

Bulletin de liaison & d'information des retraités

Dans ce numéro...



Émotion et nostalgie...
... L'album « Photos Souvenirs »

Les trous noirs...
...Objets fascinants,
aux propriétés étonnantes !

Page 13



Le temple de Segesta

Voyage en Sicile

Page 4



ARCEA
CESTA



*Aujourd'hui,
on se plait à battre
des records,
comme si
« autrefois »
n'avait jamais existé !*

Chers amis,

Nous venons de passer un bel été, chaud à souhait, comme nous les aimions déjà étant jeunes.

On nous dit, statistiques à l'appui, que ce fut un été exceptionnel et que des records (une fois de plus) ont été battus... Encore faudrait-il savoir de quoi l'on parle : (températures max, nombre de jours supérieurs à 30° C...) ?

Aujourd'hui, on se plait à battre des records, comme si « autrefois » n'avait jamais existé ! A vrai dire on nous assomme avec le sensationnel.

C'est ainsi que l'on nous responsabilise vis à vis d'un climat qui se réchauffe (peut-être d'ailleurs pour mieux faire passer la taxe carbone ?)

Et la grippe, que n'entendons-nous pas sur le sujet ; de quoi semer une véritable panique.

Nous dont le vécu a été parsemé d'embûches, nous les plus anciens qui avons le souvenir de la deuxième guerre mondiale et à qui l'âge a conféré l'expérience, sachons raison garder et abordons cette rentrée avec l'enthousiasme d'une jeunesse qui saurait encore rester optimiste.

■ C. Costa

Votre bureau

Président :

Charles COSTA

Vice-président :

Jacques DOHET

Secrétaire :

Jean-Louis CAMPET

Secrétaires adjoints :

Yves SCHMIDT

Trésorier :

André SARPS

Trésorier adjoint :

Jean-Louis CAMPET

Contrôleur des comptes :

Georges GRUBERT

José BOUSQUET

Webmaster :

Yves SCHMIDT

Membres du Bureau :

Aïns CATINAT

Serge DEGUEIL

Jean-Claude FERNANDEZ

Robert GRANET

André HURVOIS

Paul LEGROS

Jean-Marie MAQUIN

Bernard MILTENBERGER

Jean-Paul PRULHIÈRE

2

Le mot du président

4

Voyage en Sicile

8

Sortie en Haut-Agenais

11

Sortie en Périgord Blanc

13

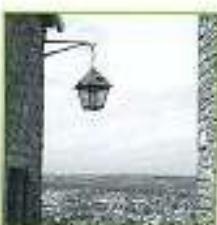
Dossier : Les trous noirs.
Nouvelles lampes.

21

Infos diverses...

**24**

Renseignements utiles



> Voyages & sorties



Voyage en Sicile du 5 au 12 juin 2009

par Charles Costa

Le groupe devant le temple de Segesta

On dit volontiers que pour découvrir l'art grec antique, il faut visiter la Sicile. Certes, mais les guides nous apprennent aussi que cette province italienne, recèle de nombreux autres trésors légués par les Romains, les Arabes, les Normands, les Espagnols, le Duc de Savoie...

C'est pourquoi, 27 membres de l'ARCEA-CESTA ont décidé d'affronter la mafia pour connaître ce pays aux si multiples facettes.

Un avion affrété par Aeroviaggi quitte Bordeaux à 6 heures du matin et nous dépose deux heures plus tard à **Palerme**. Conduits par Giulio notre guide accompagnateur à notre hôtel, nous en apprécions la situation au cœur du quartier historique de la ville, autrement dit à pied d'œuvre pour commencer ce voyage. Ragalandis par notre premier plat de pâtes, nous pouvons, à notre guise, attaquer cet après midi de liberté par les découvertes d'églises, d'oratoires, de marchés, du parc botanique, du bord de mer...et avant tout pour approcher cette grande ville (la 5^e d'Italie) et s'imprégner de son ambiance caractéristique. Nous y découvrons l'emblème de la Sicile, la gorgone aux trois bras qui symbolisent les trois pointes de cette île triangulaire,

Le lendemain commence une visite guidée qui nous conduit vers la cathédrale de Monreale dans laquelle la profusion de mosaïques nous laisserait pantois si nous n'avions pas déjà connu l'intérieur de la basilique San Marco, l'année dernière à Venise. Le Christ Pantocrator, les motifs arabes, l'évocation de l'Ancien et du Nouveau Testament, la lumière, la couleur, nous confirment que bien après les grecs, entre 12^{me} et 13^{me} siècle, les artistes siciliens étaient férus de beauté.

Le cloître, très harmonieux et dans un état de conservation (voire de restauration) impeccable, parachève cette œuvre inscrite au patrimoine de l'humanité.

Nous poursuivons par la visite du palais des Normands et ses nombreuses salles diversement décorées.

Dans son enceinte, la chapelle Palatine, véritable joyau, récemment restaurée nous éblouit par l'art de la céramique qui atteint réellement là, son apogée.

L'après midi, notre guide nous conduit sur le mont Pellegrino pour découvrir outre la grotte où se réfugia Santa Rosalia, patronne de Palerme, un panorama splendide sur la côte à quelques encabluures de la grande ville.



Palerme : carrefour des Quattro Canti

> Voyages & sorties

Mais Palerme, c'est aussi cette ambiance toute italienne dont nous nous imprégnons en arpentant le marché où poissons, légumes, fruits débordent des étals, ou en admirant la façade du théâtre Politeama surmontée d'un char tiré par six chevaux d'airain, ou encore en mesurant combien les arts d'époques si lointaines peuvent se compléter et même se fondre harmonieusement comme dans la Martorana, église aux céramiques arabo-byzantines et à l'architecture normande. Face à notre hôtel, la place Pretoria dont la fontaine entourée de femmes nues lui valut le surnom de « fontaine de la honte » à une époque où il était bon de « cacher ce sein que nous ne saurions voir », nous est vite devenue familière tout comme les façades des immeubles du carrefour dit des quattro conti.

La visite de la Sicile, c'est un tour de l'île qui commence pour nous direction ouest vers **Erice**. Cette petite ville est perchée à 700 mètres d'altitude sur un rocher que notre car devra gravir par une route dont les lacets vertigineux font frémir plus d'un d'entre nous. Mais du sommet nous découvrons un magnifique point de vue sur la mer et la ville de Trapani. Les églises sont en grand nombre à Erice. Nous visiterons la cathédrale dès notre arrivée. C'est un grand

plaisir de cheminer dans ces rues aux pavés bien ordonnés et de s'arrêter devant les nombreuses boutiques où l'on vend notamment vin et macarons. Quelques membres du groupe accablés par la chaleur se régalaient d'une bière bien fraîche servie devant des monuments ancestraux.

C'est tout près du téléphérique qui plonge vers le niveau de la mer que se trouve le restaurant où nous sont servies en premier plat les sempiternelles pâtes dont le goût est toujours renouvelé.

Rassasiés, et aussi un tantinet assoupis, nous restons impassibles pendant que notre chauffeur plonge vers la plaine... Si bas !

Mais bien vite la curiosité reprend ses droits et nous nous apercevons que cette île que l'on imagine si aride, est en fait une riche terre agricole : autrefois grenier à blé de l'Italie, elle pratique aujourd'hui la polyculture où la vigne occupe désormais une place de choix. Après avoir avalé des kms à travers champs, nous débouchons sur Segeste dont le fameux temple dorique nous apparaît dans sa splendeur blonde au sommet d'une colline. **Segeste**, qui a conservé son sol, toute sa colonnade, son fronton, a-t-il jamais été achevé ?

Contrairement aux autres temples grecs, ses colonnes ne possèdent pas de cannelures, son fronton aucun décor. Il en possède d'ailleurs une âme qui ne laisse pas indifférent puisqu'il semble bien que nous le voyons en 2009 comme les insulaires le voyaient déjà il y a 23 siècles. Films et photos permettent d'emporter son image, car il nous faut à regret quitter ce site remarquable pour rejoindre Sciacca et son centre de vacances Aeroviaggi où nous sommes hébergés. Nous pouvons profiter qui à l'intérieur, qui au dehors d'un premier bain en piscine. La température flirte avec les 30 degrés et il fait bon se rafraîchir...

Le lendemain, dès l'aube, nous quittons Sciacca pour une longue journée. Notre premier arrêt sera pour **Agrigente** : dès 10 heures le soleil nous brûle et les casquettes ou autres chapeaux sont bien utiles pour parcourir la vallée des temples, située à vrai dire sur une colline. Le site d'Agrigente est bordé de rochers dans lesquels furent creusées de nombreuses sépultures paléo-chrétiennes. Devant ces temples, nous mesurons quelle a été la passion des Grecs pour cette île pour y avoir laissé autant de souvenirs :

- Temple d'Héra épouse de Zeus
- Temple de Jupiter et ses télamons



■ Le temple dorique de Segesta

> Voyages & sorties

(grandioses statues qui devaient servir de colonnes)

- Temple de la Concorde
- Temple de Castor et Pollux quasiment intact pour avoir abrité pendant des siècles une église chrétienne.

Après un parcours en car sur une route sinueuse nous gagnons Piazza Armerina pour une visite de la célèbre villa romaine du Casale mise à jour en 1929. Le soleil brûle mais les toits sont protecteurs. Dans cette villa, ensevelie au 12^e siècle ; sous les alluvions qui les ont préservées nous découvrons les mosaïques de facture artistique indéniable qui ornent cette riche demeure. Comme à Pompéi, on croit partager un moment de la vie des occupants d'il y a 20 siècles qui avaient inventé le bikini sans connaître la destinée de cet atoll du Pacifique.

Après le déjeuner nous prenons la direction du centre de vacances Aerovaghi de Brucoli où nous séjournons trois nuits. Mais notre route passant par la rocade de Catane, notre guide Giulio nous propose un léger détour pour découvrir cette ville, ce qui nous permettra de gagner une demi-journée de détente.

Catane dominée par l'ETNA dont elle a dû subir les colères est la seconde ville de Sicile. C'est un port très actif. La ville possède bien un amphithéâtre romain, témoin d'un passé lointain, mais ses monuments sont essentiellement baroques car construits postérieurement à l'éruption de 1693. Certains

quartiers sont construits sur des coulées de lave, ce qui donne une allure quelque peu surprenante à la cité. Nous nous arrêtons longuement sur la place principale où se situe la cathédrale à la façade richement décorée et au centre

gladiateurs, d'animaux ; c'est par ses dimensions le troisième du monde romain, bien après le Colisée cependant.

Dans l'île d'Ortygia, nous nous arrêtons devant la fontaine Aréthuse, source d'eau pure où poissons et canards se disputent la vedette en batifolant au milieu des papyrus. Au milieu de la place nous sommes surpris par une immense sculpture contemporaine contre la pollution menaçante. Mais la cathédrale baroque focalise nos regards. Elle est en effet construite à l'emplacement d'un temple dorique dont elle a conservé la colonnade pour appui de ses murs. Nous voilà bien devant un exemple de la continuité artistique des Siciliens qui n'ont pas connu l'obscurantisme. L'après-midi libre nous permet de prendre un bain de mer et de recharger les batteries.

