type sont subordonnées aux calcaires lacustres de Briare, datés par les characées de la limite Éocène—Oligocène (Ludien supérieur), comme les calcaires lacustres qui occupent la dépression du Barangeon (50 000° Saint-Martin-d'Auxigny) en contrebas des affleurements eP.

Dans les deux cas, les arguments stratigraphiques et géométriques concourent à attribuer au conglomérat à silex eP un âge éocène anté-ludien.

Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois (m2-3 ; *non affleurants*). À la sédimentation lacustre régionale du Calcaire de Beauce succède en Sologne une sédimentation détritique.

La stratigraphie des dépôts de Beauce et de Sologne a été longue et délicate à établir, plus particulièrement pour ce qui concerne leur limite commune.

Il revient à G. Denizot (1927) d'avoir clarifié le sujet en classant les différents termes sédimentaires de la vallée de la Loire (essentiellement de l'Orléanais au Blésois) en un *groupe de Beauce* (Aquitaniens) auquel succède le *groupe de Sologne*, lui-même constitué des *Sables de l'Orléanais* (Burdigaliens) que surmontent les *Sables et argiles de Sologne* (présumés burdigaliens eux-aussi).

Fondamentalement, cette conception n'a plus été remise en cause. À la suite de nombreuses études, paléontologiques pour les plus marquantes, il est maintenant convenu d'appeler (après G. Lecointre 1947, p. 127) Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois (synthèse géologique du bassin de Paris, 1980) le terme de base du groupe de Sologne, tenant à la fois du Calcaire de Beauce par sa composante lacustre carbonatée et des Sables et argiles de Sologne par ses éléments détritiques.

Quelques uns des sondages de reconnaissance exécutés pour l'établissement de la présente carte ont rencontré des lithofaciès qui, assurant la transition entre le Calcaire de Beauce et le détritisme solognot, ont été assimilés aux Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois.

Non affleurants, ils auraient dû être décrits dans le chapitre correspondant de la présente notice. La présentation non conventionnelle adoptée ici permet de replacer l'horizon considéré dans son contexte stratigraphique et de souligner l'importance, pour l'histoire géologique de la Sologne, des dépôts lacustres et fluvio-lacustres du Tertiaire.

● **Description.** Au sondage 1-30 (étang de Villaudet, commune de Senely), le Calcaire de Beauce, atteint à la cote 88,5, est recouvert de sable grossier quartzo-feldspathique à matrice argileuse vert kaki épais de 1,5 m, auquel se superpose, sur la même épaisseur, une marne sèche brun chocolat à noirâtre.

Aux sondages 2-33 et 4-35, le Calcaire de Beauce n'est pas atteint. L'horizon de transition Beauce—Sologne dépasse, sur ces sites, respectivement 20 et 10,5 mètres d'épaisseur. Les niveaux supérieurs sont constitués de sables grossiers quartzo-feldspathiques et d'argiles sombres mauve brunâtre ou grisâtres, à petites inclusions calcaires blanches farineuses. Sables et argiles sont interstratifiés ou mélangés. Des silex émoussés (mais non roulés), bruns à la coupe, à patine noire luisante caractéristique, sont présents dans les sables. Les éléments détritiques n'apparaissent pas dans la partie inférieure de l'horizon intermédiaire, plus chargée en granules calcaires.

Un autre sondage (6-40) exécuté à Clémont (La Glandée), arrêté à la cote 88, présente, sur les 7 mètres de sa base, la même succession d'où les carbonates sont toutefois absents. Deux échantillons de son niveau détritique se signalent en outre par la présence, au sein d'une association palynologique banale pour la Sologne (dominante de *Pinus diploxylon* et *P. haploxylon*, avec rares taxons à affinités tertiaires : *Liquidambar*, *Engelhardtia*, *Symplocos*, *Sapotaceae*), de kystes de dinoflagellés qui pourraient signaler des influences sédimentaires lagunaires ou saumâtres.

La fraction argileuse de l'horizon de transition entre le Calcaire de Beauce et les Sables et argiles de Sologne est caractérisée par l'abondance des smectites et des interstratifiés illite/smectite alors que la kaolinite est représentée par des traces ou des valeurs qui, ramenées à 10, ne dépassent jamais 1.

● **Régime de sédimentation et extension.** Dans le niveau de transition Beauce—Sologne se dénotent des influences fluviales sableuses (chanalées?) et lacustres (puissance des argiles, abondance de la matière

organique et du phytoplancton d'eau douce). Si en outre il est, pour partie, d'âge langhien (voir ci-dessous), il n'est pas exclu que des extensions momentanées de la mer falunienne (faluns de Contres) aient pu abandonner quelques traces laguno-saumâtres comme signalées plus haut, des traces similaires existant par ailleurs dans le tréfonds solognot au voisinage de Salbris.

Formation à forte contribution lacustre succédant à une autre sédimentation lacustre, celle du Calcaire de Beauce, l'horizon de transition déborde largement de l'aire d'extension de celui-ci, en particulier par ses faciès décarbonatés difficilement dissociables de la base des Sables et argiles de Sologne.

Cet horizon est semble-t-il représenté en bordure ouest du territoire de la feuille Aubigny-sur-Nère, au Nord de Nançay, jusqu'à une ligne passant un peu à l'Est de cette localité et de Souesmes. Il existe par exemple à Pierrefitte-sur-Sauldre (sondage 462-1-45) à l'aplomb de la plaine alluviale de la rivière (toit à la cote 75 ou 78).

● **Âge des Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois.** D'abondants restes fossiles : mammifères, reptiles, mollusques, poissons, ont permis d'établir (Mayet, 1908 ; Denizot, 1927 ; Stehlin, 1907) que la sédimentation de cette formation continentale couvrait l'ensemble du Burdigalien et s'étendait jusqu'à (y compris) l'« Helvétien » inférieur (aujourd'hui Langhien).

Les derniers travaux sur le sujet sont ceux de L. Ginsburg qui confirme ou établit la stratigraphie d'un certain nombre de gisements du val de Loire.

À l'exception de quelques gyrogonites de characées mal conservées, aucun élément de datation n'a toutefois été trouvé dans l'horizon de transition Beauce—Sologne du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre.

m-p. **Sables et argiles de Sologne : sables quartzo-feldspathiques hétérométriques et argiles interstratifiées. Indurations locales** (épaisseur : 60 m environ). Terme sédimentaire le plus important du groupe de Sologne, les sables et argiles du même nom, masqués ou profondément remodelés par les alluvions quaternaires, occupent environ les 9/10^e du territoire cartographié. Seul le secteur situé au Sud-Est d'Argent-sur-Sauldre échappe à leur invasion.

● **Géométrie du corps sédimentaire. Épaisseur (locale) de la formation.** Sur le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre, les Sables et argiles de Sologne ont pour substrat :

— dans la moitié sud-est, les argiles à silex et des témoins résiduels des cailloutis éocènes eP. Les courbes isohypses du toit des argiles à silex sont reproduites en surcharge de la carte ;

— dans la moitié nord-ouest, le Calcaire de Beauce ou les Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois. L'altitude du toit de ces deux formations (souvent confondues dans les interprétations) décroît de 100-105 mètres, en limite de leur extension maximale sur les argiles à silex, à 85 mètres (ou un peu moins) dans l'angle nord-ouest du territoire cartographié.

Le secteur situé à l'Ouest de Clémont et au Sud de Chaon est mal connu parce que peu exploré. En particulier, les renseignements sur le Calcaire de Beauce ou les Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois font souvent

défaut. Cette carence a suscité quelques interprétations hasardeuses qui laissent supposer l'existence, cependant bien improbable, de véritables fosses comblées par des épaisseurs exceptionnelles de Sables et argiles de Sologne, atteignant, par exemple, près de 100 m un peu au Nord de Pierrefitte-sur-Sauldre (50 000° Lamotte-Beuvron).

La base des Sables et argiles de Sologne, telle qu'elle a pu être reconstituée à l'aide des données archivées, n'accuse pas d'accident caractérisé.

Ses altitudes extrêmes varient de 178 m au Sud-Est (sondage 8-47) à 85 m environ au Nord-Ouest.

La puissance des Sables et argiles de Sologne va croissant dans le sens de cette déclivité. Nulle au Sud-Est, en limite de l'extension maximale de la formation sur les argiles à silex, l'épaisseur augmente rapidement pour atteindre des valeurs proches (de) ou supérieures à 40 mètres révélées par les sondages : > 41 m (1-24) ; > 42,5 m (1-30) ; 38 m, sur m2-3 (2-33) ; > 44 m (2-34) ; 40 m, sur m2-3 (4-35) ; 39 m, sur cS (6-39).

L'épaisseur maximale reconnue est égale à 50 m (sur m 2-3) au sondage 6-40. (La nature du substrat est indiquée lorsqu'elle est connue : m2-3 = Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois, cS = argiles à silex).

L'épaisseur maximale absolue pourrait atteindre 60 m environ sous la butte du bois des Buissons à 3 km à l'WNW de Brinon-sur-Sauldre.

● **Constituants des Sables et argiles de Sologne.** Les Sables et argiles de Sologne sont toujours masqués par les matériaux alluvionnaires, en place ou colluvionnés. Les exploitations permettent d'observer les niveaux supérieurs de la formation. Le reste, c'est-à-dire l'essentiel, n'est accessible qu'aux sondages qui mettent en évidence une extrême variété lithologique obtenue par la combinaison de sables, de silts et d'argiles aux couleurs variées, auxquels se mêlent, mais très rarement, quelques silex à l'aspect particulier.

À la complexité lithologique de la formation s'oppose une grande monotonie pétrographique.

— **Sables et silts.** Les sables quartzo-feldspathiques représentent la partie la plus spectaculaire du sédiment (nécessaire à son identification) et sa fraction la plus volumineuse. Quelques carrières montrent un matériel peu usé à l'aspect très frais (la décomposition des feldspaths ne se manifeste bien souvent qu'au toucher) dont la désagrégation semble avoir été acquise avant la sédimentation dans la cuvette solognote. Les dépôts d'importance comparable se constituent d'ordinaire sous forme de galets (opinion de M. Blanc, 1944, p. 27) ou de blocailles dont on retrouve les fantômes en cas d'altération sur place, ce qui n'est pas le cas pour ce qui concerne les assises de Sologne.

Les feldspaths représentent 1/4 à 1/3 de la masse sableuse. Ils sont potassiques pour l'essentiel (80 à 90 %) mais les autres feldspaths, plus sensibles à l'altération, étaient peut être plus abondants dans le sédiment frais d'origine.

Les sables quartzo-feldspathiques sont représentés sur tout l'éventail granulométrique mais, souvent, la sédimentation a organisé leur ségrégation en strates ou en niveaux de même granularité. Les sables grossiers ou très grossiers sont plus fréquents que les sables fins. Par lessivage superficiel ils prennent l'aspect de « gros sel ».

Les sables, autres que quartzo-feldspathiques, observés dans la formation de Sologne, sont rarement disposés en niveaux propres. Ils sont presque toujours incorporés à une matrice argileuse d'importance variable et, sous cette forme, interstratifiés avec les sables quartzo-feldspathiques. Ce sont des sables fins, voire des silts, quartzeux, qui n'ont été l'objet d'aucune étude particulière.

Les minéraux lourds de la fraction sableuse (analyses J. Tourenq) sont représentés par staurotide, disthène, tourmaline, anatase, andalousite, zircon du socle, monazite, magnétite. Les quartz de ponce, témoins du volcanisme mondorien, sont absents.

— **Argiles.** L'importance respective des composants sableux et argileux de la formation de Sologne n'est pas connue. Ce rapport serait d'ailleurs difficile à établir et n'aurait de valeur que localement tant les variations lithologiques sont fréquentes. De l'observation globale des dépôts solognots, il ressort cependant que les argiles représentent une fraction du sédiment global bien moins importante que celle des sables.

120 échantillons à forte fraction argileuse, prélevés par sondages à toutes profondeurs, ont été soumis à des examens diffractométriques (Rx). Les résultats se divisent en deux ensembles correspondant à des secteurs géographiques distincts (fig. 2) :

- un secteur situé au débouché de la Grande-Sauldre dans la dépression solognote, à l'intérieur duquel, sous les alluvions quaternaires, les Sables et argiles de Sologne sont peu épais. La kaolinite y est largement dominante, parfois exclusive, avec des traces d'illite accompagnée d'interstratifiés illite-smectite. Les smectites bien individualisées sont peu fréquentes. Les argiles de ce secteur se signalent par une mauvaise cristallisation ;

- un secteur beaucoup plus étendu correspondant au reste du territoire cartographié, où les fractions prépondérantes du même cortège minéralogique sont inversées avec smectite dominante, interstratifiés illite-smectite, et kaolinite représentant globalement 1/4 de la fraction argileuse. L'illite est partout présente en traces.

En première analyse on peut attribuer la ségrégation géographique observée à la contribution de la Grande-Sauldre tertiaire qui, drainant et lessivant des formations à kaolinite dominante (argiles à silex cS et Éocène caillouteux eP), aurait inversé, dans un secteur où son influence est prééminente, la répartition des éléments majeurs du cortège minéralogique argileux solognot.

Les argiles sont de couleurs variées. Le gris (parfois mauve rosé), le beige et le jaunâtre, coupés de niveaux minces plus foncés, noirs ou noirâtres, sont fréquents sur les bordures, là où la fraction argileuse est importante dans le sédiment.

En plein bassin, plus sableux que ses bordures, ces teintes se rencontrent moins fréquemment. Le bleu et surtout le vert pâle sont les teintes dominantes dont l'oxydation s'opère en brun. Les niveaux noirs y sont plus rares.

Les rubéfections plus ou moins accentuées (rouge brique, lie-de-vin, etc.) ont rarement été observées alors qu'elles le sont fréquemment au Sud sur le territoire de la feuille Aubigny-sur-Nère.

