

SYMBIOSES LYCÉENNES

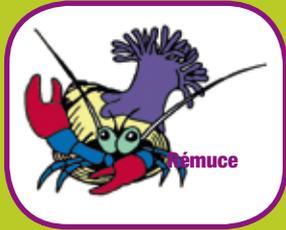
Quand les lycées et la recherche en région Centre
se rencontrent sur les Sciences de la Vie et de la Terre !

CAHIER N°7b

Récifs berrichons, lacs de Beauce et marées tourangelles

(suite)

Patrick DORLEANS (1)



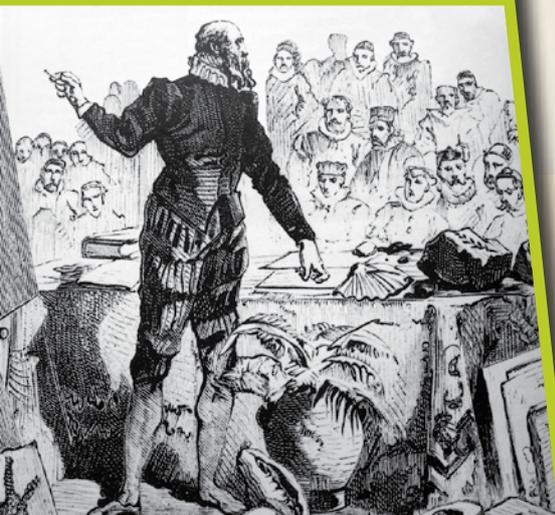
Réseau des muséums
de la région Centre

ISSN en cours

Il était une fois...

Dès le XVI^e siècle,
Bernard Palissy s'inspire
des coquillages faluniens de
Touraine pour orner ses
céramiques.

C'est aussi l'un des premiers
Occidentaux à avoir réfléchi
scientifiquement sur les fos-
siles. Avec R.-A. Réaumur en
1720, il devient acquis qu'une
inondation diluvienne n'a pas
suffi à les former : les rivages
marins ont lentement varié.



Bernard Palissy expliquant ce que sont les fossiles vers 1580.

Gravure anonyme du XIX^e siècle (Viollet, Paris XI).

On notera le probable *Pecten* des faluns de Touraine
sur la table face au public...


Région Centre



Planche de *Oryctologie* de A.J. Dézallier d'Argenville, 1755

De belles trouvailles sont rapportées ici ou là ; pour le calcaire crayeux de Bourges, M. Le Monnier en 1744 et A.J. Dézallier d'Argenville en 1755 signalent sa richesse fossilifère. Après les travaux de G. Cuvier et A. Brongniart autour de Paris, en 1808, on distingue mieux le caractère lacustre ou marin des calcaires et, en 1829, J. Desnoyers détaille les formations géologiques tertiaires du Bassin parisien. Vu leur diversité, il envisage des causes plutôt locales que cataclysmiques. L'actualisme, posé au XVIII^e siècle, est formalisé par Ch. Lyell en 1833 et la notion de faciès est définie par A. Gressly en 1838.

Les inventaires successifs prennent alors tout leur intérêt, à commencer par ceux de H. Douvillé et E. Jourdy en 1874 à Bourges ou ceux des faluns coordonnés par la comtesse P. Lecoindre entre 1907 et 1913. Futur géologue de la Touraine, G. Lecoindre a 7 ans lorsqu'il dégage du sable des restes d'un Singe jusque là inconnu. Depuis, la complémentarité des professionnels et des amateurs éclairés ne s'est pas démentie !

(1) Patrick DORLEANS, Lycée Jacques Cœur, 108 rue Jean Baffier, BP 2056, 18026 BOURGES CEDEX - <http://lyc-jcoeur.ac-orleans-tours.fr> - dorleans-p@voila.fr
Remerciements à Catherine DAHU (collège de Selles-sur-Cher), Rosemarie FILIPPI (calcaire crayeux) rosemarie.filippi@ville-bourges.fr, Claude LE DOUSSAL (faluns), Jean-Pierre VIDIER (sédimentologie) !

