le monde de la technologie

Revue des ingénieurs et des techniciens supérieurs E.N.P - B.T.S. D.U.T.

Publication trimestrielle éditée par France Intec. Union Confédérale d'ingénieurs et techniciens association reconnue d'utilité publique par décret du 4 février 1922.
Prix de vente au numéro **5** € - Abonnement 1 an : **20** € - Abonnement étranger : **40** €. N° de commission paritaire des publications : 0722 G 81707 - ISSN 1620-865X

n° 180

DÉCEMBRE 2017

france intec

Le mot du Président

Une fois n'est pas coutume, mais je vous invite à relire mon édito de décembre 2016 et malheureusement pour 2017 j'aurais pu faire un copier/coller de nos atouts et faiblesses décrits l'an passé, ce qui n'est pas le signe d'une grande vitalité.

J'attends toujours avec impatience que nos forces vives - et nous en avons encore - se retroussent les manches pour assurer la relève de nos dirigeants vieillissants et prennent en main l'avenir de notre association.

Malgré ces difficultés, quelques trop rares fédérations ou groupes continuent à assumer nos missions de promotion de l'Enseignement Technique. Vous avez pu prendre connaissance de ces actions au fil des revues de l'année.

Ces parrainages se mesurent à l'aune de la générosité de vos dons et je souhaite ici remercier celles et ceux qui continuent à supporter nos actions au service de l'Education Nationale et des jeunes dans le seul souvenir de ce qu'ils doivent à l'Enseignement Technique.

Et enfin comme chaque année à même époque, un grand nombre d'entre vous a en ligne de mire nos journées de l'amitié 2018. Michèle RICHARD nous propose pour juin prochain une « flânerie découverte de l'Ardèche », qui si j'en crois les pré-réservations devrait avoir un certain succès. Si vous êtes intéressés, ne tardez pas à vous manifester.

En cette fin d'année, je vous souhaite pour vous et vos proches d'excellentes fêtes et une heureuse année 2018 tout en espérant votre engagement à une année dynamique pour notre association.

Bien Cordialement.

Jean-Pierre COINTAULT, Président National

Publication trimestrielle éditée par France Intec. Union Confédérale d'ingénieurs et techniciens association reconnue d'utilité publique par décret du 4 février 1922.

DIRECTION

Président Fondateur : Alain SAUSSE
Directeur de la publication : Jean-Pierre COINTAULT
Rédacteur en chef : Alain BONHOMME
Adjointe : Michèle RICHARD
Administration, publicité :
106, avenue Félix-Faure - 75015 Paris
Tél : 01 45 54 54 54 - Fax : 01 45 54 31 63
site : www.france-intec.asso.fr
e.mail : info@france-intec.asso.fr
Conception et Impression :
Imprimerie Centrale
Z.I. rue Jacques Brel - BP 53 - 45502 GIEN
Dépôt légal 4e trimestre 2017
Prix de vente au numéro : **5** €
Abonnement 1 an : **20** €
Abonnement étranger : **40** €
N° de commission paritaire : 0722 G 81707
ISSN 1620-865X

sommaire du N° 180

1 LES TURBINES HYDRAULIQUES par André-Pierre COCQUERELLE (Ar-56/61)

8 123e ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ORDINAIRE 2018 et 19e JOURNÉES DE L'AMITIÉ 2018

10 PROJET DE RÉFORME DE L'APPRENTISSAGE et de LA FORMATION PROFESSIONNELLE

11 TÉMOIGNAGE : FORMATION AUX MÉTIERS et CULTURE

11 NOUVELLES DE NOTRE SIÈGE

12 NOS ACTIONS POUR L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE :
- 8e Olympiades des Ateliers Scientifiques et Techniques des Collèges du bassin de Montluçon
- 4e édition des Olympiades des Sciences et des Technologies des lycées pour les classes de seconde et première du bassin de Montluçon
- France Intec Thiers en Assemblée Générale au lycée Jean Zay à Thiers

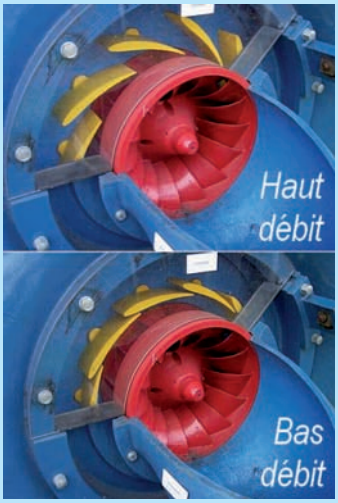
III RUBRIQUE NOUVEAU LIVRE : Lettre à une petiote sur l'abominable histoire de la bouffe industrielle

III NÉCROLOGIE
BULLETIN D'ADHÉSION ET OU D'ABONNEMENT A LA REVUE "LE MONDE DE LA TECHNOLOGIE"

Les TURBINES HYDRAULIQUES

La turbine hydraulique est une machine tournante qui produit une énergie mécanique à partir d'eau en mouvement.
C'est donc le composant essentiel d'une centrale hydro-électrique. Il existe deux types de turbines.

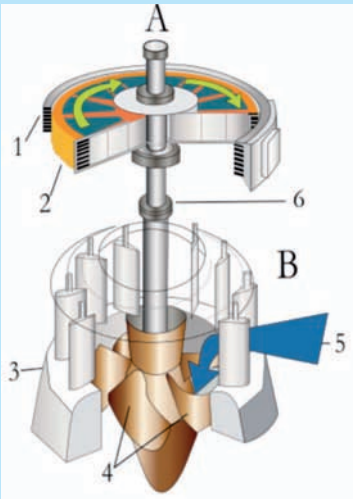
La turbine dite ***« à réaction »,*** c'est-à-dire que la pression à l'entrée de la roue est supérieure à la pression en sortie.
Elle est adaptée pour des chutes d'eau de 30 à 300 m et délivre une puissance de quelques KW à plusieurs centaines de MW sous un débit de 10 m^3/s à 700 m^3/s. La vitesse de rotation varie de 70 t/mn à 3.000 t/mn, pour un diamètre compris entre 10 m maxi et quelques dm.
Le rendement énergétique : plage de 80 à 95%. Le nombre d'aubes : 11 à 17.



La turbine ***« FRANCIS »*** (à gauche et page suivante) est une turbine hydraulique fermée, de type à réaction.

La turbine ***« KAPLAN »,*** (à droite) est du même type, à réaction, mais à hélice ouverte sans flasque avant.
Son dérivé est la turbine ***VLH « Very Low Head »*** brevetée en 2003.
Avec une ouverture variable et une faible vitesse de rotation alliées à un grand diamètre elle protège l'environnement et en particulier la faune piscicole.

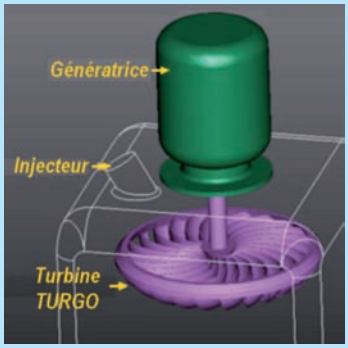
Le contrôle du flux se fait au niveau du distributeur par l'orientation des ailettes directrices d'entrée (Cf à gauche).
Ces éléments essentiels permettent de régler le débit d'eau et de diriger le flux à la roue pour éviter le phénomène destructeur de la cavitation, qui peut engendrer une chute de rendement et l'apparition de bruyantes vibrations.

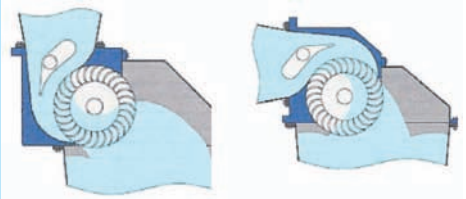


Un peu d'histoire. On peut être fier que ce soit un Français, *Jean-Victor PONCELET,* qui à la fin des années 1820 propose ce système. Puis en 1826 un autre Français, *Benoît FOURNEYRON,* inventeur et industriel l'améliore en faisant entrer l'eau radialement à travers la roue, obtenant ainsi un rendement de 80%.
Malheureusement l'***INPI*** n'existait pas encore et ce système fût breveté aux USA en 1838 par *Samuel B. HOWD,* puis popularisé par l'anglo-américain ***James Bichero FRANCIS,*** qui lui donna son nom.
Les premières installations furent faites en 1848 et supplantèrent la roue hydraulique dans les années 1860.