— **Silex disséminés.** Les Sables et argiles de Sologne sont réputés n'inclure ni galets, ni silex. L'affirmation doit être atténuée car :

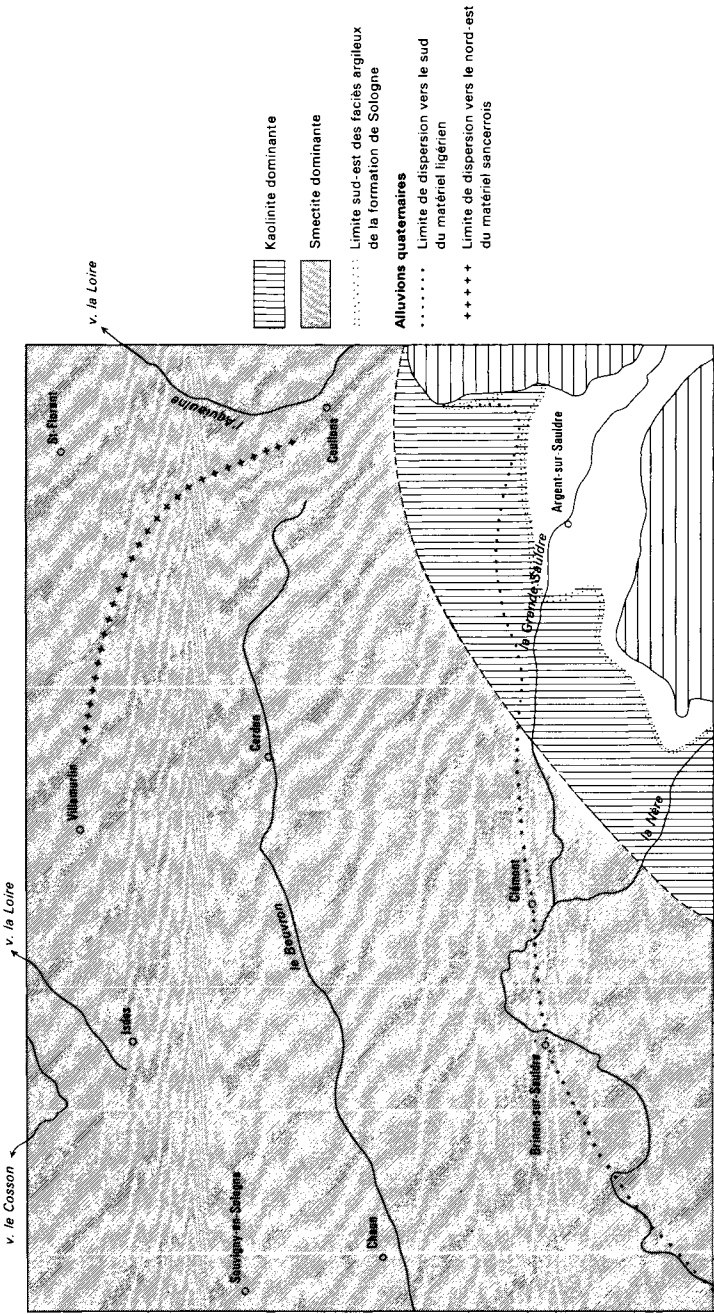


Fig. 2 - Sables et argiles de Sologne : répartition des minéraux argileux

- généralement, à la base de la formation, au toit des argiles à silex, on observe, sur une épaisseur excédant rarement 3 mètres, d'assez rares silex plus ou moins roulés (n'atteignant que rarement l'état d'usure des galets), enrobés dans une matrice argilo-sableuse. Ces silex, gris-noir ou bruns à la coupe, portent parfois un cortex blanchâtre. Il est difficile de préciser s'ils représentent la base du dépôt solognot ou le reliquat d'un matériel plus ancien trouvé sur place (éocène par exemple) ;

- d'autres silex toujours émoussés, de 10 à 40 mm de taille maximale, peu abondants, se rencontrent également, largement disséminés dans des strates argilo-sableuses sur 1 à 3 mètres d'épaisseur, principalement dans la partie inférieure de la formation. Il s'agit de silex rouges (y compris à la cassure) à l'aspect jaspé, mais plus fréquemment de silex bruns à la coupe, à patine noir luisant caractéristique. De tels silex ont été rencontrés (entre autres) aux sondages 6-40, 4-35 et 2-33 où la formation de Sologne repose sur les Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois.

● **Indurations, silicifications.** Après V. Raulin (1846, p. 229), P. Gauchery et G.F. Dollfus (1893), A. de Grossouvre (1897), quelques auteurs, dont G. Denizot (1927), A. Vatan (1947) et L. Rasplus (1978), ont signalé des indurations dans le matériel argilo-détritique solognot, connues sous les noms de « grès de Brinon » ou de « grès de Ménétreol ».

Ces indurations, qui ont conservé les couleurs originelles du dépôt meuble, affectent aussi bien les fractions grossières détritiques du sédiment que ses fractions argileuses, donnant tous les termes intermédiaires allant des grès arkosiques grossiers et friables (voir soubassement de l'église de Brinon-sur-Sauldre) aux pélites argileuses plus tenaces.

On peut les observer à Clémont (lieu-dit Le Craquelin), à Brinon-sur-Sauldre (Le Tas-de-Justice), au lieu-dit Le Pavillon, dans le fossé de la D 83 à 5 km au Sud de Isdes. L. Rasplus (1978, p. 249) en signale un témoin éolisé au sommet de la butte des Fontaines à 3 km au Sud de Chaon. Mais ces découvertes étant le fait du hasard, les indurations sont probablement beaucoup plus fréquentes.

Elles sont également signalées dans les sondages 7-10, 8-59, 7-25, 8-47 et 1-30 à différentes profondeurs et altitudes.

L'examen en lame mince (F. Ménillet) pratiqué sur des échantillons prélevés sur le territoire de la feuille Aubigny-sur-Nère, à l'affleurement ou par sondages, permet de mettre en évidence une transformation de la fraction détritique par corrosion, fractionnement ou accroissement voire néoformation des quartz. Les feldspaths plus rares (parfois absents), potassiques pour l'essentiel, sont toujours altérés. Le ciment argilo-siliceux (argile, calcédonite) contient des microquartz détritiques ou néoformés. Il est parfois imprégné par des oxydes de fer. Parallèlement s'observe une perturbation dans la cristallisation des argiles avec augmentation de la proportion de kaolinite au détriment de celle des smectites.

● **Régime de sédimentation.** G. Denizot (1927) avait imaginé une sédimentation subfluviale (p. 543) sous forme de « masses boueuses et sans roulage », expliquant ainsi la présence des argiles mêlées aux sables et le peu d'usure de ceux-ci.

Selon L. Rasplus (1978, p. 312), la cuvette solognote se serait comportée comme un delta intracontinental où les matériaux issus du Massif central seraient venus se déverser avant d'être repris lors des crues des rivières et transportés plus en aval. Le système, sujet à engorgement, aurait localement ménagé des zones marécageuses émergeant temporairement (d'où les rubéfaction observées). En fait, faute d'observations visuelles intéressantes toute l'épaisseur de la formation, le mode de sédimentation des Sables et argiles de Sologne reste encore très mal connu, et à la lecture des coupes de sondages, un régime fluvio-lacustre pourrait fort bien être évoqué en raison de l'abondance des argiles.

● **Origine des matériaux.** Les Sables et argiles de Sologne sont constitués d'éléments provenant de la désagrégation (fraction détritique) et de la décomposition (fraction argileuse) de roches métamorphiques et granitiques originaires du socle cristallin du Massif central (ou du Morvan : G. Berger, notice de la feuille Orléans, p. 3). Cette origine, qui n'est plus aujourd'hui controversée, n'a pas été admise d'emblée. Par exemple, A. de Grossouvre (1897) avait émis l'hypothèse que le Massif armoricain avait pu contribuer à l'alimentation du groupe de Sologne.

● **Acheminement du matériel détritique.** Avec des arguments différents H. Douvillé (1878), E. Chaput (1917, p. 206), G. Denizot (1927) et A. Vatan (1947) rejettent successivement la vallée de la Loire en tant que voie de transit des matériaux solognots.

L. Rasplus (1978) complète leur argumentation en signalant que les Sables et argiles de Sologne ne contenant pas de minéraux du volcanisme, le fleuve à l'origine de leur transport avait un bassin versant installé sur la marge nord du Massif central n'atteignant pas les régions volcaniques de l'Auvergne, cas du Cher à l'époque.

Cependant, et malgré ces opinions concordantes, le transit par la vallée du Cher n'est pas pour autant démontré.

Pour M. Gigout (50 000^e Gien) et R. Fleury (50 000^e Aubigny-sur-Nère et Argent-sur-Sauldre), les Sables et argiles de Sologne représentent le prolongement des Sables de Châtillon qui occupent le val de Loire sur 25 km en amont de Gien et à propos desquels on ne peut évoquer un transit par la vallée du Cher.

L'absence de minéraux du volcanisme dans les Sables et argiles de Sologne n'est pas un argument propre à écarter la Loire en tant que voie d'alimentation. Les Sables de Châtillon en sont également dépourvus, tout comme les Sables de Vendat subordonnés aux Sables et argiles du Bourbonnais (examens minéralogiques J. Tourenq), connus dans la vallée de l'Allier, au pied des épanchements volcaniques (notice de la feuille Vichy, p. 23 et 24) et qui, par ailleurs, partagent bien des caractères avec le matériel solognot (nature des sables, présence de silex noir luisant, absence de galets).

● **Âge des Sables et argiles de Sologne.** Milieu acide, la formation de Sologne n'a préservé aucun reste animal. C'est en fonction de sa position stratigraphique par rapport aux formations avec lesquelles des relations lui sont attribuées, les Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois d'une part et les Faluns du Blésois d'autre part, que des âges lui ont été assignés.

Selon L. Rasplus (1978), auteur des derniers travaux de synthèse sur le sujet, la formation de Sologne commence à se déposer dès le Burdigalien. La sédimentation se poursuit tardivement, au moins jusqu'à la fin du Miocène.

Cependant, la rareté des taxons thermophiles dans les comptages palynologiques ne peut s'accommoder d'une sédimentation de la formation de Sologne s'effectuant, pour la majeure partie, au cours du Burdigalien réputé chaud et humide. Les examens pratiqués sur 104 échantillons ont permis de distinguer 3 assemblages sporopolliniques :

- l'un (1) dans lequel on rencontre des taxons classiquement reconnus dans le Quaternaire ;
- le second (2), probablement plus ancien, comprenant les espèces de l'assemblage (1), auxquelles s'associent des taxons à affinité tertiaire : *Carya*, *Sciadopitys*, *Engelhardtia* et des *Taxodiaceae* ;
- le dernier (3) regroupe les taxons des assemblages (1) et (2) accompagnés de taxons exotiques thermophiles toujours très rares : *Symplocos*, *Liquidambar*, *Sapotaceae*, *Nyssa*.

Chacun de ces assemblages peut présenter deux associations distinctes, reflets de conditions climatiques différentes :

- une association caractéristique de la forêt caducifoliée à feuillus thermophiles, correspondant à une période de réchauffement ;
- une association traduisant un climat frais et humide (dominance des conifères) à froid (herbacées dominantes).

Les espèces les plus fréquemment représentées sont :

- feuillus : *Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Alnus*, *Betula* (plus tolérant vis-à-vis du froid) ;
- conifères : *Pinus*, *Cathaya* ;
- herbacées non aquatiques : *Compositae*, *Gramineae*, *Coryophyllaceae*, *Chenopodiaceae* ;
- herbacées aquatiques : *Myriophyllum*, *Typha*, *Cyperaceae*.

On rencontre les assemblages sporopolliniques (1) et (2) accompagnés de leurs indicateurs climatiques à tous les niveaux des Sables et argiles de Sologne, l'ordre de leur superposition paraît indifférent. Ils sont également présents dans les Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois. L'assemblage (3), avec ses taxons exotiques (*Symplocos*, *Liquidambar*, *Nyssa*, *Sapotaceae*), ne se rencontre, semble-t-il, que dans cette dernière formation.

En conclusion, l'âge des Sables et argiles de Sologne demeure incertain.

En prenant en compte l'hypothèse convenablement argumentée situant stratigraphiquement la formation de Sologne au-dessus des Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois, et non plus interstratifiée avec eux, le début de sa sédimentation est reporté au Miocène moyen, au plus tôt à la fin du Langhien (voir paragraphe traitant de m2-3) ou au début du Serravallien.

Si l'on admet d'autre part son identité (basée sur l'absence des minéraux du volcanisme mondorien) avec les Sables de Vendat subordonnés, dans cette localité, aux Sables et argiles du Bourbonnais d'âge pliocène moyen à supérieur, sa sédimentation a pu se poursuivre jusqu'à la fin du Pliocène inférieur.

La notation m-p traduit ces incertitudes.

Formations quaternaires

Sur plus des 9/10 de sa superficie, le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre est recouvert de formations alluviales qui masquent totalement les Sables et argiles de Sologne, dépassant même la limite d'extension maximale de ceux-ci puisqu'au Sud-Est, la terrasse alluviale la plus ancienne repose directement sur le Crétacé silicifié.

Empiétant sur le domaine alluvial ancien, des dépôts périglaciaires, d'une extension inhabituelle dans la région, se sont développés au Sud de Coullons.

Les autres manifestations quaternaires, d'importance secondaire, sont représentées par l'organisation du réseau de collecte des eaux superficielles (vallon secs) et par la dispersion sur les pentes des colluvions à silex (volontairement non cartographiées).

Formations alluviales

Le territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre est situé à la convergence de deux appareils alluviaux importants : celui de la Loire et celui des Sauldre (ou du Sancerrois), qui, en s'interpénétrant, ont mélangé et dispersé leurs apports dans une zone d'influence commune couvrant la plus grande part du territoire cartographié, ne limitant leur influence propre qu'à des secteurs réduits.

Deux rivières, qui jouent un grand rôle en Sologne en raison de l'importance des appareils alluviaux qu'elles y développent, prennent naissance sur des alluvions du Quaternaire ancien du territoire cartographié : l'une, le Cosson, au Nord-Ouest de Coullons ; l'autre, le Beuvron, au Sud-Ouest (fig.3).