Le calcaire de Bourges

Il y a 156 millions d'années...

De Bourges à Sancerre, les encadrements de maisons anciennes montrent un calcaire parsemé de fossiles, blanc et rugueux : le **calcaire crayeux** de Bourges, d'âge Oxfordien final. Une époque où la plaque Eurasie passait presque sous les tropiques !

Sur le terrain, on retrouve notamment de grandes *Pinnigena* (valves prismatiques), divers Coraux (septa rayonnants), et surtout des Brachiopodes : Térébratules (coquilles lisses) et Rhynchonelles (costulées). Les Bivalves comptent quatre fois plus d'espèces mais sont plus rarement fossilisés. Les couleurs sont très rarement conservées (un *Natica*, un Crustacé) et le sédiment, à 98 % calcaire, n'a presque pas préservé de Poissons.

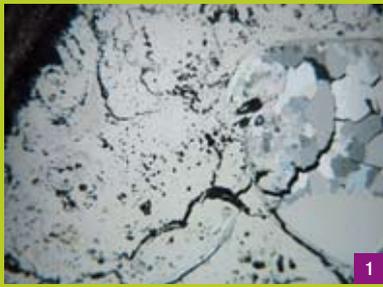


Les Brachiopodes ont deux valves symétriques, un crochet percé et un "squelette" interne. Cette *Zellerina egea* montre son brachidium en fer à cheval (sous la calcite) et son foramen plus petit que chez les Térébratules.

Les Coraux vivent généralement dans les mers chaudes, agitées et peu profondes mais, ici plus que dans l'Indre ou l'Yonne, les édifices pluridécimétriques sont rares. On dégage plutôt de petits polypiers ensevelis dans un calcaire où le microscope révèle des débris de coquilles, de Spongiaires et d'Ostracodes.

Du reste, les Brachiopodes ne s'implantent pas au sein des récifs car les madréporaires mangent leurs larves. Les formes actuelles sont réfugiées en mer profonde mais, à l'époque, elles préféraient la zone infralittorale (20 à 40 m). *Postepithyris cincta* domine à Bourges ; elle semble dérivée par hypermorphose⁽¹⁾ de *P. mosensis* (Oxfordien moyen, plus petite et moins plissée) et avoir donné par progénèse⁽²⁾ *P. minor* en deux millions d'années.

(1) Hypermorphose : acquisition de caractères davantage adultes (exemple : plus de plis) par rapport à l'espèce d'origine, la maturité sexuelle est plus tardive.
(2) Progénèse ou hypomorphose : acquisition de la maturité sexuelle sans que les derniers stades de développement (dont une grande taille) puissent apparaître.



1. Coupe en lumière polarisée : une Rhynchonelle, à peine roulée, a été partiellement remplie de boue puis le vide a été rempli de calcite.
2. Concentration de *Postepithyris cincta* et autres Brachiopodes.
3. *Pinnigena* (= *Trichites*) *saussurei*.
4. Algue *Solenopora jurassica* (coll. R. Filippi).
5. *Montlivaltia*. Moulage du creux sommital, où l'animal recouvrait ses septa rayonnants, typiques des coraux.
6. Corail *Calamophylloipsis flabellum* (coll. Muséum de Bourges).
7. *Mamilla* : ces mamelons au plafond d'une carrière seraient dus à des surcharges de sédiments, encore gorgés d'eau, sous l'effet d'un séisme.
8. Miroir de faille dans du calcaire crayeux à Bourges. Les stries indiquent un déplacement horizontal, et les décrochements montrent qu'il est dextre (le bloc derrière la pièce de 5 Francs ne pouvait glisser que vers la droite).



