

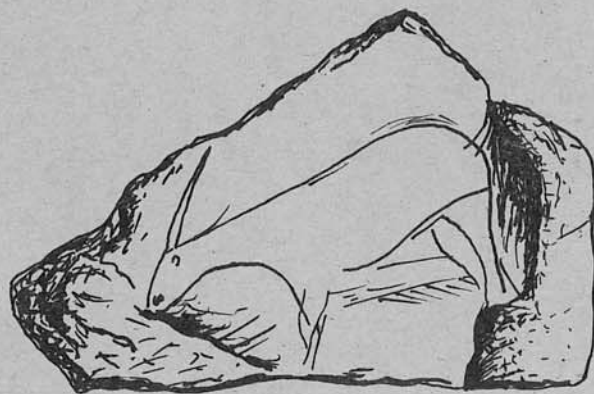
T. 8

BULLETIN DE LA SOCIETE DE SCIENCES NATURELLES



DU TARN & GARONNE

MUSEE VICTOR BRUN MONTAUBAN



BOUQUETIN (1/2 gr) MUSEE V. BRUN

VIII 1969. 70

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE SCIENCES NATURELLES
DU TARN-ET-GARONNE

MUSÉE VICTOR BRUN - MONTAUBAN

TOME 8

ANNÉES 1969 - 1970

Imprimé et relié
par le Centre Départemental de Documentation Pédagogique du Tarn-et-Garonne
9, rue du Fort - 82 - MONTAUBAN

SOCIETE de SCIENCES NATURELLES de TARN-et-GARONNE

MUSEE VICTOR BRUN - MONTEAUBAN

C.C.P. 1452-91 - TOULOUSE

Conseil d'Administration

Président : CAVAILLE Albert
Vice-Président : REDON Eugène
Secrétaire : GUICHARNAUD Robert
Secrétaire-Adjoint : MAZAS
Trésorier : GARY André

Responsables des Sections

Spéléologie : LAVIGNE
Ornithologie : REDON
Protection de la nature : REDON
Préhistoire : GUICHARNAUD

SOCIÉTÉ de SCIENCES NATURELLES de TARN & GARONNE

Sommaire du n° 8

1969 - 1970

RABIL	: Essai sur quelques lois de la nature.	p 7
CAVAILLE Albert :	Les eaux dans le canton de Caylus.	p 19
GUICHARNAUD Robert :	Galets à encoches multiples de Saint-Genès - Commune de Castelferrus - Tarn-et-Garonne.	p 41
GUICHARNAUD Robert :	Hallebardes de Saint-Genès- Commune de Castelferrus - Tarn-et-Garonne.	p 47
GUICHARNAUD Robert et REDON Eugène :	La station de Saint-Aignan - Tarn-et-Garonne	p 51

Les opinions exprimées n'engagent que leurs auteurs.

ESSAI SUR QUELQUES LOIS DE LA NATURE

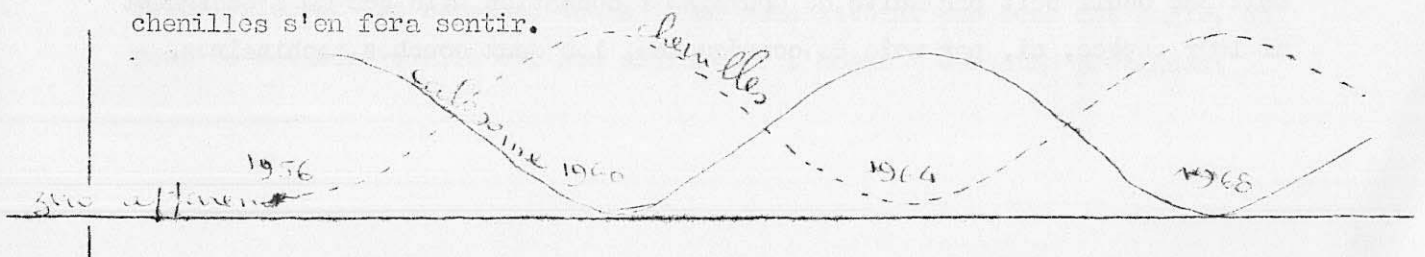
per Jean RABIL

La règle fondamentale semble être celle qui règle l'équilibre entre espèces animales ou végétales. Je parlerai surtout des insectes. Les espèces en étant bien plus nombreuses que dans tous les autres ordres animaux et végétaux réunis et également parce que c'est le domaine que je connais le moins mal.

L'homme ayant trop tendance à fausser les règles naturelles pour avoir une opinion relativement exacte, tout au moins en France, il faut choisir comme lieu d'observation, un milieu peu touché par l'homme : une lande ou encore mieux une forêt. Connaissant particulièrement bien la forêt de la Grésigne, dont je dresse le catalogue des coléoptères, c'est surtout là que je prendrai mes exemples.

Au printemps 1961, sur près de huit cents hectares, les feuilles des chênes étaient à demi-rongées par de multiples chenilles et avaient une teinte gris vert livide, rappelant la couleur des uniformes allemands. Les gardes affolés avaient alerté un spécialiste parisien, qui, venu sur place estima que la Nature remettrait tout en ordre. Effectivement deux mois après d'autres feuilles avaient poussé et les chênes avaient retrouvé leur couleur normale. Le "calosome inquisiteur", s'était mis au travail, et nanti d'un robuste appétit avait dévoré un grand nombre de chenilles. Les années suivantes, la ponte ayant été excellente et les larves bien nourries, l'espèce s'était mise à pulluler au point qu'en 1964, les voitures écrasaient des calosomes sur les routes.

Je dresse la courbe du calosome et des chenilles arborigènes. Ces courbes sont proches d'un cycloïde. Il est évident qu'à son minimum la courbe des chenilles apparentes est au-dessus de zéro, tandis que le calosome, lors de son minimum est introuvable mais existe certainement en nombre restreint, afin d'assurer la multiplication de l'espèce dès que l'augmentation du nombre des chenilles s'en fera sentir.



Il est évident que ces courbes ne sont pas d'une rigueur mathématique, diverses causes pouvant jouer : oiseaux, pluviosité, insolation.

Il est probable que l'écart de quatre années s'épandant un maximum d'un minimum n'est pas d'une constance absolue.

Lorsque les calosomes sont à leur nombre maximum, à cause de la réaction de leur nourriture, leur pont de diminue ; les larves mal nourries n'arrivent qu'en nombre restreint au stade de la nymphe : leur effectif diminue, les chenilles augmentent en nombre, ce qui conduit le calosome à reprendre sa marche ascendante et ainsi de suite.

De 1966 à 1968, je n'en ai pas vu un seul, mais depuis 1969 la réapparition du calosome s'effectue et un petit nombre d'entre eux tombent sur ma nappe d'entomologiste. La nappe d'entomologiste, ou parapluie japonais est un drap carré, tenu rigide par 2 bâtons mis en diagonales. On la place sous des branches, arbustes, etc, tandis que de l'autre main armé d'une trique, on bat les branchages pour que les insectes tombent sur la dite nappe.

En fait, dans la Nature, le phénomène est plus complexe, car des oiseaux mangent des chenilles et d'autres mangent des calosomes. Il est probable que les règles du hasard maintiennent les proportions naturelles.

Tout insecte phytophage (mangeur de feuilles) ou xylophage (mangeur de bois) a ses prédateurs qui font que tout s'équilibre : c'est une nécessité absolue.

Considérons des insectes vivant de feuilles ou de bois de chêne exclusivement ; sans parasitage naturel, le chêne disparaîtra et les phytophages et xylophages inféodés à cette essence verront leur race s'éteindre.

Il y a en Europe, une exception à cette règle : le Lepidoptère à dix lignes plus connu sous le synonyme de doryphore. Cet insecte californien n'a pas été suivi en Europe par les deux mouches tachinaires qui pondent un œuf dans chaque larve de doryphore. Seules quelques larves sont éparpillées, soit par oubli soit par suite de mauvaise fécondation afin que ne s'éteignent ni leur espèce, ni, par voie de conséquence, les deux mouches tachinaires.

Malheureusement, malgré quelques essais, il a été impossible d'acclimater en Europe ces deux tachinaires. Les recherches actuelles s'exercent sur une punaise, malheureusement moins prédatrice que les mouches précitées.

Dans la nature, toute espèce animale ou végétale a le droit de vivre. L'homme en décréte souvent autrement, mais tôt ou tard la Nature se venge cruellement.

Il arrive fréquemment, que lorsque l'on introduit un végétal exotique, on apporte avec lui un de ses ennemis. Comme en règle générale, le prédateur qui en limite l'extension ne l'a pas suivi, on arrive à une catastrophe. Il faut aller étudier sur place dans le pays d'origine, la plante, ses ennemis et leurs prédateurs, puis on tente l'introduction du prédateur désiré. Cela a été fait à maintes reprises par des coccinelles, insectes très spécialisés : une coccinelle donnée ne s'attarde, en général, qu'à une seule espèce de puceron et délaisse les autres : chaque puceron a sa propre coccinelle entomophage.

La tendance est hélas d'utiliser des insecticides, dont certains sont très dangereux. On détruit certes l'insecte contre lequel on veut lutter mais également tous ses prédateurs. A cause de leur grand nombre quelques "nuisibles" échappent à la destruction, puis aux générations suivantes, par suite d'automithridatization ; des souches survivent et transmettent héréditairement ce caractère de résistance. Devant cet échec l'industrie chimique cherche et trouve un nouvel insecticide.

Chose plus grave la plupart des insecticides actuels sont entièrement synthétiques, la plante en absorbe un peu, et une partie passe dans notre organisme. Le D.D.T. longtemps utilisé et considéré comme ne présentant aucun danger pour l'homme et les animaux supérieurs, s'est fixé dans tous les organismes animaux. L'homme pour sa part, en contient 7 grammes environ, chez un adulte d'un poids normal. Ces 7 grammes sont fixés pour toute notre vie dans nos graisses. Qu'y font-ils exactement ? Depuis dix ans au moins il est connu que le D.D.T. est responsable de la stérilité de nombreux oiseaux, principalement les rapaces. Comme il ne nous atteint pas sous cet angle, on peut se demander quelle est son action sur l'homme ? Certains prétendent

qu'il diminue notre résistance aux maladies et même au cancer ! Il est difficile de le savoir, et surtout trop d'intérêts commerciaux sont en jeu. L'industrie chimique qui tire des insecticides de substantiels bénéfices n'est pas prête à abandonner cette mine inépuisable ! Tous nos alliés, les prédateurs étant éliminés de nos cultures, il faut traiter de plus en plus : c'est un cercle vicieux. Par ailleurs le phénomène d'accoutumance exige que l'industrie trouve des produits nouveaux que l'on est obligé d'acheter avant d'avoir utilisé complètement les insecticides précédents.

C'est en arboriculture des fruits à pépins que l'on traite le plus, nombre de produits utilisés sont d'une grande toxicité. Dans quelques uns des vergers proche de chez moi il y a eu des accidents dans le personnel ; une autre fois le fils d'un propriétaire a été incommodé par l'odeur du H.C.H. pendant que l'on préparait la bouillie devant lui. Un autre propriétaire de pomiers ne pouvant s'habituer à l'odeur des traitements actuels envisageait de revenir à l'arséniate diplombique puis se décide à vendre ses vergers. Un de ses fils arboriculteur au Maroc a eu un ouvrier mortellement atteint en traitant des orangers.

Il y a en France, des accidents mortels dans le personnel chargé des traitements, l'imprudence n'étant probablement, pas toujours seule en cause.

D'après la presse agricole et les syndicats il y a trop de pomiers. Pourquoi ne pas arracher les rangées d'arbres trop proches des routes ou des maisons. Les traitements sont si nombreux que l'on opère par n'importe quel temps et que par vent fort on reçoit les "embruns" des atomiseurs à plus de cent mètres de distance. Aucun de mes haricots verts et autres légumes de plein champ n'est hors de la portée des insecticides d'un de mes voisins.

Le mal est fait, mais j'ai bien peur que l'on n'ose prendre des mesures radicales. On peut très bien en arriver à interdire la fabrication de certains produits. J'ai toujours en mémoire cette phrase écrite il y a 3 ans par mon ami Jarrige, entomologiste de très grande classe mondiale : "Ici 1975, le problème de la survie de la race humaine se posera avec acuité".

Je l'ai reçu le 7 juin 1970 : son opinion n'a pas varié, il n'est même apparu être plus pessimiste.

Une autre règle de la Nature est l'horreur du vide. Qu'une espèce animale soit éliminée accidentellement ou par la faute de l'homme, elle est remplacée, et bien souvent à notre désavantage. On a tué l'autour : la pie pullule. Que l'on supprime toutes les pies, le hameton se multipliera au point de devenir un danger pour les céréales, et même provoquer quelques accidents de la route (j'ai dérapé sur des sauterelles, aux environs d'Alger en 1933). En Grégoire, on a rasé une très belle parcelle de chênes et de hêtres pour y mettre des résineux : ils sont si envahis par les ronces, qu'une ou deux fois par an des ouvriers les fauchent sur un mètre de large. Ce travail de Pénélope sera à refaire tant que les résineux ne domineront pas le roncier de quelques mètres. Je connais depuis longtemps ce coin, où certes il y avait des massifs de ronces discontinus, maintenant il est très difficile de passer d'une ligne de résineux à une autre, le roncier est aussi épais qu'un buis taillé ! Comment agir ? J'avoue que cela est difficile. L'agriculteur comprend que sans traitement il ne récolte rien ; le consommateur exige des produits homogènes, de présentation impeccable.

En arboriculture le problème est compliqué par le fait qu'il faudra toujours lutter contre les maladies : tavelure par exemple, donc le travail sera presque toujours le même. L'introduction d'un prédateur valable ne pourra pas supprimer les traitements spécifiques, les traitements mixtes primés seraient remplacés par les traitements anticryptogamiques, au demeurant moins coûteux et bien moins nocifs.

Sous les conseils intéressés du commerce et de l'industrie chimique, on a et on aura que trop tendance à écouter ces conseillers, de peur de ne point vendre.

