

Le fil de la mémoire

Bulletin de l'association Armorhistel

Editorial



Notre association s'est montrée particulièrement active durant ce deuxième semestre 2019 à travers plusieurs évènements, détaillés dans le présent bulletin :

Le 10 octobre, dans les locaux de Nokia à Lannion, une table ronde fort intéressante était organisée par Armorhistel et une association des retraités d'Alcatel. Elle nous a rappelé une période où notre industrie des télécommunications, fruit d'une décentralisation réussie, se positionnait au premier plan mondial et donnait naissance à un écosystème breton dans le domaine du digital.

Les 4, 5 et 6 octobre, le village des sciences a connu une affluence record : nous avons choisi cette année le thème du traitement du son à travers l'histoire ; celui-ci a suscité la curiosité de nombreux visiteurs et notamment des plus jeunes.

Le 22 octobre, était ouverte à l'Espace Ferrié l'exposition « Allô au large » sur la mer et les Télécoms, que nous préparions depuis plusieurs mois.

Le 13 novembre, s'est tenue la conférence sur la téléphonie 5 G qui marque une rupture dans le mode de couverture Radio et les services.

Le 20 novembre, les participants à la sortie semestrielle, ont découvert le barrage de la Rance et le Musée des Terre-Neuvas de Saint Malo.

Que tous les adhérents qui se sont investis dans l'organisation de ces évènements soient remerciés !

Mais cette année se termine aussi par un point d'inquiétude: la FNARH, (Fédération Nationale des Associations des personnels de la Poste et des Télécommunications en Recherche Historique) à laquelle nous adhérons et qui finance une partie de nos activités, en particulier les expositions que nous produisons, nous a informé que ce financement devient incertain en 2020: en effet, dans le cadre de la mise en place des CSE (Comités Sociaux Economiques, en remplacement des instances actuelles), le CCUES d'Orange disparaît et met fin à la dotation financière de la FNARH ; la Poste de son côté réduit également son attribution. Une absence de financement par la FNARH nous conduirait bien évidemment à faire évoluer nos modes de fonctionnement. Nous en saurons plus dans les prochaines semaines.

Je vous donne rendez-vous à notre prochaine assemblée générale qui se tiendra le 4 février prochain ; elle sera précédée du visionnage d'un film sur l'histoire des câbles sous-marins (une production inédite Armorhistel!) et d'une visite de l'expo « Allô au large »,

Je vous souhaite, au nom du conseil d'administration, de très bonnes fêtes de fin d'année.

Jean URBAN

La « Source K » : Un épisode dramatique de la Résistance dans les PTT Un extraordinaire exploit technique



Les Cahiers de la FNARH

n°139

N° spécial

SOMMAIRE DE CE NUMÉRO

Editorial	Page 1
table ronde Commutation et réseaux numériques	Page 2
Les blockchains (seconde partie)	Page 3-4
Le village des sciences 2019	Page 5
Conférence sur la 5G	Page 5
Concours Photo 2019	Page 5
Inauguration de l'exposition Mer & Télécoms	Page 6
Journée découverte sur la côte d'Emeraude	Page 7
Assemblée générale	Page 8
In memoriam	Page 8

table ronde Commutation et réseaux numériques à Lannion

Notre ami Philippe Dupuis, membre d'Armorhistel, ancien du CNET Lannion puis du Centre régional d'information et de transfert technologie (CRITT), animateur infatigable de la réflexion et des débats autour de l'histoire et de l'avenir des télécommunications en Bretagne, a pris l'initiative d'inviter à débattre de « l'Écosystème Breton du Numérique ». Cela recouvre la longue période allant de 1962 à 2015 qui a vu la gestation, la naissance et le développement de la numérisation des réseaux et des services de télécommunications. L'Amicale des retraités d'Alcatel de Lannion, la Technopole Anticipa Lannion-Guingamp, Les Centrale-Supélec Bretagne et Armorhistel se sont associés pour soutenir et animer ce débat entre ingénieurs de recherche, industriels, syndicalistes, chefs d'entreprise qui ont construit les bases de cet écosystème numérique et l'ont développé en Bretagne. Arnaud Laforge, ancien étudiant de l'Université de Rennes 1, directeur du site Nokia de Lannion nous accueillait dans ses locaux. Rappelons que, à l'issue du vaste meccano industriel et capitalistique qui a marqué cette révolution des télécommunications, Nokia Lannion est le produit de la lignée SLE, Alcatel, Newbridge, Alcatel-Lucent.