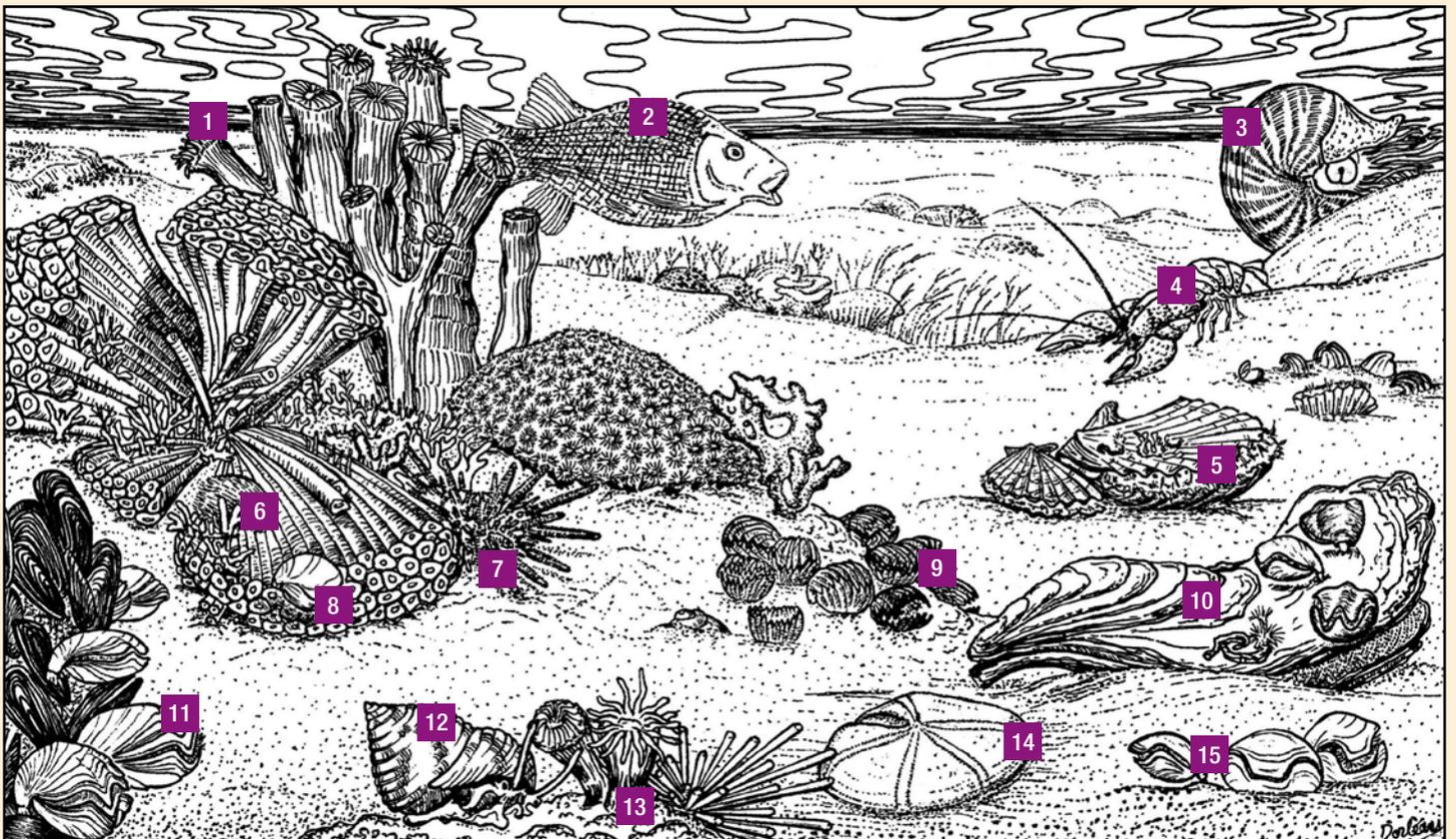
Les faunes diffèrent un peu entre l'Ouest et l'Est, où le faciès devient parfois graveleux ; ainsi, la Térébratule *Aromasithyris riazii* colonise Bourges et le Rudiste primitif *Eodiceras* caractérise "les Caillottes" du vignoble sancerois. La prépondérance des polypiers encroûtants ou en boule sur les rameaux, l'épaisseur de certaines coquilles et la robustesse du pédoncule des Térébratules suggèrent que l'eau était agitée, même vers Bourges. Les Oursins indiquent un fond tantôt dur (Cidaridés) tantôt meuble (formes aplaties), un milieu parfois calme (*Hemicidaris*) parfois turbulent (*Psephechinus*).