Je regarde en passant, les pomiers de mon plus proche voisin, traiteur impénitent : sur la bordure, avant l'éclaircissage 25 % des fruits, surtout en Red Delicious, la Golden Delicious est moins sensible, portent des taches de tavelure et la trace des attaques du carpocapse (vers des fruits à

pépins). Je pénètre peu dans le verger, je dois reconnaître que les dégâts sont moindres, mais existent. J'ai quelques pommiers à l'abandon et jamais traités, les variétés les plus rustiques ont moins de 50 % de dégâts du car-pocapse, et à peine plus de tavelure que les vergers traités. Il est évident que pour les variétés commerciales, dégâts et malformations sont difficiles à éviter. Tout animal ou végétal de race est plus sensible, c'est une règle générale.

Je me suis laissé conter que quelques arboriculteurs ont pour leur consommation personnelle quelques arbres non traités, j'avoue ne pas en connaître.

Encore une loi importante de la Nature : tous les déchets naturels : arbres morts, feuilles, cadavres, excréments sont attaqués par des moisissures et surtout par une foule d'insectes qui en nourrissent leurs larves.

Ce sont des éboueurs gratuits qui assainissent la nature et ne connaissent pas les grèves ! En hiver, leur travail est ralenti, et reprend au printemps.

Il y a une dizaine d'années, j'avais mis dans mon maïs des engrais additionnés d'un insecticide contre les "taupins". Le lendemain, je traitais préventivement les lignes de maïs contre les mauvaises herbes avec ma pompe sur le dos. Au bout de quelques mètres, j'étais à quatre pattes contemplant avec désespoir les cadavres d'insectes. Il y avait des "bousiers" qui enfouissent les excréments pour en nourrir leurs larves, égarément des carabiques et des staphylius presque exclusivement carnivores. Il y avait de deux à dix cadavres par décimètre carré. Je précise qu'il s'agit des décimètres carrés traités. Les intervalles étant à peu près exempts de "cadavres". Mais comme les insectes vivent à la surface du sol s'enfoncent dans des galeries de vers, par exemple, il est à présumer que le nombre de "cadavres" a été supérieur à ces "deux à dix", et je ne tiens pas compte des espèces "endogées" qui vivent toujours en profondeur et sont le plus souvent aveugles. Je n'ai trouvé aucun cadavre de "taupin", et j'en aurais pleuré de rage. Depuis mes engrais sont dépourvus d'insecticide, et j'ai en général moins de un pour cent de tiges de maïs minées par les taupins.

Si tous les déchets naturels sont détruits, par contre bon nombre de produits de synthèse, ne sont attaqués par aucun organisme vivant et ils s'accumulent, dans les fleuves, dans la mer, dans nos organismes par l'intermédiaire des poissons qui en absorbent en fouillant la vase en quête de nourriture. C'est le cas des détergers qui commencent à s'accumuler dans nos organes. Le D.D.T. en a fait autant par le truchement des pommes de terre. Des analyses précises prouvent que tous les pesticides, le plus souvent en proportion minime, existent dans notre organisme. La médecine a beau faire des progrès, nous risquons de délabrer notre encore plus vite, en faussant les réactions biochimiques de nos cellules.

J'espère que cet article, véritable cri d'alarme, amènera nombre de personnes à se pencher sur ce délicat problème.

NOTES COMPLÉMENTAIRES :

Mon article étant déposé à la Rédaction, la Société Linnéenne de Lyon a publié dans ses bulletins mensuels d'Octobre et Novembre 1970 une remarquable étude, intitulée "INSECTICIDES ET OISEAUX", sous la signature de Philippe LEBERTON.

On commence par l'étude des Organo-chlorés, dont le type le plus connu est le D.D.T. Leur danger tient :

- 1°) À ce que leurs molécules artificielles restent intactes dans la nature, les êtres vivants ne possédant aucune enzyme pouvant les dégrader.
- 2°) Étant hydrophobes et liposolubles, ils s'accumulent dans les parties graisseuses, système nerveux et tissus adipeux notamment.

Les effets à court terme sont faibles, sauf cas de "urdoses locales" qui provoquent des accidents mortels chez les oiseaux.

A long terme leurs effets sont inquiétants, surtout chez les Rapaces, les "oiseaux d'eau", également chez des passereaux et divers granivores. Chez les Rapaces, dès 1960, on a constaté un déclin des effectifs et aussi du nombre d'œufs et de jeunes. Pour l'aigle royal des Highlands d'Écosse, il y a eu débris d'œufs, mort de poussins et même absence de ponte. La cause étant le traitement antiparasitaire des oviades par bains de diéldrène ; les cadavres de moutons étant à la base de la nourriture de ces aigles. En France, pour le faucon pèlerin, selon la distance séparant les nids des cultures traitées : de 17 à 47 % des anciens sites ne sont plus occupés par un couple et la proportion des nids sans poussins varie de 33 à 83 %. L'analyse des œufs d'aigles royaux et de faucons pèlerins anglais indique de 2 mg 6 à 14 mg 4 d'organo-chlorés par kilo d'œufs. C'est la "lison" chlore-carbone, très stable qui est cause de la nocivité des organo-chlorés.

La chaîne alimentaire partant des végétaux, passe par les insectes phytophages puis leurs prédateurs : insectes carnivores, oiseaux, reptiles, batraciens, petits mammifères, carnivores pour finir par les rapaces.

C'est l'addition des doses conservées par chacun des maillons de la chaîne qui conduit à ces dosages prohibitifs pour les Rapaces qui "s'appuient" sur une base végétale représentant au moins 1 000 fois leur propre poids. un traitement modéré à 0 mg 05 par kilo de végétal, conduit à 50 mg d'organo-chlorés par kilo de rapace : dose mortelle.

Une étude faite en 1960 sur un lac californien habité par des Grèges huppés et traité du "DDD" (lapsus calami ??), donne :

Eau du lac	0,014 mgr par kilo
Plancton	5 mg par kilo
Poissons herbivores	de 40 mg à 1 gramme par kilo
Poissons carnivores	de 350 mg à 2 grammes par kilo
(Grèbe huppé 2 gr 5 par kilo chez l'adulte)	
(piscivore)	1 gr 165 par kilo d'œufs.

Les grèbes nicheurs de ce lac sont passés de 1 000 couples à 30 couples. Les Goélands argentés d'un estuaire de fleuve côtier des États-Unis ont atteint le chiffre fantastique de 220 grammes par kilo, cela par l'intermédiaire du plancton et des anguilles.

Les granivores qui sont souvent insectivores, lors de la nichée, ont une sensibilité assez grande : la dose létale pour les perdrix grises et rouges est de 15 à 25 mg par kilo d'où la nette diminution de ces espèces en France.

Mode d'action physiologique des organo-chlorés : Tant que le poison ne quitte pas les réserves de lipides, peu de danger, sauf s'il s'agit des graisses du cerveau et du système nerveux. Pendant les grands froids, les migrations et la reproduction, le poison quitte brusquement le système récepteur pour le sang qui le véhicule vers les muscles et les organes vitaux. Dans les cas foudroyants, il y a paralysie nerveuse et musculaire. Les coquilles d'œufs sont plus minces (notable chez l'aigle royal dès la dose de 1 mg par kilo). Les doses sub-létales prolongent la période séparant la copulation de l'ovulation.

Les organo-phosphorés : Plus récents ils n'ont pas été aussi étudiés dans leurs méfaits. Le type en est le parathion. L'effet de choc est foudroyant mais assez fugace. La toxicité immédiate est due à l'inhibition de l'acétylcholine-estérase, enzyme qui assure le contrôle et la régulation de l'influx nerveux. Les "licisons" esters phosphoriques sont assez fragiles à cause des catalyseurs naturels qui "coupent" ces liaisons.

Le travail le plus intéressant a été conduit par la station suisse de Sempach ; il concerne un traitement effectué en 1963 dans le Valais contre la chenille "tordeuse du hêtre" avec du Phosphamidon à la dose de 1 kg à l'hectare et ce à la mi-juin. Mortalité de 92 % des chenilles, mais mortalité très sévère chez les oiseaux. Il y avait 30 espèces et 87 couples par 10 hectares. Le pinson a été le plus touché, il n'y avait plus un seul chant. L'analyse des 30 cadavres a révélé dans tous les cas la présence de phosphamidon. Pas un seul oisillon a quitté les nids. Un an après la population était normale, probablement à cause de l'apport des régions voisines non traitées. Que serait-il arrivé si le traitement avait été fait sur des dizaines de kilomètres carrés, voire un département.*

Présé de choisir, l'ornithologue doit être pour la suppression totale des organo-chlorés, et une tolérance des organo-phosphorés, à condition de les supprimer pendant la nidification, de limiter le traitement aux seules zones mises en cause, en veillant aux vents et d'utiliser le dosage minimum pour l'effet recherché.

Un organo-phosphoré récent l'Abate semble être sélectif et ne pas toucher les vertébrés.** Cette sélectivité devrait être poussée à fond pour préserver les insectes utiles.

L'auteur qui est chargé de démonstrer l'Abate, l'Isère et la Savoie s'élève contre le traitement des naris "Les Doubs ont moins de moustiques que le Rhône et la Saône dans la traversée de Lyon". Il est véhément contre cette folie qui pousse à traiter les plans d'eau au grand bénéfice de l'industrie chimique.

Que l'on me pardonne la longueur de ces extraits, l'article mériterait d'être intégralement publié. J'ajoute que de gros efforts sont faits tant sur le plan mondial que par l'Institut de Recherches Agronomiques pour utiliser rationnellement certains insectes prédateurs. On lâche dans la nature des insectes stériles, pour que les hasards de la copulation limite leur espèce. On commence à utiliser des virus spécifiques.

* Un de mes amis, natif de la Lozère avait appris, il y a quelques années, que son département natal devrait être traité en entier, par avions. Il y fit un scout et visita tous les apiculteurs : ce fut une levée de boucliers telle que le projet avorta.

La plus puissante société de Produits chimiques d'Europe, la Badjcho Anilin und Soda Fabrik écrit dans sa revue de 1969 "Les querelles ont eu d'heureuses conséquences : faire reconnaître plus clairement les dangers réels et les actions souvent lointaines des pesticides; de diminuer sensiblement le traitement des grandes surfaces et surtout l'emploi des produits persistants comme certains dérivés chlorés". Regrets sincères ou reprochs de crocodile, car brevets et installations de synthèse sont mortels! Quant aux stocks, il y a les pays sous-développés, voire la France pour les utiliser.

** Je suis sceptique au sujet de l'Abate. Je veux bien admettre qu'il ne touche que les invertébrés, mais que deviendront les oiseaux insectivores, même ceux à régime mixte, de même reptiles, batraciens, rongeurs, petits mammifères? Même pour les espèces omnivores, ne faut-il pas craindre qu'un changement de régime... forcé ne crée des carences fatales. Par ailleurs si tous les insectes disparaissaient qui remplaceraient les hyménoptères butineurs? J'en reviens à mon grand dada : il faut de tout pour faire un monde, sauf des apprentis sorciers!!!

 Albert CAVAILLE

CHAPITRE I

LA SITUATION GEOLOGIQUE

Le territoire du Canton de Caylus comprend deux régions distinctes :

A l'Est de la Bonnette, un territoire argileux, marneux avec quelques bancs de calcaire plus compact : c'est le terrefort.

A l'Ouest de la Bonnette, un territoire de calcaire compact, dur, fortement cassé par des diaclases : le Causse.

Du point de vue hydrologique cette situation a une conséquence immédiatement perceptible : le terrefort est sillonné de nombreux ruisseaux, souvent pérennes, alimentés par de nombreuses petites sources.

Le Causse, perméable, n'a que des vallées sèches, creusées au quaternaire pendant les périodes de climat très froid et humide, mais dont tout écoulement a disparu. L'eau infiltrée en profondeur ressort par de grosses sources karstiques de type vauclusien.

A) La série stratigraphique - figures 2 et 3 -

L'ensemble du territoire appartient à la bordure Sud-Ouest du Massif Central qui ici est formée, comme sur toute sa longueur de dépôts divers d'âge secondaire.

a) L'ensemble débute, plus à l'Est du canton de Caylus, par les grès grossiers du Eriès. Ce sont des grès et des poudingues qui forment notamment la vallée de la Baye.

b) L'Infralias est formé de deux types de roches : des dolomies très perméables se décomposant en terre sableuse, et un calcaire en bancs massifs. Ces calcaires forment une petite région sèche autour de Cornusson, et les eaux infiltrées y réapparaissent à la source de Cornusson.

c) Le lias est donc marneux et il forme le soubassement du terrefort. Il est relativement imperviable et ses argiles forment la plupart des talus de la vallée de la Bonnette et de ses affluents de la rive gauche.

Cette imperméabilité, liée à des pentes relativement fortes, est la cause d'un écoulement important lors des fortes pluies ; par exemple, lors de la crue du 28 mai 1968, on a pu évaluer à 66 % de l'eau tombée celle qui a été évacuée par la crue immédiatement.

Cependant, dans ce paysage de terrefort des plateaux à sol épis apparaisent : ils sont dus à la présence d'un petit banc calcaire de 10-15 m d'épaisseur, intercalé entre deux assises argileuses. Ce banc forme les environs de Puylagard, où il est mis en saillie par un petit pli (dôme de Mandavy), les plateaux de St Peyronis-Félines, le Plateau d'Espinas. Il est légèrement perméable et permet la constitution à sa base d'une petite nappe qui se vide par de nombreuses petites sources.

d) Le calcaire du Causse est très divers : tantôt massif et dolomitique (Bajocien), tantôt en bancs épais séparés par de minces lits marneux (Bathonien), tantôt massif (Callovo-oxfordien), enfin coralligène, formé de massifs cristallins et de petits bancs colithiques (Rauracien). Dans tous les cas, il est casé par des diaclasses, le long de plans verticaux ou proches de la verticale, véritables cassures aggrandies par les eaux d'infiltration chargées de gaz carbonique. L'eau est ainsi entraînée en profondeur, jusqu'à la "base Karstique" qui coïncide, vers l'Est avec le plancher argileux et vers l'Ouest avec le plus bas niveau des vallées (région de la Lère).

e) Entre les vallées de la Lère et de la Bonnette le Causse présente des témoins de dépôts tertiaires qui recouvraient toute la région avant d'être fragmentés par l'érosion : plateaux de Lamandine et de la Salle. Ce sont des calcaires lacustres, blancs, marneux et tendres dont l'épaisseur est assez faible ; ils retournent, grâce à leurs niveaux plus marneux de minces nappes aquifères, mais, dans leur ensemble ils sont perméables comme les calcaires jurassiques qu'ils surmontent.