La plus grosse turbine de ce type fabriquée par *ALSTOM* pesant 450 t pour 10 m de diamètre atteint une puissance de 800 MW. (Cf à gauche), est installée au *« Barrage des Trois-Gorges »* en *CHINE.*
A droite une turbine détruite par cavitation.
En France la centrale du Pouget est équipée d'une turbine *FRANCIS* de 286 MW accouplée à un alternateur de 275 MVA, sous 444 m de chute.

Le second type de turbine est dit ***« à action »*** ou ***« à impulsion ».*** Dans ce cas la transformation en énergie cinétique de la pression hydraulique se fait au travers d'un injecteur pour actionner le mobile.
On trouve dans cette catégorie, la roue ***PELTON*** à augets pour les hautes chutes, la turbine ***TURGO*** conçue pour des hauteurs de chute moyenne, la turbine ***« Cross-Flow » OSSBERGER-BANKI,*** où le flux d'eau s'écoule au travers des pales de la turbine, surtout adaptée aux basses vitesses et enfin la ***VIS D'ARCHIMEDE,*** pour les basses chutes à débits variables.





La turbine OSSBERGER-BANKI
avec alimentation verticale ou horizontale.
A gauche la roue PELTON à godets.
A droite la vis d'ARCHIMEDE
(ici en relevage d'eaux usées)

Egalement pour des basses chutes à débits variables, d'autres turbines utilisent une technologie différente.
La *« turbine à roue de pression rotatoire »* ou *« roue hydraulique »,* de rendement moyen 85%, utilise la pression hydrostatique sur les lames de la turbine partiellement immergée.
Avec la *« turbine à vortex »,* l'eau est amenée dans un bassin de rotation circulaire, où se forme un tourbillon/vortex qui fait tourner le rotor et le générateur d'électricité, avec un rendement de 83%.

La CENTRALE HYDROELECTRIQUE de SAÏANO-CHOUCHENSK en RUSSIE.

Sa construction a été décidée au début des années 1960, sous le régime soviétique.
Les travaux débutent en 1968, avec une mise en service de la première turbine en 1978.
En 1985, elle est totalement opérationnelle.

Ce barrage est un ouvrage censé résister à une secousse sismique de 8 sur l'échelle de Richter.

Il est de type *« Barrage Poids »,* c'est-à-dire qu'il absorbe 60% de la pression des 30 millions de tonnes de la retenue d'eau, les 40% restant sont diffusés aux enrochements des 2 rives latérales.

Sur la photo ci-dessous, on aperçoit à droite les 10 conduites forcées d'amenée d'eau, en col de cygne et le toit du bâtiment technique des générateurs.
Sur la partie gauche il y a les dix déversoirs.

La centrale est située dans la partie sud du fleuve IENESSEÏ, à l'ouest du Lac Baïkal, qui traverse la Sibérie Orientale en axe Sud/Nord avant de rejoindre son embouchure sur l'Océan Arctique.

La hauteur du barrage est de 194 m par rapport au lit du fleuve et 242 m en pied de fondations.

Sa longueur est de 1074 m avec une épaisseur de 25 m en tête et de 110 m en pied. Le volume de retenue d'eau est de plus de 30.000 millions de m^3.

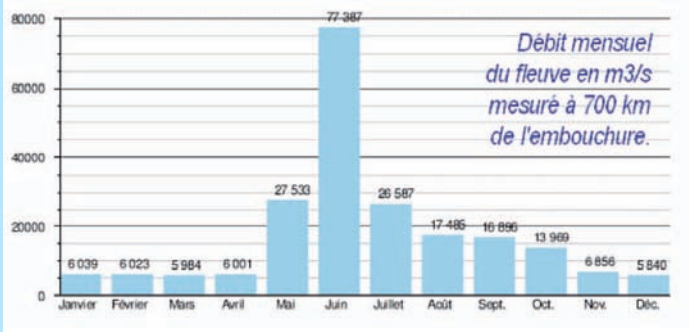
En 2009 et selon divers articles spécialisés, c'est la sixième centrale hydro-électrique au monde,… et…

la plus puissante centrale de RUSSIE.

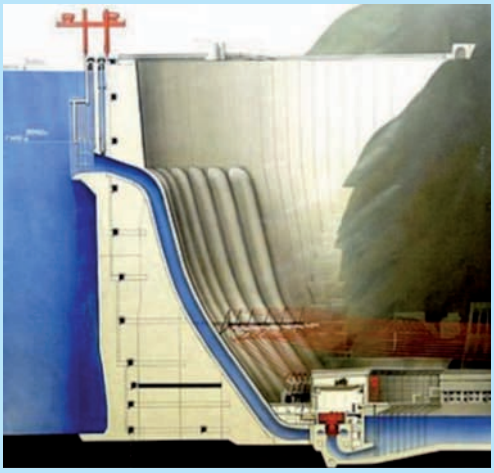
Avec une puissance installée de 6.400 MW, sa production annuelle de 24.500 GWH alimente pour plus de 70% les quatre fonderies de *RUSAL en Sibérie.*

Le hall supérieur du local technique en pied du barrage.
Une grande verrière éclaire cette salle de commande de 300 m de long avec la tête des 10 générateurs et les réservoirs d'huile hydraulique pour le process de régulation.

Les 10 turbines de la centrale sont alimentées par des conduites forcées et 10 déversoirs d'une capacité totale de 12.870 m^3/s écrêtent le débit de crue.



Après l'accident de 2009, un déversoir supplémentaire de 4.000 m^3/s sera installé pour conforter la sécurité de l'ouvrage en absorbant une partie des crues de printemps.



Plan coupe et équipement de la centrale.

Les 10 turbines de type *« FRANCIS »* sont à 16 aubes avec un Ø de 6,77 m.

Le poids total du rotor est de 156 tonnes et la vitesse de rotation de 142,76 t/mn.

Pour une hauteur d'eau de 194 m, la puissance unitaire est de 640 MW.

Celles-ci pouvant fonctionner entre 175 et 215 m, avec une hauteur de chute maximale de 220 m sur l'ouvrage, le système a été conçu pour porter à 720 MW la capacité de chaque ligne, sans reconstruction.

En *France,* toujours dans le domaine de la *« Houille Blanche »,* nous sommes très fiers de notre ***Usine Marémotrice de la Rance,*** mise en service en 1966. Avec une capacité de 240 MW elle a été la plus grande dans sa catégorie pendant 45 ans, avant d'être détrônée le 04/08/2011, par les 254 MW de celle de *SIHVA-LAKE* en *Corée du Sud.* *Oh les vilains jaloux … avec leur dépassement de 5,8% !*

Les 24 groupes avec chacun leur alternateur de 10 MW produisent 20% d'électricité à marée montante et 80% à marée descendante, au débit moyen de 260 m³/s.

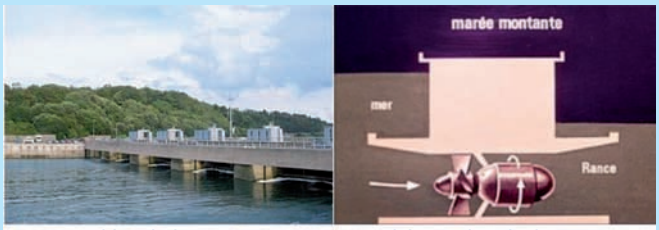
Les turbines bulbes sont de type *KAPLAN* à axe horizontal, avec 4 pales orientables et réversibles de poids unitaire 2,6 t.

La vitesse moyenne de rotation de 93 t/mn permet le passage des petits poissons vivaces, mais pas les espèces les plus lentes.