Pour que les participants partagent une base commune d'information, une présentation historique de la naissance et du développement de l'écosystème breton de la commutation et des réseaux numériques avait été diffusée au préalable. Ce document dense, fouillé, riche d'une cinquantaine de pages dues à la plume de Philippe Dupuis, avec le soutien de plusieurs anciens d'Alcatel Lannion, retrace l'histoire de la commutation et des réseaux numériques. Il est accessible en ligne sur le site internet d'Armorhistel.

Pour aborder cette vaste période, on fit le choix de diviser ces cinquante et quelques années en deux périodes et donc deux tables rondes. La première période débute en 1962 avec l'événement fondateur de ce qui deviendra l'écosystème du numérique en Bretagne: le projet PLATON (Prototype, Lannionais, Autocommutateur, Temporel, Organisation, Numérique). Il s'agissait de concevoir le premier commutateur téléphonique numérique et d'en réaliser le prototype. Une première mondiale, pilotée par Louis Joseph Libois et André Pinet. Le CNET (aujourd'hui Orange Labs) et la Société Lannionaise d'électronique (SLE) qui évolua vers Alcatel, dominaient le paysage.

Le projet PLATON jugé à ses débuts très risqué, devra sa réussite au choix d'une architecture décentralisée « fruit d'observations et d'expérimentation terre à terre et non pas le fruit de réflexions intellectuelles » comme l'écrira cinquante ans plus tard Jean-Baptiste. Jacob, pionnier de PLATON au CNET dès 1961 et pilier de la recherche à Alcatel Lannion jusqu'aux années 1990. Le passage de l'état de projet de recherche à l'état de produit industriel vendu dans plus de 120 pays va nécessiter la création, dans une Bretagne qui en était dépourvue, d'un système de formation de techniciens et d'ingénieurs. Il fallut aussi organiser la logistique, faire preuve d'imagination et de souplesse pour



adapter les commutateurs aux spécificités et réglementations des pays acheteurs.

La seconde période de 1987 à 2015 concernait la phase d'expansion de l'écosystème numérique Lannionais. Chacun sait que ces années ont été marquées par les transformations radicales du monde des télécommunications. La planète de la communication est alors entrée dans une nouvelle ère avec l'expansion d'Internet, des réseaux à hauts débits, de la fibre optique, mais aussi l'ouverture des marchés, le gonflement puis l'éclatement des bulles boursières dans les télécommunications. Sans oublier dans notre pré-carré français la transformation de France Télécom entreprise publique en société de droit privé : Orange.

Pour donner la parole aux acteurs et en évidence les combinatoires indispensables à la constitution de l'écosystème numérique lannionais, les organisateurs de la table ronde avaient invité à débattre, Philippe Quémerais, universitaire chargé des relations avec les entreprises à l'ENSSAT, Gérard Le Bihan, passé par Alcatel et jusqu'à récemment directeur général du pôle Images et réseaux, Yves le Damany, ancien responsable de l'établissement Prescom de Lannion, et enfin Hervé Lassalle syndicaliste CFDT, très engagé dans les négociations internationales de restructuration d'Alcatel-Lucent dans les années 2007 /2010.

Difficile de résumer dans ce petit bulletin la teneur des propos. Chaque participant venait riche de ce qu'il avait vécu durant ces années, de ses satisfactions, de ses regrets, de ses interrogations aussi. Pour ma part, j'en ai conclu que l'alchimie délicate qui fait le succès des entreprises dites de « technologies avancées » s'est toujours faite des mêmes ingrédients : une recherche pointue, une mise en œuvre appuyée par un système d'enseignement et de formation performant, quelques grandes entreprises de dimension nationales et internationales, de nombreuses PME bien agiles, le tout dans l'ambiance d'échanges et de communication que permet la proximité. C'est sans doute cette combinaison qui été la clé du succès de l'écosystème numérique lannionais. Reste qu'il faut continuer à le faire vivre. Pas simple : l'époque que nous vivons nous rappelle quotidiennement la fragilité de tout écosystème.