Oursin *Paracidaris florigemma* avec 4 de ses radioles.

...Comme aux Bahamas !

En somme, le sud du Bassin parisien était en voie de comblement, avec des zones encore subsidentes (graben vers Châteauroux) et d'autres en voie d'exondation. A la marge, le calcaire crayeux de Bourges correspond à une mer chaude en milieu **subtrécifal**, bioclastique, soumise à l'action des plus fortes houles au moins par endroits.

Reconstitution synthétique



1. Divers coraux Madréporaires ; le polypier à gauche a été éventré lors d'une tempête.
2. Poisson *Lepidotes*.
3. Nautilé *Paracenoceras giganteum*.
4. Crustacé *Glyphaea*.
5. Pectinidés.

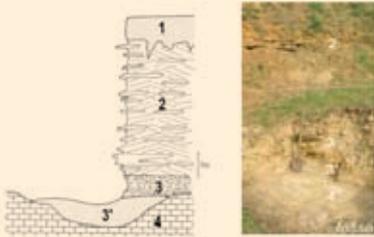
6. Oursin *Psephechinus perlatus*.
7. Oursin *Paracidaris florigemma*
8. "Térébratule" *grossouvrei*.
9. Rhynchonelles *Septaliphoria pinguis*.
10. *Pinnigena saussurei* ; sur sa coquille sont fixées des Serpules et trois Térébratules *Aromasithyris riazii*.

11. Térébratules *Postepithyris cincta* fixées sur des moules *Falcimyltilus jurencis*.
12. *Trochotoma amata*.
13. Corail *Montlivaltia* (à droite, animal bien épanoui) devant l'Oursin *Gymnocidaris agassizii*.
14. Oursin *Pygaster semisulcatus* (= *P. umbrella*)
- 15 : Térébratules *Juralina subformosa*.

Petite synthèse stratigraphique

Après avoir déposé les **calcaires de Bourges** et bien d'autres formations, la mer qui avait disparu il y a 145 MA était revenue au Crétacé déposer des sables, des argiles puis de la craie. Leur altération dans les plaines tropicales, au début de l'ère tertiaire, avait concentré le silex et le fer. Pendant ce temps, l'orogénèse pyrénéenne et les premières déformations alpines créaient des ondulations de relief et orientaient le réseau hydrographique naissant. Découverte récente pour le Bassin parisien, deux phases d'encroûtement (calcrêtes de 40 millions d'années) témoignent des transformations du sous-sol calcaire résiduel d'alors, en liaison avec des saisons plutôt chaudes et contrastées.

Vers -34 MA, le Berry et la Touraine accumulèrent des **calcaires lacustres**, la précipitation chimique des produits érodés aux alentours incluant par endroits des billes ferrugineuses. Plus au Nord, le socle se releva, et l'ombilic de subsidence glissa vers le Sud : la mer de Fontainebleau laissa la place au lac d'Etampes et le lac de Beauce lui succéda, inondant Romorantin. Nous sommes alors à l'Aquitaniens, le faciès devient lagunaire aux confins de la Touraine mais la mer ne touche pas encore le Blésois. Il y a 20 millions d'années, la pluviométrie augmentant, la paléo-Loire charria les produits d'érosion du Massif central vers Orléans et Blois ; un vaste **delta intracontinental** forestier se creusa, rappelant celui du Niger actuel.



Coupe de la carrière du Four à chaux, à Pontlevoy.