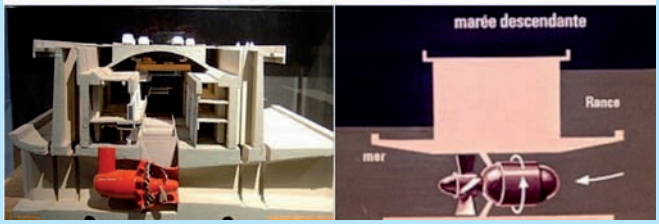
En mode *« turbinage »* le flux d'eau fait tourner la turbine qui entraîne l'alternateur. En mode *« pompage »,* l'alternateur alimenté par le réseau électrique fonctionne en moteur et entraîne la turbine qui fonctionne en pompe pour compléter le remplissage du bassin à marée montante pendant les heures creuses de l'exploitant *EdF.*

Avant la construction du barrage, la dénivellation entre la haute mer et la basse mer atteint presque les 14 m.

En exploitation la dénivellation utile est de 7,50 m - 12 m / 4,50 m - avec des étales d'environ une heure.



Vue du barrage, maquette et schémas de principe



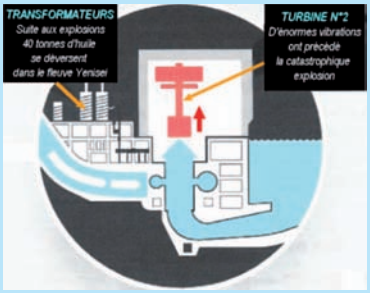
L'ACCIDENT à la Centrale Russe !

Ce ***17 août 2009,*** pour cause de travaux sur la turbine N°6 qui est à l'arrêt, les équipes d'entretien et de maintenance sont plus importantes qu'à l'accoutumée. Il y a 52 techniciens présents dans les 300 m du hall principal et 63 autres répartis en divers endroits du site.

Ainsi neuf des dix turbines tournent à plein régime et la ***T2*** qui était à l'arrêt suite a quelques dysfonctionnements, a été remise en service pour que la totalité de la centrale supplée à l'arrêt d'une autre centrale, située en aval à 800 km au NE.

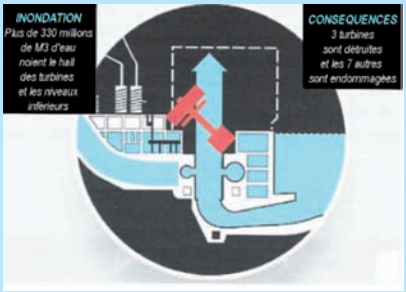
Quelques minutes après avoir regagné son poste de travail sur le toit, un technicien ressent des vibrations qui deviennent de plus en plus fortes suivies d'un sourd grondement. Effrayé il redescend à toute allure…

08h13 : deux énormes explosions ébranlent tout le hall des turbines. Un autre technicien raconte qu'il se trouvait à un niveau en dessous de celui-ci quand il entendit un bruit énorme, comme une explosion, puis un autre et ensuite tout le hall sombre dans le noir.



La ***turbine N°2,*** avec sa génératrice supérieure, d'un poids total de 1500 t, sont projetées une quinzaine de mètres plus haut, arrachant les fixations métalliques, déchirant les dalles et les structures en béton armé, pour traverser le plafond avant de retomber lourdement.

Un énorme geyser d'eau de 250 m³/s se déverse maintenant librement par la conduite béante…



L'eau continue de submerger le hall vers les autres turbines et inonde les niveaux techniques inférieurs.

Le système de sécurité qui aurait dû arrêter toutes les turbines et fermer les vannes de prise d'eau en tête du barrage, est inopérant. Le déluge d'eau atteint les turbines ***T7*** et ***T9*** qui tournent en surrégime et provoque une explosion suivie par une série de court-circuit plongeant tout le site dans le noir. Toute cette ferraille avec celle du toit et de la verrière se transforme en un enchevêtrement de fers tordus, de tôles froissées et de vitres brisées.

Un cauchemar. Devant cette arrivée massive d'eau, c'est le sauve qui peut général et tous se précipitent vers l'entrée principale.

C'est la panique, certains craignant une rupture du barrage alertent par téléphone leurs proches qui habitent en aval du fleuve et leur disent de se réfugier sur les hauteurs des montagnes environnantes… La barrière d'accès, électrique, étant maintenant hors service, les automobilistes qui veulent fuir l'usine la forcent manuellement pour quitter le parking en cours d'inondation …

Une rescapée raconte que tout le personnel présent fait ce qu'il peut pour s'échapper, pour sauver sa vie,… en mettant une chaise sur une table pour y grimper et s'aider à monter plus haut,… ou en plongeant sous l'eau… C'est ce qu'elle a fait et qui lui a permis d'en réchapper, car ceux qui en surface tentaient de s'agripper ont été emportés par la vague…

En s'éclairant avec leurs téléphones portables, des techniciens remontent aux niveaux supérieurs vers les vannes qu'ils parviennent avec difficultés à fermer manuellement. Il est maintenant ***09h30.***

Une première équipe de 400 personnes des services de secours se met en place pour pomper les halls inondés et rechercher d'éventuels survivants dans l'amas inextricable de débris.

Pendant deux longues semaines 2.000 sauveteurs déblaient plus de 5.000 m³ de débris et pompent des millions de m³ d'eau pour dénoyer la centrale.

Ils réussissent à extraire 17 survivants des décombres.

Malheureusement 74 personnes, dont une femme enceinte, restées bloquées dans les halls inondés sont mortes.

On compte aussi un disparu, soit 75 victimes et plusieurs dizaines de blessés.

Dimitri MEDVEDEV, élu Président en 2008, envoie deux ministres des services officiels pour coordonner la mise en œuvre des moyens et un communiqué officiel succinct relayé par des articles de revues techniques informe les Russes dans l'ouest du pays de cet accident.

Ce qui n'est pas sans rappeler le désastre de la *Centrale Nucléaire de TCHERNOBYL* en 1986, en *UKRAINE* qui était encore dans l'Empire Soviétique et qui a entraîné d'énormes pertes énergétiques et économiques. Aussi quelques commentateurs le nomment *« TCHERNOBYL RUSSE »* ou plus grand désastre industriel dû à l'homme depuis 25 ans.

Des milliers d'habitants dans cette région de *Sibérie Orientale* sont sans énergie électrique et des questions se posent sur la sécurité autour du fonctionnement des centrales hydrauliques, comme c'est le cas depuis plus de 20 ans pour les centrales nucléaires.

D'autres équipes chargées de l'environnement établissent sur le fleuve des barrages flottants et versent des absorbants chimiques pour contenir la marée d'huile qui s'écoule sur plus de 80 km en aval, ravageant les piscicultures, causant la mort de plus de 50 tonnes de truites.

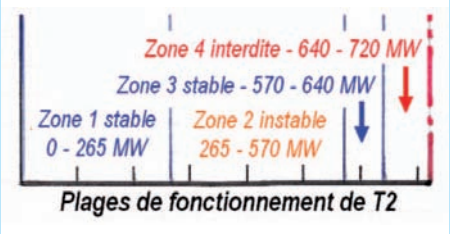
Pourquoi cette défaillance de T2. ?
Que s'est-il passé ?

RTN ou ROSTEKHNADZOR est l'organisme Russe qui est en charge de la sécurité industrielle.
Son appellation officielle est *« Service Fédéral pour la Supervision Ecologique, Technologique et Nucléaire ».*
Il est le seul habilité à délivrer l'autorisation ***« RTN »*** requise pour tout appareil technique utilisé dans des installations à risques.

En France nous avons le *« Bureau VERITAS »,* créé en 1828 qui est un des leaders mondiaux en matière d'inspection et de contrôle à l'importation.
Il est à noter que le premier *« Bureau VERITAS »* en Russie a été ouvert en 1858.

Le rapport officiel de l'enquête immédiatement lancée par les ministères compétents est remis par ***« RTN »*** le 3 octobre 2009.
Il met en cause la mauvaise gestion de la Direction, ainsi qu'une conception d'ensemble défaillante dans la régulation et le process.
Ce rapport conclut à la rupture par fatigue des boulons de fixation du couvercle supérieur. Fatigue due aux vibrations répétées sur la turbine à diverses phases de fonctionnement. 6 boulons de Ø 80 mm n'ont pas été retrouvés et sur les 49 récupérés 41 présentaient des fissures.