Sans relations avec les formations encaissant la dépression, elles n'ont pas participé à son alluvionnement mais ont fortement contribué à parfaire sa morphologie.

Cosson et Beuvron s'écoulent vers le Sud-Ouest. La totalité du cours du premier et des tronçons du cours du second s'alignent selon un axe N 70 à 75° E. Régionalement, cette direction s'observe fréquemment sur les images prises par les satellites artificiels et sur les photographies aériennes. C'est aussi la direction d'accidents profonds décelés par les méthodes géophysiques (ex. : faille de Neung-sur-Beuvron), et l'on peut s'interroger sur le rôle joué par la néotectonique dans la genèse de ces rivières (rejeu de cette faille).

Contribution alluviale ligérienne

Les hautes terrasses de rive gauche de la Loire se sont largement étalées d'Est en Ouest sur le vaste glacis constitué par le toit des Sables et argiles de Sologne. Les deux terrasses représentées (Fv et Fw) sont apparemment de même composition.

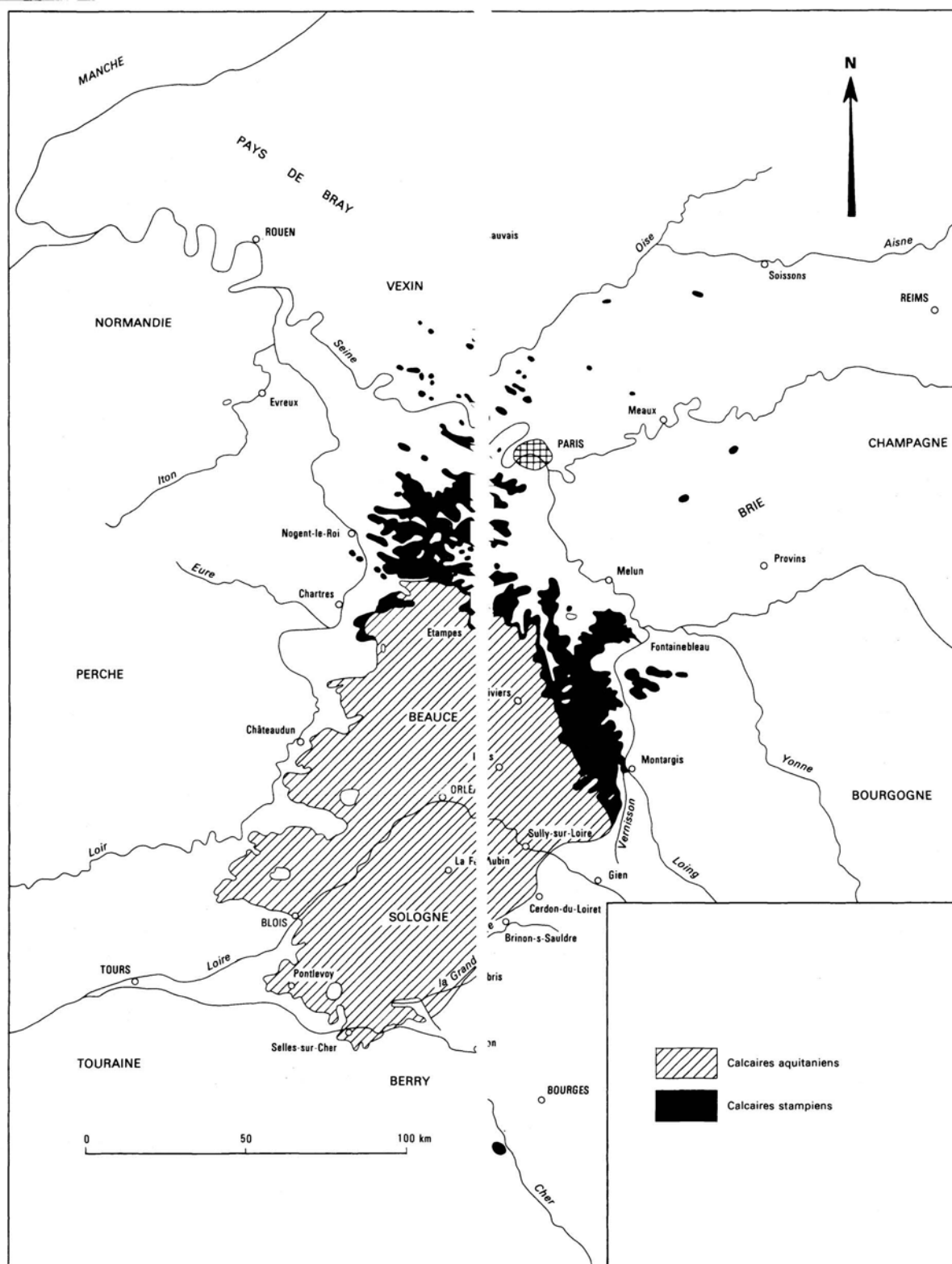


Fig. 1 - Extension des calcaires du groupe de Beauce
 (d'après F. Ménillet (1961), adapté par R. Fleury)

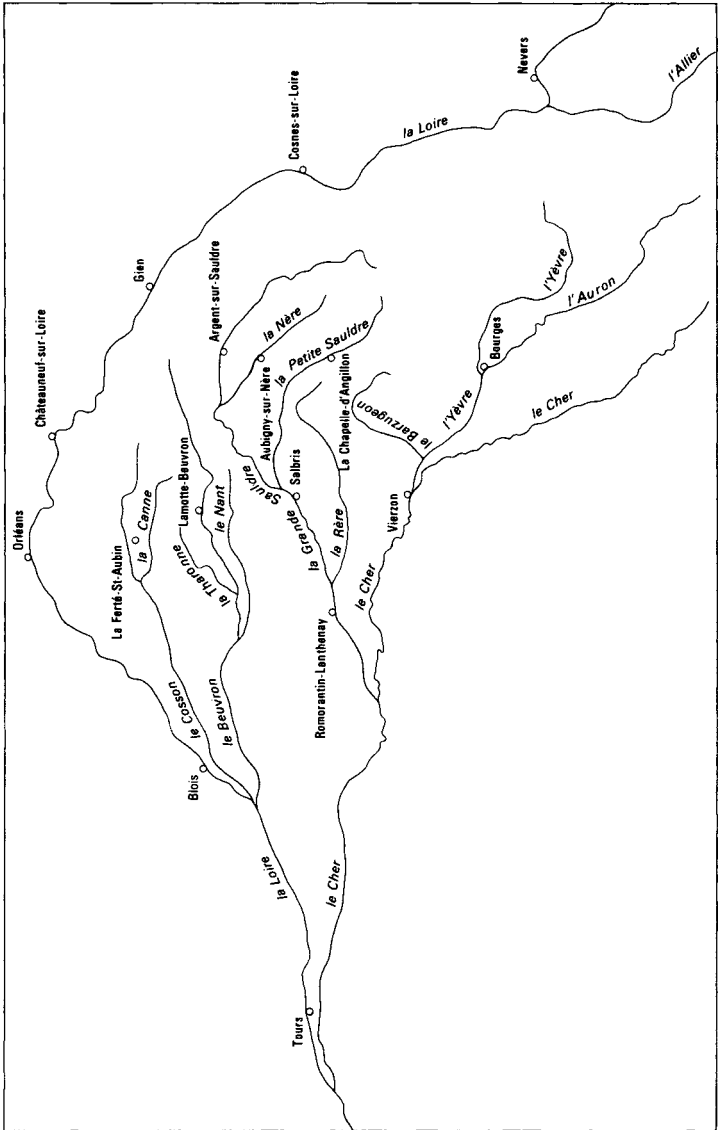


Fig. 3 - Esquisse hydrographique régionale

Les plus gros éléments du matériel alluvial ligérien sont des silex généralement assez mal roulés, de toutes tailles (jusqu'à 150 mm dans leur plus grande dimension), dont l'abondance laisse supposer qu'ils sont, pour une part importante, d'origine proche (sancerroise du versant Loire par exemple). Les silex d'origine lointaine, dont de fréquentes chailles jurassiennes, sont généralement mieux roulés. Ils se présentent souvent en galets de 20 à 50 mm à encroûtement noirâtre.

Le quartz (hyalin ou laiteux), généralement bien ou assez bien roulé, représente la fraction dominante du sédiment. Sous forme de sable hétérométrique, il constitue l'essentiel de la matrice tandis que les gros éléments atteignent couramment 50 mm, parfois 70 à 80. En général, les quartz d'origine ligérienne se distinguent des quartz empruntés au substrat solonchacé par une usure plus poussée. Altérés (très souvent) ou non, les feldspaths, en grains non roulés de 5 à 7 mm, sont omniprésents. Accessoires parmi les éléments grossiers on observe, sous forme de petits galets, nombre de roches siliceuses d'identification difficile, dont de rares radiolarites. La fraction argileuse de la matrice est dans l'ensemble peu importante. De couleur beige jaunâtre, elle devient localement brunâtre par oxydation. Des granules limonitisés sont partout présents.

De rares blocs de poudingues siliceux (eP) à éléments arrondis (de 20 à 30 dm³) sont présents dans le matériel alluvial au Nord-Est de Coullons en bordure de la D 956.

Contribution alluviale sancerroise

Représenté par les apports conjugués de la Nère et des Petite- et Grande-Sauldre, le matériel sancerrois est moins varié que celui de la Loire.

Sa fraction grossière est constituée de silex généralement mal roulés (les vrais galets sont rares), de couleur beige à gris jaunâtre en surface, de toutes tailles (jusqu'à 120 ou 150 mm), empruntés au Crétacé silicifié cS. Y figurent aussi de très rares quartz roulés de 10 à 25 mm, vestiges d'un maigre cailloutis du toit de l'Albien.

La matrice est un sable quartzueux assez fin, bien classé, fourni par la couverture sableuse (e) des argiles à silex et l'ensemble des corps sableux crétacés. À titre accessoire se rencontrent des sables grossiers quartzo-feldspathiques empruntés au substrat solonchacé et un sable hétérométrique lithique fait d'écailles de silex. Les argiles de couleur jaune, brun clair, grisâtre ou rouille orangé, sont souvent présentes mélangées à la fraction sableuse. Elles s'observent rarement en niveaux distincts.

Zones d'influences respectives des systèmes alluviaux ligérien et sancerrois

En rive gauche de la Grande-Sauldre, le matériel alluvial est exclusivement sancerrois. À l'Est et au Nord-Est d'une courbe représentant la ligne de partage des eaux entre la Loire et le Beuvron, le matériel alluvial est exclusivement ligérien.

Sur le reste du territoire cartographié, les deux systèmes alluviaux confondent leurs apports :

- au Sud d'une ligne joignant Coullons à Clémont, l'influence sancerroise reste prédominante ;
- au Nord de cette ligne, l'influence de la Loire va croissant, surtout en direction de l'Ouest, en raison de la disproportion des contingents alluviaux respectifs des deux systèmes.

Cette ségrégation géographique n'intéresse bien entendu que les apports alluviaux les plus anciens, Fv et Fw, dont les matériaux, par remaniements successifs, se retrouvent incorporés dans les alluvions plus récentes.

Terrasses alluviales

Au cours du Quaternaire, les cycles alluviaux qui se sont succédés ont modelé un système de terrasses alluviales emboîtées ou étagées, entaillant et modelant toute la superficie de la dépression solognote.

Les terrasses alluviales (F) ont été individualisées par l'examen stéréoscopique des photographies aériennes, en fonction exclusive de leurs caractères morphologiques et altimétriques déterminant leur classement chronologique relatif exprimé en indice par une lettre, de la plus ancienne (v) à la plus récente (z).

Les matériaux alluviaux ne recèlent aucun élément, reste fossile ou vestige d'industrie humaine, permettant de leur assigner un âge.

Terrasse Fv. Silex émoussés, graviers et galets de quartz. Matrice sableuse hétérométrique (épaisseur : 2 à 10 m). Elle représente le matériel alluvial le plus ancien se superposant aux Sables et argiles de Sologne sans les avoir, semble-t-il, érodés. Contribution commune de la Loire et des rivières du Sancerrois, elle occupe la confluence des deux systèmes alluviaux. À l'aval de Clémont, elle ne subsiste qu'en couronnement (épais de 2 à 5 m) de buttes-témoins. En rive gauche de la Grande-Sauldre, le matériel alluvial est un sable quartzeux hétérométrique enrobant une fraction variable, parfois forte, de silex émoussés (mais non roulés) atteignant 60 mm de taille maximale. Sur cette rive, les alluvions ont une épaisseur variant de 2,5 à 8 m (voir tableau 2). Elles débordent parfois de l'aire d'extension des Sables et argiles de Sologne et reposent alors sur le Crétacé silicifié.

En rive droite de la Sauldre, le matériel alluvial est plus diversifié. Aux apports Sancerrois s'ajoute, dans la partie nord des affleurements Fv, du matériel ligérien identifiable par l'abondance des quartz (roulés ou non) et des roches siliceuses noirâtres.

Les sondages qui ont traversé les alluvions Fv de ce secteur sont nombreux (voir tableau 2) ; les épaisseurs relevées varient de 2 à 10 m.

Terrasses Fw. C'est l'alluvionnement initialement le plus étendu dans lequel les contributions de la Loire et du Sancerrois sont géographiquement distinctes.