Jean Yves MERRIEN

Les blockchains (seconde partie)

La première partie de cet article a été publiée dans le bulletin Armorhistel de juillet. Nous y avons traité les différents concepts nécessaires aux blockchains. Cette seconde partie traite des mécanismes qui régissent leur fonctionnement.

La validation et l'inscription d'un bloc

Une fois le bloc constitué, il va falloir l'inscrire dans la blockchain pour sceller les transactions. Cette opération s'appelle le **minage**.

Le minage consiste d'une part à valider les transactions en s'assurant de la solvabilité des payeurs et d'autre part à **extraire** (d'où son nom) les nouveaux bitcoins qui assurent la croissance de la masse monétaire bitcoin. Cette extraction permet de récompenser le premier mineur qui réussit une épreuve de calcul dans un contexte de compétition : la **preuve de travail** (proof of work).

Ce travail consiste à calculer une empreinte numérique du bloc qui réponde à un critère « **commencer par une longue suite de zéros** », c'est-à-dire être que l'empreinte soit inférieure à une certaine valeur de seuil fixée par le protocole ($\text{Hash}(x) < S$). Cette empreinte est difficile à trouver et donc il est difficile d'inscrire un nouveau bloc dans la chaîne de bloc.

Pour réussir, le mineur incrémente une variable d'ajustement le **nonce** contenue dans le bloc, jusqu'à ce que l'empreinte vérifie la condition $\text{hash}(x) < S$. Miner c'est rechercher par la force brute du calcul, le nonce qui permettra de valider le bloc. Dans l'exemple ci-dessous, le nonce 89452 a permis de trouver l'empreinte qui respecte la condition « *commencer par quatre zéros* ».

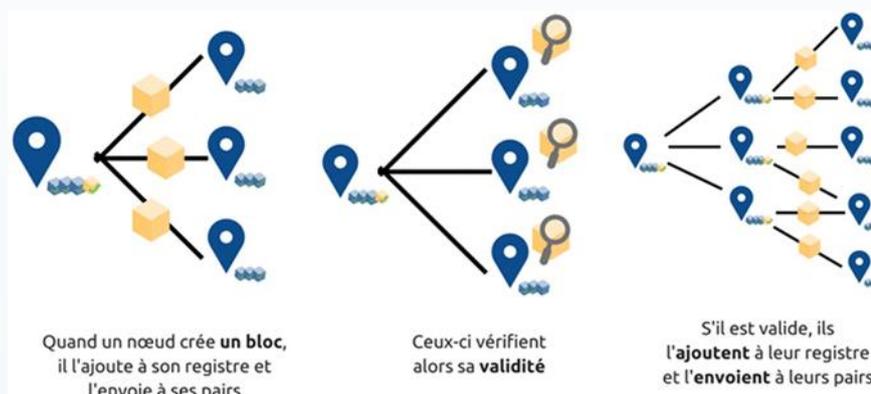
Bloc	# 12 non validé
Nonce	78552
Données enregistrées (transactions)	D -> F, H -> G, T -> K
horodatage	28/9/2018, 8,00 pm
hashtag bloc précédent	0000a2964e72000eea4c56cb341002a4
Hashtag	5mo8e57b90538fbd0031bf9d73446e50

Bloc	# 12 validé
Nonce	89452
transactions	D -> F, H -> G, T -> K
horodatage	28/9/2018, 8,00 pm
hashtag bloc précédent	0000a2964e72000eea4c56cb341002a4
Hashtag (preuve de travail)	00004e1f375ad1726387ba274981a833

Ce travail de calcul permet de ralentir la validation des blocs, de diminuer les risques de collision entre mineurs en compétition sur un même bloc et surtout de rendre quasiment impossible toute tentative de falsification retro active (cf. infra).

Le minage est ouvert à tous les utilisateurs du réseau. Au lancement du bitcoin, la récompense était de 50 Bitcoins par bloc validé, ensuite, tous les 4 ans, la récompense a été divisée par deux.