Il faut en effet être en forme pour partir le lendemain à l'assaut de l'Etna qui culmine à quelques 3300 mètres. Le car nous achemine jusqu'à 1900 mètres à travers un paysage de plus en plus hostile où la végétation disparaît peu à peu. De cette altitude c'est en 4X4 que nous montons à 3000 mètres. Le spectacle est grandioses et impressionnant. Les nombreuses éruptions du volcan le plus actif d'Europe sont mémorisées sur ses flancs par des collines qui sont autant d'anciens cratères, et par des ouvertures béantes pour les éruptions les plus récentes. Le guide local a choisi le tour



Piazza Armerina

de laquelle trône un éléphant de pierre, symbole de la ville, sensé éloigner les fureurs de l'Etna.

La matinée suivante sera consacrée à la visite de Syracuse, et chacun fredonne déjà l'air célèbre d'Henri Salvador.

Nos pas vont d'emblée vers le théâtre grec de dimensions impressionnantes. Son acoustique toujours appréciée permet d'y donner des représentations comme ce festival de cinéma en plein air qui s'y déroule actuellement.

Les Latomies sont d'anciennes carrières de pierres géantes exploitées par les Grecs. C'est là que l'on découvre l'oreille de Denys (immense grotte à l'acoustique particulière que testera pour nous Robert Granié qui y interprète Hégoak). Tout près, se trouve l'amphithéâtre romain où l'on donnait les spectacles de



L'île d'Ortygia



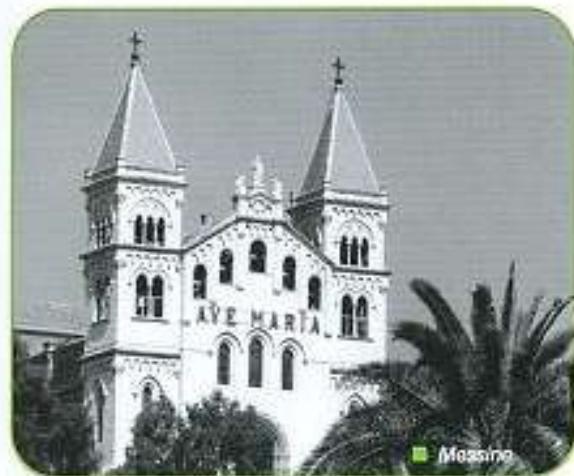
Cathédrale de Syracuse

> Voyages & sorties



du cratère de l'éruption de 2002. Bien que le feu couve sous nos pieds comme en témoignent les fumerolles, il y fait froid et nous ne nous étonnons pas de voir des skieurs dévaler les pentes enneigées.

Après un déjeuner pris à 1900 mètres, nous redescendons vers la mer et précisément à Taormina. Ce site enchanteur, choisi par les Grecs et les Romains qui y ont construit et exploité un théâtre demeure un très haut lieu de tourisme. La ville, son site, ses jardins, ses rues en pente bordées de commerces de toute nature sont inoubliables. Comme il ferait bon y séjourner plus longtemps ! Mais nous devons repartir vers le sud pour une dernière nuit à Brucoli.



C'est déjà l'avant dernier jour de ce voyage et il nous faut commencer le cheminement vers Palerme. La route côtière nous amène d'abord à Messine, non pas pour pêcher la sardine ! mais bien pour une visite à notre gré un peu courte. Nous verrons cependant la cathédrale baroque et son campanile enrichi d'une horloge construite récemment par des horlogers de Strasbourg. Hélas, il ne nous sera pas possible d'en voir la principale animation qui s'y déroule à midi. Messine c'est son détroit qui sépare la Sicile de la botte italienne par 3 km de mer ; ce détroit où l'on pouvait comme Ulysse écouter le chant des Sirènes, a rappelé aux plus anciens d'entre nous l'épopée de la Seconde Guerre Mondiale.

Après Messine et un arrêt déjeuner dans un restaurant qu'aucun français n'oserait jamais atteindre tant il est périlleux d'y accéder, nous gagnons

Cefalu, dont la cathédrale, le port de pêche, la plage et les rues étroites sont dominées par un rocher calcaire caractéristique de ce site où le club Med a depuis longtemps élu domicile.

De retour dans la capitale, nous avons droit à un spectacle de marionnettes typiques de Sicile qui feront rire à qui mieux mieux sans trop savoir qui est vainqueur ou perdant ; le tour de la ville soit disant illuminée est par contre bien décevant.

Le dernier jour, au matin, chacun peut profiter du temps libre pour parfaire sa connaissance de la ville, et comme au premier jour choisir son programme, artistique, bucolique, gastronomique



selon les goûts... mais aucun n'oublie le rendez-vous d'un dernier déjeuner en commun avant de prendre la direction de l'aéroport pour le retour chez nous. Il fait beau et chaud aussi à Bordeaux et pourtant c'est déjà si loin la Sicile ! ■



Deux jours en Haut Agenais 28 et 29 avril 2009

par Marie-Claude Chevallier

Monpazier

Nous partimes vingt-deux du CESTA et par un prompt renfort à Gradignan, nous arrivâmes quarante-six à Clairac, première étape de notre Odyssée. Chemin faisant nous avions pu nous dégourdir les neurones en tentant de répondre à un questionnaire historico-touristique concocté par notre Président. Notre Gentille Organisatrice, Christiane Brémont avait également commencé à nous instruire sur l'histoire tourmentée de son cher Lot et Garonne et sur l'émergence des bastides.

Clairac, village chargé d'histoire, semble rester à l'écart d'une mise en valeur à objectif touristique. On y trouve toutefois de belles maisons à colombages. L'une des plus remarquables date du 16^e siècle. Le lieu est surtout célèbre par son abbaye de bénédictins qui fut la plus puissante de l'Agenais. Ses revenus ont été dévolus par Louis XI au Chapitre de la basilique Saint Jean de Latran, cathédrale de Rome. Les moines de Clairac sont aussi les inventeurs du pruneau d'Agen, comme cela nous sera rappelé au musée du dit produit à Granges, notre deuxième étape. Ce sont eux, qui à partir de plants de prunier ramenés de Damas par les Croisés, ont élaboré par hybridation et sélection la prune d'Ente.

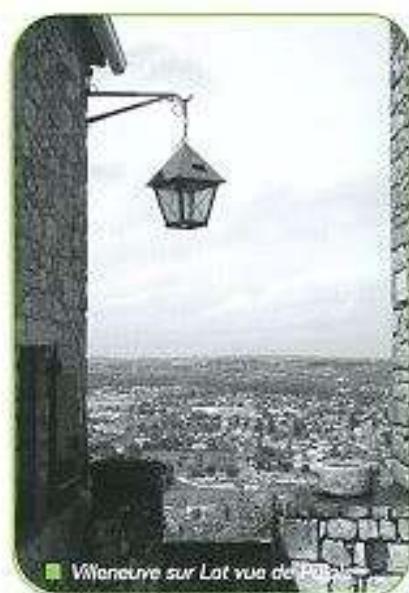
Le musée du pruneau se situe dans le cadre verdoyant d'une ferme prunicole. Il est consacré en grande partie à une rétrospective portant sur la fin du 19^e siècle, début du 20^e l'évolution technologique des séchage en four, opération majeure de l'élaboration du produit, tri et conditionnement. Aujourd'hui encore la préparation du pruneau et de ses produits dérivés (pruneaux fumés, à l'Armagnac, pâtes, etc.) reste essentiellement manuelle.

Dégustation et achats de souvenirs consommables effectués, nous reprenons la route à travers les valons et crêtes du pays de Serre qui fut le théâtre d'âpres batailles pour rejoindre Vileneuve sur Lot où nous allons nous restaurer.

Après le repas à la Galène nous jouons finement entre averses et éclaircies pour visiter Pujols et l'imposante bastide de Vileneuve sur Lot.

Pujols est un bijou de village fortifié très bien restauré. Il se situe sur un Pech qui domine Vileneuve sur Lot. Nous pénétrons dans le vieux village encore enserré dans le reste de ses remparts du 13^e siècle par un passage ménagé sous une tour servant de clocher à l'église Saint Nicolas et débouchons sur la place centrale agrémentée d'une

vieille halle. La rue principale très fleurie a conservé des maisons d'époque Renaissance à pans de bois et aux toits en auvent. S'y trouve également un vieux puits. Dans l'église Sainte Foy, nous admirons des restes de fresques du 15^e siècle et une exposition d'œuvres d'artistes contemporains. L'histoire de Pujols, comme celle de toute la région, a été marquée par les trois principaux conflits que furent la Croisade des Albigeois à l'issue de laquelle le village fut démantelé, la guerre de Cent Ans et



Vileneuve sur Lot vue de Pujols

> Voyages & sorties

les guerres de Religion.

De Pujols nous redescendons vers Vileneuve sur Lot. Cette bastide, la plus grande du Lot et Garonne, fut fondée par le comte Alphonse de Poitiers, frère de Saint Louis. Elle obéit au plan défini, adopté pour la plupart des bastides : enceinte orthogonale, organisée autour d'une place centrale avec galerie, rues rectilignes se coupant à angle droit et église édifiée près de la place centrale. Vileneuve sur Lot se distingue des autres bastides en ce qu'elle est traversée par le Lot. Nous y déambulons de la Tour de Paris au nord à Tour de Pujols au sud, vestiges des anciennes fortifications. Au passage nous nous abritons d'une averse sous les galeries, les cornières de la vaste place Lafayette avec ses demeures des 17^e et 18^e siècles, dont deux belles maisons à colombages. Nous nous rendons sur le Pont Vieux à trois arches depuis qu'en 1642 une grande en a remplacé trois des cinq petites emportées par la crue. Nous y photographions sur le sommet de la Chapelle du Bout du Pont la légendaire statue de la Vierge vénérée des bateleurs. Nous terminons par l'église Sainte Catherine. Cet important monument en briques de style roman-byzantin est de facture moderne car il date du siècle dernier. Elle abrite de remarquables vitraux des 14^e et 15^e siècles provenant de l'ancienne église à laquelle elle a été substituée.

Nous partons ensuite pour la dernière étape de la journée : Montflanquin. Nous y retrouvons un guide hors d'âge se targuant

d'une haute lignée (bâtard d'Henri de Navarre) et possédant des talents de troubadour. Le premier souci de Janouille est de nous trouver un endroit abrité du vent frisquet qui nous rappelle que la bastide est bâtie sur un pêch, la Montagne de Montflanquin. C'est donc sous le porche gothique méridional de l'église fortifiée Saint André qu'il nous conte la genèse. C'est en 1256 qu'Alphonse de Poitiers accorde une charte des coutumes aux habitants de la bastide naissante. Dès lors

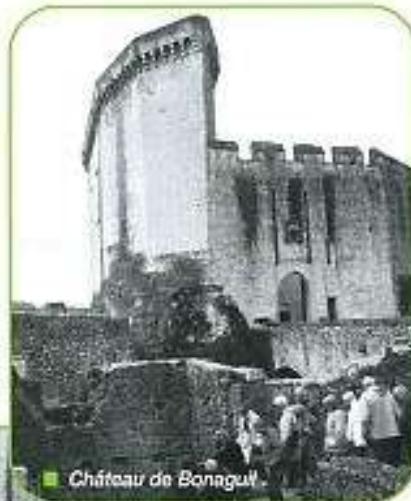


Montflanquin va connaître les rendez-vous de l'histoire médiévale où Plantagenets et Capétiens vont tour à tour s'implanter dans la région.