Tableau 2. — Épaisseur des matériaux alluvionnaires

Archivage code minier	Sondages Coordonnées		Niveau	Alluvions			Substrat (nature)
	X	Y		Épais.	Cote toit	Cote mur	
8-59	608,050	288,700	Fv	2,0	165,0	163,0	m-p
8-57	611,375	287,475	Fv	4,5	182,5	178,0	m-p
8-56	609,150	289,150	Fv	7,3	172,0	164,7	m-p
8-55	610,625	288,525	Fv	4,0	179,0	175,0	m-p
8-51	606,900	286,975	Fv	2,0	170,0	168,0	m-p
8-48	611,350	286,100	Fv	2,0	185,0	183,0	eP
8-47	612,350	285,250	Fv	5,0	193,0	188,0	m-p
8-46	612,175	284,400	Fv	2,0	198,0	196,0	eP
8-45	609,625	284,725	Fv	6,0	180,0	174,0	eP
8-44	609,600	285,975	Fv	6,0	181,0	175,0	m-p
8-43	610,475	286,550	Fv	10,0	183,0	173,0	m-p
8-42	607,875	285,650	Fv	5,2	177,0	171,8	m-p
7-34	605,775	284,250	Fv	4,0	167,0	163,0	m-p
7-30	604,975	281,825	Fv	4,0	171,5	167,0	cS
7-28	602,650	281,425	Fv	5,0	164,0	161,0	eP ou cS
7-25	605,575	286,600	Fv	3,0	170,0	167,0	m-p
7-24	604,100	287,300	Fv	2,5	165,0	162,5	m-p
7-22	606,500	283,700	Fv	8,0	169,0	161,0	m-p
7-20	604,700	284,175	Fv	3,0	164,0	161,0	m-p
4-34	607,800	290,700	Fv	5,0	165,0	160,0	m-p
4-33	608,525	293,025	Fv	8,0	162,0	154,0	m-p
4-32	610,575	292,125	Fv	2,0	160,0	158,0	m-p
4-31	612,750	291,900	Fv	5,0	167,0	162,0	m-p
4-30	609,625	290,775	Fv	8,0	171,0	163,0	m-p
7-26	601,700	282,250	Fw	7,0	162,0	155,0	m-p
7-16	600,125	282,150	Fw	2,5	155,0	152,5	m-p
7-12	600,600	281,950	Fw	4,0	157,0	153,0	m-p
6-41	598,475	281,225	Fw	7,0	159,0	152,0	m-p
7-21	605,750	284,850	Fx	5,0	162,0	157,0	eP
6-42	599,775	283,625	Fx	6,5	156,0	149,5	m-p
6-38	596,250	283,450	Fx	10,5	147,0	136,5	m-p
4-37	612,200	299,625	Fx	2,5	135,0	132,5	m-p
2-33	599,225	293,125	Fx	2,0	143,0	141,0	m-p
7-27	601,450	284,600	Fy	11,0	152,0	141,0	m-p
6-37	593,900	283,825	Fy	5,0	133,0	128,0	m-p
4-38	613,100	296,950	Fy	5,0	135,0	130,0	m-p
4-36	611,500	293,000	Fy	4,5	147,0	142,5	m-p
6-34	597,950	285,160	Fz	9,0	137,0	128,0	m-p

● **Vallée de la Loire. Sables hétérométriques quartzo-feldspathiques, quartz et silex roulés ou non** (épaisseur : 5 m environ). La terrasse Fw qui s'est développée sur toute la moitié nord du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre est une émanation de la Loire. Elle est constituée de sable quartzeux très hétérométriques (parfois très grossiers) enrobés dans une matrice argileuse jaunâtre à grisâtre irrégulièrement oxydée. Les gros éléments sont, pour les plus abondants, des silex assez mal roulés de 80 à 100 mm de taille maximale (exceptionnellement 120 à 150 dans le secteur est) et des quartz bien à assez bien roulés de 20 à 30 mm de taille moyenne (80 pour les plus gros).

Les coupes des sondages archivés donnent peu de renseignements sur l'épaisseur des matériaux Fw. Selon les observations de terrain, leur puissance serait de 5 m environ.

La terrasse Fw constitue une unité aux caractères remarquablement constants se poursuivant loin vers l'Ouest sur le territoire des feuilles Lamotte-Beuvron et Bracieux ; l'altitude de son toit décroissant d'Est en Ouest selon une pente régulière au taux légèrement supérieur à 0,5 ‰.

En fonction d'observations faites sur le même axe, mais d'Ouest en Est, de Mont-près-Chambord (50 000^e Bracieux) à Coullons, G. Denizot (1927, p. 273) considère que le matériel affleurant constitue les « cailloutis culminants » interstratifiés dans la partie terminale des Sables et argiles de Sologne, et donc miocènes comme ceux-ci. Les levés de terrain ont au contraire démontré que les cailloutis superficiels constituent une unité alluviale distincte de la formation de Sologne, comme le démontre la composition de l'alluvionnement, synchrone mais d'origine sancerroise, de la bordure sud-est de la dépression.

● **Vallée de la Grande-Sauldre. Silex émoussés à matrice de sable hétérométrique** (épaisseur : 5 à 7 m). Coupée par la Nère, la terrasse alluviale Fw de rive gauche de la Grande-Sauldre représente la contribution commune des principaux collecteurs du Sancerrois : Grande- et Petite-Sauldre, Nère. À l'aval de Brinon-sur-Sauldre, la rive droite de la rivière est bordée d'une terrasse Fw (altitude moyenne 145 m) dans laquelle apparaît déjà du matériel alluvial de la Loire, qui, compte tenu de la conformation morphologique locale, a dû transiter par la trouée de Clémont (voir Fw, vallée de la Loire).

Les matériaux des terrasses Fw (toutes rivières confondues), comme ceux des terrasses Fv, se consolident fréquemment en alios.

Terrasses Fx. Les terrasses notées Fx sont pour la plupart liées à la genèse des vallées du Cosson et du Beuvron. Ne mobilisant que des matériaux remaniés, elles représentent des cas particuliers. Les alluvions vraies de cet âge sont des contributions de la Loire et de la Grande-Sauldre.

● **Vallée de la Loire. Gravier et galets de quartz. Silex irrégulièrement roulés. Sables hétérométriques** (épaisseur : 2,5 m). Quelques placages alluviaux peu étendus, situés de part et d'autre de Saint-Florent, se rattachent à une terrasse de la Loire. Les maigres cailloutis observés superficiellement sont les vestiges d'un matériel ligérien banal, épais de 2,5 m au sondage 4-37.

● **Vallée de la Grande-Sauldre. Silex roulés ou émoussés à matrice sableuse peu argileuse** (épaisseur : 5 à 10,5 m). La rive gauche de la Grande-Sauldre est bordée d'alluvions Fx suffisamment développées pour donner lieu à exploitation. Les anciennes excavations des faubourgs ouest d'Argent-sur-Sauldre montrent un matériel grossier à silex (galets et blocailles) enrobé dans un sable quartzeux, peu argileux, jaune roux. Très à l'aval, au Sud de Brinon-sur-Sauldre, au lieu-dit Les Landes, une carrière en exploitation, dont le plancher atteint les Sables et argiles de Sologne, entaille 4 à 6 m d'alluvions non argileuses représentées par un cailloutis de base, épais de 2 m environ, constitué de silex plus ou moins roulés avec peu de sable interstitiel, surmonté d'une alternance de lits sableux et caillouteux subhorizontaux dans lesquels apparaissent des figures de stratification. Dans le bourg de Brinon-sur-Sauldre et dans un petit emprunt ouvert dans une butte-témoin située en rive droite de la rivière entre la localité et la ferme Les Mahins (lieu-dit), apparaît un matériel identique auquel se mêlent quelques quartz roulés, vestiges d'apports ligériens plus anciens ayant transité par la trouée de Clémont.

Les sondages 7-21, 6-42, 6-38 ont traversé les alluvions Fx sur des épaisseurs respectives de 5, 6,5 et 10,5 m.

Longitudinalement, leur toit accuse une déclivité légèrement supérieure à 1,5 ‰.

● **Vallée du Cosson. Sables quartzeux hétérométriques, quartz roulés ou non** (épaisseur : environ 3 m). La terrasse Fx de rive gauche du Cosson forme une banquette discontinue adossée à la terrasse Fw. Ses pentes transversale et longitudinale, cette dernière avec un taux de 1,7 ‰, sont fortes pour le secteur.

Les quelques coupes observées montrent, sur des épaisseurs approchant ou dépassant légèrement 3 m, un sable quartzeux, hétérométrique, meuble et lavé (pas ou très peu argileux), enrobant une faible proportion de quartz roulés ou non de 40 mm de taille maximale. L'absence de silex est à noter.

● **Vallée du Beuvron. Sables à silex émoussés, graviers et galets de quartz** (épaisseur généralement supérieure à 2 m). La conformation des terrasses Fx du Beuvron pourrait constituer un argument en faveur du rejeu récent de la faille méridienne de Sennely, déterminant trois secteurs distincts :

– *cours supérieur* (amont du confluent avec le Guimer). Les matériaux de la terrasse Fx sont restés très caillouteux et lithologiquement très proches de ceux de la terrasse Fw dont ils dérivent. Au sondage 2-33 ils sont épais de 2 m ;

– *rive droite*. Ces alluvions sont, en fait, celles des affluents de droite de la rivière : Nollain, Aunette, rivière aux Loches, émissaire de Souvigny-en-Sologne, aux cours méridiens localement inhabituels. Très caillouteuses à l'amont, elles perdent rapidement ce caractère. Près du Beuvron, elles sont à dominante sableuse et pelliculaire ;

– *rive gauche*. Les terrasses ou témoins Fx de ce secteur sont, pour l'essentiel, des vestiges d'anastomoses (d'origine tectonique ?) mettant en communication les vallées de la Grande-Sauldre et du Beuvron. La localisation

actuelle de la ligne de partage des eaux entre ces deux rivières semble indiquer que les écoulements s'effectuaient initialement de la première vers la seconde, l'essentiel des alluvions Fx étant maintenant situé dans le bassin du Beuvron.

Les matériaux abandonnés sont très diversifiés. Riches en silex au Nord de Clémont et en bordures des alluvions anciennes Fv et Fw, ils sont très sableux près du Beuvron. Selon les observations de terrain leur épaisseur excède généralement 2 m.

Terrasses Fy

● **Vallée de la Grande-Sauldre. Sables hétérométriques quartzeux et quartzo-feldspathiques, silex émoussés** (épaisseur : 5 m et plus). Les alluvions Fy sont découpées par les sinuosités de la plaine alluviale qu'elles dominent de 5 à 8 mètres. Elles sont accessibles à l'observation près de Pierrefitte-sur-Sauldre (angle sud-ouest de la carte). D'anciennes excavations profondes de 2 à 4 m montrent un sédiment à dominante sableuse, dont une notable fraction de sable quartzo-feldspathique, non argileux, incluant peu de gros éléments (silex uniquement).

Quelques sondages de reconnaissance révèlent aussi l'existence d'un matériel alluvial mieux fourni en silex irrégulièrement usés, dont les plus gros atteignent 80 à 90 mm.

Les alluvions Fy sont puissantes de 5 m au sondage 6-37 et de 11 m au 7-27. En ce point toutefois, la base du dépôt alluvial appartient probablement au cycle Fx.

Calculé de Clémont à Pierrefitte-sur-Sauldre, le taux de déclivité des alluvions Fy s'établit à près de 1,4‰.

● **Vallées de Cosson et du Beuvron. Sables hétérométriques quartzeux, quartz roulés ou non** (épaisseur : 2 à 4 m). Les alluvions Fy de ces deux rivières partagent certains caractères. Elles sont disposées en glacis dont la pente transversale, relativement au cours du collecteur, est plus accusée que la déclivité longitudinale.

Elles sont constituées de sables quartzeux, généralement bien lavés, dépourvus presque totalement de silex mais incluant toutefois une faible proportion de quartz sous forme de graviers à peine émoussés ou de galets.

L'épaisseur des alluvions Fy du Cosson et du Beuvron excède généralement 2 m ; au sondage 5-3 elle est de 4 m.

● **Vallée de l'Aquiaulne.** Cet affluent direct de la Loire porte, sur ses deux rives, des alluvions Fy dominant la plaine alluviale de 3 à 6 m.

Elles sont constituées, à la base, d'un sable hétérométrique quartzo-feldspathique, jaunâtre, pas ou peu argileux, incluant des silex plus ou moins roulés de petite taille, surmonté d'un sable jaunâtre à blanchâtre à matrice argileuse jaune grisâtre.

Elles ont été reconnues par les sondages 4-36 et 4-38 sur des épaisseurs respectives de 4,5 et de 5 m.

Terrasse Fy-z. Un terme alluvial noté Fy-z a été individualisé entre la terrasse Fy et la plaine alluviale Fz.

Ces alluvions apparaissent en « montilles » isolées ou en témoins discontinus bordant et dominant le lit majeur de 1 à 2 mètres. Les matériaux superficiels sont ceux de la plaine alluviale.

Plaine alluviale Fz

● **Vallées de la Grande-Sauldre et de la Nère. Sables quartzeux hétérométriques à silex émoussés, argiles** (épaisseur : 5 à 9 m). De rares sondages implantés dans la plaine alluviale ont traversé, sur une épaisseur variant de 5 à 9 m, des sables hétérométriques, quartzeux pour l'essentiel, accessoirement feldspathiques, incluant une proportion variable, souvent faible, de silex irrégulièrement roulés de toutes tailles (les plus gros atteignant 120 mm). La fraction argileuse de la matrice est généralement faible. On observe toutefois superficiellement, des chenaux méandrisants constitués de matériaux à forte dominante argileuse noirâtre ou brun noirâtre, où prospère une végétation de type marécageux.

● **Vallée du Beuvron. Sables hétérométriques, quartz roulés ou non, silex émoussés** (épaisseur non connue). Superficiellement, le matériel alluvial Fz se différencie généralement mal des alluvions Fy. Les rares coupes peu profondes laissent apparaître un sable hétérométrique quartzeux enrobant une fraction relativement faible de quartz plus ou moins roulés et de silex émoussés. En parcourant la plaine alluviale on observe toutefois localement des plages de gros éléments débarrassés de leur matrice sableuse. Ce sont, pour l'essentiel, des silex émoussés atteignant parfois 60 mm.

● **Vallée de l'Aquiaulne. Cailloutis de silex émoussés à matrice sableuse, limons argileux** (épaisseur non connue). Les points d'observation sont rares. Au lieu-dit L'Arvau, des fossés entaillent des alluvions grossières constituées de silex plus ou moins émoussés dans une matrice de sable hétérométrique quartzo-feldspathique pas ou peu argileuse. Des limons argileux, à base irrégulière, de couleur beige grisâtre, épais de 1 à 2 m recouvrent les cailloutis de base.