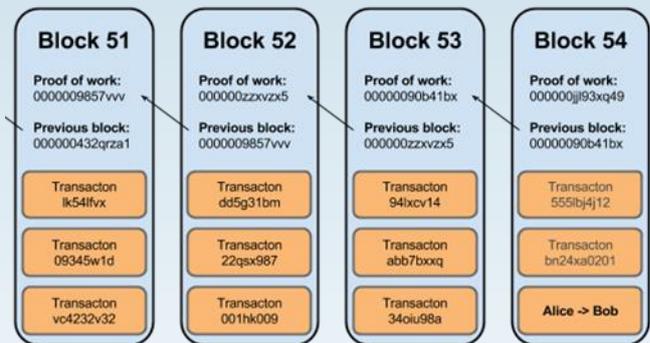
Lorsque le mineur a trouvé l'empreinte, il présente le bloc de proche en proche à l'ensemble des autres membres du réseau pour vérification. Si le même bloc était validé simultanément par différents mineurs, plusieurs chaînes de blocs apparaîtraient. Pour éviter la création de branches parasites, le protocole ne va conserver que la chaîne la plus longue.



Du bloc à la chaîne de blocs

Un nouveau bloc est inscrit dans la blockchain toutes les dix minutes en moyenne.

Quelques chiffres : les transactions sont validées toutes les 10 minutes dans un bloc de 1 mégaoctet. Actuellement, il faut prévoir jusqu'à 150 000 milliards de tentatives pour trouver le bon nonce. Ce sont 600 000 milliards de calcul de l'algorithme SHA256 qui sont réalisés toutes les secondes à travers le monde.



Tentative de falsification d'un bloc validé ou peut-on corrompre la chaîne

Modifier un bloc validé et donc inscrit dans la chaîne, conduirait à devoir revalider tous les blocs qui le suivent. Plus on remonte dans la chaîne, plus il devient difficile de refaire tous les calculs complexes de validation ou preuves de travail.

A droite de la figure ci-dessous, le bloc 22 après modification de la transaction G-> Y voit son hashtag ou sa preuve de travail devenir non conforme (absence de l'entête avec 4 zéros), corruption qui atteint le bloc 23, et ainsi de suite. Toute la chaîne en amont est corrompue et donc rejetée par l'ensemble des nœuds.

bloc originaux

Bloc	# 22
Nonce	78552
transactions	J -> M, H-> K, G-> Y
horodatage	28/9/2018, 8,00 pm
hashtag bloc précédent	0000e57b90538fbd0031bf9d73446e50
Hashtag preuve de travail	00008c150e4fbfab46fb33ff9d1017a

Bloc	# 23
Nonce	78552
transactions	Phil a reçu 10 dollars de Kate
horodatage	28/9/2018, 8,15 pm
hashtag bloc précédent	00008c150e4fbfab46fb33ff9d1017a
Hashtag preuve de travail	0000c0970934350784e8885cafec8a57

Blocs après une tentative de falsification

Bloc	# 22 invalidé
Nonce	78552
transactions	J -> M, H-> K, G->Y, G->H
horodatage	28/9/2018, 8,00 pm
hashtag bloc précédent	0000e57b90538fbd0031bf9d73446e50
Hashtag corrompu	6158f48497a10544e84337c7d7e473b7

Bloc	# 23 invalidé
Nonce	78552
transactions	Phil a reçu 10 dollars de Kate
horodatage	28/9/2018, 8,15 pm
hashtag bloc précédent corrompu	6158f48497a10544e84337c7d7e473b7
Hashtag corrompu	6042bc1c18704c9435aac98f4180d5

De plus, les processus de consensus établis par le protocole entre mineurs-utilisateurs que nous ne détaillerons pas ici, compliquent considérablement les tentatives de falsification.

De la blockchain à la monnaie ou comment s'est créée la monnaie bitcoin ?

L'inventeur de la blockchain a créé un premier bloc que l'on nomme le bloc d'origine (genesis block). C'est le seul bloc qui n'a pas d'antécédent. C'est dans ce bloc qu'il a défini la première création monétaire d'un montant de 50 bitcoins.

Les bitcoins peuvent s'échanger à travers des plates-formes spécialisées contre des monnaies fiduciaires (euros, dollars).

Précisons que le bitcoin n'a de valeur que parce qu'il existe un consensus sur le fait qu'il en a (phénomène de « consensus sur la valeur ») comme d'une certaine manière mais à une autre dimension les monnaies fiduciaires qui rappelons-le ne sont plus indexées sur l'or.