La bastide comporte neuf carrés d'habitations sur trois lignes, le carré central faisant belle place. Chaque carré est découpé par des venelles, les carriots, juste assez larges pour laisser le passage à une charrette. La place centrale

fut un point fort de l'ancrage du protestantisme en Agenais. La visite se termine, au chaud, dans les locaux du syndicat d'initiative où Janouille, après nous avoir narré quelques dernières anecdotes, nous invite à toucher l'« écu porte-bonheur ».

Le lendemain matin, nous quittons l'hôtel Monform de Montflanquin, où une bonne nuit au calme nous a permis de refaire nos forces, en direction du château de Bonaguil. La traversée de Fumel nous permet en longeant ses friches d'évoquer les déboires de son industrie métallurgique aujourd'hui moribonde.



Château de Bonaguil.



est flanquée de belles demeures de pierres de taille sous lesquelles on trouve les admirables voûtes des inévitables couverts. La plus belle bâtie, classée aux monuments historiques est la maison du Prince Noir qui a servi de résidence aux Bayles, magistrats nommés par le Seigneur pour administrer la bastide. En cheminant par les rues chargées d'histoire, nous parvenons à la Place des Arts, espace culturel plus contemporain. Nous passons devant le temple qui témoigne que Montflanquin

Nous parvenons à Bonaguil, « bonne aiguille », où nous sommes accueillis par un guide qui se révèle un distingué philologue et paléontologue, il nous parle longuement du principal promoteur de l'édifice, Béranger de Roquefeuil, qui le voulut imprenable, doté des derniers perfectionnements de défense pour l'époque et du dernier cri en matière de confort. L'histoire lui donna raison puisque le château ne fut par la suite jamais attaqué. Il est vrai qu'il n'avait pas de vocation stratégique particulière.

À la suite de notre guide, nous franchissons la première enceinte en entrant dans l'imposante barbacane située au nord. Nous passons par le Pigeonnier pour traverser le fossé et pénétrer dans la Basse Cour. Cette dernière est domi-



■ Montaquin

née par l'imposant Donjon en forme de vaisseau bâti sur la fameuse aiguille rocheuse. Nous nous rendons ensuite dans la Tour des Loges, siège d'un trésor d'architecture, la voûte en ilmaçon. De là nous descendons dans la lice est et accédons à la grotte. Celle-ci, de belles dimensions, assure un passage rapide d'un front à l'autre et servait de chambre froide. À sa sortie, nous débouchons sur l'Esplanade Ouest où nous trouvons l'imposante Tour Grosse dont l'épaisseur des murs est de 5 m à la base. Puis, nous remontons par la Tour Carré qui sert d'écrin à l'Oratoire. Nous trouvons enfin la cour d'honneur avec sa pépite, le puits. Ce dernier, creusé à main d'homme en élargissant une faille, a une profondeur de 45m dont 5m d'eau. Alimenté par une source il assurait le confort du château. Nous quittons la Cour d'Honneur par le grand pont levé et la barbacane, point de

départ de notre visite.

En abandonnant le site, exceptionnel à bien des égards, de Bonaguil, nous empruntons la verte vallée du Gavaudun. Au vol, nous prenons une photo du château de même nom, ancien nid d'aigle cathare et passons devant le typique village natal de Bernard Païssi.

Nous aboutissons enfin, à la grande satisfaction des affamés, à Lacapelle Bron, pour nous rendre au restaurant Lou Cantou.

Après le repas, nous prenons la route vers Monpazier. À peine descendus du car, nous pénétrons dans la bastide dont les fortifications ne sont plus aujourd'hui apparentes pour nous rendre, par la rue Notre Dame, à la Place des Cornières où nous attend notre guide. Là, nous apprenons que la bastide de Monpazier a été construite dans la dernière moitié du 13^e siècle par Édouard I^{er} d'Angleterre à la frontière de ses possessions de Guyenne. Elle a la forme d'un rectangle et ses rues, parallèles aux côtés, lui confèrent une rigueur toute géométrique. Les quartiers formés par les rues sont eux même découpés par des ruelles, les « carreyrous ». La Place des Cornières est entourée de

maisons construites entre les 13^e et le 18^e siècles. C'est ainsi que des fenêtres gothiques jouxtent des fenêtres Renaissance à meneaux. Entre certaines de ces bâtisses subsistent des andronnes, espaces initialement prévus pour prévenir la propagation des incendies. Un côté de la place est occupé par la Halle à la belle charpente en châtaignier du 16^e siècle. Elle a conservé ses mesures à grain. Pour nous rendre sur la limite ouest de la bastide, nous empruntons la Porte du Paradis, venelle constituée par l'ancien égout, baptisée ainsi car utilisée par les clandestins pour pénétrer dans la cité. Nous revenons dans la bastide par la rue Porte Campan pour admirer la maison du Chapitre ou Grange aux Dîmes et visiter l'église Saint Dominique remarquable par sa nef unique à quatre travées voûtée d'ogives. Nous quittons la bastide par la rue Notre Dame où se trouvent les vestiges de l'ancienne porte du même nom.

C'est l'heure de penser au retour sur le trajet duquel nous ne poumons hélas nous arrêter à Villeréal, notre quota de bastides étant épousé.

Avant d'arriver à Gradignan, l'occasion nous est donnée de féliciter et remercier Christiane et Jean-Jacques Brémont pour ces deux agréables journées. En dépit de sa densité, le programme prévu s'est déroulé avec une remarquable fluidité. Aussi tous les participants votent-ils en faveur d'un « remake » dans le Sud Agenais.) ■



■ Monpazier



Sortie en Périgord Blanc 3 septembre 2009

par Yves Schmidt

■ Abbaye Notre Dame de Bonne Espérance

Nos amis Bernard Devaure et André Hurvois nous ont préparé une sortie dans une région qu'ils connaissent bien pour en être originaires, le Périgord Blanc, et plus précisément la forêt de la Double. Le 3 septembre 2009, 42 membres de l'ARCEA-CESTA ont embarqué de bon matin à bord du car qui les a conduits dans un premier temps à Aubeterre. Au cours du voyage, qui a duré un peu moins de deux heures, Bernard Devaure nous a tracé un panorama géographique et historique de cette région qui a été long-

temps considérée comme une terre maudite, empoisonnée par la malaria provoquée par la multiplication des moustiques qui infectaient les eaux stagnantes des quelques 500 étangs : la moyenne d'âge de la population était alors de 35 ans ! Ce n'est qu'au cours du Second Empire que l'assainissement par drainage et le reboisement par la plantation de pins maritimes fut entrepris.

Aubeterre,

commune située au sud de la Charente sur la Dronne fait partie des plus beaux villages de France depuis 1993. Elle offre deux monuments historiques majeurs, l'église souterraine ou monolithe ou rupestre Saint-Jean et église Saint-Jacques : nous avons visité la première qui est très intéressante à plus d'un titre :

- c'est une des deux églises monolithes de France, l'autre étant située à Saint-Émilion ;

- ses dimensions : 27 m de long, 16 m de large et surtout 20 m de haut ;
- sa nécropole avec ses 80 sarcophages creusés dans la roche ;
- l'histoire de son sauvetage.

Il reste beaucoup d'énigmes sur cette église dont on suppose que la réalisation a commencé au 12^e siècle pour abriter les reliques du Saint-Sépulcre ramenées des croisades par Pierre II de Castillon, propriétaire du château. C'est également Pierre II de Castillon qui avait quelques années plus tôt creusé l'église monolithique de Saint-Émilion.

Ce n'est que depuis quelques années que ce site est sorti de l'oubli. Il a même servi de cimetière municipal jusqu'en 1865, entraînant un apport massif de terre et ce n'est qu'en 1958, l'église étant classée Monument Historique, que la terre fut déblayée. Le site fut restauré dans des conditions très contestables.

Circulez, il n'y a (presque) rien à voir.

La seconde étape de notre visite nous a conduits à Saint-Aulaye, plus exactement sur le plateau de la Latière, célèbre



■ Église souterraine Saint-Jean d'Aubeterre

> Voyages & sorties

pour ses foires. Nous quittions le car qui nous a déposés dans une grande clairière dans laquelle on peut voir quelques barrières métalliques destinées à accueillir le bétail de la foire aux animaux et des bâraques en bois. Cette halte vaut pour les commentaires du guide, enfant du pays, qui raconte avec passion à son public assis sur des bancs dans une des cabanes en bois l'histoire du lieu et les légendes qui y sont attachées.

On apprend que ce lieu accueille plus de 15 000 visiteurs à l'occasion de la foire qui se tient les 30 avril et 1^{er} mai de chaque année ; une seconde foire se déroule le deuxième dimanche de septembre. Il s'agit là, depuis des siècles, d'un événement majeur que personne dans la région ne voudrait manquer. Une source a pu être à l'origine de la fréquentation du site. Riche en soufre, elle fut honorée par les druides pour ses vertus thérapeutiques. Les gallo-romains y bâtirent un petit temple à la gloire de Mercure. Le christianisme y substitua un de ses martyrs, Saint Eutrope, le saint des estropiés.

Halte gastronomique. Après cet intermède champêtre, le car nous conduit à Echourgnac où le groupe prend place dans la salle du restaurant où un repas nous attend auquel nos vieux estomacs

ne sont plus habitués. Après le tourin qui pour beaucoup se termine en chabrot, un civet de chevreuil copieux est apprécié par l'ensemble des convives. Mais ce n'est pas fini : on nous sert du confit de canard, puis du fromage et enfin, un gâteau aux noix. La séance vidéo au programme de l'après-midi a certainement été l'occasion pour certains de faire une petite sieste réparatrice !

Abbaye cistercienne Notre Dame de Bonne Espérance d'Échourgnac.

Nous remontons ensuite dans le car pour nous rendre quelques kilomètres plus loin à cette abbaye célèbre par le fromage qu'elle fabrique, la Trappe d'Échourgnac. C'est en 1868 que les moines sont arrivés, à la demande des autorités de l'époque, pour envisager de lutter contre l'épidémie de malaria qui sévissait déjà depuis quelques décennies. Leur mission a été d'une part de construire leur monastère et d'autre part d'entreprendre les travaux d'assainissement des terrains de la Double en vue d'éradiquer cette maudite maladie.

Certains furent atteints par la malaria et plusieurs succombèrent mais leur persévérance eut raison des obstacles et

les fièvres paludéennes disparurent. Par la suite l'abbaye connut de grosses difficultés financières dont elle n'arriva jamais à se dégager et la liquidation fut prononcée en 1912. Y succéda une société civile dans le but de conserver le domaine pour pouvoir éventuellement le restituer à une communauté religieuse. Ce qui fut fait en 1922 par la communauté d'Espira de l'Agl au retour de son exil à Herrera. Les sœurs cisterciennes ont repris à leur compte l'élaboration du fromage.

L'abbaye ne se visite pas. Pour apprendre l'histoire du lieu et des personnes qui y vivent, nous prenons place dans une petite salle pour assister à une projection vidéo. Actuellement la communauté qui vit dans l'abbaye se compose de 27 sœurs originaires de la région et de différentes régions de France et même du Kenya.