B) La tectonique : plis et failles -

En moyenne, toutes ces couches plongent de l'Est vers l'Ouest avec un pendage variable. En principe donc, les eaux qui s'y infiltrent devraient suivre le plancher marneux vers la profondeur : il n'est pas exclu que cela se passe ainsi et qu'une partie des eaux infiltrées sur le Causse gagent en

profondeur le substrat du Bassin Aquitain où elles alimenteraient les nappes profondes que les puits artésiens recoupent à Montauban, Toulouse ou Agen. Ce plongement des couches vers l'Est est cependant localement interrompu par des plissements et des failles.

a) Le Dôme de Mandavy, au N.E de Saint-Projet fait apparaître le Lias sur un assez grand espace de terrefort et détermine, entre Puylagarde et Mèner, la présence d'un synclinal, véritable gouttière où se concentrent les eaux qui se dirigent souterrainement vers le Nord, jusqu'au Lot où elles ressortent par la grosse source du "Gourp de Lantouy" près de Cajarc.

b) Des failles, en moyenne de direction Ouest-Est, cassent et dénivelent l'ensemble des couches, Ces failles peuvent canaliser les eaux souterraines et déterminer la localisation des grosses sources karstiques.

CHAPITRE II

LES CLIMATS CLIMATIQUES

La région, située à une altitude moyenne de 300 m, avec des plateaux culminant vers 400 m (village de Puylagarde à 425 m), présente un climat intermédiaire entre le climat aquitain et le climat dit auvergnat.

La moyenne des températures y est inférieure de 1°8 à la moyenne aquitaine, mais les écarts y sont plus grands. Il y fait plus froid de 2°5 pendant les mois d'hiver, où décembre, janvier et souvent février ont une moyenne journalière inférieure ou égale à 0° ; il y fait aussi chaud en été. Les vents y sont moins violents, et en tous cas moins secs qu'aux environs de Montauban.

Les pluies y sont plus abondantes : 50 ans d'observation à la gare d'Arverrie de Caylus font apparaître une moyenne annuelle de 860 mm (contre 740 mm à Montauban). Ces pluies sont assez inégalement réparties : on constate un maximum principal en Octobre et un maximum secondaire en Mai. Les fortes averses ne sont pas rares tous les mois, mais les plus fréquentes semblent être celles de Septembre et celles de Mai.

Les eaux enfouies ressortent, 2 à 4 heures après à la source de St Géry comme l'ont prouvé les colorations modernes et observations anciennes, où les membres du Cros et ceux de StGéry avaient un horizon en concordance pour leur période de marche en temps de basses eaux.

Le ruisseau de la Croze, à l'Ouest de St Projet, ressort aussi à St Géry. Les ruisseaux de Regourd et de Pers, après s'être perdus sous le petit plateau de Monille, ressortent dans le cirque de St Géry, en face de la source précédente. Enfin les eaux qui drainent la majeure partie de la commune de Puylegarde se perdent sous le synclinal de Memar, dans des galeries que les spéléologues ont suivi sur de grandes distances, avant de ressortir, nous l'avons vu, au Gourp de Lantowy.

Les affluents rive gauche de la Bonnette sont souvent péronnes (Banayron au Sud de Puylegarde, Laval, à l'Est de Caylus, Ruisseau de Larcher, Ruisseau de Caudscaygues) mais leur débit est très faible en été s'ils sont capables d'énormes crues à cause des pontes argileuses de leur bassin versant. Il n'y a plus de ruisseau sur le Causse mais on y retrouve l'eau en profondeur, dans le réseau de pentes karstiques, comme le montrent les explorations des gouffres naturels au "Igrais" qui s'ouvrent sur les plateaux jusqu'à 60-70 m de profondeur.

Ces eaux de la profondeur du Causse, enfouies sur place ressortent donc sous forme de grosses sources, soit sur la rive droite de la Bonnette, on 3 sources : St Géry, Livron, la Gourgue, soit dans les vallées créusées à l'époque glaciaire, du bassin de la Lère où elles forment un système karstique hiérarchisé.

B. LES SOURCES

Il y en a donc de deux sortes : les petites sources qui drainent les petites nappes du calcaire normeux du Lias, et les grosses sources sous le calcaire jurassique.

1°) Les sources du Lias - Elles sont assez nombreuses sur tout le territoire du terrefort, où elles peuvent avoir une densité moyenne de deux au Km2. Elles proviennent des eaux d'infiltration dans les plateaux du calcaire

Température plus basse, humidité plus forte, il est vraisemblable que l'évapotranspiration, c'est-à-dire la quantité d'eau qui revient à l'atmosphère par l'évaporation directe et la transpiration des plantes y est assez réduite. Il y a peu de mesures sur lesquelles on puisse se baser ; si on l'évalue à 33 % dans le centre du Bassin Aquitain, on pourrait penser à 25 % pour le canton de Caylus.

Pour les deux parties du canton, il est possible d'établir les valeurs suivantes :

	Écoulement	Infiltration	Évapotranspiration
Terrefort	40 %	28 %	32 %
Causse	3 %	72 %	25 %

En principe, les réserves devraient être importantes en sous-sol, puisque le sous-sol du Causse recueille 72 % de l'eau tombée. Malheureusement, ces réserves de type karstiques se vident rapidement par les sources dont le débit est extrêmement irrégulier.

CHAPITRE III

A. L'ÉQUIPEMENT ARIEN

La partie essentielle de l'écoulement est drainé par la Bonnette dont la vallée occupe à peu près le centre du canton.

Ce ruisseau est permanent à partir des sources de Saint-Géry (commune de Loze) dont le débit à l'étiage est de plus de 80 m3/heure environ, et il est notablement augmenté par les sources de Lacapelle-Livron, (120 m3/H) et de la Gourgue (180 m3/H).

Le haut bassin de la Bonnette présente d'ailleurs des particularités intéressantes. Le dome de Landavy, assez imperméable est drainé par une série de ruisselets, souvent à sec en été qui se perdent sous terre au contact du Terrefort et du Causse. C'est ainsi que le Ruisseau du Cros, le plus important se perd au-dessous du hameau de ce nom

du Lias, épais de 12-15 m, qui forment une nappe assez petite, dans un terrain relativement peu poreux. Les sources seront donc à faible débit, mais à débit relativement régulier. Voici par exemple les observations faites sur 3 de ces sources au cours de ces dernières années :

Débit horaire (m³/H)

Sources	en Janvier	en Mars	en Juin	en Août	en Octobre
Fontgrond	12	10	6	1	6
St Projet					
Mas d'Arnon	18	9	7	3	5
Puylagarde					
Barayron	21	8	7	3	5
Puylagarde					
Félines (Caylus)	16	11	5	2	6

Comme on le voit, les écarts sont assez faibles, le débit assez soutenu mais relativement bas : les sources ont servi dans le passé comme source de hameaux. Elles desservaient par exemple une douzaine de maisons chacune et elles ont été pourvus le plus souvent d'un lavoir aménagé, mais souvent le défaut d'entretien a été néfaste et elles se sont souvent "perdues" en même temps qu'était abandonné "Lou cari de la foun" qui y conduisait.

2°) Les sources vanclusiennes -

a) Sources rive droite de la Bonnette.

Le premier groupe est constitué par St Géry, N.D de Livron, la Gourque. De tout temps, sortant de leur grotte, ou d'un profond "Gourg" d'eau bleu, elles ont été un phénomène sacré pour les hommes qu'elles n'ont d'ailleurs guère attiré, sauf pour les pratiques magiques anciennes, devanues lieu du culte au moment de la Christianisation : St Géry avait une chapelle à proximité ; Livron conserve en vieille église consacrée à Notre-Dame ; un monastère existait à la Gourque.

Mais en dehors des moulins qui utilisaient leur eau, elles n'ont été captées que très récemment :

- St Géry par le Syndicat des Eaux de Puylagarde

- Livron par la ville de Caylus et le Camp militaire

- La Gourque par le Syndicat des eaux de St Antonin-Espinas

Le débit de ces sources est très irrégulier ; à chaque pluie importante, les eaux traversent rapidement les assises calcaires par des diaclases largement ouvertes et les excédents de pression qu'elles déterminent provoquent des écoulements très violents qui font parfois couler d'anciennes sorties servant en quelque sorte de trop-plein.

En général, les eaux sont claires, sauf en temps de grosses pluies où elles peuvent devenir laiteuses et sauf pour St Géry où la crue des ruisseaux qui les alimente en amont (ruisseau du Cros et ruisseau de la Crose) provoque un afflux d'eau boueuse brusquement éclaircie quelques heures après la pluie.

En effet, les eaux de surface, boueuses, surtout lorsqu'elles ont coulé un certain temps sur les marnes du Lias se mélangent en profondeur à des réserves d'eau qui sont saturées de calcaire, ayant croupi longtemps en contact avec cette roche. Le mélange des eaux boueuses et de ces eaux alcalines provoque la floculation de l'argile qui provoque le comblement des galeries du sous-sol : celles-ci s'ouvrent sous l'action des eaux chargées de gaz carboniques, mais se combinent presque aussitôt par l'argile amenée du sol par la percolation.

Le débit de ces sources est très irrégulier. Le tableau ci-dessous indique les mesures moyennes faites ces dernières années ainsi que de débit de la source (en m³ par seconde) lors de la crue la plus forte qui a été observée. On voit que la plus irrégulière des trois est Saint-Géry, car elle est alimentée par des ruisseaux aériens qui s'enfouissent et par des arrivées d'eau de pluie tombée sur le Causses, tandis que les sources de Livron et de La Gourque ne ramènent à jour que des eaux de pluie tombées sur le Causse voisin.

Nous pouvons citer aussi les eaux karstiques qui s'écoulent sous les Bois Noirs, à PuyLagarde, dans la gouttière du synclinal de Mèner. Elles coulent dans une galerie alimentée par de nombreux affluents, dont l'ensemble a été exploré sur 5 à 6 km de longueur. Des ruisseaux, Bénac, Loygne, Lombard, etc... L'alimentent directement en temps pluvieux, mais la galerie centrale montre un ruisseau pérenne, dont le débit hivernal doit s'établir aux environs de 50 m³/minute, avec des crues sans doute énormes, et dont le minimum observé (septembre 1970-septembre 1964) se situe encore aux environs de 40 m³/Heure. Ces eaux vont vers le Lot, mais leur captage serait possible si on réussissait le puits de 40 m environ qui sépare la surface du Causse de la galerie explorée, dont la topographie précise devrait être préalablement faite.

c) Les sources du Bassin de la Lière -

Pour toute cette partie du Canton de Caylus, une étude complète avait été faite en 1950 ("Le bassin karstique de la Lière"), Annales de spéléologie, Tome V-1950-Fase 2-3).

Rappelons que chaque vallée sèche possède un système de sources hiérarchisées d'amont en aval ; la plus en amont coule lors des grandes crues, la plus en aval est pérenne ; entre les deux, des sources débitent plus ou moins longtemps dans l'année selon leur altitude relative.

L'explication de ce fait provient de la constitution, dans les parties basses du Causse d'une zone de diaclases pleines d'eau, dont la surface supérieure monte après les pluies, ce qui fait couler les galeries supérieures sous forme de trop plein des sources inférieures.

Ainsi, la vallée de la Lière comporte la source de Broze (commune de PuyLaroque) qui est permanente ; à un niveau plus élevé nous avons les sources de Monllagol, de la Verrière (commune de Vaylats), des fourfouls de StAlbi (commune de St Projet) de Poux Nègre et de Poux Blanc (commune de Loze). Après les pluies l'ensemble de ces sources à un débit considérable, étalé sur plusieurs jours, tandis que le débit des sources pérennes est assez soutenu.

Dans la vallée de Sielges, la source de St Symphorien est quasi pérenne, tandis que le Fourfoul de Malpérié en constitue le trop plein.

Le chapitre III de la note précitée contient les observations hydrologiques en notre possession pour cet ensemble de sources.

Sources	Janvier	Mars	Juin	Octobre	Crue
St Géry	36	64	6	1,50	180 m ³ /s (21 mai 1968)
Livron	32	42	12	2,50	120 m ³ /s (2 janvier 1965)
La Gourgue	40	50	18	3	160 m ³ /s (2 janvier 1965)

Les débits moyens mensuels sont exprimés en m³ par minute. Les débits de crue en m³ par seconde, les débits d'étiage en m³ par heure.

Etiage

St Géry	80 m ³ /Heure (novembre 1970)
Livron	100 m ³ /Heure (novembre 1970)
La Gourgue	150 m ³ /Heure (novembre 1970)

A ces trois sources pérennes nous pouvons ajouter, le long de la Bonnette, quelques sources de crues, qui servent parfois de trop plein aux précédentes ou drainent une région du Causse plus élevée en altitude ; sources de La Barhasse (en face de St Géry) où ressortent les petits ruisseaux du Terrefort de St Projet ; source du Mas d'Estène, qui coule 1 à 2 jours par an ; source de Tabourac à Caylus qui émet beaucoup d'eau après une période de fortes pluies, mais cesse brusquement de couler (1 à 2 mois par an) ; source de St Amans, du Barry de Cas (1 à 2 semaines par an).

b) Les galeries du synclinal de Mèner.

CHAPITRE IV -

LES QUALITÉS DE L'EAUa) Composition minérale -

Ce qui domine l'ensemble, c'est la teneur en calcaire habituelle de l'ensemble de ces sources, mais il y a quelques différences entre celles du Causse et celles du Terrefort, et aussi entre les diverses sources du Causse selon leur bassin de réception.