Sous le sol brun-roux (1), on observe 5 m de faluns (2) : sable à lentilles grésifiées et litages obliques recouvrant un niveau de base (3) à sables grossiers et Huîtres. Une mer a donc submergé le calcaire lacustre de Beauce (4, et carrière non loin) aux dépressions déjà comblées par des sables et marnes du Blésois (3').
Fig. Cl. Le Doussal d'après G. Alcaydé, avec l'autorisation du CDPNE.



Faluns de Pontlevoy.

A Pontlevoy (coupe carrière du Four à chaux), le toit du calcaire lacustre est perforé par des Bivalves marins, les Pholades, sauf en dessous des sables deltaïques : la **mer des faluns** s'installa donc sur le calcaire après avoir déblayé ces sables sauf lorsqu'ils remplissaient des chenaux (3') où, dès lors, ils ont été préservés. A l'Est, les "sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois" ont continué à s'accumuler.



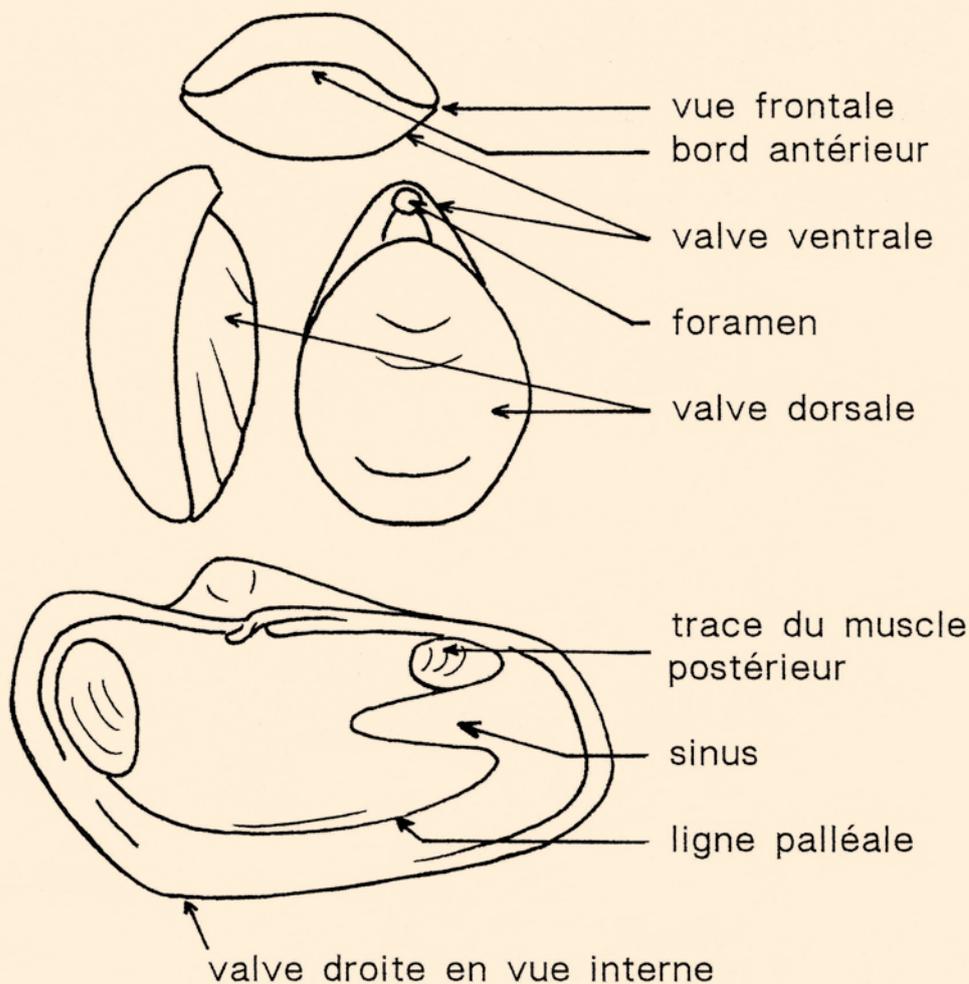
Sables deltaïques sous les faluns.



Calcaire lacustre perforé par des Pholades.