Après cet intermède baigné de recueillement, nous remontons dans le car qui nous ramène au point de départ. Un grand merci à Bernard Devaure et à André Hurvois pour le bon déroulement de cette journée et à Paul Legros pour la logistique. ■



■ Le groupe à l'Abbaye Notre Dame de Bonne Espérance

Les trous noirs

Objets fascinants, aux propriétés étonnantes !

par Pierre Laharrague

« De toutes les conceptions de l'Esprit humain, la plus fantastique, peut-être, est le trou noir, un trou de l'espace dans lequel n'importe quoi peut tomber et duquel rien ne peut s'échapper ».

Kip S. Thorne

Le terme « trou noir » a été inventé en 1969 par le physicien américain John Archibald Wheeler de Princeton University pour désigner de façon imagée un objet céleste tellement compact, c'est-à-dire dont la masse est tellement concentrée, que la lumière ne peut s'en échapper et qu'il n'est donc pas observable. L'idée que de tels objets pouvaient exister ne provenait donc que de considérations purement théoriques. Mais des observations indirectes réalisées depuis ont permis de valider la pertinence de ce concept.

Qu'est ce qu'un trou noir ?

1. Historiquement, c'est un professeur de Cambridge, John Michell, qui écrivit en 1783 un article dans le *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* dans lequel il mentionnait qu'une étoile suffisamment massive et dense devait posséder un champ gravitationnel (sur la Terre, nous parlons plus communément de gravité ou de pesanteur) tel qu'aucune particule, et, en particulier, la lumière que l'on assimilait à des corpuscules (les photons) ne pouvait s'en extraire. 13 ans plus tard, le Français Pierre Simon de Laplace fit la même prévision dans son livre *Le Système du Monde* sans citer toutefois le travail précédent de Michell.

Mais si la vitesse initiale est plus grande qu'une valeur critique dite vitesse d'« échappement » ou de « libération », il filera vers l'espace. La vitesse de libération est d'environ 11 km/s pour la Terre et de 100 km/s pour le Soleil. Ces vitesses sont très supérieures à la vitesse que peut atteindre un boulet mais très inférieures à la vitesse de la lumière qui vaut 300 000 km/s.



Michell suggéra que des étoiles beaucoup plus massives que le soleil pourraient avoir des vitesses de libération supérieures à la vitesse de la lumière de sorte que leur champ gravitationnel retiendrait celle-ci et qu'on ne pourrait donc les voir. Il appela ces étoiles des « étoiles sombres », on dit aujourd'hui des trous noirs.

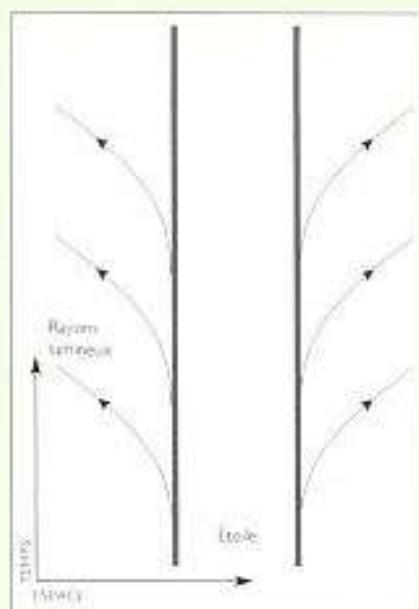
Mais il y avait un problème : c'est que les particules de lumière, à l'instar du boulet de canon, étaient régies par la mécanique newtonienne, alors que la vitesse du boulet varie tout au long de sa trajectoire pour devenir nulle à l'impact sur le sol, la vitesse de la lumière est constante et le photon poursuit son chemin toujours à la même vitesse. Aucune réponse ne fut apportée à cette question avant l'avènement de la théorie de la relativité généralisée en 1915.

2. Venons-en à la version contemporaine de la formation d'un trou noir. Ces

considérations sont le fruit des travaux d'éminents physiciens parmi lesquels : Carter, Chandrasekhar, Einstein, Hawking, Israël, Kerr, Kip Thorne, Oppenheimer, Penrose, Wheeler, Zeldovich et d'autres...

Considérons une étoile dont on suivra l'évolution à l'aide du schéma ci-dessous dans lequel on n'utilise, pour simplifier, qu'une seule coordonnée d'espace. On sait que l'étoile trouve son énergie dans le processus de fusion thermonucléaire de noyaux d'hydrogène comme cela est réalisé dans une bombe H.

La fraction de cette énergie qui n'est pas rayonnée se trouve sous forme de chaleur au sein de l'étoile et cette chaleur produit une pression thermique centrifuge qui s'oppose à la force gravitationnelle centripète qui contracte l'étoile. Un équilibre apparaît et l'étoile reste stable tant qu'il y a du



A : Étoile normale



Imaginons qu'on tire verticalement un boulet de canon. Son ascension sera freinée par la gravité et il finira par retom-

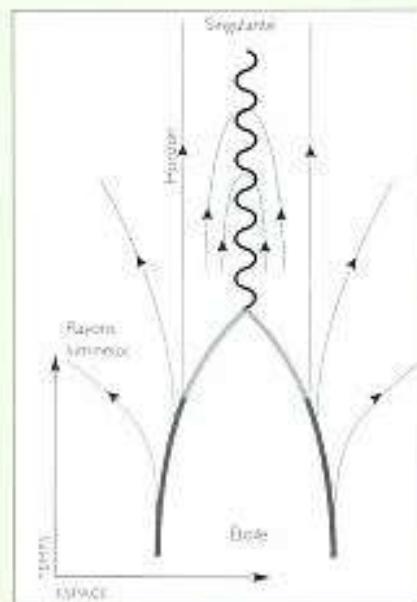
du combustible à consommer (schéma A). Notre soleil se trouve dans cette phase qui se maintiendra pendant encore 5 milliards d'années.

Mais lorsque le combustible est épuisé, l'étoile se refroidit et la contraction reprend le dessus. Son destin dépendra de sa masse :

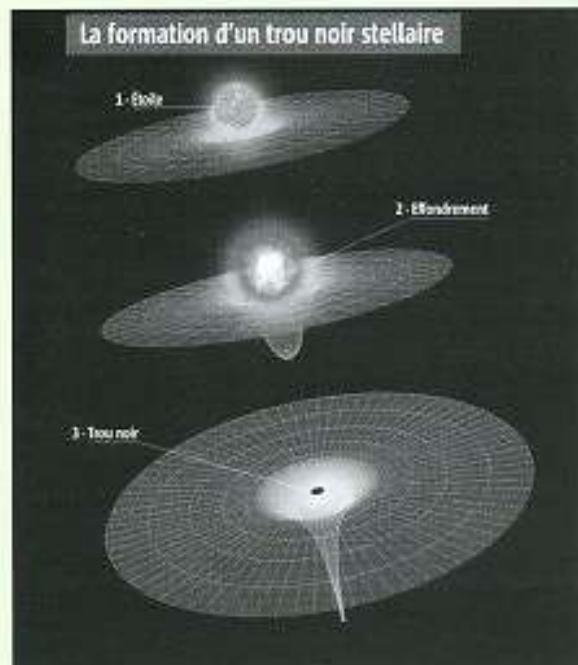
- en dessous de 1,4 masse solaire, elle deviendra une **naine blanche** affichant une densité de plusieurs dizaines de tonnes par cm³. On appelle cette valeur, limite de Chandrasekhar, du nom d'un jeune étudiant indien de 19 ans qui la formula en 1930. Pour l'anecdote, c'est au cours du voyage vers l'Angleterre où il se rendait pour poursuivre ses études à l'Université de Cambridge, que Subrahmanyan Chandrasekhar profita des 18 jours de mer pour réfléchir au sort des étoiles massives et énonça sa loi. Un voyage particulièrement fertile puisqu'il sera lauréat du Nobel 53 ans plus tard. La contre-pressure permettant à la naine blanche de se stabiliser n'est plus la pression thermique devenue insuffisante, mais une nouvelle forme, appelée pression de dégénérescence électronique, qui est d'origine



Chandrasekhar (1910-1995) en 1934



B : Vue en 1 Dimension



QUAND UNE ÉTOILE de plus de 30 masses solaires environ (2), en fin de vie, explose en supernova, les couches externes sont propulsées, et son cœur s'effondre sur lui-même (3). Ce nouvel objet très dense est une étoile à neutrons qui déforme l'espace-temps (surface bleue). Quand il dépasse trois fois la masse du Soleil, la contraction continue et crée une singularité dans l'espace-temps : c'est le trou noir stellaire (3).

C : Vue en 2 Dimensions

quantique : cela provient du fait qu'il existe un principe dit principe d'exclusion de Pauli, selon lequel il est impossible que 2 particules coexistent dans des états identiques ; il en résulte que 2 électrons ne peuvent avoir à la fois la même position et la même vitesse, ce qui les éloignera l'un de l'autre, engendrant la contre-pressure mentionnée ; cette répulsion est toutefois limitée par le fait que la théorie de la relativité impose que la différence des vitesses ne dépasse pas celle de la lumière.

- entre 1,4 et 3 masses solaires, la pression électronique n'est plus suffisante pour contrebalancer la contraction gravitationnelle. Protons (les noyaux d'hydrogène) et électrons viennent quasiment au contact pour former des neutrons. L'étoile devient une **étoile à neutrons**, soutenue par une pression de dégénérescence neutronique homologue de la pression électronique précédente. Son rayon est d'une dizaine de km et la densité de plusieurs millions de tonnes/cm³.
- au-delà de 3 masses solaires, aucune pression ne peut s'opposer à l'action de la gravité. Celle-ci poursuit inexorablement son action, aboutissant à l'effondrement de l'astre, ce qu'on appelle l'

fondrement gravitationnel.

Du fait que la gravité devient de plus en plus forte, l'espace, à son voisinage, se courbe de plus en plus ainsi que le prédit la relativité généralisée ; il en résulte que les trajectoires des rayons lumineux qu'on appelle aussi des géodésiques (c'est l'arc de courbe le plus court entre 2 points), s'incurvent de plus en plus vers la surface de l'astre et, à la limite, ne peuvent plus le quitter. Dans le schéma B, à 1 dimension d'espace, ceci correspond aux rayons parallèles à l'axe du temps, qui restent à distance constante du centre de l'étoile. On a obtenu un **trou noir**.

La surface limite que nous venons de mettre en évidence, constitue, ce qu'on appelle l'**horizon des événements** car on ne peut rien percevoir de ce qui se passe en dedans. Il n'y a aucune raison toutefois pour que la contraction s'arrête : elle se poursuit donc jusqu'à ce que la matière soit théoriquement concentrée en un point, c'est-à-dire que la densité y devienne « infinie ». On a alors affaire à ce qu'on nomme une **singularité** où la physique actuelle n'a plus de sens.