De janvier à mars 2009, la ***T2*** a subi de nombreuses réparations « in situ » sans démontage partiel ou total. Le 16 mars elle est redémarrée avec un nouveau système de régulation pour adapter sa marche à la demande du réseau. Le fonctionnement avec ce changement fréquent de puissance n'est pas satisfaisant et d'avril à juillet on constate toujours une forte augmentation des vibrations.
La zone 2 est réputée instable, générant des vibrations et des à-coups dans le débit d'eau.
A ce niveau d'alerte elle est à nouveau mise à l'arrêt, ***… jusqu'au 16 août …***



A cette date l'incident de la Centrale de *BRATSK* oblige les responsables de *SAYANO-SHUSHENSKAYA* à la remettre en service. De nouveau et à 4 reprises des vibrations à la limite admissible sont constatées.

Ce ***17 août au matin,*** alors que le système de contrôle réduit la puissance de ***T2*** au travers de la zone 2, les vibrations augmentent, faisant un bruit comparable à celui d'une automobile qui s'emballe en descendant une côte, avec des trépidations violentes qui résonnent à travers toute la structure métallique avec la boulonnerie d'assemblage et de fixation. Cet ensemble est d'origine et le constructeur de *SAINT PÉTERSBOURG* garantissait une durée de vie de 30 ans. ***A ce jour on arrivait à 29 ans et 10 mois !!!***

Selon un autre rapport du cabinet ***ERPENBECK,*** cette rupture du boulonnage est une des causes possibles de l'accident, parmi d'autres. Mais ils ne pensent pas qu'un *« Coup de Bélier »,* à la suite d'une fermeture brutale des régulateurs d'entrée en soit la cause,… car les systèmes de sécurité en place ne permettraient pas d'avoir une fermeture aussi rapide de ceux-ci.

Les enquêteurs relèvent aussi que la panne de puissance après la première explosion a mis hors circuit le système de sécurité, ce qui aurait eu pour conséquence de mettre toute la centrale à l'arrêt. ***Ce dysfonctionnement a tourné à la catastrophe !***

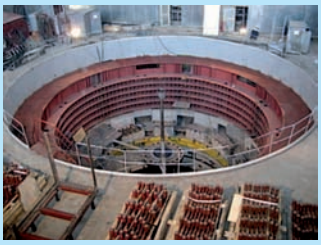
Les USA dont l'historique dans l'énergie hydroélectrique remonte au XIXe siècle et qui sont N°4 des plus gros producteurs au monde, n'ont jamais eu à déplorer une telle catastrophe. Tous leurs experts s'accordent à dire que cela ne peut se produire chez eux, car les règles de fonctionnement et de surveillance sont rigoureuses. A la moindre alerte, l'unité est immédiatement arrêtée. Aussi se montrent-ils très sévères avec leurs homologues Russes qui ont préféré l'intérêt économique avant la sauvegarde des personnes et des biens.

Le Gouvernement et *RUSHYDRO* ont versé 31.600 $US à chaque famille de victimes, 3.100 $US à chaque rescapé et l'achat du logement de 13 familles de travailleurs tués avec des enfants mineurs. Avec aussi pour eux un programme de soutien pendant toute leur scolarité.

Malgré les réticences du concessionnaire et d'une partie du gouvernement Russe, la pression économique l'emporte sur la sécurité et six jours avant l'arrêt officiel des secours, le ***29 août,*** les travaux de réparation démarrent.

La reconstruction complète devrait prendre 5 ans, pour un coût estimé à RUR 1,3 Billion ???. (US$ 392 Million).

L'exploitant *RUSHYDRO* prévoit la remise en service de quatre turbines pour fin 2010.



Deux fonderies d'aluminium voisines, déjà impactées par l'arrêt de la Centrale de *BRATSK,* qui consomment 70% de cette énergie ne peuvent pas attendre et font le forcing auprès du gouvernement pour augmenter le financement et ainsi accélérer les travaux d'achèvement des 9 turbines de la Centrale de *BOGUCHANSKAYA* sur la rivière *ANGARA,* en cours depuis 29 ans !!!

Sans mauvaise comparaison et pour des raisons différentes, notre centrale de « FLAMANVILLE 3 », en construction depuis 2005/2006 et mise en service temporaire en 2012, a encore de beaux jours devant elle,… avant sa mise en service définitive.

La ***T6,*** à l'arrêt le jour de l'accident, est réhabilitée en premier et reconnectée au réseau le 24/02/2010 par le Premier Ministre *Vladimir POUTINE.* Le 22 mars ce fût la ***T5,*** puis la ***T4*** le 4 août et la ***T3*** en fin d'année. Ces quatre turbines « temporaires » ont ensuite été remplacées par des nouveaux matériels, identiques aux six nouvelles turbines d'une durée de vie de 40 ans et un rendement de 96.6%, installées et reconnectées au réseau entre 2011 et 2013. La remise en service complète avec ces nouvelles turbines se termine le 11 novembre 2014.

Vladimir POUTINE, réélu Président en 2012 déclare que maintenant on fournira une énergie électrique stable et durable à la Sibérie Orientale.

Le site après la destruction totale de ***T2*** (au centre), de ***T7*** et de ***T9*** et partielle des 6 autres : ***T1, T3, T4, T5, T8, T10.***
Ce jour-là, 9 des 10 turbines de la centrale sont partiellement ou totalement détruites.
Seule la ***T6,*** à l'arrêt pour des travaux de maintenance n'est pas touchée.

Un an après, les causes réelles de la catastrophe n'ont jamais été complètement révélées. Au fil des mois, les faits succinctement relatés au début dans la presse officielle sont maintenant relayés et développés par la presse technique internationale et par internet avec des photos, des vidéos et des témoignages qui apportent un éclairage nouveau et qui autorisent des nouvelles conclusions d'experts.

Dès 1980 des défauts ont été détectés dans la turbine ***T2*** et on a constaté au fil des ans des cavitations assez sévères et profondes, plusieurs fois réparées *in situ* sans démontage ni contrôle de la boulonnerie.

Fin 2010 un Ingénieur d'un cabinet spécialisé de *SAN FRANCISCO,* qui a étudié le rapport de *ROSTEKHNADZOR* avec l'ensemble des documents et témoignages parus, écrit un article qui apporte un éclairage nouveau sur cet accident. Il présente entre autres un calcul parallèle entre le poids des machines fixes et mobiles, avec l'effort hydraulique engendré par un mouvement trop rapide des organes de fermeture et de régulation. Malgré qu'il n'ait pu examiner ni étudier ces organes, il en arrive à la conclusion d'une explosion par *« Coup de Bélier ».*

La conduite d'alimentation primaire à 35 m de long et un refus d'alimentation au changement brusque du régime de marche a pu provoquer un retour d'eau à très forte pression quand elle rejoint la volute, suivie d'une dépression avec dégazage sous forme de poches de vapeur de l'air dissous. C'est une explication qui s'apparente beaucoup à la définition du *« Coup de Bélier »* et qui serait la cause de l'explosion.

ROSTEKHNADZOR et deux autres rapports de *E et B KOLESNIKOV* n'excluent plus cette hypothèse et l'admettent.

Pourtant, en cette fin d'année 2014, soit 5 ans après, les experts de *ROSTEKHNADZOR* débattent encore sur les causes réelles de l'accident. Plusieurs défaillances sont encore relevées et on remet toujours en cause la mauvaise gestion de l'unité : *Non-respect des consignes d'exploitation - Travaux d'entretien négligés - Lacunes probables dans la conception de l'usine…*

Les uns incriminent toujours une boulonnerie déficiente, d'autres un grippage au niveau de la turbine et du roulement butée supérieur, mais cette hypothèse apparait impossible car les boulons ne portent aucune trace de cisaillement…

Enfin certains constatent que les systèmes d'enregistrement en place ne sont plus assez sensibles pour alerter du danger des vibrations sur la stabilité des structures… *Il est vrai que beaucoup des appareillages datent des années 1970 !!!*

Il y a urgence à construire un nouveau déversoir de 4000 m³/s avant les crues du printemps prochain.