Voici quelques résultats comparatifs de plusieurs sources de la région :

	hautes eaux hiver	eaux moyennes printemps	eaux basses fin d'été	pH	calcaire	pH	calcaire
Fondière (Terrefort)	42	6,9	60	7,1	70		
Barayrou (Terrefort)	35	6,8	50	7,1	70		
St Géry	42	7,3	110	7,2	160		
Livron	25	7,2	90	7,3	210		
Broze	27	7,4	130	7,4	180		

La teneur en calcaire est indiquée en mgr par litre.

On voit que, dans l'année, la composition des eaux est assez variable. Après les pluies d'hiver, la circulation est rapide, la teneur en matières dissoutes est à son minimum. Celle-ci augmente considérablement avec les eaux moyennes d'hiver où les eaux froides dissolvent de grandes quantités de calcaire, soit dans les sols, soit dans la crasse calcaire au fur et à mesure de son enfouissement. Enfin, en été, on observe une certaine stabilité, les sources débitent des eaux de réserves souterraines depuis longtemps saturées, en équilibre avec le gaz carbonique de l'atmosphère des sous-sols.

La teneur moyenne des eaux du Causse en calcaire est plus élevée que celles des eaux du Terrefort - quelques sources déposent beaucoup de travertins calcaires, notamment celle de Livron (cascade de Saint-Pierre).-

Il faut signaler aussi la présence dans quelques sources de Terrefort de sulfure. En effet, les marnes supérieures ou inférieures au petit banc calcaire dans lequel se forme la nappe qui les alimente sont fréquemment pyriteuses (bloes de pyrite de fer) et le soufre est extrêmement variable selon les sources ; aucune dans la région n'atteint des proportions telles qu'elle pourrait être qualifiée de minérale, comme cela se produit à Féneyrols. La source de Candessaygues cependant semble riche en soufre.

b) Composition organique -

Ce sont toutes des eaux rapidement infiltrées dans la masse calcaire donc assez peu filtrées. Quelques sources même proviennent des galeries dans lesquelles s'accumulent des matières organiques qui se décomposent tous les étés. Ainsi, la galerie des Bois Noirs et la Source de Saint-Géry, où les troncs d'arbres et autres détritiques sont entraînés par les pentes du ruisseau. Leur exploration souterraine est parfois une véritable marche dans un égout, avec dégagement de méthane et mauvaises odeurs.

Dans le Terrefort, on signale des "sources maudites" qui provoquent des entérites fréquentes en été ; autrefois, elles étaient connues malgré le malthridisme des voisins habitués à en boire.

c) Température -

La température des eaux dépend essentiellement de la structure de leur bassin d'alimentation. Pour les sources de Terrefort où la circulation est lente, la température varie peu : au minimum 11° en hiver et au maximum 17°5 en été. Il en est de même pour les sources du Causse à alimentation diffuse : Livron, La Gourgue et Broze montrent des eaux dont la température varie très peu autour de 12° ou de 12°5. Cependant des eaux très froides d'hiver (fonte des neiges, par exemple), peuvent les faire baisser de quelques degrés.

Les eaux de Saint-Géry ou de La Barthasse, sources alimentées par des ruisseaux d'abord aériens ont des eaux de température plus variable (de 8 à 16°)-, mais ces périodes de hautes ou basses températures ne durent que quelques jours. La masse des eaux de réserve rétablit très vite la température moyenne autour de 12°5.

d) Protection des sources -

L'origine karstique de toutes ces eaux imposerait des mesures d'hygiène, qui ne sont pas toutes respectées, tant s'en faut.

a) Un périmètre de protection considérable autour des sources. Mais les mesures applicables sont difficiles à mettre en pratique si on doit les étendre à des territoires d'une dizaine de km², habités par des fermes, des hameaux ou un camp militaire. Cependant, dans tous les cas des mesures d'épuration des eaux usées devraient être rigoureusement suivies ; comme devrait être respectée la loi interdisant de jeter les cadavres d'animaux dans les puits et gouffres naturels.

b) Les pertes des ruisseaux qui réurgent aux sources devraient être aménagés de telle sorte que des matières organiques (bois flotté, feuilles, cadavres) ne gagnent pas l'intérieur des galeries. Ainsi, la perte du Cros, la perte de la Croze devraient être assainies, nettoyées périodiquement puisqu'elles alimentent la station de pompage du syndicat de Puylagarde.

c) Les stations d'épuration des eaux doivent être particulièrement soignées ; malgré la limpidité des eaux due à leur teneur en calcaire qui fait flocculer toutes les matières colloïdales, elles sont souvent, et selon un rythme saisonnier serré, très riches en éléments microbiens.

CHAPITRE V

L'UTILISATION DES EAUX POUR LA CONSOMMATION

L'alimentation en eau revêtait autrefois (il y a 20 ans au moins) plusieurs aspects selon la concentration de l'habitat.

1°) Les fermes isolées comptaient essentiellement sur leur citerne. Celle-ci était alimentée par les toits des constructions, située en général sous le sol, parfois cependant au-dessus, dans l'ensemble des constructions de la ferme. Les capacités moyennes des citernes étaient de 40 à 80 m³ ; quelques unes atteignaient 200 m³. Elles étaient toujours accompagnées dans la maison, d'un puits ou d'une "fontaine" qui captait en hiver les arrivées d'eau locales ; et d'une mare qui recueillait des eaux de ruissellement près de la maison, et dont se contentait le bétail pour quelques temps. Le principe était de ménager la citerne au maximum et de la réserver aux sécheresses d'été qui tarissent tout.

Encore était-il fréquent, comme en 1949, 1957, 1970 de voir les fermiers, de plus en plus éleveurs de bétail, aller chercher de l'eau dans des barriques ou des tonnes aux grosses sources de la vallée de la Bonnette, au pas lent des bœufs attelés, ou récemment avec le tracteur à petite vitesse.

2°) Les hameaux avaient autrefois, avant la dépopulation du X^e siècle un semblant de vie communautaire, au moins en ce qui concerne leur alimentation en eau. Ils étaient au nombre de 6 à 10 par paroisse et comprenaient chacun une dizaine de feux.

La plupart étaient en relation avec une fontaine qui était aménagée et entretenue en commun, et que l'on atteignait par un chemin étroit, souvent malaisé où ne pouvaient guère passer que les piétons portant leur couple de seaux. Plus tard, vers 1910 ou surtout entre les deux guerres, les communes firent aménager ces fontaines de hameaux en y ajoutant des abreuvoirs et des lavoirs couverts ; le manque d'entretien, l'abandon des hameaux par les habitants ont fait que ces aménagements se sont très vite dégradés ou détruits.

En plus, la plupart des habitants des hameaux avaient leur eau personnelle, soit par citernes, comme il est dit plus haut, soit par des puits. Ceux-ci n'existaient que sur le Terrafort ou sur les petits affleurements de calcaire tertiaire (La Salle, Lamandine) : ils rejoignaient après 5 à 8 m les nappes sous les bancs calcaires, ou au niveau marneux imperméable, ils étaient souvent taris en été, même lorsque leur situation était bonne, comme au village de Saint-Projet ou sur le plateau d'Espinas.

3°) L'alimentation collective des communes a débuté par la vieille adduction d'eau de Caylus, de plus d'un demi-siècle. Elle se faisait à partir de la fontaine de Livron, et se déroulait par gravité. Malgré des travaux de réfection de plus en plus fréquents, qui portent principalement sur le réaménagement du captage (d'aillieurs mal situé sur un écoulement souterrain de la source principale de Livron) ; sur le changement des canalisations enterrées (abandons de calcaire dissous), sur la distribution par la création de réservoirs d'équilibre ; l'adduction d'eau de la ville de Caylus semble devoir être refaite dans son ensemble et sa conception.

Depuis 1965, ont député les travaux du syndicat des Eaux de Puy-la-gerde qui doit alimenter l'ensemble des communes, écarts compris, de Puy-la-gerde, Saint-Projet, Loze, Lacapelle, la zone rurale de Caylus (Commisson-Caudazygues à l'Est, La Salle-Lamandine à l'Ouest et Mouillac), soit environ 800 maisons et fermes, y compris les 250 résidences secondaires. Le syndicat utilise l'eau de la source de Saint-Géry dont la galerie souterraine a été aménagée par la construction d'un barrage qui constitue sous terre une réserve de 3 à 4000 m³. De ce barrage, l'eau descend par gravité jusqu'à la station d'épuration et de pompage qui la refoule dans le réservoir de Puy-la-gerde, de 180 m à 425 m d'altitude. L'exécution des travaux est en 1970 atteinte environ à moitié ; il reste à faire les écarts, parfois difficiles à desservir étant donné leur éloignement et la nature rocheuse du sol qui rend difficile la pose des condalitions.

Lorsque la totalité du réseau sera exécutée, on peut craindre l'insuffisance de la source de Saint-Géry pour l'alimenter ; 300 femmes, petites souvent, il est vrai, et 400 maisons en été devront se contenter d'un débit journalier d'environ 300 m³ par période de forte sécheresse.

En 1970 ont débüté les travaux du syndicat de Saint-antonin, qui comprend la commune d'Espinas, où l'adduction d'eau se fera par le réservoir de Saint-Romain. L'eau est pompée, traitée, refoulée à la source de la Gourgue, qui doit être suffisante pour l'alimentation d'une population un peu supérieure à celle du syndicat de Puy-la-gerde.

Enfin, signalons que la source de Livron est utilisée pour l'alimentation du camp des Espagnols, qui peut contenir 5 à 3000 soldats lorsqu'il sera achevé. Il semble cependant que la nouvelle adduction d'eau de Caylus qui est nécessairement à prévoir dans un délai assez bref pourra sans trop de difficultés utiliser l'excédent de l'étiage.

CHAPITRE VI

BILAN DES EAUX UTILISABLES -

Ainsi, lorsque les travaux seront achevés les grosses sources de la rive droite de la Bonnette seront toutes utilisées, au maximum de leur capacité ; il est possible que, dans dix ans, par période de forte sécheresse, la Bonnette ne coule plus à St-antonin, car les sources qui l'alimentent seront épuisées.

Resteraient :

a) Les petites sources de Terrefort ; quelques-unes sont pérennes et pourraient, même en période sèche, alimenter au moins 3 ou 4 fermes. S'il y a ainsi 25 sources, ce serait une importante fraction d'alimentation. Mais leur utilisation n'a pas été prévue ; dans bien des cas elle aurait été peu onéreuse, malgré la prévision de petites installations d'épuration individuelles. Il est peu raisonnable de penser utiliser maintenant des sources en plus de l'adduction d'eau générale.

b) La rivière souterraine sous Bois noirs ; ici encore, on aurait pu la prévoir dès le départ du mouvement actuel de l'adduction d'eau. Elle pourra intervenir dans le cas où la source de Saint-Géry serait insuffisante pour maintenir le niveau du château d'eau de Puy-la-gerde.

c) Les sources du bassin de la Lère ne sont pas utilisables. En effet, elles sont toutes tarées en été sec, sauf celle de Broze (Source de la Lère) qui n'est elle-même qu'un regard sur la grosse source du Crandé, à 3 km vers l'Ouest, au delà de la commune de Puy-la-gerde et qui est captée pour un syndicat d'adduction d'eau très étendu. Si la source du Crandé vient à être déficiente, étant plus basse en altitude, la source de Broze sera déjà tarée.

d) Il resterait alors, comme partout dans la région, la construction de réserves collinaires, dont le principe est l'accumulation et la retenue, derrière des digues de terre des écoulements d'eau d'hiver.

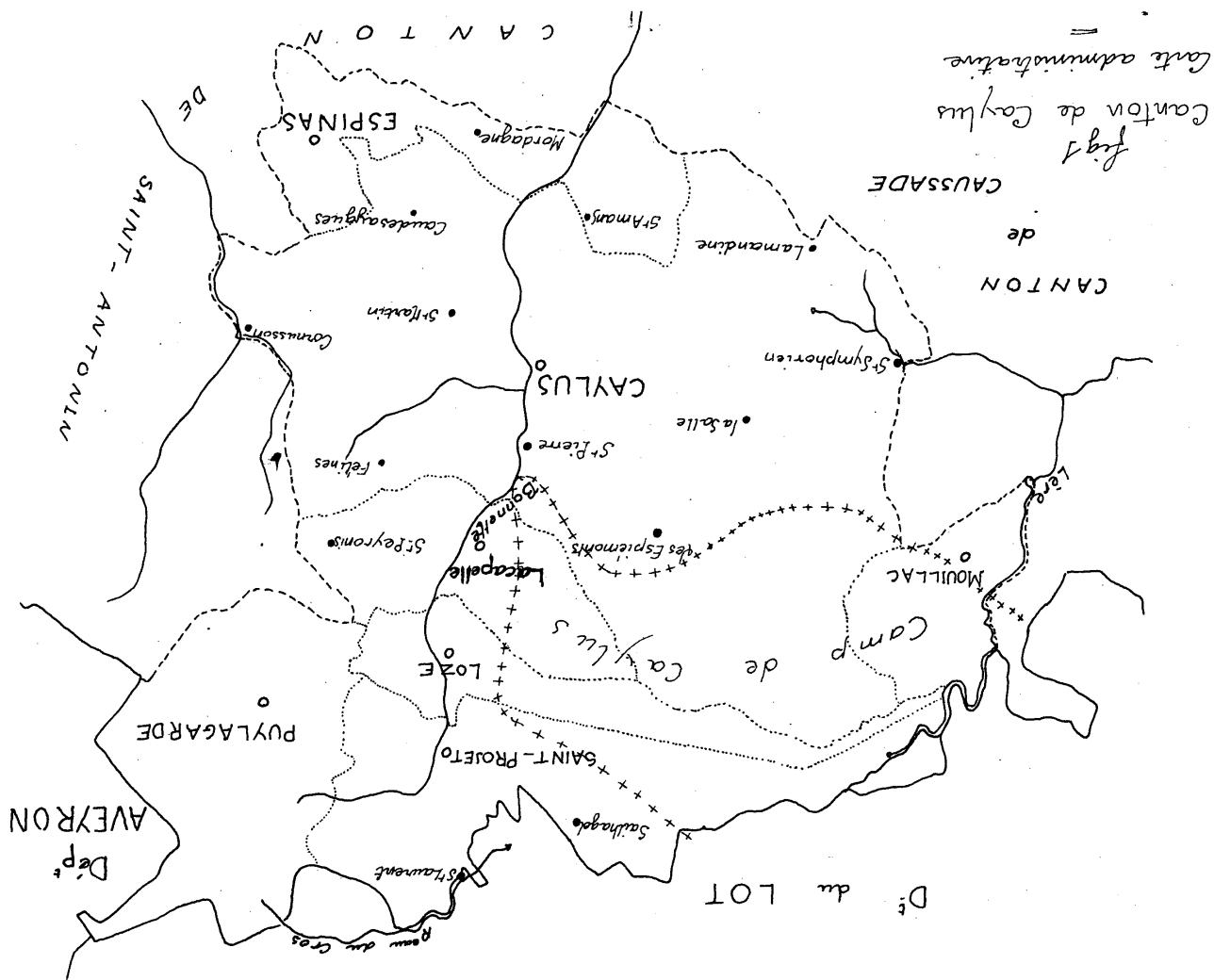
Les écoulements aériens sont suffisants dans toute la partie de Terrefort ; les vallées y sont bien marquées, les sites favorables relativement nombreux ; sans doute une trentaine pour la constitution de retenues moyennes, de l'ordre de 100 à 150.000 m³.