> Dossier

Les propriétés des trous noirs

Quelques mots d'histoire

Les travaux sur les trous noirs connaissent une forte accélération après la 2^e guerre mondiale du fait que de nombreux physiciens qui étaient engagés dans les programmes d'armes nucléaires des grandes puissances, se réorientèrent, dès lors que pour l'essentiel, les problèmes de physique et de technologie correspondants avaient été résolus. Beaucoup optèrent pour l'astrophysique car les outils développés pour les programmes militaires, étaient adaptés à l'étude de l'implosion des étoiles.

D'éminents théoriciens comme l'Américain John Archibald Wheeler et le Soviétique Yakov Borisovich Zel'dovich qui avaient été des acteurs importants des travaux de mise au point des engins thermonucléaires dans leurs pays respectifs, constituèrent autour d'eux des équipes de jeunes scientifiques prometteurs, très motivés par les nouveaux challenges à résoudre. Ainsi se prépara un véritable âge d'or concernant les recherches sur les trous noirs qui s'étala en gros de mi 60 à mi 70.

Cette intense activité trouva une conclusion sous la forme d'un traité que Chandrasekhar publia en 1963 sous le titre « La théorie mathématique des

trous noirs » qui constitue toujours la bible des chercheurs.

1 - La taille de l'horizon : Rayon de Schwarzschild

En 1916, Karl Schwarzschild servait dans l'Armée allemande sur le front russe. Il venait de lire la publication d'Einstein sur la Relativité généralisée, parue en Novembre 1915. Il chercha aussitôt à découvrir les conséquences de cette théorie sur les étoiles et, pour ce faire, entreprit d'en résoudre les équations, ce qu'il parvint à faire en prenant un cas idéalisé d'un étoile parfaitement sphérique et ne tournant pas sur elle-même. Il envoya un manuscrit à Einstein qui le présenta, en son nom, à l'Académie des Sciences de Prusse en janvier 1916. Son calcul, très élégant, prédisait que pour chaque étoile, il existait une circonference critique, dépendant de sa masse, au voisinage de laquelle le temps ralentissait de plus en plus, provoquant un décalage de plus en plus grand vers le rouge de la lumière émise (on appelle cela le « redshift gravitationnel »). Sur la surface, le temps se « figeait », de sorte qu'aucune onde de lumière ne sortait. Ainsi, retrouvait-il les idées émises deux siècles plus tôt par Michell et Laplace, mais avec une interprétation différente.

Cette surface critique n'est autre que l'horizon des événements mentionné plus haut qui s'exprime par la formule :

$$R \text{ (km)} = 3 M / M_{\odot}$$

La masse M étant rapportée à la masse du soleil M_{\odot} selon une habitude des astrophysiciens.

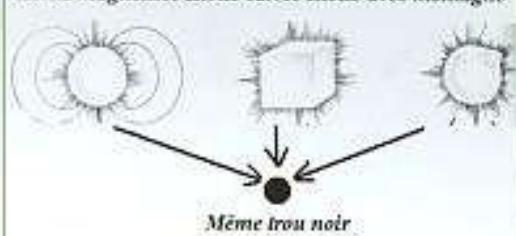
Par ex : si le soleil devenait un trou noir (ce qui ne sera pas le cas puisqu'il finira en nappe blanche), son horizon aurait un rayon de 3 km.

- pour 3 fois la masse solaire, le rayon est de 9 km, ce qui correspond à une densité de 1 milliard de tonnes/cm³ ! Malheureusement, Schwarzschild ne put poursuivre ce travail si prometteur, car il décédait quelques mois plus tard d'une maladie contractée sur le front.

2 - Les trous noirs « n'ont pas de cheveux »

Cette expression est due également à J.A. Wheeler. Elle indique de façon imagée que lorsqu'une étoile devient un

Étoile magnétisée Étoile carrée Étoile avec montagne



trou noir, ce dernier ne peut rien révéler de l'étoile génératrice. C'est ce qu'illustre le schéma ci-dessus où l'on a un peu forcé le trait afin d'être plus explicite.

Les seules grandeurs caractéristiques des trous noirs (ses seuls cheveux) sont :

- sa masse
- son mouvement de rotation sur lui-même
- sa charge électrique éventuelle

Un comportement aussi surprenant, comme bien d'autres aspects concernant les trous noirs, a mis du temps pour émerger et être admis par la communauté scientifique.

C'est V.L. Ginzburg de l'équipe Zel'dovich qui, le premier, proposa cette conjecture en 1962 dont W. Israel qui, lui, dirigeait un groupe de recherches au Canada, apporta une première preuve en 1967. Mais il fallut néanmoins attendre 1970-71 pour que Brandon Carter et Stéphen Hawking de Cambridge apportent la preuve définitive.



Karl Schwarzschild (1873-1916)



Vitaly L. Ginzburg en 1962



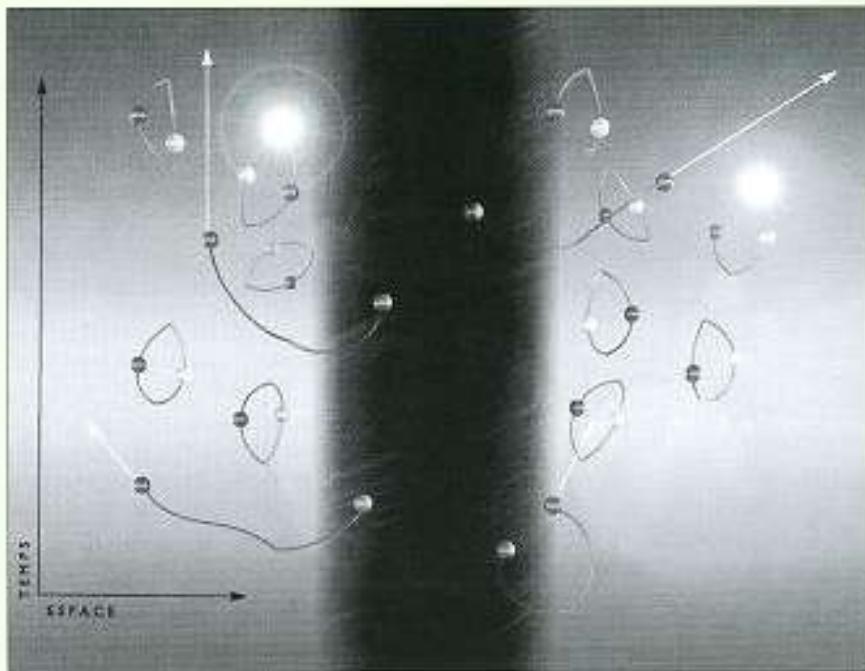
■ Werner Israel en 1954

tive du théorème de la « calvitie ».

3 - Les trous noirs « sont gris »

Cette expression, imagée comme la précédente, signifie que les trous noirs peuvent rayonner de l'énergie autour d'eux. Une telle suggestion a été faite pour la première fois par Y.B. Zel'dovich en 1971, lequel soutenait aussi que la perte d'énergie ralentirait la rotation du trou noir qui ne rayonnerait plus dès qu'il serait devenu immobile. Mais elle fut jugée impossible par la communauté scientifique puisque rien ne pouvait sortir d'un trou noir.

Stephen Hawking est professeur lucasien à Cambridge où il est titulaire de la chaire qu'occupait Isaac Newton au XVII^e siècle. Il est atteint d'une maladie



■ Comportement des particules près de l'horizon

touchant son système nerveux et musculaire qui le contraint au fauteuil roulant. C'est un éminent astrophysicien et cosmologiste. Lors d'un voyage à Moscou en 1973, il rencontra Zel'dovich avec qui il discuta de son idée qui l'intriguait. Mais il était sceptique sur le traitement mathématique utilisé par le Soviétique, de sorte que, revenu à Cambridge, il s'attaqua au développement de sa propre méthode. Et en 1974, il fit une annonce stupéfiante, à savoir que les trous noirs, qu'ils tournent ou ne tournent pas, rayonnent, et tout comme un radiateur qui dégage de la chaleur, ils possèdent aussi une température qui est inversement proportionnelle à leur masse. La perte d'énergie entraîne une perte de masse, donc un accroissement de la température, donc une augmentation de l'énergie rayonnée, donc une nouvelle perte de masse etc... de sorte que le trou finit par s'évaporer.

L'explication fait appel à la mécanique quantique : celle-ci prédit que même dans le vide, des particules identiques mais de charge opposée peuvent naître spontanément ; elles s'annihilent presque aussitôt en restituant l'énergie qu'elles ont empruntée aux régions voisines de sorte qu'en moyenne l'énergie reste nulle – ces particules sont dites virtuelles car elles ne sont pas observables directement, elles sont la manifestation de ce qu'on appelle des fluctuations du

vide – En présence d'un trou noir, il est possible qu'un membre seulement d'une paire tombe dans le trou alors que l'autre s'échappe à l'infini, produisant le rayonnement cité (voir figure ci-dessus).

Il convient toutefois d'avoir quelques chiffres présents à l'esprit : un trou noir de quelques masses solaires aura une température de 1 millionième de K de sorte qu'il s'évaporera très lentement, à peu près 10^{10} ans, soit infiniment plus de temps que n'a mis l'Univers de l'origine à nos jours (10^{17} ans).

Autant dire qu'en astrophysique, le phénomène d'évaporation n'a aucune influence. Néanmoins, dans la fournaise du Big Bang, il est possible que des trous noirs beaucoup plus petits aient été produits, (on les appelle pour cette raison des trous noirs primordiaux) qui auraient eu le temps de s'évaporer, mais on n'en a pas encore trouvé de traces sûres.

4 - À l'intérieur de l'horizon

La première réponse à la question de savoir ce qu'il y a à l'intérieur d'un trou noir est contenue dans les calculs que firent Robert Oppenheimer et son élève Hartland Snyder en 1939 mais qu'ils s'abstinrent de commenter. Peut-être craignirent-ils que l'idée d'une singularité, implicite dans leur solution, n'en rajoute à la controverse sur leur prédicti-



■ Stephen Hawking en 2001



Roger Penrose en 1964

tion qu'une « étoile en fin d'implosion se retranche du reste de l'Univers ». Les physiciens étant en effet toujours très réservés vis-à-vis des infinis, la communauté scientifique se divisa en deux groupes, l'un conduit par J.Wheeler pensait que la théorie utilisée par Oppenheimer (la relativité généralisée) n'était pas valable aux densités extrêmes de la singularité et qu'il fallait la marier à la mécanique quantique, l'autre mené par les soviétiques Isaac Khalanikov et Evgeny Lifshitz contestait le modèle de trou noir utilisé par l'Américain et affirmaient qu'une singularité était mathématiquement impossible.

En 1964, Roger Penrose, mathématicien et physicien anglais diplômé de Cambridge et doué d'un immense talent, révolutionna les outils mathématiques utilisés jusque-là, ce qui lui permit d'énoncer et de démontrer en collaboration avec Hawking, un théorème décisif, à savoir « que si une étoile implose et devient un trou noir, elle renferme inévitablement une singularité à l'intérieur d'elle-même ». Ce théorème mit un terme au désaccord et les soviétiques se rangèrent à l'avis de l'Anglais.