En résumé, le bitcoin réalise dans le domaine bancaire ce que le courrier électronique a accompli dans le domaine postal : la liberté d'échanger de l'argent directement par voie électronique avec autrui sans passer par une institution ou un tiers de confiance.

Pour ceux qui souhaiteraient approfondir leurs connaissances, voir le rapport complet du sénat sur ce lien :

<https://www.senat.fr/notice-rapport/2017/r17-584-notice.html>

L'ensemble des blocs bitcoins est accessible sur les sites suivants : <https://blockexplorer.com> ou

<https://www.blockchain.com/explorer>

Philippe GERARD

Le village des sciences 2019



Cette année, le Village des Sciences s'est tenu en plein centre de Rennes, dans les locaux des « Champs Libres ». Notre participation sur le thème « Ainsi sont les sons » était partagée avec nos amis de l'A3C7 et de l'ACHDR. Il n'est pas nécessaire de présenter nos partenaires, tout le monde les connaît et sait la complicité qui nous unit. Une salle au premier étage nous a été attribuée, nous la partageons avec « Rennes en Sciences ».

Le vendredi (4 octobre) était consacré aux élèves d'écoles de Rennes et ses environs. La journée a été dense et très intéressante. Les expériences présentées ont eu beaucoup de succès, les jeunes ont joué avec le « tube de Don Gautey » et le « yaourtophone ». Ils ont apprécié la présentation par nos amis A3C7 du clip vidéo « Du vinyle au MP3 » même si parfois ils décrochaient sur le plan technique. Enfin, ils ont été souvent étonnés de voir ces objets anciens « orgue de barbarie, magnétophones, gramophone, ... ».

Le week-end (5 et 6 octobre) était ouvert au grand public. Beaucoup de visiteurs de toute génération, parfois des personnes bien informées qui ont bien aimé les différentes présentations. Un seul regret, peu d'adhérents Armorhistel sont venus soutenir les quelques bénévoles qui se sont dévoués pour animer le stand.

Bravo à l'Espace des Sciences, en particulier Laurence Lencou, pour l'organisation.

André RENAULT

Conférence sur la 5G

La conférence sur la 5G s'est déroulée dans l'amphi « Yannick Thevenin » le mercredi 13 novembre. Sylvie Jumpertz d'Orange Labs a fait une présentation originale mettant en évidence les potentialités de la 5G en matière d'utilisation, en s'appuyant sur quelques exemples de la vie courante.



La salle était quasiment pleine, composée d'adhérents Armorhistel, de militaires, d'étudiants et de quelques opposants aux ondes électromagnétiques.

La conférence s'est bien déroulée, les questions étaient nombreuses et variées, Merci à Sylvie pour sa brillante prestation.

André RENAULT

Concours Photo 2019

Rappelons que ce concours est organisé avec Orange et La Poste, ouvert aux adhérents d'Armorhistel, aux salariés et retraités de La Poste et d'Orange.



Le règlement du concours photo 2019 connaît quelques modifications :

- Il est prolongé jusqu'au **15 janvier 2020**.

- Le thème est celui des traces laissées sur le domaine public par les opérateurs de télécommunications en France ou à l'étranger.

Les photos peuvent montrer des équipements, des bâtiments techniques, administratifs, ou commerciaux marquants. Les photos peuvent aussi être insolites.

Trois prix seront attribués, le 1^{er} prix sera un ouvrage de qualité montrant les réalisations d'un grand photographe, les autres prix seront des accessoires photos.

Les photos sont à envoyer à l'adresse : concoursphoto@armorhistel.org

A vos appareils photos, smartphones pour que ce concours soit une réussite exceptionnelle.

Jean Pierre SERRE

Inauguration de l'exposition Mer & Télécoms

Inaugurée par le Général Serra et ses invités le 22 octobre dernier, l'exposition « Allo à l'eau » ou « Mer & Télécommunications » va se tenir au Musée des transmissions à Cesson-Sévigné jusqu'en septembre 2020.

Dans son discours le général Serra a rappelé le rôle majeur joué par Armorhistel dans la construction de cette exposition. Construction complexe compte-tenu du court délai de réalisation.