Dans une revue spécialisée le Vice Président de *MVH América Inc,* ingenierie mondiale de projets hydrauliques, dit que *RussHydro* doit « repenser » le site.

Si on ne connait pas la cause exacte de l'accident, on ne peut savoir ce qui doit être changé ou amélioré !

Le COUP de BELIER dans les INSTALLATIONS HYDRAULIQUES.

Le « COUP de BELIER » - Définition. - « Comment ça marche ? »

Lorsque dans une conduite on fait varier brusquement le débit du fluide véhiculé par une action quelconque, un régime instationnaire apparaît à l'extrémité aval de la conduite. On dit que l'on a affaire à un régime transitoire en charge.

Dans une installation domestique avec une plomberie courante, le *« Coup de Bélier »* peut se produire à la fermeture en eau du lave-linge ou du lave-vaisselle, qui se traduit par un bang assez fort ou à un bruit sourd de coup de marteau.

Ce choc sourd ou ce claquement au bruit caractéristique n'est pas sans rappeler celui fait par les machines de guerre, appelées bélier, qu'utilisaient nos ancêtres pour défoncer une muraille de fortification, ou une porte …

D'où le nom de ***« COUP de BELIER »,*** qui s'appelle ***« WATER HAMMER »*** dans les pays Anglo-saxons.

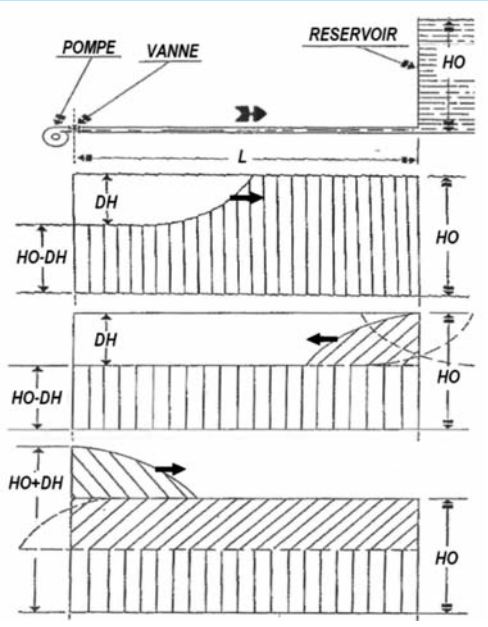
A gauche cette gravure d'un bélier Assyrien qui date de plus de 2000 ans avant JC peut faire penser à un char d'assaut de la guerre 14/18 !

Ci-contre à droite, gravure de l'attaque par bélier d'une citadelle médiévale.

Un bélier Africain, prêt au combat.

Il existe deux types de ***COUPS de BELIER :*** *« les Coups de Bélier Hydrauliques »* et *« les Coups de Bélier Thermiques ».*

Le « Coup de Bélier » est une augmentation subite de pression due à la variation brusque de la vitesse d'une masse de liquide, qui se crée à la fermeture ou à l'ouverture brutale d'une vanne, ou au démarrage ou à l'arrêt d'une pompe et qui engendre une onde de choc dans les tuyauteries ou dans les échangeurs de chaleur. Cette onde de choc se reproduit plusieurs fois avant de s'amortir.



Voyons avec le schéma simplifié ci-contre d'une station de pompage qui refoule dans un réservoir à une pression **HO,** comment se crée un « coup de bélier ».

En cas de fermeture brutale de la vanne d'arrêt, il se créée derrière elle une onde de choc **DH** appelée *« onde de dépression »* qui se propage le long de la tuyauterie, car avec son inertie le liquide incompressible continue à se déplacer vers le réservoir.
Derrière ce front d'onde la canalisation se contracte d'une valeur **« ē ».**

L'onde en atteignant le réservoir se réfléchit en changeant de sens et devient une *« onde de surpression »* de même valeur **DH,** qui se propage jusqu'à la vanne fermée. Après son passage la pression **HO** se rétablit dans la conduite.

A son arrivée sur cette vanne elle se réfléchit de nouveau et sa valeur **DH** se superpose à la pression initiale **HO.**
Le liquide et la conduite au passage de l'onde sont alors en état de surpression.

Arrivée de nouveau au réservoir l'onde se réfléchira encore pour retourner vers la vanne d'arrêt,… et ainsi de suite…

Ce phénomène oscillatoire peut s'amortir, ou s'amplifier et dans ce cas cela s'appelle de la **résonance.**

L'expression de la vitesse de propagation de cette onde s'appelle la **célérité : « a ».**

Pour les conduites d'eau, les valeurs de cette célérité **« a »** varient selon la nature du matériau, le Ø, l'épaisseur, etc….
Pour les tuyauteries les plus courantes en acier, avec un rapport (Ø / ép) de 50 à 70, elle varie de 1000 à 1200 m/s.

Un cadeau pour les amoureux de chiffres et de lettres, avec ci-dessous la formule de calcul (1) qui se simplifie en (2) pour les installations de pompage de l'eau avec conduites en acier.

$$a = \frac{\sqrt{\frac{\epsilon}{\rho}}}{\sqrt{1 + \frac{\epsilon}{E} \cdot \frac{D}{e} \cdot c}} \qquad a = \frac{1430}{\sqrt{1 + \frac{2.10^9}{E} \cdot \frac{D}{e} \cdot c}}$$

« a » = Célérité ou vitesse de propagation de l'onde.
« ρ » = Masse volumique du liquide - eau = 1.000 kg/m^3.
« Є » = Module d'élasticité du fluide - eau = 2,07x10p9 Pa.
« E » = Module de Young du tuyau - acier = 2 x10p11 Pa.
« D » = Diamètre intérieur du tuyau en M.
« e » = Epaisseur du tuyau en M.
« c » = Contrainte longitudinale du tuyau.

En cas d'arrêt brusque du pompage et en l'absence de toute protection anti-bélier, la valeur maximum ***DH*** en Mce se calcule ainsi : ***DH = a Vo / g.*** Puis on en déduit la durée de propagation de l'onde : ***Dt = 2 x L/a.***

Si l'arrêt brusque des pompes ou la fermeture de la vanne se fait en un laps de temps inférieur à ***Dt,*** la dépression ***-DH*** et la surpression ***+DH*** vont avoir des valeurs maximales, que l'on appelle aussi « saut maxi *Joukovski* ».

Lors de la propagation d'un coup de bélier dans une conduite, la pression instantanée ***(H = Ho ± Vo / g),*** avec les valeurs suivantes : ***(Vo = 1m/s – a = 1100 m/s – g = 9,81 m/s),*** peut soit enregistrer une surpression plusieurs fois supérieure à ***Ho,*** soit mettre la conduite en dépression,avec une mise sous vide entraînant une cavitation sévère, un aplatissement du tuyau, la formation de poches de vapeur, etc…

La protection ANTI-BELIER.

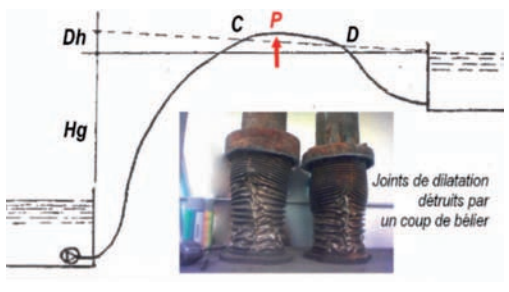
Les dispositifs sont de deux types : *avec ou sans transfert d'énergie.*

Dans la catégorie *« avec transfert d'énergie »* on trouve les *ballons d'air* avec ou sans membrane interne, qui sont les systèmes anti-bélier les plus utilisés, au fonctionnement assez proche de celui des *cheminées d'équilibre.*

Les *volants d'inertie* montés directement sur le groupe électropompe, qui évitent un arrêt brusque du pompage.

Les *cheminées d'équilibre,* dont le principe est détaillé ci-après, sont surtout utilisées dans les aménagements hydroélectriques.