En outre, Penrose fit une autre proposition sans pouvoir toutefois la démontrer, qu'on appelle la conjecture de la « censure cosmique ». Selon celle-ci, aucun objet qui implose ne peut créer une singularité nue. En d'autres termes, les singularités créées lors d'un effon-

drement gravitationnel, ne se produisent que dans des endroits comme les trous noirs où l'horizon des événements les dissimule au monde extérieur sur lequel, donc, elles n'ont aucune influence. En paraphrasant, Hawking dira « Dieu déteste les singularités nues ».

Que dire de la singularité ? On a vu que la densité et la courbure de l'espace y devenaient « infinies », c'est-à-dire que ce point marque la fin de l'espace et du temps et qu'au-delà de cette limite, la théorie devient incrévable : la matière engloutie dans le trou est anéantie et l'information détruite lorsqu'elle atteint la singularité. Même si nous disposons de quelques détails les concernant, nous ne savons pas encore comment penser ces singularités où les effets quantiques sont prédominants. C'est tout l'enjeu des recherches actuelles qui tentent de marier la mécanique quantique et la relativité.

5 - Trou noir et information

A peine avait-il publié ses résultats que S. Hawking réalisa que ses conclusions posaient une véritable énigme. Si une étoile disparaît dans un trou noir et que le trou noir disparaît à son tour par évaporation, qu'adviendra-t-il de ce qui, à l'origine, constituait les caractéristiques de l'étoile ? Hawking prenait le parti d'admettre que cette information était détruite, emportée par la singularité disparaissant de l'Univers.

Plusieurs physiciens dont John Preskill (Caltech), Leonard Susskind (Stanford), Gerard 't Hooft (Utrecht), étaient en désaccord avec ce point de vue, arguant que la mécanique quantique établit de façon catégorique que l'information ne peut être perdue. Des calculs tout récents semblent leur donner raison, encore qu'ils n'aient pas une portée générale. En 2004, Hawking s'est rangé à leur avis.

À la recherche de trous noirs

Bien qu'étant invisibles, les trous noirs exercent autour d'eux une action extrêmement puissante en raison de leur énorme champ gravitationnel. La stratégie de recherche consistera donc à déceler et mesurer les effets de cette action dans l'environnement d'un éventuel trou noir. Quels peuvent être ces

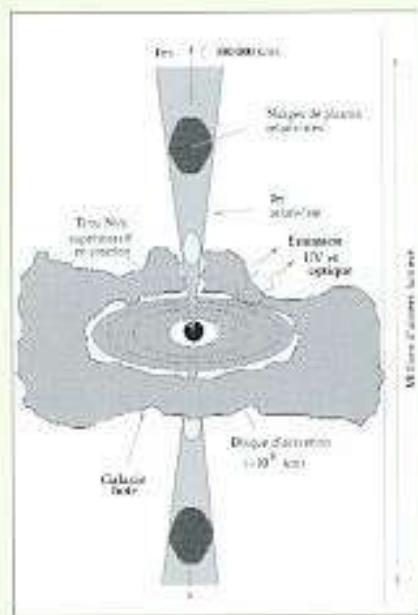


Vue d'artiste d'un système binaire avec trou noir

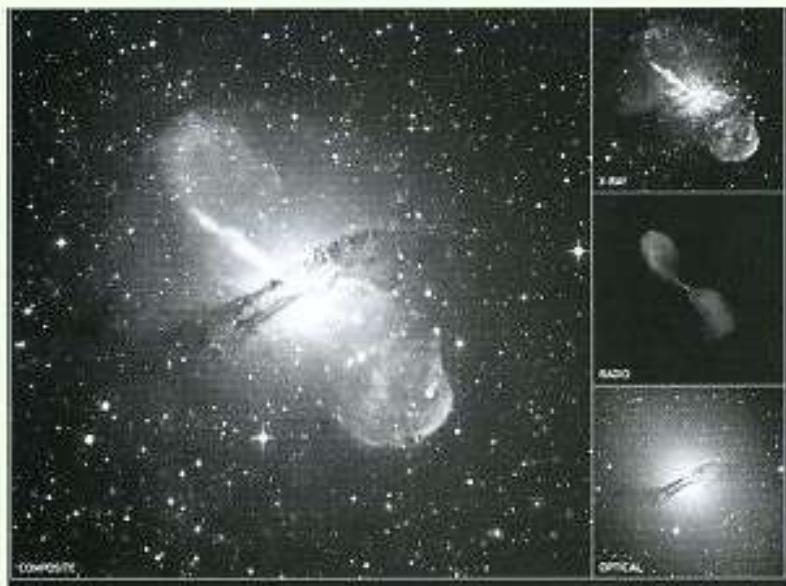
effets ?

- considérons ce qu'on appelle un « système binaire », c'est-à-dire un ensemble de deux corps en orbite l'un autour de l'autre. On sait qu'il existe beaucoup de ces systèmes, l'un des corps peut être un trou noir (si sa masse est supérieure à 3 masses solaires), l'autre, une étoile lumineuse. L'attraction gravitationnelle du trou aspire la matière du compagnon qui tombe en spirant vers l'horizon en formant un disque d'accrétion. La vitesse augmente de plus en plus jusqu'à devenir proche de celle de la lumière, la température s'accroît à cause du frottement, entraînant l'émission de rayons X par la région centrale du disque, rayons qui sont détectés par des appareils embarqués sur satellites.

Le premier système de ce genre a été détecté en 1962 et a été baptisé **Cygnus X 1**. Les mesures, de plus en



Quasar



■ Radio galaxie CENTAURUS A à différentes longueurs d'onde

plus précises faites depuis, montrent qu'il est constitué d'une étoile super géante de 20 à 30 masses solaires orbitant autour d'un trou noir de 7 à 13 masses solaires, situé dans la constellation du Cygne à environ 8000 années-lumière de nous. C'est l'archétype de trou noir stellaire.

- imaginons dans une toute autre échelle un trou noir de plusieurs millions de masses solaires. On sait maintenant que ce type de trou noir, dit super massif, constitue le moteur qui fournit l'énorme énergie rayonnée par ce qu'on appelle les radios galaxies et par les quasars : comme précédemment, la matière est avalée via un disque d'accrétion, mais en outre, de puissants jets sont émis perpendiculairement au disque sur des distances considérables.

- dans le cas d'une radiogalaxie, ces jets de matière s'étalent sur plusieurs centaines de milliers d'années lumière et alimentent 2 lobes qui émettent en bande radio : ci-dessus, images de la radio galaxie, la plus proche (13 millions d'années lumière) dans la constellation du Centaure, montrant nettement ces jets. La masse du trou noir est évaluée à 200 millions M_{\odot} .

Remarque : toutes ? les galaxies recèleraient un trou noir massif, notre Voie Lactée, pour sa part, en contiendrait un de 2,6 millions M_{\odot} .

- À la différence d'une radiogalaxie qui

émet à partir d'une région très étendue, le quasar rayonne à partir d'une région considérablement plus faible, typiquement 1 million de fois plus petite en diamètre. Il apparaît aussi des centaines de fois plus brillant que la plus brillante des galaxies et, de plus, il se situe aux confins de l'Univers, souvent à plusieurs milliards d'années lumière. C'est dire qu'il doit disposer d'une puissance gigantesque.



■ Quasar 3C273

Les premiers quasars ont été découverts au début des années 60 et les astronomes les prirent pour des étoiles d'origine inconnue. C'est pour cette raison qu'ils furent baptisés QUASAR, une abréviation de QUAsiStellar.

La seule explication du « moteur hyper énergétique » qui les alimente, est de

faire appel à un trou noir massif qui transforme donc l'énergie de la matière qu'il engloutit en énergie radiative. Le mécanisme est probablement commun aux radiogalaxies et aux quasars.

Le quasar 3C273, ci-contre, situé, dans la constellation de la Vierge est le plus brillant de notre ciel. Sa luminosité est 1 million de millions de fois celle du Soleil ou 100 fois celle d'une galaxie géante comme la Voie Lactée. Il est éloigné de 2,4 milliards d'années lumière et la masse du trou noir qu'il abrite est de l'ordre de 1 milliard de M_{\odot} .

Des paris à propos des trous noirs

Objets fascinants, aux propriétés étonnantes, les trous noirs nous entraînent vers un monde de l'étrange régi par une physique de l'extrême que nous ne maîtrisons pas encore. Une sorte de vertige nous saisit à l'idée de ces forces titaniques et de ces singularités où l'infini se confond avec le néant, où tout semble disparaître.

Certainement sensibles à ces impressions, peut-être aussi au doute qui peut naître de leurs spéculations, parfois aussi en désaccord entre eux, les acteurs de ces travaux se sont quelquefois lancés des défis sous forme de paris.

> Dossier

En voici quelques uns :

- Pari entre Stephen Hawking et Kip Thorne - 1974

Objet : Cygnus X-1 est-il un trou noir ?

Pour : K.T.

Contre : S.H.

Enjeu : un abonnement d'1 an à la revue « Penthouse » si K.T. gagne, un abonnement de 4 ans à « Private eye » en cas de victoire de S.H.

S.H. a finalement perdu son pari

- Pari entre Stephen Hawking, John Preskill et Kip Thorne - 1991

Objet : la conjecture de la censure cosmique est-elle correcte ?

Pour : S.H.

Contre : J.P. et K.T.

Enjeu : le perdant récompensera le gagnant par un vêtement coûtant sa « modifi »

Le pari sera toujours

- Pari entre Stephen Hawking et John Preskill - 1997

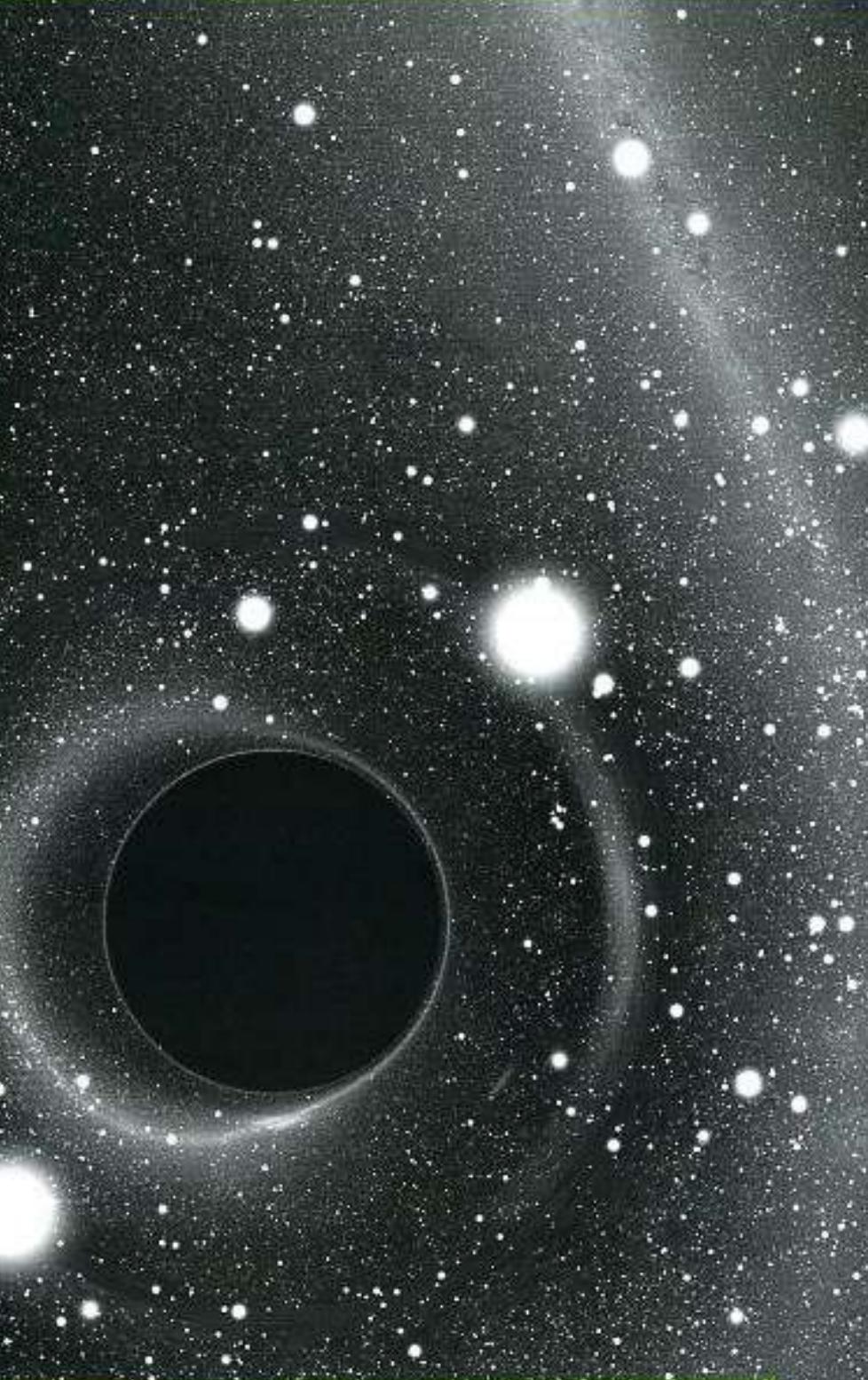
Objet : l'information contenue dans un trou noir qui s'évapore n'est pas perdue