Il a depuis envoyé un courrier de remerciement à notre président pour notre participation et considère que cette exposition « marque une étape supplémentaire des bonnes relations entre le musée des Transmissions et Armorhistel, selon un partenariat toujours fertile et appelé à durer ».

Construite à partir de plusieurs media : panneaux, objets en vitrine, maquettes, vidéos, l'exposition permet de découvrir l'évolution des modes de communication en mer.

La communication à vue avec pavillons, sémaphores, lampes de signalisation et phares. Un autre aspect est abordé, celui des communications intercontinentales ayant comme lien avec la mer, soit de passer en dessous (les câbles sous-marins), soit au dessus (les satellites). Des cartes montrent l'évolution des réseaux et le rôle de la Bretagne pour les points d'atterrissement des câbles. Des câbles endommagés sont exposés ainsi qu'une épissure de câble fibre optique. Enfin une vidéo vous permettra de voir les efforts techniques déployés pour assurer la mise en œuvre de liaisons par câbles sous-marins. En vitrine un poste de radio pour embarcation de sauvetage.

Vous pourrez aussi soit réviser le code Morse, soit vous y initier grâce à la superbe maquette Armorhistel.

La problématique de transmission des ondes dans l'air est



abordée. Vous verrez l'évocation des centres radio maritimes, l'émotion de leur fermeture en écoutant le dernier message émis par St Lys radio, des émetteurs utilisés sur les bateaux de pêche de Terre Neuve, un radiotéléphone, un radiogoniomètre, un témoignage de l'Ecole des radios de Pleneuf, la maquette orientable d'une antenne satellite de Pleumeur Bodou (PB3), un téléphone satellite Globalstar...

Le résultat de la bataille câbles sous marins et satellites y est présenté, ainsi aujourd'hui 97% des communications intercontinentales sont écoulées par le réseau de câbles sous-marins.

N'hésitez pas à inviter vos relations, amis à venir visiter cette exposition.

Jean Pierre SERRE

Publications

La source K par Pierre Arcangeli

Au cours de la seconde guerre mondiale, des hommes de l'administration des PTT ont mis en œuvre des mécanismes d'écoutes des communications téléphoniques de l'occupant au péril de leur vie.

Pierre Arcangeli raconte leur histoire et, c'est nouveau, il décrit très précisément les aspects techniques des opérations et met en évidence la très grande ingéniosité technique dont ces hommes ont fait preuve.

L'ouvrage a fait l'objet d'une édition spéciale sous forme de cahier par la FNARH.

Il peut être obtenu en prêt, sur demande auprès d'un membre du CA ou en achat, sur commande auprès de la FNARH (fnarh@wanadoo.fr).

Histoire de Transpac par Guy Pichon

Le réseau Transpac a transporté pendant plusieurs décennies les données informatisées des entreprises et le trafic vidéotex entre points d'accès et serveurs.

Guy Pichon retrace l'histoire et l'évolution de ce réseau de

ses débuts en 70 jusqu'aux années 90 où il est devenu le premier réseau mondial de transmissions de données par paquets. Il décrit les choix techniques et les choix organisationnels qui ont permis sa réussite.

Écosystème commutation et réseaux numériques Bretagne (1962-2015) par Philippe Dupuis

A l'occasion de la table ronde du 10 octobre à Lannion, présentée dans ce bulletin, Philippe Dupuis a réalisé un document passionnant retraçant l'histoire de la recherche et de l'industrie en Bretagne dans le domaine des Télécommunications, depuis la décision de décentralisation du CNET dans les années 50. Il décrit en particulier l'extraordinaire essor de la commutation temporelle jusqu'à son apogée autour des années 90, les difficultés qui ont suivi dues à la suprématie montante de l'IP qui venait des US et le développement de l'écosystème numérique breton.

Ces deux documents sont disponibles en ligne dans la rubrique Publications/études historiques du site www.armorhistel.org

Journée découverte sur la côte d'Émeraude

Ce mercredi 20 novembre, nous étions 30 participants pour cette escapade sur la Côte d'Émeraude. Au programme de la journée, les visites de l'Espace-découverte de l'usine marémotrice de la Rance et du musée des Terre-Neuvas.

9H00, nous prenons en autocar la route de Saint Malo. Notre première étape est l'usine marémotrice que nous atteignons vers 10H15. Un petit regard vers tribord au passage sur le barrage nous permet d'apprécier ces magnifiques vues de l'estuaire de la Rance.