La catégorie *« sans transfert d'énergie »* comprend les *soupapes* qui écrêtent la surpression, les *ventouses* d'entrée d'air à simple, double ou triple action, les *by-pass* à l'aspiration des pompes.



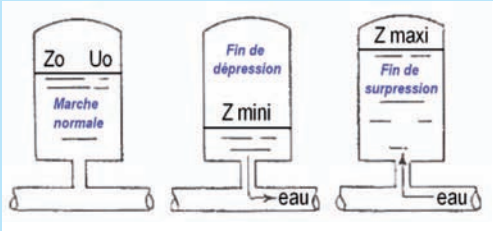
L'exemple ci-contre représente une installation de pompage avec des tronçons de conduite qui dépassent la ligne piézométrique, tronçon ***C D.***

Lors d'un *« coup de bélier »* la dépression qui apparait dans cette portion peut provoquer le dégagement de l'air dissous, avec le risque de cavitation et la déformation voire la rupture de la conduite. (Cf photo).

Un anti-bélier protégera l'amont de la conduite, mais sans supprimer le risque de cavitation et ses effets annexes.

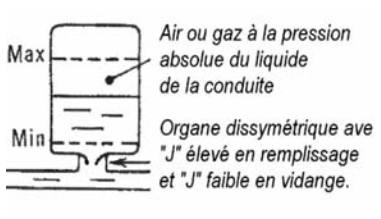
Dans ce cas précis, la seule solution consiste à installer un dispositif d'entrée d'air en point haut ***« P ».***

Phases de fonctionnement d'un ANTI-BELIER.



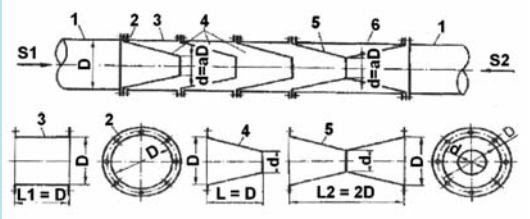
Les variations du volume d'air dans le ballon suivent les phases des ondes directes et reflétées. De nos jours, les constructeurs utilisent un logiciel pour calculer au plus près le réservoir et pour le dimensionner en fonction de son application et du réseau à protéger.

Un réservoir à vessie interne pré-gonflé à l'air, permet souvent de diminuer de moitié le volume nécessaire par rapport à un réservoir classique sans vessie.



Il faut aussi prévoir un organe de freinage au raccord du ballon à la tuyauterie, pour éviter les oscillations non amorties.

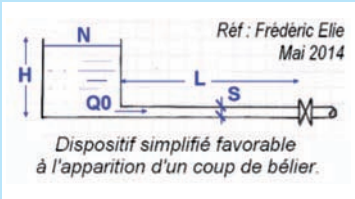
Cela peut être une tuyère, un diaphragme, un clapet anti-retour percé, etc… ou une *résistance hydraulique asymétrique* à fort degré, comme le schéma de droite.

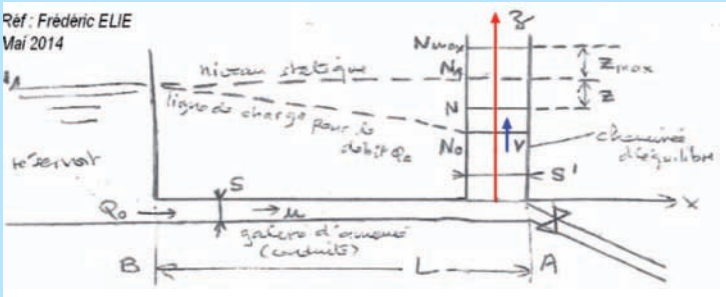


Cette résistance asymétrique inventée par *Paul VLASE* a reçu la médaille d'or au concours des inventions de Genève en 1995.

La définition du *coup de bélier* donnée en début de chapitre s'applique aussi dans la plupart des installations hydroélectriques avec un circuit d'eau en charge forcée dans une conduite depuis une retenue, un barrage ou un lac jusqu'aux turbines de la salle des machines.

L'opération qui consiste à faire varier le débit dans cette conduite résulte des critères d'utilisation. Soit une ouverture suffisante et la plus rapide possible du circuit pour répondre à un appel de puissance instantanée et à l'inverse, la fermeture en cas d'emballement des turbines.





Fonctionnement de la CHEMINEE D'EQUILIBRE.

Les niveaux ***« N1 »,*** sans perte de charge, dans le réservoir et dans la cheminée sont identiques.

En service, le niveau dans la cheminée s'établit en ***« N0 ».***

A la fermeture de la vanne ***« A »,*** l'eau s'engage dans la seule issue de la cheminée et fait monter le niveau ***« N0 »*** jusqu'au niveau ***« N max »*** de côte ***« Z ».***

A ce stade, l'énergie potentielle de la tranche ***« N0 - N max »*** est égale à l'énergie cinétique de l'eau acquise dans la conduite ***« S »,*** au débit ***« Q0 »,*** à la vitesse ***« U ».*** A la fermeture de ***« A »*** elle se transforme à nouveau en énergie cinétique et l'eau se déplace en redescendant dans le tronçon ***« N max - N0 »,…*** et le cycle recommence.

Nous avons donc le même phénomène oscillatoire que celui de l'installation de pompage précédente.

Il faudrait une douzaine de pages supplémentaires pour donner à nos « matheux » un aperçu de tout l'arsenal des calculs utilisés pour la définition d'une *« CHEMINEE D'EQUILIBRE ». (Cf « La Houille Blanche » et « F. Elie »).*

La centrale hydroélectrique de *SAÏANO-CHOUCHENSK* n'avait pas cette protection. La longueur de la conduite d'amenée (35 m) étant relativement courte, les experts ont hésité et tardé à reconnaître ce phénomème comme une cause de l'accident.

Enfin il faut savoir que la protection d'une installation hydraulique contre un « Coup de Bélier » reste un sujet d'étude difficile et complexe.

Photos en page de couverture.
(1) Vue générale extérieure avec la partie détruite du local technique.
(2) Cheminée d'équilibre sur une conduite forcée semi-enterrée.
(3) Schéma-coupe général.
(4) Dégâts intérieurs dans la centrale.

Paul VLASE, Ingénieur Hydraulicien I.P. de BUCAREST, ami et ancien collègue, m'a communiqué en 2014 sa présentation « Power-Point » sur ce sujet très technique et très pointu du « Coup de Bélier » et je le remercie de m'avoir autorisé à en reprendre une grande partie pour l'écriture de cet article.

A.P. COCQUERELLE - Ar 56/61

123e ASSEMBLEE GENERALE ORDINAIRE

CONVOCATION

En accord avec nos statuts et sur décision du Conseil d'Administration, notre 123e Assemblée Générale se tiendra :
le samedi 3 mars 2018 à 10 heures précises au **siège de FRANCE INTEC, 106 avenue Félix-Faure à PARIS (15e).**

Vous serez appelés à délibérer sur *l'Ordre du jour* suivant :

1 • Adoption du compte-rendu de l'Assemblée Générale ordinaire du 8 avril 2017 publié dans la revue **n° 178 de juin 2017** « Le Monde de la Technologie ».
2 • Rapport Moral d'activité et d'orientation par **le Président.**
3 • Rapport Financier **2017 par le Trésorier.**
4 • Rapport des **Vérificateurs aux Comptes.**
5 • Taux de contribution à l'Union Confédérale pour l'exercice **2019.**
6 • Budget prévisionnel **2018 par le Trésorier.**
7 • Election du **Tiers sortant des Administrateurs.**
8 • Questions diverses.

Cette assemblée sera suivie d'un buffet offert par l'Association.
Merci de confirmer votre présence auprès du secrétariat de France Intec **avant 15 février 2018** - Tél. : 01 45 54 54 54

19e JOURNEES DE l'AMITIE 2018

Du mercredi 30 mai au dimanche 3 juin 2018 - 5 jours / 4 nuits

Flâneries de charme en Ardèche

L'édition 2018 des Journées de l'Amitié fera cap au sud de la France, en vérité le sud de l'Ardèche.