Des précautions sont cependant à prendre pour que la retenue ne soit pas implantée au droit des affluents du bras de calcaire liasique, toujours perméable. La meilleure précaution est d'établir des digues peu élevées (6-8 m au maximum) pour que la pression dans les retenues ne soit pas suffisante pour provoquer des infiltrations. Cela implique certes la multiplication des lacs, mais c'est plutôt un avantage, et en tout cas pas plus onéreux.

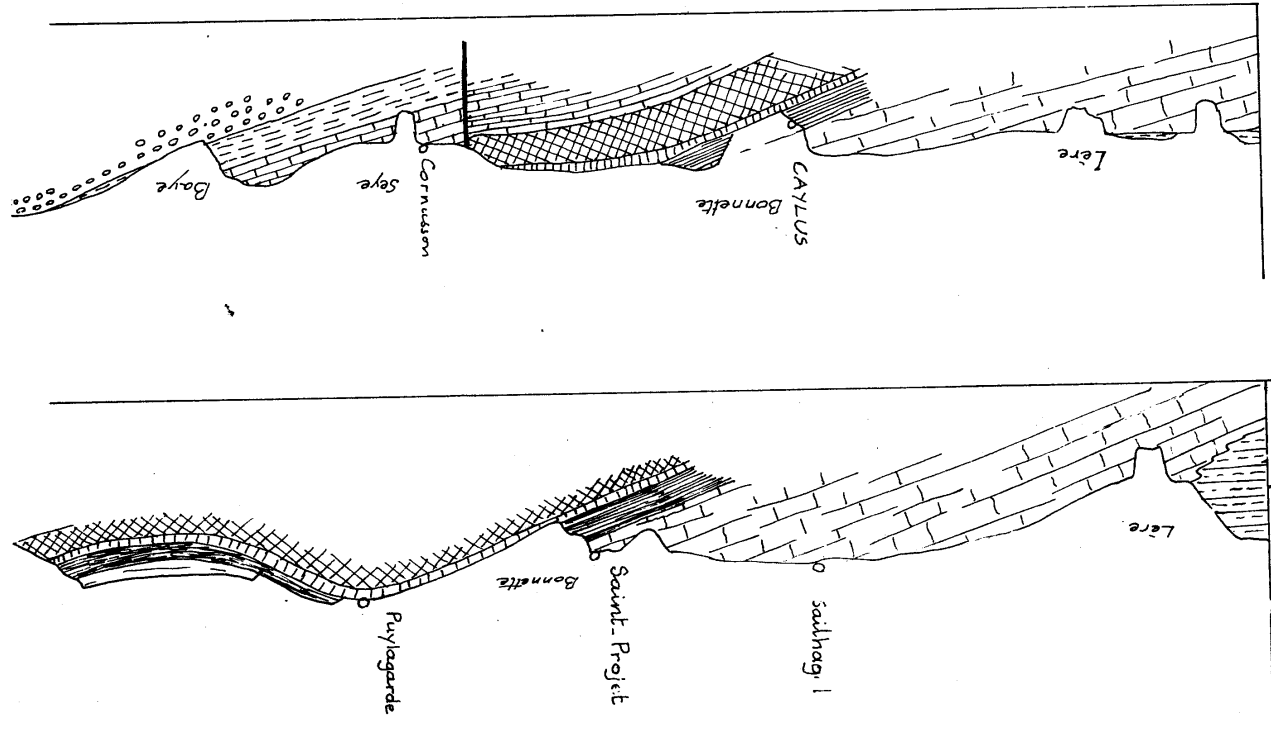
Le barrage collinaire (lac de Caylus) déjà édifié ne peut servir d'exemple ; il a été fait pour autre chose que l'alimentation en eau, il est petit et il a coûté cher. De plus, son implantation dans une vallée qui recueille toutes les eaux usées de la ville, l'empêcherait de servir de réserve d'eau potable. Il garde cependant sa valeur de lac d'agrément.

CONCLUSION

Les eaux utilisables du canton de Caylus sont juste suffisantes pour satisfaire les besoins actuels. Si la région devait connaître l'expansion que tout le monde souhaite (tourisme, développement des résidences secondaires, accroissement du camp militaire), les besoins en eau dépasseraient vite les ressources minimum. Il faudrait alors prévoir quelques centaines de milliers de m³ de réserves collinaires, ce qui, d'ailleurs augmenterait l'attrait de ce beau canton.



Coupses géologiques Ouest - Est -
 Tertaire
 Calcaire jurassique
 Marnes du lias
 Calcaire infralias
 Dolomies infralias
 Grès du Trias



Géologie
 fig 2

TYPES de SOURCES

- Sources karstiques
- Puits dans le fond

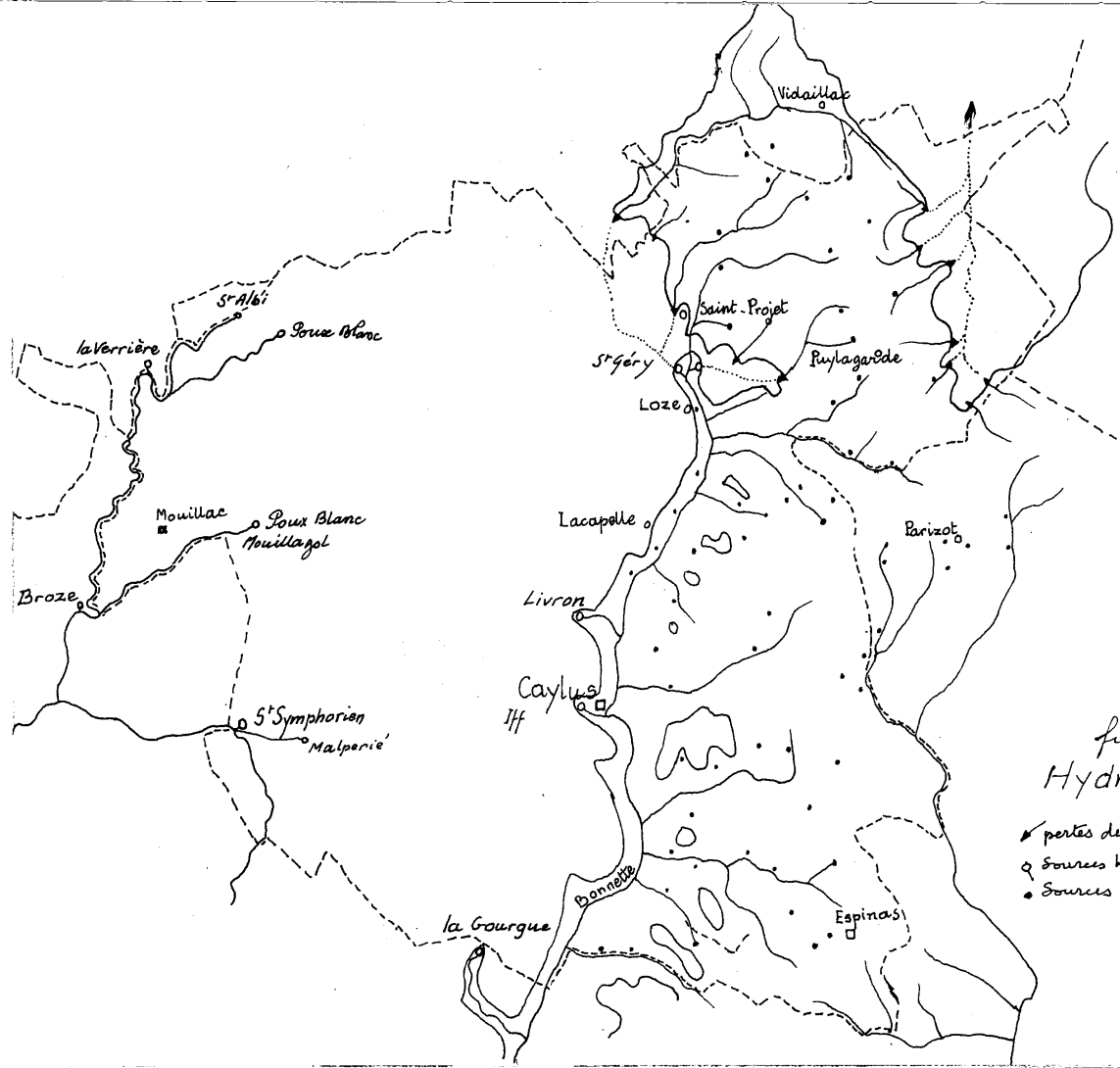
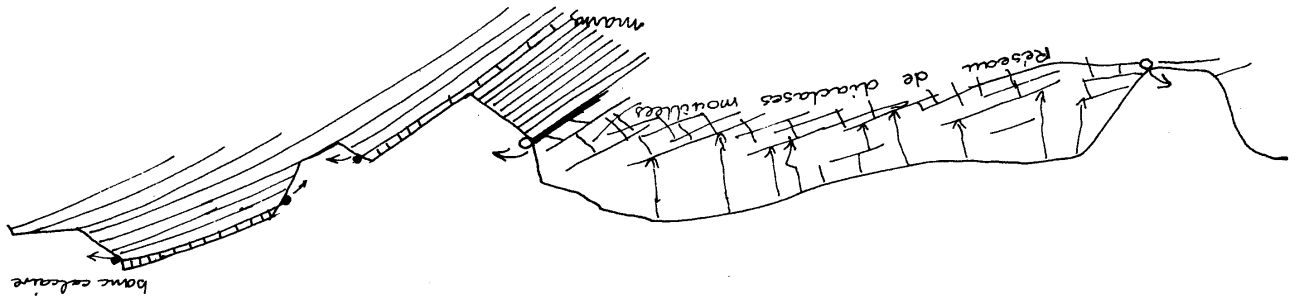


fig 4
Hydrologie

- ✓ pertes de ruisseau
- sources karstiques
- sources de nappe

GALETS A ENCOCHES NEOLITHIQUES

DE SAINT-GENÈS - COURME DE CASTELFERRUS (T. & G.)

Robert GUICHARD

Les pesons, dits aussi poids de filet, sont définis comme "des galets portant deux frustes encoches intentionnelles opposées selon la largeur du gallet" (5 - p. 225). Pourtant "l'un d'eux, de Lasbordes, comme de Génil (Haute-Garonne) offre la particularité de présenter quatre encoches : le gallet plat est circulaire, les quatre encoches marquant les axes du gallet. Ce surcroît de précaution pour la fixation s'avère à la fois assez inutile, et tout à fait exceptionnel" (7 - p. 92).

Dans l'énorme collection recueillie par Monsieur E. Redon (1) sur le gisement de Saint-Genès, Commune de Castelferrus, on remarque trois galets plats à quatre encoches, et un gallet à six encoches.

Le gisement de Saint-Genès, découvert par H. Bergère, est situé sur la rive gauche de la Garonne, au confluent de la Gimone. Il a fourni un matériel abondant qui va du Chasséen au Mésolithique. Une ferme occupe encore ce site.

Pour ce qui nous concerne, les poids de filet à double encoches ont été récoltés certainement par centaines. Si E. Redon et Besse, qui prospectent ce gisement depuis plusieurs années sont connus, nombreux sont les chercheurs et les collectionneurs qui ont ratissé à l'occasion des poids de filet ; faute de les connaître tous, le dénombrement des objets recueillis ne pourra jamais être réalisé.

(1) que nous remercions d'avoir bien voulu nous montrer et nous autoriser à publier ces pièces.

La pièce n° 1 mesure 8 cm sur 5,5 cm. Elle est réalisée dans un galet plat d'un bel ovale, de 0,8 cm d'épaisseur. Chaque arête a reçu, sur la longueur deux coches situées symétriquement par rapport aux axes.

Les pièces n° 2 et 3 sont de mêmes dimensions : 11 cm sur 5 cm. Elles sont plus allongées que le n° 1. Le galet dans lequel est réalisé la pièce n° 3 est toutefois plus régulier que pour le n° 2, et les encoches sont davantage symétriques, encore que l'on puisse considérer les encoches du n° 2 comme symétriques.

C'est la pièce n° 4 qui est la plus curieuse et certainement la plus exceptionnelle : elle possède six encoches ; trois de chaque côté sur la longueur. Elle mesure 10 cm sur 4 cm et est légèrement plus épaisse que les autres. Sur un côté, les trois encoches sont très bien marquées et elles se rejoignent ; sur l'autre côté, bien que nettes, elles sont moins marquées. Deux de ces encoches se rejoignent et sont séparées de la troisième par un centimètre environ. Elles n'ont donc pas la belle symétrie qu'elles présentent sur les autres pièces.