Nous arrivons à l'Espace découverte EDF où nous sommes accueillis par notre guide. Ce dernier, précis et compétent, nous présente le site industriel de production d'hydroélectricité, une énergie 100 % renouvelable. Mis en service en 1966, il produit, grâce à la force des marées l'équivalent de la consommation d'une ville comme Rennes.

Les explications nous permettent de revisiter le monde de l'énergie et comprendre le fonctionnement de l'usine marémotrice. Une vue panoramique sur la salle des machines nous permet de nous rendre compte de l'immensité de ce lieu qui accueille un ensemble de 24 turbines (capacité totale de production : 240 MW). Chacune d'elles utilise alternativement la force de la marée montante et celle de la marée descendante, produisant ainsi de l'électricité dans les deux sens du débit d'eau.

12H15, il est temps de quitter l'usine, un sentiment de satisfaction s'impose, la visite ayant été fort intéressante. L'actualité y est probablement pour quelque chose, mais la clarté et la qualité des explications fournies par notre guide sans doute pour beaucoup. C'est l'heure de rejoindre le restaurant Ty al Levenez de l'Auberge de Jeunesse de Saint Malo pour un déjeuner toujours attendu, synonyme d'un bon moment de convivialité.



Après le repas, nous nous dirigeons vers le musée des Terre-Neuvas pour découvrir grâce à d'anciens marins l'extraordinaire épopée de la pêche à la morue. Pendant 5 siècles, les pêcheurs français ont sillonné les bancs de Terre-Neuve. La visite nous permet de revivre les périples de cette grande pêche et de découvrir la vie à bord grâce à des scènes de mise en situation et la présentation d'objets authentiques.

Il est 17H00, il est temps de regagner Cesson ce qui sera fait vers 18H15.

Christian DROUYNOT



In memoriam



C'est avec beaucoup de tristesse que nous avons appris le décès à 82 ans de Guy de Passoz. Ses obsèques ont été célébrées le 4 septembre dernier.

Né à Paris, Guy entre en 1960 à la Compagnie des

Machines BULL où il travaille sur le Gamma 60, gros ordinateur de cette époque.

En mai 1963, il rejoint la SAT (Société Anonyme de Télécommunications du groupe SAGEM) et débute une carrière dans les transmissions qui va durer jusqu'en 1996. Au cours de ces années il a participé avec bonheur aux recherches et avancées sur le numérique avec les équipes de France Télécom. Dans les années 80, il est nommé Directeur Adjoint de la branche Transmissions et Réseaux de la SAT puis en 1988 Directeur du Marketing et de la Stratégie de la division Télécommunication.

En 2015, à la retraite, Guy s'installe à Rennes et rejoint Armorhistel pour, dit-il, retrouver, parmi les anciens d'Orange et France Télécom, des amis et des amis d'amis.

Guy a participé à l'écriture d'un livre sur l'histoire de la SAT : « Un siècle d'aventure humaine et industrielle » dont il a offert un exemplaire à l'association.

Sa compétence et sa gentillesse lui valaient l'estime de tous.

A sa famille et à ses proches, nous exprimons notre profonde sympathie.

Le Conseil d'Administration

Assemblée Générale

La prochaine assemblée générale ordinaire aura lieu le :

- **4 février 2020 à partir de 16 h à l'espace Ferrié du musée des Transmissions.**

Nous vous invitons à découvrir l'exposition La mer et les télécoms avant le démarrage de cette AG.

Comme tous les ans cette AG sera suivie d'un pot de l'amitié.

Nous comptons sur votre présence.

Le Conseil d'Administration

LE FIL DE LA MÉMOIRE BULLETIN D'INFORMATION D'ARMORHISTEL

Directeur de la Publication:

Jean URBAN



Association Armorhistel
Espace Ferrié - Musée des Transmissions
6, avenue de la Boulais
35510 CESSON SEVIGNE



contact@armorhistel.org



www.armorhistel.org



www.facebook.com/Armorhistel



twitter.com/Armorhistel

Armorhistel est membre de la FNARH (Fédération Nationale des Associations de personnel de la Poste et d' Orange pour la Recherche Historique)
www.fnarh.com