L'ARDÈCHE a été confirmée par une grande majorité des participants aux Journées de l'Amitié sur proposition du conseil d'administration de FRANCE INTEC.

Comme d'habitude, l'hébergement, les repas, les excursions en car et l'assurance annulation sont inclus.

Le séjour se déroulera à l'Hôtel Les Cèdres en Cévennes d'Ardèche 3 étoiles (Logis de France 3 cheminées et 3 cocottes) - 164 La Glacière à JOYEUSE (07260), situé près de Vallon Pont d'Arc.

Le prix du séjour a été arrêté à 495 € par personne pour les adhérents de France Intec. L'option chambre individuelle est possible avec un supplément de 80 €.

PROGRAMME TOURISTIQUE organisé par GINESTE VOYAGES

Mercredi 30 mai : ARRIVÉE EN SUD ARDÈCHE
Accueil dans l'après-midi à l'hôtel Les Cèdres à Joyeuse.
Installation dans les chambres.
Apéritif de bienvenue. Dîner et logement.

Jeudi 31 mai : MATINÉE JOYEUSE/EXCURSION VILLAGES DE CARACTÈRE

Petit déjeuner et découverte de JOYEUSE… avec une visite théâtralisée. Déjeuner à l'hôtel. Après-midi : départ avec votre guide pour une excursion dans les villages de caractère. LABEAUME, BALAZUC… puis VOGUË, classé un des plus beaux villages de France.
Dîner et logement à l'hôtel.

Balazuc

Vogüé

Vendredi 1er juin : RUOMS/GROTTE CHAUVET

Petit Déjeuner et route en direction de RUOMS. Découverte du marché puis visite du Nouvel Espace Œnologique NEOVINUM avec dégustation. NEOVINIM propose une immersion spectaculaire dans l'univers des vins d'Ardèche.
Continuation vers VALLON PONT D'ARC, déjeuner. Puis après-midi consacrée à la découverte de « la Caverne du Pont d'Arc » : réplique de la Grotte Chauvet (classée au patrimoine mondial de l'Unesco) et ses peintures rupestres datant d'il y a 36.000 ans.

Visite de la Galerie de l'Aurignacien avec ses 650 m² d'exposition dédiés à la préhistoire. Retour à l'hôtel.
Dîner et logement.

Samedi 2 juin : ORGNAC - GORGES DE L'ARDÈCHE et MUSÉE DE LA LAVANDE
Petit déjeuner et journée-excursion aux Gorges de l'Ardèche. Arrêt à ORGNAC afin de visiter la grotte pour nous raconter une histoire commencée depuis 110 millions d'années où le temps a façonné un fantastique monde souterrain. Poursuite par les Gorges de l'Ardèche. L'ensemble formé par le Pont d'Arc et les Gorges de l'Ardèche constitue un des sites remarquables de France. Continuation par la visite du Musée de la Lavande à Saint-Remèze. Déjeuner au restaurant en cours de journée.
Retour à l'hôtel, dîner de clôture et logement.

Caverne d'Orgnac

Pont d'Arc

Dimanche 3 juin : MATINÉE SPECTACLE
Petit déjeuner. Matin : spectacle à la ferme-théâtre : Jean d'ici-Ferrat le cri. Déjeuner à l'hôtel.
Fin des festivités et retour à votre domicile à moins que vous prolongiez votre séjour.
Pour ceux qui souhaitent prolonger leur séjour (pré ou post), nous vous donnerons ultérieurement les conditions tarifaires et vous ferez vous-même la réservation. Par contre comme l'hôtel est fermé en période hivernale, nous vous communiquerons la date de sa réouverture.
ATTENTION : Les inscriptions seront prises par ordre d'arrivée.

19e Journées de l'Amitié du mercredi 30 mai au dimanche 3 juin 2018
FLÂNERIES DE CHARME EN ARDÈCHE

BULLETIN D'INSCRIPTION DEFINITIVE

à retourner *au plus tard le 10 janvier 2018* - Accompagné de règlement d'arrhes

Nom : ..... Prénom : .....

Ecole/Promo : ..... Adhérent n° : .....

Adresse complète :

Mail : ..... Tél : ..... Port. : .....

Sera accompagné des participants suivants :

NOM : ..... Prénom : ..... Adhérent(e) FI ❑ OUI ❑ NON

NOM : ..... Prénom : ..... Adhérent(e) FI ❑ OUI ❑ NON

Séjour en pension complète 5 jours/4 nuits y compris soirée de clôture CHAMBRE DOUBLE
Du mercredi 30/05 dîner au dimanche 3/06/18 au déjeuner

Prix par personne ADHERENT(E) France Intec et conjoint(e) : **495 €** - Prix par personne INVITE : **530 €**

SUPPLEMENT CHAMBRE INDIVIDUELLE pour les 4 nuits

Prix par personne ADHERENT(E) France Intec et conjoint(e) : **80 €** - Prix par personne INVITE : **80 €**

Envisagez-vous une extension de séjour ? ❑ OUI ❑ NON

Je verse avec ce bulletin 150 euros par personne à titre d'arrhes*
Je verserai le solde au plus tard le 15 avril 2018 sur présentation d'un mémoire établi par France Intec.

Nota : en cas d'annulation, FRANCE INTEC se réserve le droit de conserver tout ou partie des sommes versées en fonction de la date d'annulation.

Par chèque n° ..... Sur la banque ..... Date ..... Signature

BULLETIN à retourner *avant le 10 janvier 2018* à : FRANCE INTEC - 106, Avenue Félix Faure - 75015 PARIS
accompagné d'un chèque libellé à l'ordre de FRANCE INTEC

Projet de réforme de l'Apprentissage et de la Formation Professionnelle

1- Réforme de l'apprentissage

Depuis la mi-novembre, le 1er Ministre, la Ministre du Travail, le Ministre de l'Education Nationale et la Ministre de l'Enseignement Supérieur ont lancé une concertation sur la réforme de l'apprentissage et de la formation professionnelle.
Le gouvernement retient trois objectifs et trois chantiers qui doivent aboutir en avril 2018 à un projet de loi sur cette réforme qui sera présenté au parlement.

Les objectifs :

- Donner aux actifs plus de liberté professionnelle : liberté de choisir son métier, de changer d'entreprise.
- Donner à chacun plus de protections pour s'insérer et évoluer sur le marché du travail : droit à la formation professionnelle, davantage de places en apprentissage, droits à l'assurance chômage.
- Permettre à tous de gagner en compétences (salariés, demandeurs d'emploi, entrepreneurs).

Les chantiers :

- Une concertation à propos de la réforme de l'apprentissage.
- Une négociation à propos de la formation professionnelle entre les partenaires sociaux avec l'objectif de conclure un nouvel Accord National Interprofessionnel.
- Une négociation sur le régime de l'assurance chômage.

Concernant la concertation sur le projet de réforme de l'apprentissage, les groupes de travail constitués par les partenaires sociaux, les Chambres consulaires et les Régions de France doivent rendre leurs conclusions en janvier 2018 sur les thèmes suivants :

- Le parcours de l'apprenti.
- Les entreprises et l'apprentissage.
- La gouvernance et les financements.
- L'offre de formation et la certification.

Muriel Pénicaud, ministre du Travail et Jean-Michel Blanquer, Ministre de l'Education Nationale, ont précisé le sens de la réforme envisagée. Il conviendra de rendre l'apprentissage plus attractif pour les jeunes, notamment en le valorisant auprès des collégiens mais aussi simplifier la procédure d'accueil des apprentis dans les entreprises. Celles-ci devraient obtenir une plus grande marge de manœuvre pour la construction et l'évolution des diplômes et dans l'organisation des cartes de formation ce qu'elles plébiscitent selon un sondage réalisé par Opinion Way pour CCI France/La Tribune/Europe 1(*) dans le cadre de la « Grande Consultation » de novembre.

Selon la Ministre, Il faudra aussi assurer une meilleure articulation au sein de l'enseignement technique entre les lycées professionnels et l'apprentissage, revoir le principe de fonctionnement de la taxe d'apprentissage et le statut des jeunes apprentis.