A quel usage ces galets à encoches multiples étaient destinés ? Ils ont été trouvés, de même que celui de Lasbordes dans un gisement où les poids de filet à double encoches se trouvent nombreux, et ce gisement est placé près d'un cours d'eau.

La répartition géographique, la signification culturelle, la position chronologique des galets à double encoches ont été établies par L. R. Mougier (6 - 7). Il est permis de penser, avec certitude à peu près absolue qu'il s'agit de poids de pêche.

Sans doute, en est-il de même pour les galets à encoches multiples. On peut penser raisonnablement, que leur usage était identique, même si la fantaisie d'un artisan les a dotés d'encoches supplémentaires, sans pouvoir

toutefois éliminer absolument d'autres hypothèses : idoles semblables à celles trouvées à Isserlik, poids de tissage. Mais il faudrait que des découvertes étayent ces suppositions.

Toutefois, pour les distinguer des pesons de filet à doubles encoches, nous leur avons donné le nom de galets à encoches multiples.

Nous confirmerons en terminant la recommandation de L. R. Mougier (6 - p. 242) de "l'étudier que les poids recueillis en des gisements précis". Nous nous souvenons en effet d'un vifur pêcheur du hameau de Nivelle, en aval de Monteban qui montrait avant 1939 comment économiser les plombs en l'estant les lignes d'un galet à double encoches qu'il réalisait lui-même au bord de l'eau suivant ses besoins.

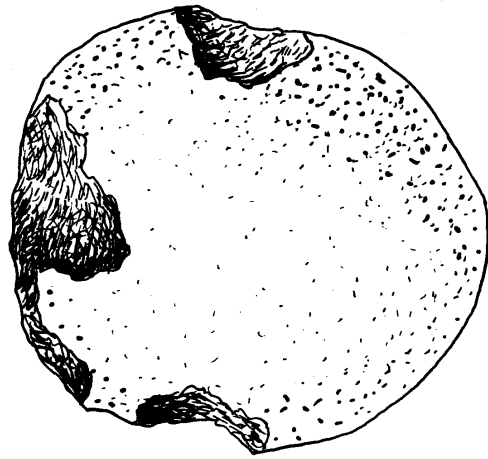
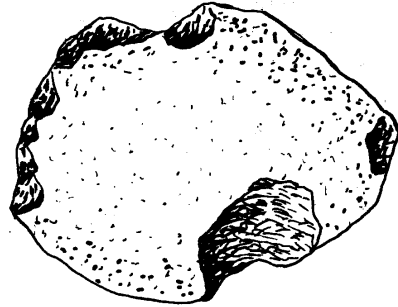
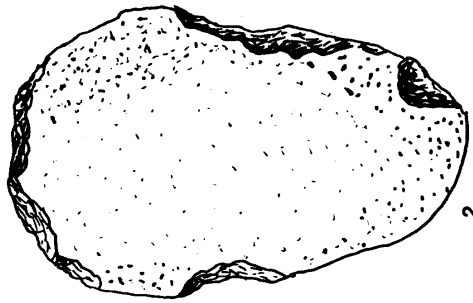
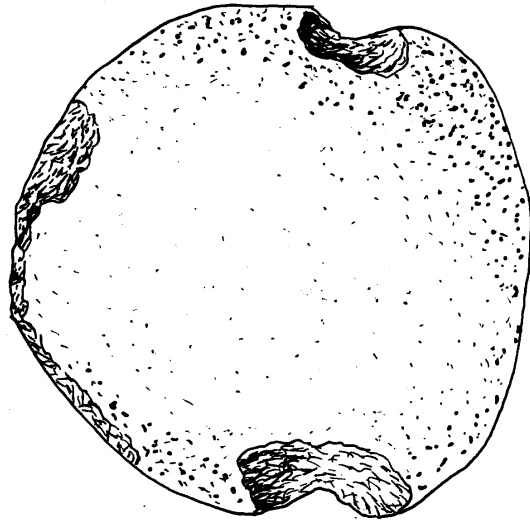
BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BAILLOUD (G.) et HEG de BOOZEMIN (P.) - 1955 - Les Civilisations néolithiques de la France dans leur contexte européen - Paris - Picard 1955 - 244 p - 56 pl.
- 2 - R. FORTRE (H.) et B. FERRAC (B.) - 1946 - La Station néolithique de Saint-Genès - Bul. Sté arch. de Tarn-et-Garonne - t 74 - 1946-1947 - pp 88-95 - 1 pl.
- 3 - CAVAILLE (A.) - 1956 - Le peuplement néolithique en Tarn-et-Garonne - Bul Sté arch. de Tarn-et-Garonne - t 82 - 1956 - pp 65-80.
- 4 - CAVAILLE (A.) - 1965 - Les unités morphologiques des basses plaines de la Garonne - Rev. géogr. des Pyrénées et du Sud-Ou. t - t 36 - 1965 - pp 243-278 - 14 fig.
- 5 - GUERRETT (H.) - 1946 - Note sur les fouilles de Saint-Genès - Bul. Sté arch. de Tarn-et-Garonne - t 74 - 1946-1947 - p. 96.
- 6 - MOUGIER (L. R.) - 1951 - Poids à pêche néolithiques - Bul. de la Sté Préh. Fose - t 48 - 1951 - pp 225-242 - 9 fig.
- 7 - MOUGIER (L. R.) - 1952 - Poids à pêche néolithiques (note complémentaire) - Bul. de la Sté Préh. Fose - t 49 - 1952 - pp 91-94 - 1 fig.

St GENES

Cne de CASTELFERRUS (T&Gne)

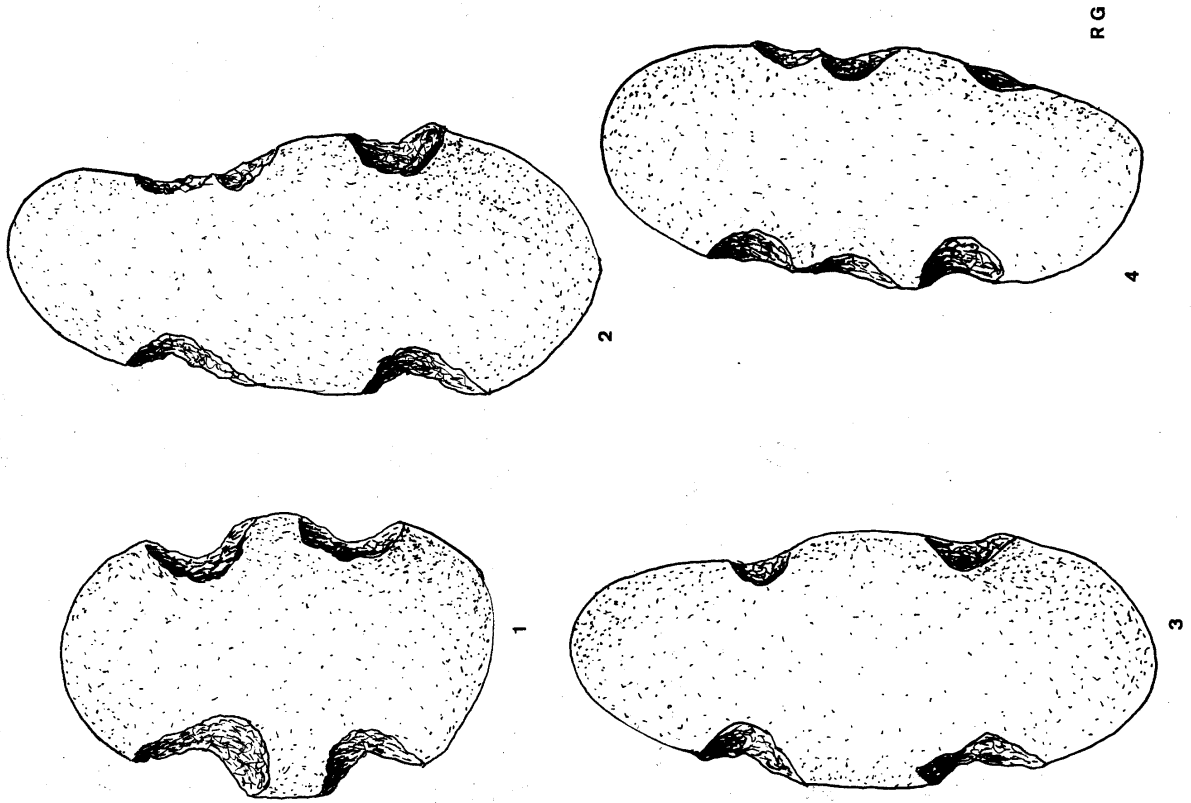
Hallebardes



RG

St GENES
Cne de CASTELFERRUS (T & Gne)

Galets à encoches multiples



HALLEBARDES DE SAINT-GENES

Commune de ~~Castelferrus~~ *Castelferrus*

(T. et Gne)

Robert GUICHARNAUD

La hallebarde des terrasses garonnaises est définie par L. Méroc (3) : "Galet de forme ovulaire, plus ou moins allongé et relativement plat, l'un des bords longs, à mi-distance de ses deux extrémités étroites. Il pourrait être pris, de prime abord, pour un énorme peson de fillet comme il en existe quelques uns, parmi bien d'autres plus petits, dans la même industrie. Il s'en distingue en ce qu'en règle générale, ses deux extrémités étroites ont été façonnées par une série d'enlèvements, souvent bifaces, l'une en pointe plus ou moins aiguë, l'autre en tranchant plus ou moins rectiligne. Parfois l'une de ses deux extrémités est demeurée à l'état brut et formée de l'écorce du galet".

Les pièces du gisement de Saint-Genès, Commune de Castelferrus, que nous présentons dans cette note, correspondent à cette définition, à cette différence près que toutes ont une extrémité demeurée à l'état brut. Elles proviennent des récoltes de M. Redon qui prospecte ce site depuis de nombreuses années. (1)

L. Méroc en signale neuf dans le bassin moyen de la Garonne. Depuis des exemplaires ont été trouvés à Saint-Nicolas-du-Touch. Il semble exceptionnel d'en trouver au moins quatre sur le même gisement, car outre les hallebardes de E.R., d'autres collectionneurs en auraient récolté à Saint-Genès.

(1) Nous le remercions vivement de nous avoir signalé ces pièces, et de nous autoriser à les publier.

Les formes et les dimensions des halberdes de Saint-Genès sont variables. Les deux exemplaires les plus grands sont subcirculaires ; ils mesurent 10 cm et 9 cm de diamètre. Les encoches latérales sont bien symétriques ; sur la pièce n° 1, elles sont placées au tiers inférieur, si l'on considère comme sommet la partie r touchée en tranchant, alors que sur le n° 4 elles se situent sur l'arc médian. Les deux autres exemplaires sont réalisés dans des galets ovulaires plus petits : n° 2 : 8,5 cm sur 5 cm - n° 3 : 7 cm sur 5,5 cm.

Les retouches encoches du n° 2 occupent une plus grande longueur que dans le royaume des pièces. Sur l'exemplaire n° 3 elles ne sont pas parfaitement symétriques. Sur l'une et l'autre halberde, les retouches du tranchant sont mieux marquées que les n° 1 et 4. Nous pensons que le grain plus fin de la quartzite en est la raison.

Les halberdes garonnaises connues sont toutes faites dans des galets plats. Elles se distinguent des mallets à rainure et de la halberde de décrite par Vayson de Pradennes (4) qui est biface, de même que des outils à retouches bifaciales du Néolithique égyptien cités par B. Massouland (1).

L. Méroc avait présenté leur âge néolithique, (3) confirmé par les trouvailles de Saint-Michel-du-Touch.

Les halberdes de Saint-Genès ont été récoltées dans le même contexte que cette station : basse terrasse de la Garonne, village important, site dont l'occupation perdure depuis le chasséen. Malheureusement, aucune fouille systématique n'a été réalisée.

Il semble que la halberde garonnaise soit un outil typiquement régional, réalisé dans un matériau local -galet-plat- et qu'elle puisse être considérée comme un fossile intéressant du Néolithique récent de cette région.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - MASSOULARD (E) - 1949 - Préhistoire et protohistoire d'Égypte - Trav. et mémoires de l'Institut d'ethnologie - Paris - t 53 - 1949 - P. 40.
- 2 - MÉROC (L) - 1948 - La station de Ferssac, Commune de Saint-Christand (Haut-Garonne) Toulouse - Imprimerie ouvrière - 1948 - 12 p. - 17 fig.
- 3 - MÉROC (L) - 1966 - La halberde du Néolithique toulousain en quartzite - Hommage à D. José Ligucl de Berandiaran - 1966 - pp 147-160 - 5 fig. - 1 carte.
- 4 - VAYSON DE PRADENNES (A) - 1931 - L'industrie des ateliers à mallets de l'urs - Actes 10e Congr. Préh. Pcs. Nîmes - Avignon - 1931 - pp 146-179 - 18 fig. - 17 pl.

STATION DU LIEU-DIT "LES GRAVES"

Commune de SAINT-AIGNAN (Tarn-et-Garonne)

Robert GUICHARD et Eugène REDON

SITUATION :

La station du lieu-dit "Les Graves", Commune de Saint-Aignan, Tarn-et-Garonne), a été découverte avant 1950 par E. R. au cours d'une de ses innombrables prospections sur les terrasses de la Garonne. Elle est située presque entièrement sur la parcelle 150 de la 2ème feuille (B) dite du Village du cadastre de Saint-Aignan à l'altitude absolue de 85 m, sur le versant Nord du coteau qui sépare la vallée de la Garonne de celle du ruisseau du Gat, affluent de la Sère qui se jette dans la Garonne sur la rive gauche, en face le Tarn. La ligne de crête est à une altitude absolue de 136 m. Actuellement en friches, cette station est bordée au Nord-Ouest par des bois.

Au lieu-dit "Les Graves" on trouve, comme on peut s'y attendre d'après cette toponymie, des nappes de graviers. Ce n'est pas toutefois dans ces derniers que l'outillage a été récolté.