Formation périglaciaire

GP. **Formation caillouteuse à silex, d'âge indéterminé.** Les manifestations périglaciaires régionales sont généralement discrètes. Il s'agit le plus communément de fentes en coin et de festons de cryoturbation affectant les terrains superficiels, observés au front de taille de quelques carrières. Les plus spectaculaires sont les réseaux polygonaux des sols alluviaux de la Loire (à Saint-Denis-de-l'Hôtel par exemple), qui se signalent à certaines périodes de l'année à l'observation aérienne. Par son emprise et le volume de matériaux qu'elle mobilise, la formation cartographiée sous la notation GP est d'une toute autre importance. Elle s'est développée, du Sud vers le Nord jusqu'à Coullons, tout au long du ruisseau le Morand, mettant accessoirement en évidence la fréquence et la discontinuité des vestiges éocènes, consolidés ou non, au toit des argiles à silex. Sa moitié sud se situe dans l'aire d'affleurement de celles-ci (notation GP/cS).

Sur des épaisseurs faibles, allant très progressivement croissant vers le Nord, on observe un cailloutis de silex en éclats arrachés au substrat cS avec de rares éléments émoussés présents dans les alluvions voisines (de rive gauche du Morand), voire des galets de taille plus importante, identiques à ceux connus isolément au toit des argiles à silex, et de façonnement présumé éocène (vestiges eP). La matrice est sableuse, parfois argilo-sableuse mais on observe aussi quelques lentilles d'argile noire qui s'est révélée azoïque. Aux anciennes carrières situées en bordure sud de la NP 140, déjà visitées et décrites par P. Rat (1967), la masse caillouteuse de silex brunâtres, non calibrés, incluant peu d'éléments roulés, comble les irrégularités du toit des argiles à silex sur une épaisseur variant de 1 à 4 m. Elle est recoupée de niveaux lenticulaires, épais de quelques décimètres, de sable quartzueux très oxydé, identique à celui de la matrice. Des figures de cryoturbation affectent sa partie supérieure.

Localement, au sein de la formation ou à sa base, apparaissent des consolidations siliceuses très dures, en blocs informes de grès plus ou moins conglomératiques ou de poudingues, repris de l'Éocène local eP.

Vers l'aval, un peu au-delà de la NP 140, la formation périglaciaire entre dans le domaine sognot. Sa fraction grossière se charge de matériel émoussé emprunté aux alluvions anciennes, et dans le même temps les sables grossiers quartzo-feldspathiques de la formation de Sologne apparaissent dans sa matrice. Dans une fouille ouverte à 400 m au Nord-Ouest du lieu-dit La Chavannoire, le cailloutis, non structuré, à matrice sableuse hétérométrique (quartz, feldspaths et esquilles de silex), épais de 3 m, inclut une part notable d'éléments émoussés ou roulés dont de gros galets de silex, atteignant 280 à 300 mm, à patine gris noirâtre, réputés éocènes, et des petits blocs émoussés de poudingue siliceux. Quelques intercalations argilo-sableuses grisâtres, sensiblement horizontales, sont présentes.

Les coupes résumées des trois sondages implantés du Sud au Nord dans ce secteur sont données ci-dessous.

n° sondage	Formation GP		Sables et argiles de Sologne m-p		Argiles à silex cS	
	Cote du toit	Épais.	Cote du toit	Épais.	Cote du toit	Épais.
8-52	165	3,2	161,8	3,3	158,5	?
8-53	161	3,0	158,0	7,0	151,0	?
8-54	161	1,8	159,2	5,2	154,0	?

Les niveaux caillouteux de la formation GP, plus particulièrement ceux localisés au toit des argiles à silex, sont sujets à se consolider en alios. Tous les fossés de drainage font apparaître le phénomène.

Lorsqu'elle a pour substrat les argiles à silex, la formation périglaciaire est à peine marquée dans la topographie. Au-delà de la NP 140, grâce à une pente longitudinale SW de 6,5‰, elle s'est imprimée de plus en plus profondément dans les Sables et argiles de Sologne après avoir éliminé les alluvions anciennes Fv et Fw.

L'âge qui peut lui être assigné est imprécis. Elle est postérieure aux alluvions anciennes mais ses relations géométriques avec la terrasse Fy de l'Aquiaulne sont incertaines. Elle peut être contemporaine de cette terrasse ou lui être antérieure, c'est-à-dire wurmienne à rissienne.

Colluvions

C. Colluvions de fonds de vallons. Ces dépôts occupent le fond en berceau des vallons secs. Leurs constituants, d'origine locale, riches en argile et en matière organique, sont mis en place par colluvionnement. Barrés transversalement, les vallons secs sont fréquemment utilisés pour la création d'étangs artificiels périodiquement remis en culture pour en régénérer le fond.

Dépôts anthropiques

X. Remblais divers. Cette notation regroupe habituellement tous les dépôts artificiels créés par l'homme.

Elle s'applique aux décharges publiques susceptibles d'être confondues, après aménagement du site, avec des dépôts naturels. Les digues, remblais routiers ou de voies ferrées, dont le caractère artificiel est évident, en ont été volontairement exclus.

Les conventions graphiques en vigueur ne permettent pas toutefois de représenter avec le même figuré les matériaux comblant d'anciennes carrières abandonnées.

TECTONIQUE

Les terrains qui affleurent dans le périmètre du 1/50 000 Argent-sur-Sauldre sont constitués à 95 % par des alluvions ou des altérites (argiles à silex) qui se prêtent mal à une étude structurale et qui de plus masquent les accidents anciens. Cependant, les études géophysiques, les sondages, montrent l'existence d'une structuration du soubassement.

CONTEXTE RÉGIONAL

Les géologues pétroliers (Héritier et Villemin, 1971), puis les géologues du BRGM (Autran, Gérard et Weber, 1976) ont montré la structuration du bassin de Paris en 3 grands blocs (fig. 4) :

- le bloc ardennais ;
- le bloc ardeno-vosgien ou bourguignon ;
- le bloc armoricain.

En 1980, N. Debéglija et S. Debrand-Passard ont individualisé le sous-bloc bituridge ou partie orientale du bloc armoricain. Ce dernier s'inscrit entre la faille de Sennely à l'Ouest et la faille de Sancerre à l'Est.

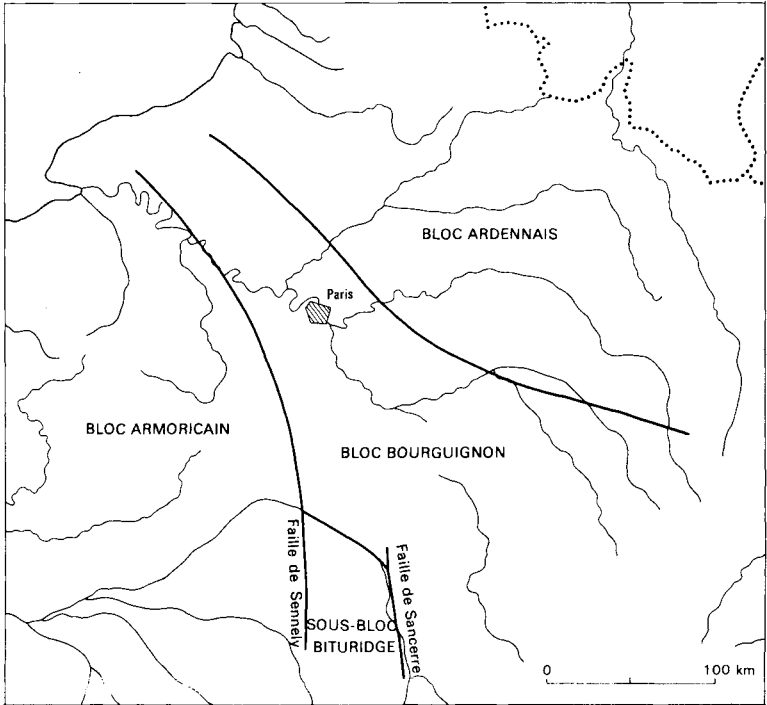


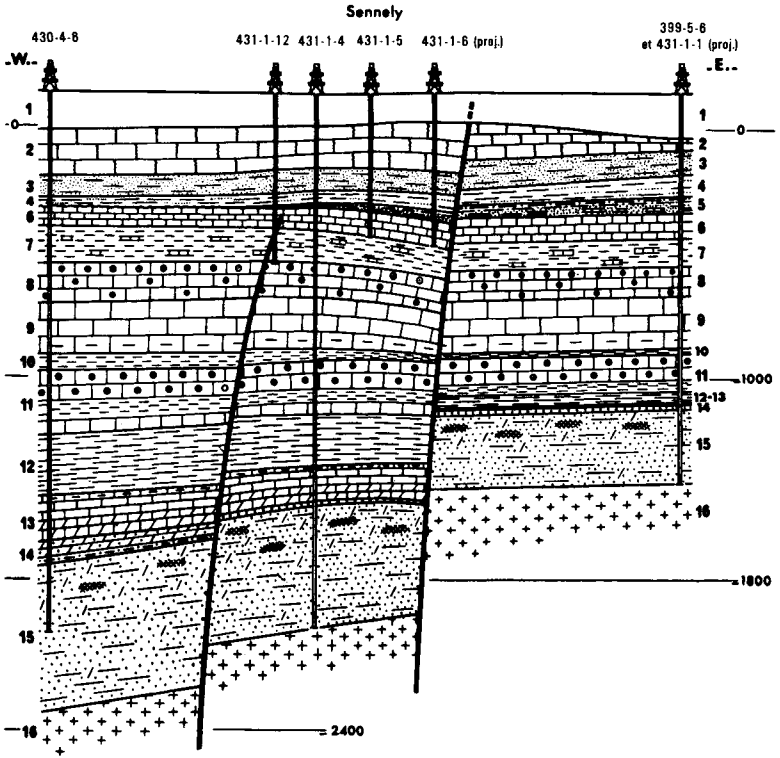
Fig. 4 - Schéma de la structuration en blocs du substratum du bassin de Paris

PRINCIPAUX ACCIDENTS
(voir schéma structural)

Faille de Sennely

C'est un des accidents majeurs du bassin de Paris. Il est bien connu des géologues pétroliers (Héritier et Villemin, 1971 ; Trémolières, 1981) et des géophysiciens (Weber, 1971, 1973). Sa direction est méridienne, son âge au moins hercynien, et depuis cette époque il a constamment rejoué.

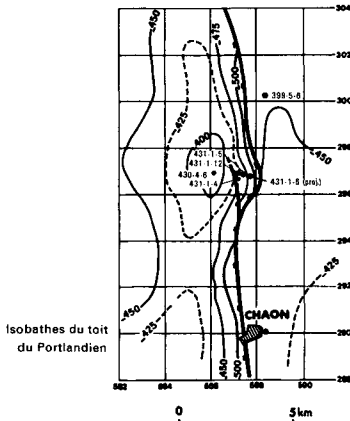
La synthèse géologique du bassin de Paris (1980) nous montre un jeu différentiel du sous-bloc bituridge par rapport à l'ensemble du bloc



- 1 - Tertiaire; 2 - Craie; 3 - Argiles et sables du Cénomaniens; 4 - Argiles et sables de l'Albo-Aptien; 5 - Néocomien; 6 - Calcaires du Portlandien; 7 - Marnes du Kimmériidgien supérieur; 8 - Calcaires du Kimmériidgien inférieur et de l'Oxfordien supérieur; 9 - Calcaires de l'Oxfordien supérieur à inférieur; 10 - Marnes du Callovo-Oxfordien; 11 - Calcaires du Jurassique moyen; 12 - Argiles du Toarcien, Domérien, Carixien; 13 - Série carbonatée du Sinémurien-Hettangien; 14 - Rhétien; 15 - Trias; 16 - Socle.

Fig. 5 - Structure de Sennely (Héritier et Villemin, 1971)

Les sondages sont répertoriés selon leur archivage au code minier



armoricain. Durant tout le Mésozoïque, ces rejeux sont induits par un régime distensif qui évolue de E-W à N-S. Ce jeu est :

- positif au Trias (P. Maget) ;
- négatif à l'Hettangien (A. Lefavrais-Raymond) ;
- positif du Sinémurien au Toarcien (A. Lefavrais-Raymond) ;
- positif pendant le Jurassique moyen (D. Giot) ;
- positif au Callovo-Oxfordien dans sa partie nord et négatif dans sa partie sud (S. Debrand-Passard).

Plus au Sud, au droit de la Champagne berrichonne, S. Debrand-Passard (1980) a montré que le même sous-bloc bituridge avait eu un jeu négatif à l'Oxfordien supérieur, puis un jeu positif de la fin de l'Oxfordien au sommet du Jurassique supérieur.

Au Crétacé inférieur, le jeu s'inverse une nouvelle fois et le panneau oriental apparaît plus subsident (C. Mégnien, J. Manivit et R. Médioni).

Le Cénomaniens correspond à un moment d'accalmie avant un nouveau jeu positif du sous-bloc bituridge : en témoigne le tracé des courbes isohypses du toit des argiles à silex dont la déclivité vers l'Ouest s'accroît brutalement au droit de la faille de Sennely et crée la fosse aquitanaise de Sologne (voir courbes isohypses du toit à argiles à silex).

Une coupe (fig. 5) passant par les sondages Sennely 102 (431-1-12) — 301 (431-1-4) — 205 (431-1-5) — 204 (431-1-6) implantés à l'Ouest de la faille, et Sennely 3 (431-1-1) — Sennely 2 (399-5-6), implantés à l'Est, schématise les jeux relatifs du bloc armoricain et du sous-bloc bituridge.

Faille de Sully-sur-Loire

Sa direction est méridienne, parallèle à la faille de Sennely. Le tracé se déduit des données de l'aéromagnétisme (Debéglija et Debrand-Passard, 1980) et de l'étude du chevelu hydrographique. Ce dernier suggère l'existence de deux accidents parallèles, mais l'interprétation reste délicate. La carte du toit des argiles à silex n'infirme ni ne confirme ces interprétations, les forages utilisés étant trop rares et trop distants dans le secteur considéré. Dans l'état actuel des connaissances, cet accident, prolongement de la bordure occidentale d'un bassin permocarbonifère de direction méridienne, reste encore très hypothétique.