Pour : J.P.

Contre : S.H.

Enjeu : une encyclopédie du base-ball

En 2004, S.H. estimera avoir perdu la partie ■



Les nouvelles lampes

Plus de 4 milliards de lampes vont ainsi disparaître...

par Serge Degueil

À partir du 30 juin a commencé le retrait de nos bonnes veilles lampes à incandescence inventées par Thomas Edison le 22 octobre 1879. Plus de 4 milliards de lampes vont ainsi disparaître. Elles seront progressivement remplacées par des lampes dites à « efficacité énergétique ». L'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) estime qu'à l'horizon 2016, lorsque toutes les lampes seront changées, la France pourra économiser 6 TWh par an et éviter le rejet d'un million de tonnes de CO₂. En effet bien que la majorité de l'électricité française ne soit pas productrice de gaz à effet de serre, en hiver le poste éclairage nécessite, en complément du nucléaire et de l'hydraulique, la mise en route des centrales à gaz ou à charbon.

Mais que sont ces fameuses lampes à efficacité énergétique ? On les classe en trois catégories, les lampes à incandescence améliorées du type halogène, les lampes fluorescentes compactes (LFC) ou lampes à basse consommation (LBC) et les diodes électroluminescentes (LED).

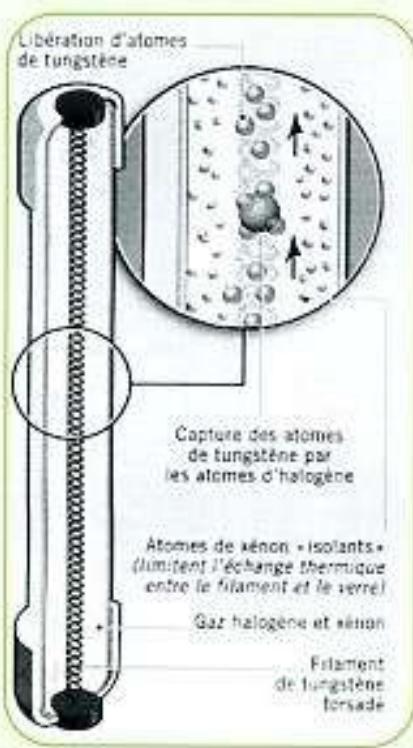


Les lampes halogènes nouvelle génération.

Elles restent des lampes à incandescence, mais permettent une économie d'énergie de l'ordre de 25% grâce à un meilleur rapport énergie lumineuse énergie thermique. Le principe est le suivant : le courant électrique chauffe un

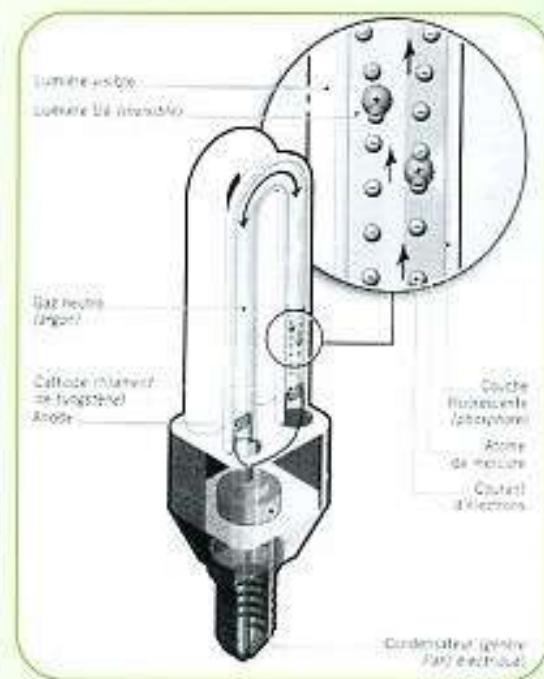
filament de tungstène qui émet la lumière comme pour une lampe à incandescence classique. Les atomes de tungstène libérés par la chaleur sont captés par le gaz halogène près des parois plus froides puis redonnés au filament lorsqu'ils s'en rapprochent. Ce mécanisme permet de régénérer le filament d'où une plus grande durée de vie de ce type de lampe (3000h au lieu de 1000 pour une lampe à incandescence classique). L'ajout de Xénon au gaz halogène, dans les lampes de nouvelle génération, permet une meilleure isolation des parois d'où un gain thermique.

importante (de 6000 à 12000 h) avec un rapport énergie lumineuse énergie thermique nettement plus favorable (25/75). Mais ces ampoules contiennent 3mg de mercure ce qui nécessite un recyclage pour éliminer ce poison. Le problème deviendra d'autant plus critique que le nombre de lampes sera important. Elles émettent également un rayonnement électromagnétique dans un rayon de 20 cm, gros sujet de polémique à

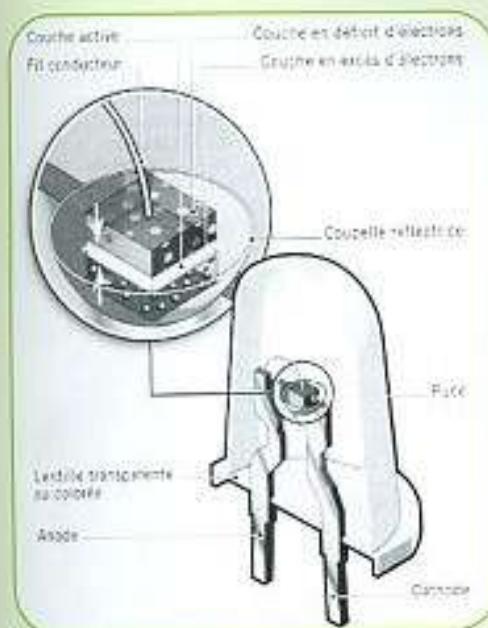


Les lampes fluocompactes :

Les électrons, qui circulent dans le tube entre l'anode et la cathode sous tension, sont captés par les atomes de mercure contenus dans le tube avec émission d'un photon UV (ultraviolet). Cette lumière invisible traverse la couche de poudre fluorescente déposée sur les parois et se transforme ainsi en lumière visible. La durée de vie de ces dispositifs est



> Dossier



Pub. Illustration Sciences et Avenir

l'heure actuelle sans que l'on sache exactement l'impact sur la santé. Actuellement on ne sait pas mesurer le rayonnement au-delà de 30cm car les champs électromagnétiques ne sont pas formés.

Les diodes électroluminescentes

Le semi-conducteur, matière active de la diode, est constitué d'une couche en excès d'électrons (couche-) et d'une couche en déficit d'électrons (couche+).

Le passage d'un courant électrique fait transiter les électrons de la couche - vers la couche + avec émission d'un photon (lumière). Si la durée de vie de ces dispositifs est très importante (50 000 h) le flux lumineux reste faible et peu adapté à un usage domestique. L'évolution des techniques et des technologies laisse espérer que d'ici 5 ans on puisse disposer d'un produit compétitif. Mais la fabrication de ces composants est très polluante (solvants, acides et composés dangereux) et, comme toute l'industrie des semi-conducteurs, va nécessiter un recyclage en fin de vie. Sa fabrication est très énergétivore et actuellement l'écobilan est très négatif.

Quelques conseils pour changer nos ampoules

D'ici 5 ans on aura changé toutes nos ampoules. Mais ne nous précipitions pas. Car actuellement, comme il n'existe pas de norme précise, c'est la jungle dans les étiquetages. Méfiez-vous des produits venus d'Asie pour lesquels les performances sont souvent surévaluées. Actuellement se sont les lampes fluocompactes qui présentent le meilleur taux de retour sur investissement et le gain environnemental est important malgré les inconvénients liés à la présence de mercure.

Calendrier des retraits

UC Lampe à incandescence classique Halogènes standards : Ces lampes n'englobent que les halogènes de nouvelle génération. ■

Date du retrait	Types d'ampoules retirés
30-juin-09	LIC ampoules claires ≥100 W
01-sept-09	Halogènes standards claires ≥75W, LIC opaques
31-déc-09	LIC 75 W
30-juin-10	LIC 60 W
01-sept-10	Halogènes standards 60 W
01-sept-11	LIC 40 W, Halogènes standards 40 W
01-sept-12	LIC claires 25 W et halogènes standard 25 W

> Infos diverses

Lu dans

la Newsletter de l'ARCEA

N° 19 (avril 2009)

Retraites et Retraités

Point sur les activités CFR, UFRrg et FNAR

Le rendez-vous 2008 prévu pour rééquilibrer les régimes de retraite est manqué. Les dernières mesures prises en matière d'indexation (1% au 1^{er} avril pour le régime général et 1,3% pour les régimes complémentaires) sont insuffi-

santes pour rattraper la basse de pouvoir d'achat. Le chiffre précédemment avancé pour la révalorisation des pensions CNAV était de 2,1%, mais avec une inflation très supérieure à ce qui a été constaté finalement. La position officielle de la CFR est qu'il faut allonger la durée d'activité et donc de cotisation.

La CFR maintient une pression perma-

nente sur le gouvernement. Fin janvier une délégation s'est rendue au Ministère des Finances pour faire part de notre désaccord sur la taux de révalorisation des pensions. La CFR s'est également rendu au Ministère du Travail et des Affaires Sociales pour faire avancer le dossier sur la représentation des retraités. Une lettre a également été adressée au Premier Ministre à ce sujet.