INVENTAIRE :

Les récoltes de E. R. lui ont fourni un matériel en quartz, quartzite et silex, peu abondant par comparaison à l'extrême richesse des autres gisements des terrasses:

Quartz : un uniface en quartz blenté

un trièdre en quartz blanc

un grattoir

Quartzite : deux tranchets

un grand éclat

une pièce biface cassée

un uniface

Silex : 13 burins

- 1 porcoïre
- 29 nucléi
- 1 grattoir caréné
- 1 racloir ogival
- 1 racloir
- 2 éclats retouchés
- 3 pièces atypiques
- 1 tablette de ravivage
- 1 divers -

11 lames à crête

15 lames entières

Lames cassées :

- 13 Partie proximale
- 10 partie mésiale
- 13 partie distale
- 2 lames tronquées
- 3 coches
- 3 lamelles à crête
- 4 lamelles entières

Lamelles cassées :

- 22 partie proximale
- 14 partie mésiale
- 6 partie distale
- 2 lamelles à retouches inverses

340 éclats

Divers : Disque en terre cuite

DESCRIPTION :

Unifac - Fig 1 n° 3

Dimension : longueur 9,5 cm
épaisseur 5,3 cm

Matière : quartz blauté

Cette pièce, plus large que longue a gardé un talon réservé dont les bords sont sensiblement parallèles à ceux des côtés. La pointe a été cassée.

Trièdre - Fig 1 n° 1 et 2

Dimensions : longueur 8 cm

largeur 7 cm

épaisseur 6 cm

Matière : quartz

La pointe est cassée ; Les faces du trièdre sont faites par une série d'enlèvements minces, qui ont courbe pelé l'écorce du galet, qui s'enrêlent à mi-longueur. Il correspond à la définition de E. Passenard : "La base est globuleuse, en forme de poire... Un coup donné à l'extrémité du rognon a détaché un éclat longitudinal qui déterminé un plan de frappe...".

Toutefois, l'outil que nous présentons comme trièdre est plus court, plus massif que les trièdres de Passenard. L'artisan préhistorique genonnais a adapté sa technique au matériau à sa disposition.

Grattoir : Fig 1 n° 5

Grattoir de petites dimensions 3,5 cm sur 3 cm - en éventail ; les côtés ont été dressés à partir du bulbe et le grattoir fait par retouches sans-abruptes.

QUINZIÈME

Tranchets : - l'un d'eux a été réalisé sur éclat en réalisant une forme triangulaire par un enlèvement abrupt sur un côté. La partie active a subi des enlèvements - peut être en cours d'utilisation - qui lui donnent un tracé irrégulier.

L'autre - fig. 1 n° 4 - est fait dans un galet ; le talon triangulaire et les bords verticaux ont facilité la réalisation de cet outil dont le tranchant est établi par des enlèvements sur une seule face. Il correspond au type III défini par L. Méroc (p. 746) qui note que c'est le mode de fabrication le plus fréquent.

Eclat : - Fig. 4 n° 8

Il s'agit d'un éclat de bonnes dimensions 9 cm sur 11 cm et 3,8 cm d'épaisseur. Des enlèvements sur le bord droit, portant la même patine que l'ensemble permettent de penser qu'il a été utilisé.

Pièce biface cassée :

Elle mesure 10,8 cm sur 8 cm et 3,5 cm d'épaisseur et est amputée d'une partie du talon. La longueur originelle devait être de 12 cm environ.

Les enlèvements couvrant presque entièrement une face, ne laissant qu'une petite plage. Ils affectent seulement les arêtes de l'autre face, et même un des côtés n'est pas entièrement taillé.

La pièce a été réalisée dans une quartzite de consistance variable, et viviné. La cassure s'est produite le long d'une veine, peut être au cours de la fabrication, ce qui expliquerait qu'un côté ne soit pas terminé, encore que dans l'énorme matériel des terrasses, le fait soit relativement courant.

Uniface :

Il mesure 13,8 cm sur 6,4 cm et 4,5 cm d'épaisseur.

Il a été fait dans un demi-galet dont le côté gauche a été repris à larges éclats ainsi que la base, alors que le côté droit a reçu quelques retouches au tiers inférieur.

SILIX :

Le matériau première a été fourni par les graviers de la Garonne. Les galots de silix sont, en général peu volumineux et de mauvaise qualité, ce qui explique qu'il s'agit en général d'un outillage médiocre et de petites dimensions.

Il faut toutefois noter un burin (fig. 2 n° 1) en silix gris noucheté du Pallon, Commune de Saint-Martin, Haut-Garonne, située à quelques dizaines de kiloètres en avant de la station des Graves.

Burins : On trouve :

3 burins bec de flûte.

Le premier burin - fig. n° 2-1 - est fait sur éclat en silix gris noucheté du Pallon, signalé ci-dessus. Le cortex reste sur un côté.

Le deuxième burin est en silix chocolat à cortex qui s'est écholonné en jaune.

Le troisième est beaucoup plus petit, fig. 2 n° 5.

3 burins plans, dont le plus important est représenté fig. 2 n° 6.

2 burins sur tronçature oblique fig. 2 n° 3 et 4.

3 burins sur cassure oblique

1 burin double - fig. 2 n° 2.

Mucléi - fig. 4 - 3

Ils sont de dimensions très variables de 10 cm à 3 cm.

Le plus grand mucléi est réalisé dans un galet de chaille allongé, dont une extrémité a été décapitée pour constituer le plan de frappe, à partir duquel on a tiré une série de lances ; l'autre extrémité a été laissée naturelle.

Tous les autres sont des mucléi à lamelles ; cinq ont un double plan de frappe ; vingt trois un seul. Ils sont en général, lorsqu'un éclat accidentel montre la nature du silix réalisé, dans un silix chocolat cachonné jaune ou ciré. Dix neuf ont conservé des plages plus ou moins importantes de cortex.

Grattoir caréné :

Ce grattoir typique a été cassé accidentellement.

Racloir ovale : Fig. 4 n° 2.

Cassé, en silix noir.

Racloir : Fig. 4 n° 1.

Réalisé sur galet en silix ciré par éclats bifaces.

Lances :

Elles sont de faibles dimensions ; moyenne 4 cm, longueur max. 6 cm.

Disque en terre cuite :

Il pourrait servir de bouchon d'amphore ; cette trouvaille n'est pas exceptionnelle dans les gisements des terrasses garonnaises.

Coches :

Parmi les coches - fig. 2 n° 9 - 10 - 11 - deux sont doubles - 9 -

10 - et cette dernière porte des retouches inverses sur un côté de l'extrémité distale.

DÉTAIL :

La station des Graves fournit un matériel apparemment hétérogène dont la plus grande partie pourrait être rapportée au Paléolithique supérieur. A défaut de pièce caractéristique, en raison de l'ensemble, il n. nous paraît pas possible d'être plus précis ; quelques pièces sont d'allure Paléolithique

moien ; enfin le paléolithique en terre cuite est gallo-romain ou largement postérieur.

CONCLUSION :

Nous avons choisi de présenter ce petit gisement qui montre, en raccourci quelques caractéristiques et les difficultés de l'étude des terrasses de la Garonne.

Elles ont été signalées par C. Barrière qui note : "l'expression d'industries des quartzites de la Garonne laisse croire à l'utilisation exclusive de ce matériau. C'est faux, tout au moins pour le secteur aval de Toulouse où les quartz sont fréquents... où le silex est également fréquemment employé aux côtés des quartzites et des quartz".

"D'autre part, pendant des dizaines d'années les amateurs locaux, souvent sans culture archéologique suffisante, et friands de belles pièces, n'ont ramassé que les bifaces, les hachereaux, et autres grosses pièces bien définies et spectaculaires, négligeant les petites pièces, les éclats et les objets en autre matériau que la quartzite ou le quartz" (3. p. 26).

L. Néroc signale que dans de nombreuses stations "sur fond monsté-rien" à tendances lomaines marquées... apparaissent toujours quelques "pièces de technique leptolithique... Le Professeur Absolon, influencé par le mélange analogue de ses stations noraves de Dolni-Vistonicé et de Prodmost, n'y voyait un tout indissoluble. N'aurait-il pas raison contre l'Abbé Breuil et nous-même qui dissociions les deux groupes d'outils, et s'agirait-il pas d'un terme de passage entre Moustérien et Aurignacien, contemporain de l'interstade de Göttweig et par conséquent du Chatelperronien, ce qui expliquerait les habitats au sommet des croupes vantées ? (16 - p. 67)

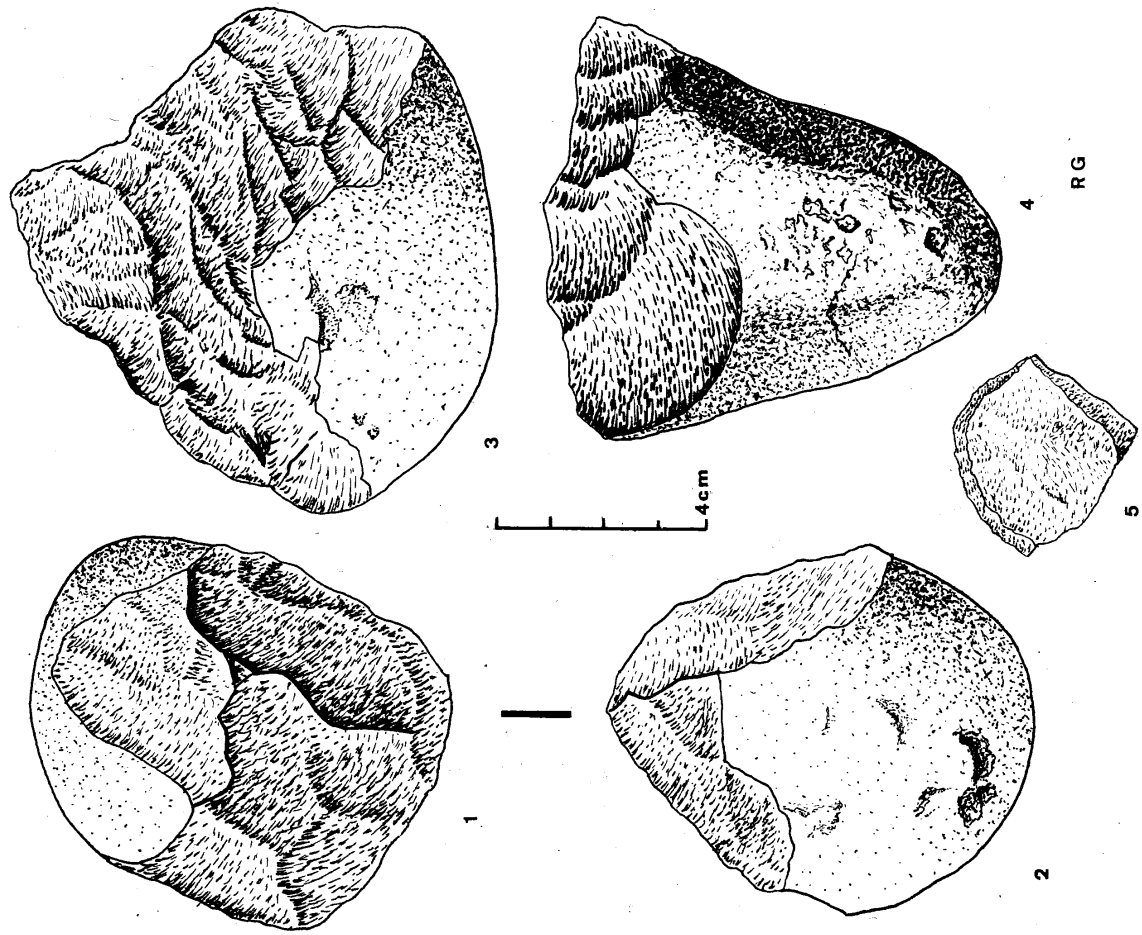
Nous ajouterons qu'il conviendrait de dater les terrasses de manière indiscutable. Nous avons noté ailleurs qu'à la suite des travaux de A. Cavaillé "il faudrait rajouter considérablement l'âge des moyenne et basse terrasses ; les plus élevées pourraient être rapportées à l'interglaciaire Riss-Würm, les hautes terrasses étant d'un âge difficile à préciser en l'état actuel de nos connaissances." (12 - p. 44)

Nous pensons que le niveau de la station des Graves s'est constitué au Würm ancien. L'industrie la plus ancienne trouvée en place se situerait donc à l'Aurignacien ou au Périgordien. Cette hypothèse, basée sur l'âge de la terrasse est corroborée par l'opinion de l'abbé Breuil, donnée à M. R. lors d'un passage au Musée de Montauban. Il estimait en effet que sans avoir de pièces caractéristiques, l'ensemble lui donnait une impression de Périgordien, ce qui confirme en gros notre datation.