Faille du Barangeon

Cette faille de direction N° 20° E à jeu ou rejeu Ludien supérieur, parallèle à la rivière du même nom, est à l'origine du demi-graben (rive gauche) et des dépôts lacustres éocènes—oligocènes qui l'ont comblé. Sa signature est nette en aéromagnétisme (Debéglija et Debrand-Passard, 1980). Le jeu vertical apparent de cet accident, à l'Éocène, est au moins égal à une quarantaine de mètres.

Plus au Nord, à l'intérieur du périmètre délimité par le 1/50 000 Aubigny-sur-Nère, après avoir recoupé l'accident plus ancien de Nançay (feuille à

1/50 000 Saint-Martin-d'Auxigny), cette faille semble coïncider assez exactement avec la limite d'affleurement des argiles à silex. Dans ce secteur, le jeu très faible (il n'apparaît pas) serait inverse du précédent et le compartiment occidental serait abaissé.

Faille Blancafort—La Chapelle-d'Angillon

C'est un accident de direction N 20° E, visible en aéromagnétisme (Debéglija et Debrand-Passard, 1980) et télédétection (image ERTS), connu depuis le Cher jusqu'au Nord de la Loire. Il a été repéré sur les feuilles Bourges (*in* 1/50 000 Vatan, 1978), Saint-Martin-d'Auxigny (en cours de levé), Aubigny-sur-Nère (1990) et il affecte vraisemblablement les argiles à silex et leur substratum au Sud-Est d'Argent-sur-Sauldre. Immédiatement au Sud de cette localité, sur les 1/50 000 Aubigny-sur-Nère et Saint-Martin-d'Auxigny, son tracé souligne la limite entre les formations caillouteuses remplissant un demi-graben, et les argiles à silex. Son rejet apparent est mal connu mais en aucun cas ne peut être important au niveau des terrains affleurants.

Faille de Nançay

Il s'agit d'un accident très important, de direction armoricaine (N 120° E), passant au droit de Nançay et pour l'essentiel situé sur le 1/50 000 Saint-Martin-d'Auxigny. Au niveau du socle (Debéglija, 1980), cette faille limite localement l'extension vers le Nord du bassin permien de Bourges.

Il recoupe la faille du Barangeon, délimitant 4 panneaux, ceux situés au NW et au SE paraissant abaissés par rapport à ceux localisés au NE et au SW. À l'Est, l'intersection avec la faille Blancafort—La Chapelle-d'Angillon n'est pas connue. Sur le territoire du 1/50 000 Saint-Martin-d'Auxigny (travaux en cours en 1988), la faille de Nançay se superpose approximativement avec la limite d'extension, vers le Nord, du Jurassique supérieur et du bassin lacustre du Barangeon.

Faille de la Petite-Sauldre

Cet accident de direction N 160° E est emprunté par le cours de la Petite-Sauldre. Son existence est attestée par les forages hydrauliques 7-43 et 7-45 situés au lieu-dit Les Frolats, sur la commune du Presly. Implantés en rive gauche de la rivière, ces ouvrages ont rencontré la base des argiles à silex respectivement aux cotes 172 et 175 alors que, sur l'autre rive, la base de celles-ci est à la cote 195 aux Merciers et 205 au Gué-de-la-Pierre. L'affaissement du compartiment ouest ainsi déterminé serait limité à une vingtaine de mètres. L'accident est en outre confirmé par le tracé des courbes hydro-isohypses (voir cartouche). Cependant, il n'est pas figuré sur les cartes géophysiques à petite échelle (Debéglija et Debrand-Passard, 1980).

Plus au Sud, après le croisement avec la faille Blancafort—La Chapelle-d'Angillon, le jeu s'inverse et induit un basculement vers l'Ouest du compartiment oriental.

Faille de Neung-sur-Beuvron

Sa direction est N 170° E, ce qui est inhabituel dans la région. Elle est révélée par l'aéromagnétisme mais aussi par certaines images satellitaires. Le cours du Beuvron, du moins dans certaines parties, s'y superpose ce qui pourrait révéler sa réactivation récente.

Au niveau du socle, l'accident se juxtapose avec la limite nord de la branche septentrionale du bassin permo-carbonifère centré sur Romorantin-Lanthenay.

ÂGE ET ORIGINE DES ACCIDENTS

Les sondages pétroliers comme la géophysique ont montré que la faille de Sennely correspondait à un accident majeur du bassin de Paris, d'âge hercynien mais qui, postérieurement, aurait été actif à différentes périodes. Il rejoue durant tout le Mésozoïque en faille normale sous l'effet d'un régime tectonique distensif qui évolue d'une direction E-W à une direction N-S.

À l'Éocène inférieur à moyen, la compression N-S (dite pyrénéenne) induit le long de cette structure un jeu à légère composante inverse. À l'Oligocène, l'accident rejoue en faille normale sous l'effet d'une distension E-W connue dans toute la plage ouest-européenne.

Enfin, un possible rejeu à composante inverse pourrait traduire l'incidence de la compression NW-SE, néogène à quaternaire, sur cette structure.

Le peu de données dont on dispose sur les autres accidents, ne facilite pas leur étude. Un jeu à l'Éocène terminal, lié à la distension dite « oligocène », est certain pour la faille du Barangeon et très probable pour la faille Blancafort - La Chapelle-d'Angillon. Il est également possible pour l'accident de la Petite-Sauldre, ce qui n'exclut pas des jeux antérieurs.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le réseau hydrographique est très dense ; il se répartit en 2 groupes de collecteurs :

- les cours d'eau s'écoulant vers l'Ouest,
 - la Grande-Sauldre qui arrose les localités d'Argent-sur-Sauldre, de Clément et de Brinon-sur-Sauldre, et la Nère, son affluent de rive gauche,
 - le Beuvron avec de nombreux petits affluents ;
- ceux qui s'écoulent vers le Nord,
 - l'Aquiaine qui arrose Coullons,
 - et au Nord de la feuille, tout un chevelu de ruisseaux affluents de la Loire ou du Cosson.

L'ensemble du réseau hydrographique est très ramifié, formant des plaines alluviales d'ordre kilométrique (Ouest de Clémont). Au droit des formations postcrétacées (Argent-sur-Sauldre), la Grande-Sauldre a creusé une vallée bien marquée.

Généralités sur les ressources en eau souterraine

On distingue 5 nappes sur le territoire de la carte Argent-sur-Sauldre, qui, en partant des formations les plus récentes, sont :

- la nappe des Sables et argiles de Sologne et des alluvions du Quaternaire, qui occupe la presque totalité de la carte à l'exclusion du quart sud-est ;
- la nappe du Calcaire de Beauce (Stampien à Aquitanien) au Nord-Ouest. Captive, elle disparaît vers le Sud-Est par biseau ;
- la nappe des argiles à silex et de l'Éocène. Libre dans les formations qui affleurent au Sud-Est, elle devient captive sous une partie des Sables et argiles de Sologne. Elle est reconnue au Sud de la carte où l'argile interstitielle de la formation a été localement lessivée. Ailleurs, la formation est trop argileuse ;
- la nappe de la craie du Sénonien et du Turonien. Accessible au Nord-Est lorsqu'elle est peu profonde, elle est, ailleurs, traversée par de rares forages (Cerdon-du-Loiret) ;
- la nappe des sables du Cénomaniens, captive sur l'ensemble de la carte, et atteinte par de rares forages en raison de sa profondeur.

Réservoir des Sables et argiles de Sologne et des alluvions des terrasses

Ce réservoir est sollicité par de nombreux puits et forages, du fait de sa faible profondeur. Il est constitué par les nombreux niveaux de sable intercalés dans l'argile et parfois par des couches de silex dans les terrasses alluviales.

La nappe est libre et drainée vers l'Ouest par les cours d'eau qui traversent le territoire cartographié.

La productivité est en général réduite sur les 59 ouvrages répertoriés pour lesquels existent des renseignements hydrogéologiques. 13 seulement ont un débit spécifique supérieur ou égal à $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ avec un maximum connu de $15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$. La moyenne est de $1,3 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ pour les 46 autres ouvrages. Le débit maximal connu extrait de cette formation est de $90 \text{ m}^3/\text{h}$ pour un rabattement de 8 m (431-3-5).

La transmissivité a été calculée au forage de Cerdon (431-3-3) : $5,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ et le coefficient d'emmagasinement a été évalué à 0,7 %.

Sur le plan chimique, les eaux sont caractérisées par :

- un pH acide ;
- une dureté assez faible : environ 12 degrés français ;

- une résistivité assez élevée (< 6 000 ohms/cm à Saint-Florent : 431-3-20) mais avec parfois de basses valeurs, de l'ordre de 1 500 ohms/cm, liées aux apports superficiels ;
- une teneur en fer supérieure aux normes de potabilité.

Malgré leur pouvoir filtrant, ces sables peuvent être vulnérables à des pollutions bactériennes.

Ce réservoir est sollicité pour l'alimentation individuelle ou l'alimentation du bétail, dont les besoins limités sont en rapport avec les productivités réduites. Deux forages captent également l'eau de cette formation pour l'alimentation en eau potable : Isdes (431-2-17) et Saint-Florent (431-3-20).

Réservoir du Calcaire de Beauce

Il s'étend donc au Nord-Ouest d'une ligne passant par Cerdon et Brinon-sur-Sauldre.

La nappe est entièrement captive. L'écoulement s'effectue vers l'Ouest, selon un gradient de plus en plus faible lorsqu'on s'éloigne de la frange marneuse qui limite la formation à l'Est.

Sur 11 ouvrages recensés dans cet aquifère, 8 fournissent des renseignements hydrogéologiques. Ceux qui traversent un calcaire peu argileux donnent un débit spécifique du 13 à 50 m³/h/m ; dans le secteur marneux, le débit spécifique n'est que de 1,2 à 3,5 m³/h/m. Les débits exhaurés sont en moyenne de 60 m³/h (26 à 120).

Les caractéristiques chimiques de la nappe du Calcaire de Beauce proviennent du forage de Sennely (430-4-8) sur la feuille voisine Lamotte-Beuvron :

- un pH légèrement basique : 7,3 ;
- une résistivité de 2 300 à 2 700 ohms/cm à 20° ;
- absence de nitrates et de nitrites ;
- une dureté assez faible : 19° F ;
- une teneur en fer sensible (0,9 mg/l) liée à la captivité de la nappe.

La nappe est bien protégée des infiltrations de surface, ce qui explique l'absence de nitrates.

Ce réservoir est sollicité à la fois pour l'alimentation en eau potable (431-2-9) du fait de la bonne qualité de l'eau et de sa protection, et par les agriculteurs aux fins d'arrosage, du fait des débits élevés que l'on peut exhaurer.

Réservoir postcrétacé (Éocène et argiles à silex)

Sous l'appellation « postcrétacé » sont regroupées 2 formations :

- les argiles à silex, produit de décalcification de la craie, reconnues comme aquifère dans le quart sud-est de la carte, entre la vallée de la Grande-Sauldre et la Nère ;

— l'Éocène, niveau détritique riche en silex, productif dans des forages plus profonds vers l'Ouest.

Dans l'aire d'affleurement, la nappe est libre. L'écoulement s'effectue vers l'WNW, la Grande-Sauldre étant alternativement un axe de drainage ou d'alimentation de la nappe.

La productivité des argiles à silex est très irrégulière. En aval d'Argent-sur-Sauldre, où ont pu se développer de véritables réseaux pseudo-karstiques par élimination de l'argile interstitielle, les débits spécifiques calculés sur 5 ouvrages connus vont de 2,8 m³/h/m (431-8-21) à 65 m³/h/m (431-7-29) ; les débits d'exhaure sont élevés et atteignent 150 m³/h au forage 431-7-31. En amont d'Argent-sur-Sauldre, la formation est trop argileuse et on ne rencontre plus que quelques exutoires au contact du substratum marneux crétacé (sources de Villecoq : 431-8-17). Dans la partie captive du réservoir, sous les formations de Sologne où l'argile redevient prédominante, les débits spécifiques vont de 0,7 à 6,8 m³/h/m ; les débits d'exhaure connus sont de 20 à 50 m³/h.

Les eaux du réservoir postcrétacé sont caractérisées chimiquement par :

- un pH légèrement acide : 6,5 à 6,8 ;
- une dureté faible, souvent inférieure à 10° F ;
- une résistivité élevée, supérieure à 5 500 ohms/cm ;
- une teneur assez élevée en nitrates due à la grande perméabilité du réservoir dans la partie libre ou peu profonde de la nappe, ce qui traduit une grande vulnérabilité.

Ce réservoir est surtout sollicité par les agriculteurs, aux fins d'arrosage, dans le secteur très productif entre Argent-sur-Sauldre et Clémont. Les sources captées de Villecoq (431-8-17) et des Racœurs (431-8-22) alimentent en eau potable Argent-sur-Sauldre.

Réservoir crayeux séno-turonien

La craie s'étend sur l'ensemble du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre mais, sur 3 forages l'ayant reconnue (431-3-4, 431-7-2 et 431-3-1), elle ne s'est révélée aquifère qu'au dernier cité, au Nord. Au Sud-Est où elle affleure, la craie est marneuse (base du Turonien) et ne peut être aquifère.

La productivité reconnue en ce seul point est faible : débit spécifique de 0,5 m³/h/m avec un débit d'exhaure de 28 m³/h. Les caractéristiques chimiques de ce réservoir peu productif car généralement marneux, sont :

- une dureté très faible, inférieur à 5° F ;
- une teneur en fer élevée, de 1,2 mg/l, traduisant la captivité de la nappe ;
- une teneur en nitrates nulle, la nappe étant bien protégée des apports de surface.

Le seul puits utilisé (431-3-1) alimente Cerdon en eau potable. Généralement, l'insuffisance des débits s'oppose à une utilisation agricole.