On a pu préciser dans quel intervalle du Miocène ces faluns se sont constitués : ils datent du Langhien (MN5 en stratigraphie mammalienne) c'est-à-dire 15-16 MA. Or, à Doué-la-Fontaine (Anjou), les faluns à *Hipparion* sont d'âge MN9 : la mer s'était retirée puis elle est revenue au Serravallien supérieur (-12 MA) ; le "faciès à *Arca*" est du même âge. Une troisième transgression falunienne s'est même encore avancée en Anjou il y a 5-6 MA (zone MN13) tandis que la **Sologne** se remplissait de sables fluviatiles. Enfin, le relèvement du socle sud-armoricain a définitivement chassé la mer. Pour l'instant !

Les millions d'années qui ont suivi ont fait disparaître une partie de ces roches mais les affleurements restants témoignent toujours de la succession des paysages induits par le déplacement des continents et les variations climatiques. Actuellement, l'érosion est décuplée par les activités humaines et notre intervention sur la biosphère ou sur le climat laissent prévoir de nouveaux bouleversements.



Valve droite, gauche, ventrale ou dorsale ?

Si l'on prend un coquillage adulte à deux valves,

1) ceux qui portent un crochet percé d'un foramen sont des **Brachiopodes** ; un axe de symétrie parcourt chaque valve, du crochet au bord antérieur ; la valve sans crochet est dite dorsale ;

2) les Mollusques **Lamellibranches (ou Bivalves)** n'ont pas cette symétrie mais des valves droite et gauche. Souvent, la base du crochet est recourbée vers l'avant, là où la coquille est plus courte (pas chez *Nucula*, *Trigonia*, *Donax*). Côté interne, si l'on voit deux empreintes musculaires (ronds), l'arrière est plus large (sauf chez *Lucina*) et, si la ligne palléale montre une encoche (pas chez *Arca*), ce sinus est à l'arrière. La valve gauche de *Pecten* et d'*Anomia* et la valve droite des Huîtres et d'*Hippurites* sont plus bombées.

La paléontologie, un métier ?

propos recueillis par Patrick Dorléans

> Symbioses :

Rosemarie Filippi, vous êtes chargée des collections de fossiles au muséum de Bourges : en quoi consiste plus précisément votre métier ?

> Rosemarie Filippi :

Le muséum dispose de fossiles, roches et minéraux par milliers : il faut actualiser leur classement, revoir certaines identifications, etc. Parallèlement, je complète les collections et j'en crée même de nouvelles en préparant, déterminant et inventoriant les échantillons que les donateurs apportent au muséum. Je m'occupe aussi de certaines expositions temporaires et, notamment, du colloque de paléontologie du 1^{er} décembre associant le public et les chercheurs.

> Symbioses :

Vous les rencontrez souvent ?

> Rosemarie Filippi :

Je reçois régulièrement des visiteurs apportant un fossile qu'ils ne connaissent pas, mais aussi des enseignants préparant un TP, des étudiants en stage, ou des chercheurs venant examiner certaines pièces.

> Symbioses :

Dans votre bureau, à côté de l'ordinateur, je vois de nombreux dossiers et des livres en français, en anglais, en allemand...

> Rosemarie Filippi :

En sciences, pour se tenir à jour, une bonne documentation reste incontournable. Internet peut permettre une bonne approche, mais cela ne suffit pas !

> Symbioses :

Et la recherche ?

> Rosemarie Filippi :

Rien ne vaut le plaisir de la découverte personnelle !

> Symbioses :

C'est une vocation de jeunesse ?

> Rosemarie Filippi :

En fait, j'ai une formation initiale d'herboriste, mais je me suis très tôt passionnée pour les sciences de la terre.

A visiter...