Malgré toutes les difficultés, nous pensons que la publication de nombreux gisements serait utile. Leur rapprochement pourrait établir des constantes et peut être résoudre, petit à petit, le problème du passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur dans le bassin de la moyenne Garonne.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ALBERT (I) : - 1877 - Les vestiges de l'industrie paléolithique aux environs de Montauban - Roc. de l'Ac. de Montauban 1877/1878 - pp 89-112 - 4 pl.
- 2 - ALBERT (I) et AVIAR (A) : - 1921 - Terrasses alluviales des environs de Montauban - Bull. de la Sté Préh. Fose - t 18 - 1921 - pp 215-220.
- 3 - BARRIÈRE (C) : A propos des industries en quartzite de la Garonne. Trav. de l'Institut d'Art. Préh. Toulouse - tX - pp 26-30.
- 4 - BEAURAC (B) : - 1950.A - Généralités sur les industries en quartzites. Congrès Préh. de France 1950 - pp 152-160.
- 5 - BEAURAC (B) : - 1950.B - Les stations préhistoriques des alluvions pliocènes entre Tarn et Aveyron. Bull. de la Sté Préh. Fose - t 47 - 1950 - pp 213-232 - 3 pl - 1 carte.
- 6 - BEAURAC (B) : - 1950.C - Contributions à l'étude du Languedocien. Actes du 14e congrès préh. fose - Strasbourg - 1953 - pp 149-173.
- 7 - BEAURAC (B) : - 1954 - Le problème de l'Homme dans le vallon du Tarn - Bull. Sté arch. du Tarn-et-Garonne - t 81 - 1954-55 - pp 79-87.
- 8 - BEAURAC (B) : - 1958 - Les galets taillés en bout dans les cultures achaléo-languedociennes. Bull. Sté Préh. Spéleo et Préh. 5 - 1954 - pp 417-428 - 4 fig.
- 9 - BREUIL (H) : - 1937 - Terrasses et quartzites taillés de la haute vallée de la Garonne. Bull. de la Sté Préh. Fose - t 34 - 1937 - pp 104-130.
- 10 - BREUIL (H) et FEROC (L) : - 1950 - Les terrasses de la Haute-Garonne et leurs quartzites. Préhistoire, 11 - 1950 - 15 p - 5 fig.
- 11 - CAVAILLE (A) : - 1965 - Les unités morphologiques des basses plaines de la Garonne - Rev. géog. des Pyrénées et du Sud-Ouest - t 36 - 1965 - pp 243-278 - 14 fig.
- 12 - GUICHARD (R) : - 1966 - Un siècle de Préhistoire Tarn-et-Garonnaise - Bull. de la Sté arch. de Tarn-et-Garonne - t 92 - 1966 - pp 36-64 - 2 cartes.
- 13 - LATAPLE (M) : - 1952 - Travaux scientifiques. Bull. Sté Scient. des naturalistes du Tarn-et-Garonne - t 1 - 1952 - pp 27-28.
- 14 - FEROC (L) : - 1936 - Le tranchet des industries récentes à quartzites de la vallée de la Garonne - Congrès préh. de Fose. XIIe session - 1936 - pp 746-748 - 1 pl.
- 15 - FEROC (L) : - 1951 - Le palet disque des industries à quartzites taillées du bassin supérieur de la Garonne - 1e congrès inter. de l'Institut d'études pyrénéennes Saragosse - 1951 - Sépaxeta - 19 p - 1 fig.
- 16 - FEROC (L) : - 1956 - Cent ans de Préhistoire toulousaine - Muséum d'Histoire Naturelle - Toulouse - 1956 - 87 p - 15 photos.
- 17 - FEROC (L) : - 1963 - L'Aurignacien et le Périgordien dans les Pyrénées françaises et leur avant-pays - in Aurignac et l'Aurignacien. Bull. de la Sté Préh. de Spéleo. et de Préh. - pp 63-74 - 2 fig. 1 carte - 1 tableau.
- 18 - FEROC (L) : - 1965 - Le Languedocien de la Haute et de la Moyenne vallée de la Garonne - Hommage à l'Abbé Breuil - Barcelone - 1965 - pp 149 à 172 - 7 fig.
- 19 - OCTOBON (Gr E) : - 1922 - Les quartzites taillés de la vallée de la Garonne - ANAS Montpellier - 1922 - 20 p - 6 pl.
- 20 - SCHEWILLES-BARDIS (D) et FEROC (L) : - 1954 - 1955 - 1956 - L'artique typologique du Paléolithique supérieur. Bull. de la Sté Préh. Fose, t 51 - 1954 - pp 327-335 ; t 52 - 1955 - pp 76-79 ; t 53 - 1956 - pp 408-412, et 547-559.



LEGÈNDE DES FIGURES

Figure 1 : N° 1 et 2 - trièdre ; n° 3 - uniface en quartz ; n° 4 - tranchet en quartzite ; n° 5 - grattoir en quartz.

Figure 2 : N° 1 et 5 - burins dièdres ; n° 2 - burin double ; n° 3 et 4 - burins sur troncature oblique ; n° 6 - burin plan ; n° 7 - lame à crête ; n° 8 - partie proximale d'une lame retouchée ; n° 9 - 10 et 11 - coches ; n° 12 - lame cassée à retouches inverses.

Figure 3 : Nucléi.

Figure 4 : N° 1 - Racloir sur galet ; n° 2 - Racloir ogival ; n° 3 - lame à crête ; n° 4 et 5 - lamelles brutes cassées ; n° 6 - partie proximale d'une lame retouchée ; n° 6 - éclat de quartz ; n° 7 - lame cassée brute.

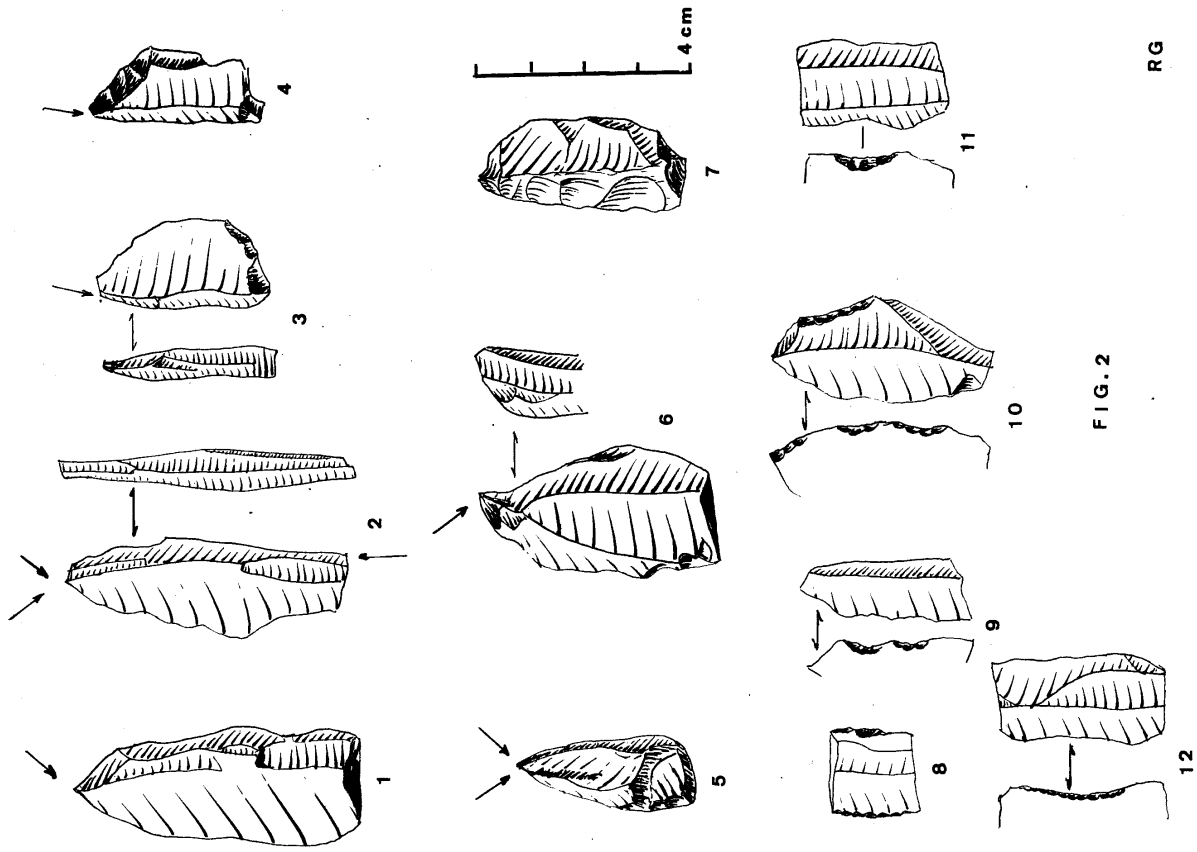
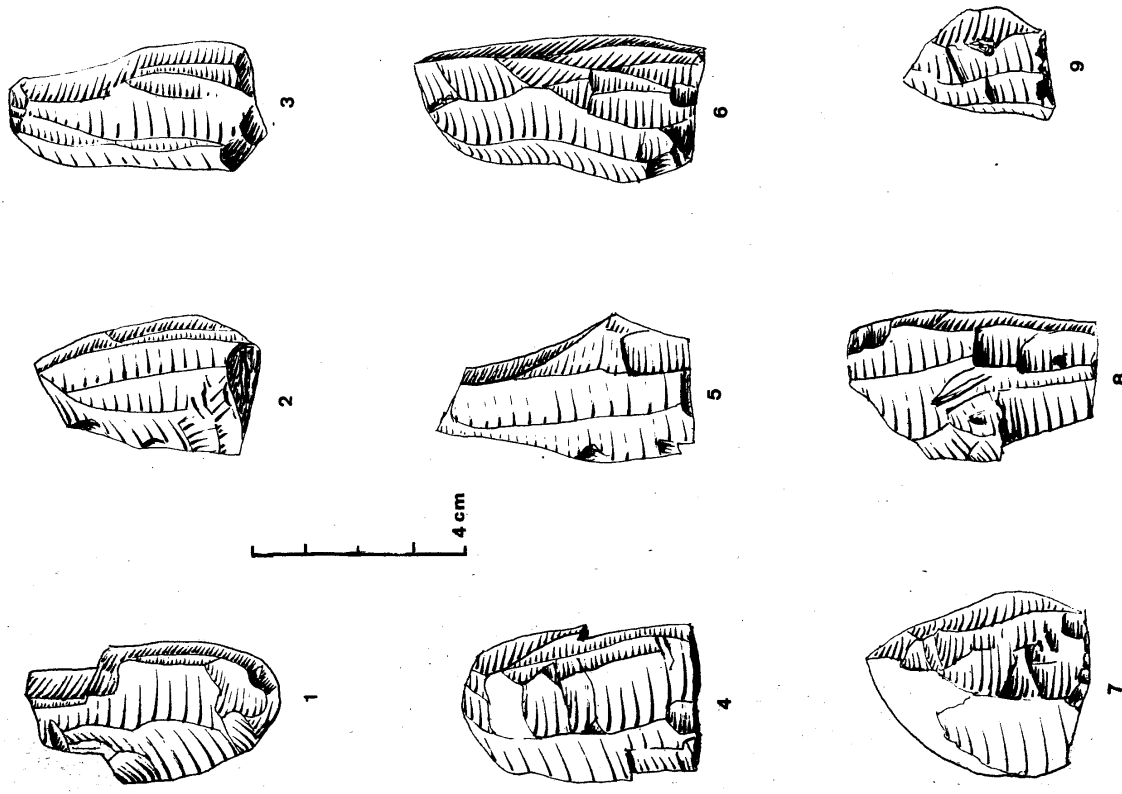


FIG. 2

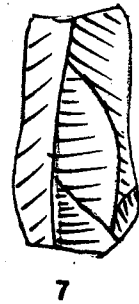
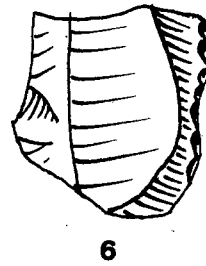
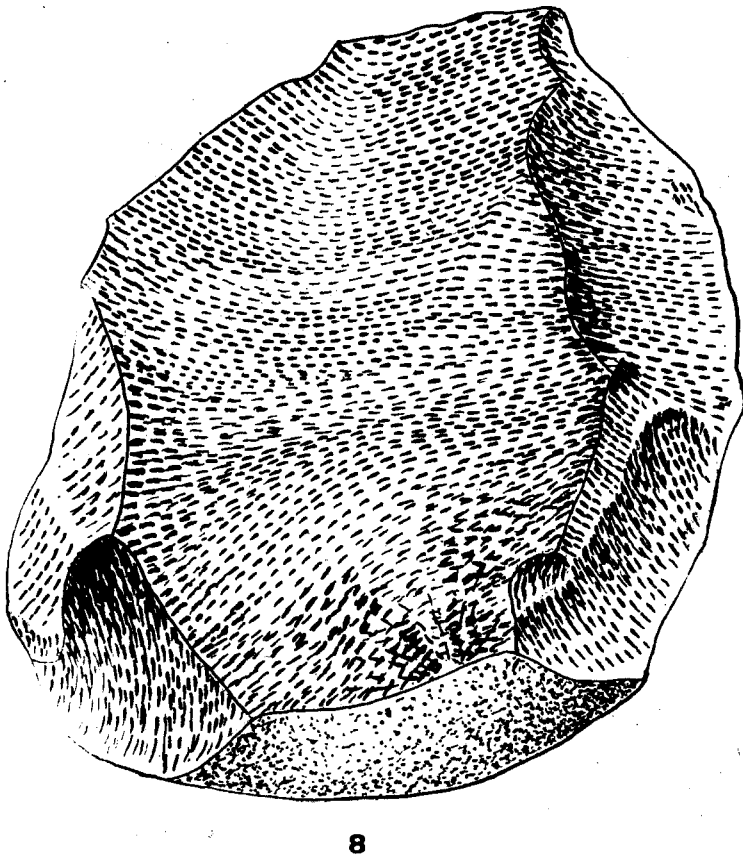
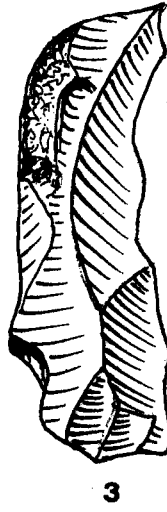
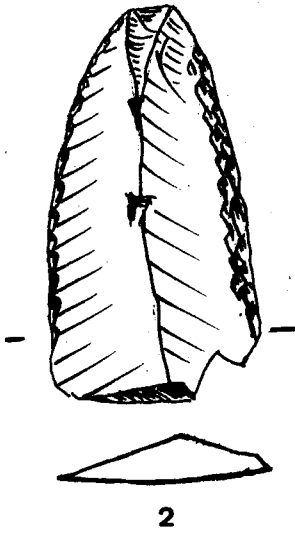
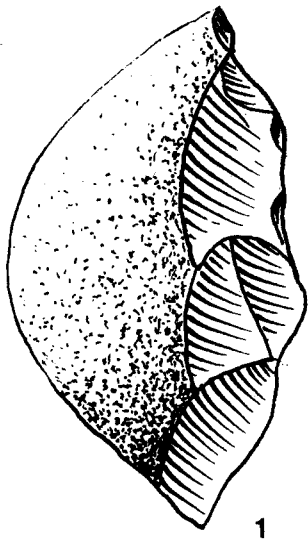
RG

FIG. 3



RG

SAINT AIGNAN - Fig. 4



RG