Réservoir cénomanien

Les sables aquifères du Cénomaniens sont à près de 100 m de profondeur à l'extrémité sud-est de la carte ; ils plongent ensuite vers l'Ouest à plus de 250 m où ils ont été reconnus par les forages de recherche pétrolière. Trois forages ont capté cette nappe à Cerdon (431-3-3), Brinon-sur-Sauldre (431-6-6) et Sainte-Montaine (431-7-1).

La nappe est donc captive ; elle s'écoule vers l'Ouest.

Les seules caractéristiques représentatives se rapportent au forage 431-6-6 ; le débit spécifique est de 0,6 m³/h/m, le débit d'exhaure maximal étant de 36 m³/h. L'argilosité du sable et sa granulométrie fine expliquent cette faible productivité.

Les qualités chimiques de l'eau sont :

- un PH légèrement basique ;
- une résistivité de l'ordre de 3 000 ohm/cm ;
- une dureté relativement faible de 15° F ;
- des teneurs très faibles en nitrates et nitrites ;
- une teneur en fer supérieure aux normes de potabilité.

Cette nappe est très bien protégée par son épaisse couverture marneuse qui fait de ce réservoir un objectif privilégié pour l'alimentation en eau potable (forages 431-3-3 et 431-6-6). Mais elle répond mal à l'agriculture en raison de ses débits trop faibles et du coût prohibitif des ouvrages qui la captent (profondeur, équipement dans les sables fins).

RESSOURCES MINÉRALES

Amendements

De tous temps, le marnage des terres agricoles a été opéré dans le Pays-Fort avec des amendements extraits localement. L'ouverture du canal de la Sauldre devait permettre d'étendre cette pratique à la Sologne.

De fait, mais trop tard, les marnes de Blancafort (Cénomaniens c2) ont, un temps, été acheminées par péniches jusqu'à Lamotte-Beuvron, terminus de cette voie d'eau.

Empierrement et remblais

Les argiles à silex ont, autrefois, été recherchées pour ces usages. D'anciennes exploitations sont encore visibles sur les deux rives de la rivière en amont d'Argent-sur-Sauldre et en rive droite à l'Oizenotte au lieu-dit Les Ribottets.

La carrière des Romillons, située au Sud-Ouest d'Argent-sur-Sauldre, a également alimenté une tuilerie en produits argileux.

En raison de leur épaisseur les argiles à silex représentent une réserve potentielle très importante.

Matériaux de construction

Le sous-sol du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre ne recèle pas de matériaux propres à la construction.

Pour mémoire, on peut cependant citer quelques utilisations anciennes et limitées :

- poudingues silicifiés en tant que bornes ou pierres d'angle ;
- grès de Ménétréol ou grès de Brinon dont quelques blocs sont incorporés dans les constructions anciennes (églises de Brinon-sur-Sauldre ou de Isdes) ;
- alios, appelé localement tuf, en fait des consolidations à ciment ferrugineux d'alluvions anciennes caillouteuses, vus dans des soubassements d'édifices au même titre que les grès de Brinon.

Poudingues (appelés parfois grès de Coullons) et alios sont fréquents, respectivement à la base et au sein de la formation GP.

Sables et graviers

Seule la terrasse Fx de rive gauche de la Grande-Sauldre a été mise à contribution. Ses matériaux peu argileux, bien lavés, granulométriquement variés, sont aisés à traiter.

À Argent-sur-Sauldre, les exploitations, qui ont parfois mis à jour l'Éocène consolidé eP, sont anciennes. Une seule carrière est en activité au lieu-dit Les Landes à 3 km au Sud de Brinon-sur-Sauldre.

Argiles

Avec les Sables et argiles de Sologne, le sous-sol du territoire de la feuille Argent-sur-Sauldre recèle un important potentiel de matériaux argileux, mais la recherche d'un gisement nécessite toutefois une prospection poussée en raison de la disposition lenticulaire des horizons sableux et argileux de la formation. Deux briqueteries sont en activité.

L'une, située au lieu-dit Les Terriers, à 2 km au Nord d'Argent-sur-Sauldre, exploite sur place, à raison de 100 tonnes par an environ, les argiles superficielles de la formation de Sologne pour fabriquer artisanalement des produits de tradition locale : briques, tuileaux, carreaux et plaquettes de revêtement (émaillées ou non) pour sol et murs.

L'autre, de caractère industriel, cuit à Coullons 8 000 tonnes/an environ de produits variés pour la construction traditionnelle : briques, plaquettes (émaillées ou non), tuileaux, carrelages divers, avec un mélange argileux dont l'essentiel est tiré d'une carrière ouverte à 1 km au Nord-Ouest de l'étang du Puits.

SOLS ET VÉGÉTATION

LES SOLS

Considérations générales sur les antécédents de la variété pédologique

À l'échelle de cette carte, les unités de sol dominantes sont conditionnées par les caractères pétrographiques des grandes formations à l'affleurement. Les gradients climatiques sont insuffisants pour différencier les sols d'une façon nette, dans un périmètre aussi restreint. Quant à la topographie, elle joue un rôle majeur, soit indirectement — en tant qu'elle a pu commander la mise en place de formations superficielles (*) par ruissellement ou solifluction —, soit directement, comme facteur de régulation des transferts d'eau et de substances solubles au sein des toposéquences. Ce facteur s'exprime toutefois à l'échelle *stationnelle*, très supérieure à celle des grandes formations cartographiées.

Sols bruns ou lessivés des hautes terrasses de la rive droite de la Sauldre

Sur les alluvions anciennes (Fw à Fx) où l'apport détritique est exclusivement ou principalement d'origine ligérienne, les sols dominants sont des *sols bruns acides* ou des *sols lessivés acides*, sablo-limoneux, peu caillouteux en surface, qui peuvent présenter des signes d'engorgement temporaire à profondeur moyenne. Sous cultures, il s'agit de *sols bruns modaux*.

Sols à caractères podzoliques des hautes terrasses de la rive gauche de la Sauldre

Sur les terrasses morphologiquement équivalentes aux précédentes, mais où l'apport sancerrois a été dominant, on observe des *sols ocre podzoliques*, franchement sableux, bien drainés et profonds. Près des rebords de terrasses, l'érosion a rapproché les niveaux caillouteux de la surface et ce sont des *sols podzoliques* ou des *podzols humoferrugineux* qui se développent dans ces « sables à silex ». Les horizons d'accumulation y sont meubles dans l'ensemble. Si, dans ces situations, la formation de Sologne devient subaffleurante, des *sols planosoliques* peuvent apparaître.

Sols à engorgement temporaire des terrasses Fy

Non affectés encore par les crues, mais conditionnés dans leur régime hydrique par les écoulements des terrasses supérieures, ce sont des sols acides. Selon la texture du matériau — généralement plus argileuse du fait d'un remaniement de la formation de Sologne — et la situation sur la terrasse, le type oscille entre le *pseudogley humifère*, le *sol brun acide à pseudogley* ou le *sol cryptopodzolique brun* (sur les secteurs les mieux drainés des terrasses les plus larges).

(*) Non toujours représentées sur la carte, compte tenu de leur faible épaisseur et de leur extension souvent modeste.

Sols bruns acides des sables à silex (*)

Ce sont des sols sablo-limoneux ou limono-sableux, à drainage interne moyen ou bon, généralement profonds. La charge en silex, faible à nulle au milieu des interfluves et sur les plateaux, augmente quand on se rapproche des zones d'érosion (vallées de la Nère, de l'Oisenotte). Les *sols bruns acides* sur sables à silex recouvrent des surfaces non négligeables dans le quart sud-est de la feuille.

Sols hydromorphes associés au réseau hydrographique

Dans les dépressions collectrices des hautes terrasses, les colluvions C donnent assez vite naissance à des *pseudogleys*, puis à des *sols mésotrophes peu évolués à pseudogley*, quand la dépression s'encaisse quelque peu. Dans la plaine d'inondation actuelle (Fz), les sols les plus fréquents sont le *semi-gley* ou le *gley minéral*, de texture variable et du type eutrophe (influence des eaux neutres de la Sauldre, qui prend sa source dans les assises crétacées du Pays-Fort). Au débouché des dépressions collectrices ou des petits vallons dans Fz, il n'est pas rare de voir des *gleys mésotrophes plus organiques*, et, sur les zones de suintement plus restreintes du talus Fx-y-Fz, des *gleys acides à tendance tourbeuse et à hydromor*. Le calibrage plus ou moins régulier du lit mineur des rivières a produit en outre, sur les berges et leurs abords immédiats, un certain nombre de sols atypiques, par l'effet simple des déblais ou du rabattement de la nappe.

LA VÉGÉTATION

Occupation des sols

La couverture végétale actuelle est en relation assez étroite avec les terrains.

Sur les sols bruns acides des hautes terrasses en rive droite de la Sauldre, soit grossièrement au Nord-Est d'un axe Souvigny—Argent-sur-Sauldre, les cultures tiennent encore une place importante. Prairies de fauche, cultures à gibier, céréales (blé, avoine, maïs) en constituent l'essentiel. Le faible rapport de ces cultures difficiles à irriguer (*cf.* chapitre Hydrogéologie) est dû à des rendements médiocres (guère plus de 30 quintaux pour le blé) et à un marché défavorable ; c'est une cause d'abandon, parfois mené dans le cadre d'une procédure de *gel des terres*. Sur les sols un peu moins séchants des sables à silex, la part de la forêt régresse, la taille des champs augmente.

Aussi le contraste de paysages est-il brutal quand, sur la route qui mène d'Aubigny-sur-Nère à Clémont, on quitte ces terrains pour passer aux sols podzoliques, sableux et secs, des alluvions anciennes de la rive gauche de la Sauldre. Des peuplements disséminés de chênes, des taillis de bouleaux avec leurs nappes de fougère-aigle, alternant avec des plantations de pins (pin laricio de Corse, pin sylvestre, plus rarement le pin maritime) ou des

(*) Les argiles à silex CS et la formation périglaciaire GP, affleurant sur de faibles surfaces, n'ont pas été prospectées.

landes, occupent presque tout l'espace. La végétation entre la Sauldre et le Beuvron présente une physionomie intermédiaire entre ces deux grandes unités.

Les plaines d'inondation aux sols hydromorphes, ont souvent été déboisées au profit de prairies permanentes.

Groupements végétaux spontanés

L'association dominante, telle que l'on peut la reconstituer par déduction et en observant quelques peuplements peu transformés, était la **chênaie sessiliflore acidiphile**, avec son cortège habituel : bourdaine (*Frangula alnus*), houx (*Ilex aquifolium*) fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*), canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), laiche à pilules (*Carex pilulifera*), germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*), chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum*), *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*,... S'il reste encore du chêne sessile à l'état diffus, le groupement végétal en tant que tel a quasiment disparu ; il est remplacé par des sylvofaciès à base de chêne pédonculé, de bouleau ou de châtaignier, par les plantations de résineux ou par des landes à éricacées : bruyère cendrée (*Erica cinerea*), brande (*Erica scoparia*), callune (*Calluna vulgaris*). Les landes évoluent vers l'état forestier par l'intermédiaire de stades transitoires à bouleaux, à chêne tauzin, puis à chêne pédonculé. Le retour à la chênaie climacique, compromis par la réfaction de l'essence, est si lent sur les stations sèches que ces paysages à demi-forestiers — et solognots par excellence — donnent l'illusion de la stabilité. Sur les pseudogleys des dépressions collectrices on rencontre la **chênaie pédonculée hypoacidiphile** à molinie.

Les **chênaies pédonculées—charmaies** qui occupent les sols colluviaux mésotrophes sont plus stables et de moindre extension ; on y trouve entre autres : noisetier (*Corylus avellana*), aubépine (*Crataegus laevigata*), rosier des champs (*Rosa arvensis*), bugle rampante (*Ajuga reptans*), brunelle (*Prunella vulgaris*) ; primevère vraie (*Primula veris*), benoîte (*Geum urbanum*), fougère femelle (*Athyrium filix-femina*), *Eurhynchium striatum*,...

Les aulnaies sont de trois types : **l'aulnaie ripisylve à hautes herbes**, avec laiche des rives (*Carex riparia*), spirée ulmaire (*Filipendula ulmaria*), douce-amère (*Solanum dulcamara*), chanvre d'eau (*Lycopus europaeus*),... sur les gleys ou les semi-gley alluviaux (le frêne est présent dans ce dernier cas) ; **l'aulnaie acidicline** à osmonde royale (*Osmunda regalis*) sur les gleys mésotrophes, enfin **l'aulnaie acidiphile** à molinie et à sphaignes, plus localisée, sur les gleys acides à hydromor.

Phytogéographie

La flore de la chênaie est dominée par les subatlantiques. L'élément atlantique, qui fait l'originalité de la Sologne, est surtout dans les stades non forestiers. Si le poirier à feuilles en cœur (*Pirus cordata*) et le peucedan gaullois (*Peucedanum gallicum*) peuvent exister dans la chênaie, des espèces comme l'hélianthème (*Halimium alyssoides*), la sabline des montagnes (*Arnica montana*), la lobélie brûlante (*Lobelia urens*) ou *Sesamoides canescens*

sont associés de préférence aux landes ou aux pelouses. L'élément eurasiatique est constitué par le bouleau pubescent (*Betula pubescens*), le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), *Arnica montana* ; il est plus représenté dans les groupements hygrophiles avec *Peucedanum palustre*, *Potentilla palustris* (rare), *Carex elongata*, *Carex echinata* et *Juncus squarrosus*.

Les différences de répartition de ces éléments ne sont pas sensibles dans le périmètre restreint de cette feuille, mais on notera que l'élément atlantique s'efface en direction du Pays-Fort voisin — au climat plus frais et plus arrosé — pendant que le contingent d'eurasiatiques se renforce et que s'y adjoignent des espèces submontagnardes comme *Sorbus aria* (accompagné du hêtre) ou *Sambucus racemosa* (forêt d'Yvoy).