		Calcaire crayeux	Calcaire lacustre	Faluns miocènes
Carrières avec panneaux explicatifs	Channay-sur-Lathan			oui
	La Chaussée-St-Victor 02 54 55 40 40		oui	
	Pontlevoy 02 54 71 60 70			oui
Musées et muséums	Blois	en collection	exposé	exposé
	Bourges	en collection		exposé
	Chartres		exposé	exposé
	Le Grand Pressigny			exposé
	Mesnil 02 54 65 87 71			exposé
	Orléans		exposé	exposé
	Savigné-en-Lathan			exposé
	Tours			pelliculage

Pistes, TP, et TPE :

- > L'actualisme : exemple d'application et limites
- > Etude statistique de la variabilité d'une espèce fossile
- > Morphoscopie des sables faluniens
- > Calcaire, chaux, sable : chimie, exploitation en carrière, usages locaux

Références documentaires

- ALCAYDÉ G., BROUSSE R., LORENZ C., LORENZ J. et RASPLUS L., *Val de Loire : Anjou, Touraine, Orléanais, Berry, Masson*, coll. "Guides géologiques régionaux", 2^e éd., 1990.
- AUXERRÉ P., BARDOT S., LE DOUSSAL Cl., "Les Faluns du Miocène en Touraine et en Blésois, vers une approche du paléoenvironnement sédimentaire", *Biologie Géologie*, bulletin de l'APBG, 6 fascicules, n° 1-1980 à n° 2-1981.
- BARRIER P., GELY J.-P. Et LORENZ J., "Les Ondulations à *mamilla* de l'Oxfordien supérieur des carrières de Bourges (Cher)", *Pierres et carrières : géologie, archéologie, histoire*, AGBP et AEDEH éd., 1997, p. 49-54.
- BOULLIER A., "Les Associations de Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur du Berry", *Bull. Inf. Bass. Paris*, vol. 21, n° 4, 1984, p. 9-20
- BOULLIER A., "Modalités évolutives chez les Térébratulidés mésozoïques (Brachiopodes)", *Bull. Ass. Géologique Aubeois*, n° 20, 1999, p. 27-45
- CAMY-PEYRET J. *et al.*, "Aspects sédimentologiques et paléocéologiques des faluns miocènes du Blésois", *Bull. Ass. Géol. Bass. Paris*, vol. 12, n° 2-1975, 12 p. (vente au BRGM)
- DEBRAND-PASSARD S., *Le Jurassique supérieur du Berry*, Mémoire BRGM n° 119, 1982
- FILIPPI R., "Catalogue des Brachiopodes mésozoïques conservés au Muséum d'histoire naturelle de Bourges", *Symbioses*, n° 20, nov. 2007, p. 1-38
- FILIPPI R., *Le Calcaire crayeux de Bourges : aperçus géologique, paléocéologique et historique*, AGDC, coll. "Les petits cahiers de géologie du Cher", à paraître
- FILIPPI R. et FILIPPI J.-O., <http://brachiopoda.com>
- FLEURY R. *et al.*, Carte géol. France au 1/50 000, feuille *Romorantin* (n° 460) avec notice de 94 p., BRGM, 1997
- GINSBURG L. et JANVIER Ph., "Sur les phénomènes de remaniements de faunes dans les faluns du Miocène du bassin de la Loire", *Symbioses*, n. s., n° 3, novembre 2000, p. 27-30
- GINSBURG L., "Chronologie des dépôts miocènes du Blésois à la Bretagne", *Symbioses*, n. s., n° 2, mai 2000, p. 3-16
- LE DOUSSAL Cl., *La Carrière de Montprofond, document pédagogique*, CDDP et CSLC du Loir-et-Cher, 2003 - Tél. 02 54 51 56 70
- LE DOUSSAL Cl., *Le Four à chaux, commune de Pontlevoy*, CDPNE Loir-et-Cher, 2007, <http://www.cdpne.org>
- MAYET L., «Etude des Mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine», 1906, rééd. Paradigme (Caen) avec préface de L. GINSBURG, 1992
- M_GNIEN Cl. éd., *Synthèse géologique du Bassin de Paris*, Mémoires BRGM n° 101-103, 1980
- MILLET D., *Les Faluns*, <http://dominique.millet2.free.fr>