> Infos diverses

L'Observatoire Seniors Société (O.S.S.) a un programme très précis pour 2009. 150 personnes sont mobilisées pour aller voir les députés et les candidats aux 77 postes de député français au Parlement européen.

Le Conseil d'Orientation des Retraites : ses travaux annoncent un déficit prévisionnel du Fonds de Réserve des Retraites de 25 milliards en 2020. Le COR a étudié le système de retraite suédois qui fonctionne bien.

Le Courier des Retraités, revue trimestrielle de l'UFRrg et de la FNAR, dont la parution du n° 12 a été décalée à début avril pour pouvoir réagir à la revalorisation effective des pensions. Le tirage est en hausse, prévu à environ 40 000 exemplaires. Une enquête sera faite dans le prochain numéro, sur un échantillon aléatoire.

Part'Agés (association loi 1901) a été créée le 1^{er} janvier 2009. Le portal Internet a également été créé. Chacun peut s'abonner à la lettre « Part'Agés » ; elle sera envoyée à tous ceux qui ont une adresse internet et qui le souhaitent.

Vie de l'ARCEA

Point sur les questionnaires de l'enquête, reçus de nos adhérents

Il y a eu environ 1900 réponses qui sont parvenues au bureau national, soit plus de 33% des adhérents. Lorsque le dépouillement sera terminé, Jacques Penneroux enverra un petit livret récapitulant les résultats de l'enquête, ainsi que les commentaires et les observations, à toutes les sections, à l'UFRrg et à la DRHRS du CEA.

N° 20 (septembre 2009)

Retraites et Retraités

Point sur les activités CFR, UFRrg et FNAR

L'UFR est fortement impliquée dans la formation des CODERPIstes.

Le congrès PART'AGES a eu lieu les 26 et 27 mai à Obernai, avec pour thème cette année l'Europe. Il y a eu 160 participants des fédérations FNAR et UFR qui ont assisté à ce congrès. Trois intervenants extérieurs se sont succédé le matin du 26 mai (Jacques PORTEVIN Président de l'Amicale Saint Gobain, René LERAY ancien Haut Fonctionnaire de la Commission Européenne et Etienne GOULLEY Administrateur de AGE). L'après-midi, les congressistes se sont répartis en 4 ateliers :

- Communications vers les jeunes générations,
 - Organisation de PART'AGES dans les régions et les départements,
 - Amélioration de la communication,
 - Actions à mettre en œuvre pour accroître le nombre d'adhérents et accueillir de nouvelles associations.
- L'OSS/CFR a rencontré un certain nombre de candidats aux élections européennes du 7 juin.

Vie de l'ARCEA

Point sur les questionnaires de l'enquête, reçus de nos adhérents

L'exploitation des 1895 dossiers est terminée. Avant une diffusion à l'ensemble des adhérents, une synthèse des conclusions sera faite, le 1^{er} octobre, aux membres du Conseil d'Administration.

Au CEA

Jean-Pierre GIANINI a été nommée, le 1^{er} juillet 2009, **Directeur du centre CEA/CESTA**.

Pierre BOUCHET a été nommé, le 1^{er} juillet 2009, **Directeur du centre CEA/DAM - Ile de France**. ■

> Brèves

Perfectionnement aux outils informatiques

par Jean-Paul Pruhière

L'informatique est devenue, comme l'est maintenant le téléphone, un outil de communication qui a de plus en plus de possibilités : partage de photos de vacances, envoi et réception de courriers électroniques, opérations depuis son domicile :

- achats (billets d'avion et de train, places de théâtre et de cinéma, réservation d'hôtels,...)
- gestion de comptes bancaires
- déclaration d'impôts, etc.
- dialogues audio et vidéo avec ses enfants et petits enfants, et beaucoup d'autres choses...

C'est pour aider ceux qui débutent dans l'utilisation des outils informatiques et ceux qui veulent se perfectionner que l'ARCEA-CESTA organise des après-midi de présentation et d'utilisation.

Une vingtaine de personnes ont répondu positivement au courrier qui a été transmis à tous les adhérents.

Les premières séances viennent de commencer. Limitées pour être efficaces à un petit nombre de personnes (5-6), elles se décomposent en deux demi-journées.

• Au cours de la première demi-journée, une présentation générale est effectuée. Chacun exprime ses besoins (achat de matériel, utilisation de la messagerie,...).

• La deuxième demi-journée répond concrètement aux questions posées, en utilisant soit son propre ordinateur portable, soit ceux mis à disposition par le CEA. C'est l'adhérent, assisté par l'animateur, qui effectue les opérations. C'est la méthode la plus efficace, mais elle implique de travailler en très petits groupes.

Les séances vont se succéder durant tout le dernier trimestre 2009.

The screenshot shows a news item from the ARCEA CESTA website. The headline reads: "Association des Retraités du Commissariat à l'Energie Atomique Section du Cesta". Below the headline, there is a summary of the news item:

Nouvelles :
Argentanais GIANINI :
Fière AFPA, la gestion du personnel, à l'origine du traitement des plaintes de Cestache
Président
Argentanais
Le Centre d'Information Part'Agés n° 27 du 21 Juillet 2009.
Fière AFPA et AF, Septembre 2009
Visites
29 Novembre 2009 : visite du Bureau de Cestache
Mémoire
Mémoire : Point économique et financier au 31 octobre 2009 pour Jean-Claude
Actualités
Actualité : 14 273 m² vendus de ce côté.
Partagez-nous part de vos réalisations

> Infos diverses



Les personnes qui sont déjà inscrites recevront un courrier pour en préciser la date. Pour les autres, vous pouvez encore vous inscrire en renvoyant le formulaire qui vous a été fourni (toujours disponible sur le site Internet de l'ARCEA-CESTA) à :

jean-paul.pruhieri@laposte.net

Jean-Paul Pruhieri

183, rue Georges Mandel
33000 BORDEAUX.

Album « Photos Souvenirs »

par Bernard Mitterberger

La souscription pour l'album CESTA d'hier à aujourd'hui va se fermer à la fin octobre. Dès à présent plus d'une vingt-

taine d'entre vous ont acquis un des exemplaires proposés. Quelques uns se sont retrouvés avec dix, vingt ou trente années de moins, d'autres n'ont retrouvé que des collègues ou des amis... mais apparemment chacun a pris plaisir à revoir un peu de sa vie professionnelle.

Nous avons aussi reçu quelques encouragements, qui nous récompensent du travail accompli :

« En ce qui me concerne, c'est parfait car je m'y suis retrouvé (donc j'en étais) et j'ai pris beaucoup de plaisir à revoir les pionniers, jeunes. »

« c'est "notre album de famille professionnel" que l'on feuilletera avec un brin d'émotion voire de nostalgie. »

« c'est une réussite et j'ai été impressionné que tant de photos aient pu être rassemblées. Il est facile de reconnaître les différents figurants même à moins 40 ans de distance. »

« Ballade dans l'ensemble très agréable dans le passé, et souvent la tronche de l'un ou de l'autre réveille un flash de souvenirs. C'était une très bonne idée. »

Une suite à cet album est certainement possible. Pour cela il suffit que vous alimentiez le fond photographique déjà riche des 150 épreuves déjà publiées.

N'hésitez donc pas à nous envoyer de nouveaux souvenirs, soit directement par courriel, soit par voie postale (après numérisation vos photos vous seront rendues). ■

L'assemblée générale 2009

Notre assemblée générale se tiendra le mercredi 2 décembre 2009 à l'Institut Laser Plasma, à côté du Laser MégaJoule. Elle sera suivie d'un repas à la Salle des Fêtes « La Caravelle » à Marcheprime : son prix est fixé à 30 € par personne.

D'ores et déjà, retenez cette date. Tous les détails de cette manifestation vous seront communiqués au début du mois de novembre.

Nous comptons sur vous.

Le carnet

Nouvel adhérent :

Gérard BERTHIER

Décès :

Avril 2009

Jean BOTIA

Jean BÉCHARD

Août 2009

Marcelle CIARAPICA

Le Président et les membres de l'association renouvellent à leur famille leurs plus sincères condoléances.

> Renseignements utiles

Le bureau de **L'ARCEA-CESTA**

Le bureau n'assure plus de permanence dans ses locaux du Cesta.
L'adresse officielle de l'association est :

M. Charles COSTA
10, avenue Jean Larrieu
33170 GRADIGNAN
Courriel : chacosta@club-internet.fr

Vous pouvez également vous adresser à :

M. Andre SARPS
7, allée Lucido
33600 PESSAC
Tél. : 05 56 36 34 21 ; Courriel : andre.sarps@wanadoo.fr

Le site Internet de l'ARCEA-CESTA

Vous trouverez sur le site ARCEA-CESTA toutes les informations utiles et régulièrement mises à jour sur la vie de votre association. Son adresse :
<http://perso.orange.fr/arcea-cesta> (Attention : ne pas faire précéder de www !)

Formalités à accomplir après un décès

Après décès, prévenir :

1. Les caisses de retraite

Caisse régionale d'Assurance Maladie d'Aquitaine
80, avenue de la Jalèze
33053 BORDEAUX CEDEX
Novalis (ex U.P.S.)
6, rue Bouchardon
75495 PARIS CEDEX 10
Novalis (ex U.I.R.I.C.)
21, rue Roger Salengro
94128 FONTENAY sous BOIS CEDEX
Groupe APRONIS
139-147, rue Paul Vaillant-Couturier
92240 MALAKOFF - Tél. 01 46 84 36 36
Autres caisses : pour ne pas enoublier,

vous pouvez consulter le dossier de déclaration des revenus de l'année dernière.

2. Contrat décès AXA

Si le défunt a souscrit le contrat A.G. 1331 ou A.G. 3393 (Assurances Saint-Honoré) :

- écrire rapidement en joignant l'extrait de l'acte de décès à :
ARCEA - Bureau national
CEA/FAR (Bât. 76/3) 92265
FONTENAY aux ROSES CEDEX
- vous recevrez un imprimé à compléter ;
- en attendant :
- demandez un acte de naissance de

l'assuré et un certificat post-mortem à faire compléter par le médecin et un extrait d'acte de naissance du ou des bénéficiaires désignés.

- faites les photocopies intégrales de toutes les pages du livret de famille.

Ces documents seront à joindre à l'imprimé énoncé ci-dessus.

3. ARCEA-CESTA

Prévenir le bureau de l'ARCEA-CESTA : voir ci-dessus.

4. Divers

Pensez à prévenir le notaire (si vous êtes propriétaire), les banques, les impôts, les assurances, etc.

Mutuelle SMAPRI

En cas d'hospitalisation chirurgicale ou médicale, pour obtenir une prise en charge, présentez votre attestation de l'année en cours délivrée par la SMAPRI.

SMAPRI
41932 BLOIS CEDEX 9 - Tél. : 02 54 57 44 33
Transports urbains

Les titulaires de la carte d'ancien combattant domiciliés dans la CUB bénéficient de la gratuité sur les transports de l'agglomération bordelaise (VEOLIA Transport). Pour en bénéficier, il suffit de présenter votre carte d'ancien combattant, une carte d'identité, une attestation de domicile et trois photos au guichet social de votre mairie.