CONCLUSIONS

Comme l'ensemble de la Sologne, le secteur étudié pose des problèmes d'aménagement difficiles, qu'il s'agisse du maintien (dans quelles conditions ?) d'une activité agricole, de la mise en valeur des landes et du choix des essences de reboisement. Dans le domaine spécifiquement forestier, ces problèmes ont amené la commande d'une *étude de typologie des stations forestières*, financée par des fonds nationaux et régionaux, qui pourra guider les choix en matière d'aménagement.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

BIBLIOGRAPHIE

ABRARD R. (1962) — Le Cénomaniens dans les forages entre le Barangeon et le Loing antérieur. *Bull. Mus. nation. hist. nat.*, 2^e série, t. 34, n° 1, 1962, p. 107-116.

AUTRAN A., GERARD A., WEBER C. (1976) — La carte gravimétrique de la France. Exemples d'utilisation géologique. *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), 18, p. 1119-1132.

BIGOT M., LOUAT O., HUBERT F. (1969) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Léré (463). — Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par les mêmes auteurs.

BLANC M. (1944) — Sur l'origine et le mode de dépôt des sables de Lozère. D.E.S., Paris.

CHAPUT E. (1917) — Recherches sur les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents. Thèse, Lyon, 303 p., 23 fig., 3 pl. hors texte, 1 carte.

CHAPUT E. (1924) — Observations complémentaires sur les alluvions et les terrasses de la Loire. *Bull. Soc. géol. minér. Bretagne*, t. IV, 1923, p. 101-102.

CHARNET F. (1990) – Typologie des stations actuellement et potentiellement forestières de la Sologne. Rapport scientifique de préétude, Institut pour le développement forestier, Orléans, 83 p.

COSSIGNY J. (de) (1876) – Note sur le terrain crétacé de la partie méridionale du bassin de Paris et sur l'argile à silex d'Allogny (Cher), et considérations géologiques générales à propos de ces terrains. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 3, t. 4, p. 230-259.

DEBÉGLIA N., DEBRAND-PASSARD S. (1980) – Principaux accidents issus des corrélations entre les données de géophysique et les données de terrain (au sens large), dans le sud-ouest du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e série, t. 22, n^o 4, p. 639-646.

DEBRAND-PASSARD S. (1982) – Le Jurassique supérieur du Berry (Sud du bassin de Paris). *Mém. BRGM*, n^o 119, 225 p., 108 fig., 13 pl. annexes.

DEBRAND-PASSARD S., GROS Y. (1980) – La fracturation de la Champagne berrichonne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e série, t. 22, n^o 4, p. 647-653.

DELAUNAY G. (1973) – Contribution à l'étude des argiles blanches à silex (Crétacé supérieur) entre Vierzon et Gien. D.E.S., Orléans, 36 p.

DENIZOT G. (1927) – Les formations continentales de la région orléanaise. Thèse, Paris, 592 p., 12 pl.

DENIZOT G. (1959) – Formation éolienne importante dans le sud de la Sologne (feuilles de Gien et Bourges au 80 000^e). *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 57, n^o 261, p. 49-54.

DENIZOT G. (1974) – La faille de Briare et les terrains passant de la Loire au Loing. *Bull. Ass. nat. Orléans*, 3^e série, n^o 14.

DESPREZ N., CAUDRON S. (1969) – Étude hydrogéologique du Calcaire de Beauce. Synthèse géologique et bilan. Rapport BRGM 69 SGL 149 BDP.

DOLLFUS G.F. (1876-77) – Description et classification des dépôts tertiaires des environs de Dieppe. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. IV.

DOLLFUS G.F. (1891) – Relations stratigraphiques de l'argile à silex. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. XIX, p. 883-900.

DOLLFUS G.F. (1897) – Observations sur la géologie de l'Orléanais. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 3, t. 25, p. 465-469.

DOLLFUS G.F. (1904) – Les calcaires et sables tertiaires du Bassin de la Loire. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 4, p. 113-118.

DOLLFUS G.F. (1915) – Le tréfonds de la Sologne. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n^o 8, p. 27-30.

DOLLFUS G.F. (1915) — Limites des calcaires lacustres de la Beauce et de l'Orléanais. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 8-10.

DOUVILLÉ H. (1877-1878) — Résumé de la question des sables dits éruptifs. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e série, t. 6, p. 706-710.

DOUVILLÉ H. (1878) — Sur les relations des sables de l'Orléanais, des sables de la Sologne et des faluns de Touraine. *Ass. fr. avanct. Sci.*, 7^e session, p. 557-563.

DOUVILLÉ H. (1936) — Les sables et les argiles granitiques, leur distribution et leur origine. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 5^e série, t. VI, n° 1-2-3, p. 17-40.

DUPONT A., SERVANT A. (1984) — Carte des sols de la région centre au 1/50 000, feuille d'Aubigny-sur-Nère. Chambre d'Agriculture du Cher — FDGEDA. 1 notice (127 p.), 1 carte à 1/50 000, 4 cartons à 1/10 000.

FLEURY R., GATELLIER J.P. (1990) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Aubigny-sur-Nère (462). — Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. — Notice explicative par FLEURY R. avec la collaboration de DEBRAND-PASSARD S., GROS Y., MARTIN C., FAUCONNIER D., MONCIARDINI C., VINCHON C. (1990), 44 p.

GARNIER F. (1989) — Contribution à l'étude des stations forestières de la Sologne des Sauldres. Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher, Blois, 122 p. + biblio. et annexes.

GAUCHERY P., DOLLFUS G.F., (1892-1893) — Essai sur la géologie de la Sologne. *Feuille des jeunes naturalistes*, 23^e année, n° 267, 268, 269, 270, 271.

GIGOUT M. (1977) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Gien (432). — Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par GIGOUT M., DESPREZ N.

GIGOUT M., ESTEOULE J., ESTEOULE-CHOUX J., RASPLUS L. (1969) — Les faciès argilo-siliceux du Sénonien de Touraine. *Bull. BRGM*, 2^e série, section 1, n° 3, p. 17-44.

GIGOUT M., HOREMANS P., RASPLUS L. (1972) — Sur la géologie des environs d'Orléans. *Bull. BRGM*, sect. 1, n° 1, p. 1-28.

GIGOUT M., MONCIARDINI C. (1976) — Sur les lithofaciès et la biozonation du Crétacé supérieur dans la région de Gien (Loiret), les argiles à silex crétacées et leurs remaniements au Tertiaire et au Quaternaire. *Bull. BRGM*, 2^e série, section 1, n° 2, p. 129-136.

GINSBURG L. (1972) — Sur l'âge des Mammifères des faluns miocènes du Nord de la Loire. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 274, p. 3345-3347.

GINSBURG L. (1974) — Les fouilles paléontologiques du Bardou (Loiret) et l'âge des sables de Beaugency-Tavers. *Bull. Ass. nat. Orl.*, III, n° 12, p. 3-8.

GINSBURG L. (1975) — Une échelle stratigraphique continentale pour l'Europe occidentale et un nouvel étage : l'Orléanien. *Bull. Assoc. nat. Orl.*, (3), n° 18, p. 3-11.

GINSBURG L., JANVIER P. (1970) — Présence de sables helvétiques d'origine fluviatile sous les faluns du Bassin de Noyant-sous-le-Lude (Maine-et-Loire). *Bull. Mus. nation. hist. nat.*, 2^e série, t. 42, n° 2, p. 435-439.

GINSBURG L., SEN S. (1977) — Une faune à Micromammifères dans le falun miocène de Thenay (Loir-et-Cher). *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), t. XIX, n°5, p. 1159-1166.

GODRON M. *et al.* (1964) — Notice détaillée de la Carte phytoécologique et de la carte d'occupation des terres de Sologne (f. Argent-sur-Sauldre). CEPE, Montpellier, 1 notice (192 p.), 1 dossier cartographique.

GROSSOUVRE A. (de) (1897) — Tertiaire de la Sologne. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 9, 58, p. 265-268.

GROSSOUVRE A. (de) (1900) — Sur l'argile à silex des environs de Vierzon. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3, 28, p. 804-812.

GROSSOUVRE A. (de) (1903) — Nouvelles observations sur le terrain à silex du nord-ouest du bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4, 3 p. 143-144.

HERITIER F., VILLEMIN J. (1971). — Mise en évidence de la tectonique profonde du bassin de Paris par l'exploitation pétrolière. *Bull. BRGM* (2), 1, p. 11-30, 1 pl.

KLEIN C. (1970) — La surface de l'argile à silex. *Rev. géogr. phys. géol. dyn.*, vol. XII, fasc. 3, p. 185-220.

LABLANCHE G., MAUGENEST M.C., PLANCHON M., SAUGRIN T., DEBRAND-PASSARD S., MEDIONI R. (1984) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Sancerre (493) — Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par MAUGENEST M.C., LABLANCHE G., DESPREZ N.

LAVERGNE D. (1987) — Carte de la végétation de la France au 1/200 000, feuille n° 33 : Orléans. Centre d'écologie des ressources renouvelables, CNRS, Toulouse.

LE HOUEROU H.N. (1961) — Contribution à l'étude géologique des sables de Sologne. Thèse, Montpellier, 101 p., pl. hors texte.

LOUAT O. (1969) — Contribution à l'étude du Crétacé inférieur du Sancerrois. Feuille de Léré 6 au 1/25 000. D.E.S., Orléans, 55 p., 13 fig. hors texte.

MACAIRE J.J. (1976) — Quelques précisions sur la géologie de la feuille Montrichard à 1/50 000. *Bull. BRGM* (2^e série), section 1, n°3, p. 219-238.

MACAIRE J.J., RASPLUS L. (1975) – Sur des sables superposés aux faluns helvétiques au nord de Contres (Loir-et-Cher). *Bull. BRGM* (1), n° 2, p. 85-90.

MAYET L. (1908) – Les Mammifères miocènes du centre de la France (Faunes paléo-mammalogiques des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine). Congr. A.F.A.S., Clermont-Ferrand, p. 626-633.

MAYET L. (1908) – Étude des Mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine. *Ann. univ. Lyon.*, fasc. 24, 336 p.

MÉGNIEN C. *et al.* (1980) – Synthèse géologique du bassin de Paris, *Mém. BRGM*, n° 101 : texte, 466 p. ; n° 102 : atlas, 54 pl.

MÉNILLET F. (1980) – Les lithofaciès des calcaires de Beauce (Stampien supérieur et Aquitanien) du bassin de Paris (France). *Bull. BRGM* (2^e série), section IV, n° 1, p. 15-35.

MÉNILLET F. (1984) – Le calcaire d'Étampes et ses accidents siliceux. Remarques sur ses relations géométriques, chronostratigraphiques et paléogéographiques avec les sables et grès de Fontainebleau. *Bull. inf. géologues Bassin de Paris*, vol. 21, n° 2.

MEUNIER S. (1875) – Remarques sur le diluvium granitique des plateaux ; composition lithologique du sable kaolinique de Montainville (Seine-et-Oise). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 2^e semestre, t. 81, n° 8, p. 400-403.

POTIER A., DOUVILLÉ H. (1872) – Note sur le terrain de sable granitique et d'argile à silex. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 74, p. 1262-1265. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2, 29, p. 472.

RASPLUS L. (1978) – Contribution à l'étude géologique des formations continentales détritiques tertiaires de la Touraine, de la Brenne et de la Sologne. Thèse, Orléans. Texte : 2 vol., 454 p. ; 1 vol. fig. et cartes.

RAT P. (1956) – Quelques traits karstiques de la circulation des eaux dans l'argile à silex du Berry. *Trav. lab. géol. fac. sci. Dijon*, 17, p. 43-53.

RAT P. (1967) – Actions périglaciaires et pseudo-karst épidermique dans l'argile à silex du Berry. *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 4, p. 73-76.

RAULIN V. (1846) – Mémoire sur la constitution géologique du Sancerrois. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 2^e série, tome 2, 1^{re} partie, p. 218-240.

ROUX M., FATTONE E., MACAIRE J.J., RASPLUS L. (1980) – Données nouvelles sur les faluns miocènes du Blésois (Loir-et-Cher) et leurs relations stratigraphiques avec les sables de Sologne. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 290, série D, p. 1099-1102.

TRÉMOLIÈRES P. (1981) – Mécanismes de la déformation en zones de plate-forme. Méthodes et application au bassin de Paris. *Rev. Inst. français pétrole*, vol. 36, n° 5.

VAN DEN BROEK E. (1878) — Du rôle de l'infiltration des eaux météoriques dans l'altération des dépôts superficiels. Congrès international de géologie de Paris, C.R. n° 21.

VAN DEN BROEK E. (1881) — Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique. Bruxelles : Chez F. Hayez.

VATAN A. (1947) — Remarques sur la silification. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 99-101.

VATAN A. (1947) — La sédimentation continentale tertiaire dans le bassin de Paris méridional. Thèse, Toulouse, 215 p., 7 pl.

WEBER C. (1971) — Le socle anté-permien sous la bordure sud du bassin de Paris d'après les données géophysiques. *Bull. BRGM*, section I, (2), n° 3, p. 177-189.

WEBER C. (1973) — Le socle anté-triasique sous la partie du bassin de Paris d'après les données géophysiques. *Bull. BRGM*, section II, (2), n° 3, p. 219-292.

Carte géologique de la France à 1/80 000

Feuille *Gien* - 1^{re} édition (1877) par H. Douvillé
2^e édition (1940) par G. Denizot, A. Vatan

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres ouvrages souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit à l'agence régionale Centre, avenue de Concyr, BP 6009, 45160 Orléans Cedex 2, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude Bernard, 75005 Paris.

DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES

Micropaléontologie (foraminifères) : C. Monciardini.

Palynologie : G. Farjanel, D. Fauconnier.

Minéraux argileux, diffractométrie Rx : F. Ménillet, F. Pillard.

AUTEURS

Cette notice a été rédigée par R. FLEURY avec la collaboration de :

- S. DEBRAND-PASSARD, Y. GROS (tectonique) ;
- C. MARTINS, P. MAGET (hydrogéologie) ;
- F. CHARNET, Institut pour le développement forestier, bureau d'Orléans (sols et végétation).

Présentation au CCGF : 30 juin 1989.

Acceptation de la carte et de la notice : 20 novembre 1990.

Impression de la carte : 1991. Impression de la notice : septembre 1991.