La Ministre du travail évoque l'éventualité d'une fusion ou d'un rapprochement entre les contrats d'apprentissage et de professionnalisation développés par les partenaires sociaux. Le contrat de professionnalisation a l'avantage d'être souple alors que le contrat d'apprentissage est plus contraignant à la fois pour le jeune et pour l'entreprise.
(*) http://grandeconsultation.fr
sondages-opinionway-pour-cci-france-la-tribune-europe-1.html

Note : Ce n'est pas la première fois que l'état souhaite relancer l'apprentissage alors que seulement 7% de jeunes de 16 à 25 ans sont en formation sous cette forme aujourd'hui contre 15% en Allemagne et cela malgré toutes les initiatives qui ont été prises par le passé !

Mais les idées reçues sont nombreuses chez les enseignants de collège comme dans les familles ! Elles prévalent le plus souvent au moment de l'orientation en classe de 3e et les entreprises sont elles aussi difficiles à convaincre.

Le succès de cette réforme passera obligatoirement par une meilleure visibilité de l'apprentissage dans le dispositif d'affectation en classe de seconde.

2 - Réforme de la formation professionnelle

L'employeur, quel que soit le nombre de salariés, la nature de l'activité ou le statut juridique de son entreprise doit participer au financement des actions de formation continue de son personnel au travers des plans de formation ainsi que les formations que les salariés peuvent demander à titre individuel. Il paie pour cela une contribution annuelle dont le montant dépend du nombre de salariés et dont la base de calcul repose sur l'ensemble des rémunérations imposables versées par l'entreprise.

Là encore, sur le sujet de la formation professionnelle, le gouvernement fixe trois objectifs aux partenaires sociaux sur la base d'un document d'orientation pour les sujets qui relèvent de la négociation collective :

- Investir massivement dans la formation et les compétences.
- Donner à chacun la liberté de choisir et la capacité de construire son parcours professionnel.
- Protéger les plus vulnérables contre le manque ou l'obsolescence rapide des compétences et vaincre ainsi, enfin, le chômage de masse.

Le gouvernement prévoit que l'accord soit finalisé fin 2018. Parallèlement à la négociation entre partenaires sociaux, les Régions, notamment en charge de la formation des demandeurs d'emploi, seront associées à la concertation.

Pour aller plus loin sur ces sujets, vous pouvez consulter le site : www.travail-emploi.fr

Nous n'aborderons pas ici le volet concernant l'Assurance Chômage.

Formation aux métiers et culture

Note de Jean Floquet : Cette allocution s'adresse à tous pour défendre les enseignants et jeunes du Technique, du domaine dit « travail manuel ». Ces enseignants sont passionnés dans leur combat pour la formation des apprentis et éprouvent de la joie et de la satisfaction à éduquer ces jeunes gens non seulement possesseurs de la culture technique mais aussi détenteurs de réflexion, de créativité, de sentiments, d'une culture autant générale que scientifique et professionnelle… culture des temps modernes.

Allocution de Mme Brigitte BELIGON-ESCAFIT prononcée, lors de la remise de sa médaille de Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques, à l'adresse de M. Bernard LISSONDE, Président de l'AMOPA-03, le 23 septembre 2017, à Apremont sur Allier - 18150.

« MONSIEUR LE PRESIDENT,

Je me sens bien sûr très honorée de cette distinction et ravie que ce soit vous qui me la remettiez.

Peut-être devrais-je vous raconter le métier de passion qui me vaut ce moment partagé avec vous tous.

Or, tant d'autres, recevant ces mêmes palmes et dont certains parmi vous, l'ont si bien évoqué déjà, avec talent ; ils vous ont dit les doutes et les joies, les difficultés et les satisfactions. Je me contenterai donc d'affirmer que j'appartiens à la catégorie des enseignants heureux.

Cependant, aujourd'hui, à travers moi, vous récompensez tous les enseignants de CFA.

Nous formons dans nos centres les artisans de demain. Les excellents cuisiniers, pâtissiers, les plombiers et électriciens c'est nous ! Les coiffeurs, les vendeurs, c'est encore nous ! Les apprentis des CFA sont partout dans votre quotidien.

Et nous, qui les avons accompagnés dans un parcours parfois tumultueux, nous sommes heureux de les voir réussir leur vie dans ces métiers qui perpétuent les traditions.

A travers moi encore, vous rendez plus particulièrement hommage à ceux dont la tâche peut s'avérer ingrate, ceux qui sont chargés de l'enseignement général : français, maths, histoire géo… Car - si douloureux soit le constat - il faut bien l'avouer ce n'est pas pour nos cours, si brillants soient-ils, que l'on se presse dans nos établissements !

Ici, la pédagogie, la bienveillance, trouvent tout leur sens. Les mécaniciens n'ont pas toujours le goût de la poésie, ni les charcutiers celui de l'histoire de la laïcité. Pourtant, à force de trésors d'imagination, nous partageons avec eux de vrais moments de découverte et j'écoute émue leur critique du Petit Prince, ils écrivent des lettres à des romanciers que nous n'aurions pas rédigées avec autant de naturel, ils nous inventent des histoires de vie et de mort dont nous pourrions être jaloux. En bref, ils nous épatent.

Peut-être parce que dans les CFA ils trouvent une place, leur place.

Vous l'avez compris, si j'étais aux responsabilités je prendrais des mesures incitatives pour que de jeunes pédagogues soient tentés par ces centres où, certes, leurs matières ne sont pas reines, mais où ils apprendront les ruses pédagogiques les plus stimulantes.

Alors, M. le Président, je vous remercie en mon nom mais aussi en celui de tous les collègues qui se démènent pour conduire nos apprentis vers le meilleur. »

Brigitte BELIGON-ESCAFIT. Professeur de Lettres à L'Institut de Formation Interprofessionnel de l'Allier (IFI 03) - 03000 Avermes.

Nouvelles de notre siège

Marylène RODARIE en compagnie de Jean-Pierre COINTAULT lors du pot organisé par nos amis du siège à l'occasion de son départ à la retraite.

Depuis le 21 novembre dernier **Ghislaine GLASSON** nous a rejoint pour remplacer Marylène RODARIE.
Nous lui souhaitons la bienvenue.

Nous en profitons pour vous rappeler les jours et horaires d'ouverture de notre secrétariat au siège :
Lundi - Mardi - Jeudi de14h à 18 h • Mercredi - Vendredi de 9h à 12 h

Nos actions pour l'Enseignement Technique

8e Olympiades des Ateliers Scientifiques et Techniques des Collèges du bassin de Montluçon

Organisées par France Intec Groupe Bourbonnais, les 8e Olympiades des collèges ont eu lieu le 10 mai 2017 au lycée Paul Constans, sous la haute autorité de Mme le Recteur de l'académie de Clermont-Ferrand, représentée par M. Le Carour ingénieur pour l'école au rectorat et Président du jury. 6 établissements ont participé et c'est le collège Alain Fournier de Vallon en Sully qui a remporté les épreuves cette année. M. Fricou Inspecteur Pédagogique Régional pour les sciences et les technologies industrielles dans l'Allier a félicité les élèves et rappelé que les olympiades s'inscrivent dans une démarche parfaitement intégrée à la pédagogie proposée par les enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI) initiés par la réforme des collèges.

4e édition des Olympiades des Sciences et des Technologies des lycées pour les classes de seconde et première du bassin de Montluçon

Le vendredi 5 mai 2017, France Intec Groupe Bourbonnais, a organisé la 4e édition des Olympiades des Sciences et des Technologies des lycées pour les classes de seconde et première. L'évènement s'est déroulé à l'IUT d'Allier sous la haute autorité de Mme le Recteur de l'académie de Clermont-Ferrand, représentée par M. Dominique Cognard chargé de mission Ecole-Entreprise.

La motivation des jeunes pour la pédagogie de projet a été confirmée puisque 3 établissements étaient présents, porteurs de 8 projets. M. Dominique Cognard mettait en exergue le dynamisme de FIGB dans des actions de promotion des filières scientifiques et technologiques.

Jean Floquet en profitait pour rappeler que ces olympiades avaient aussi pour but de faire reconnaître et développer la culture technique. Cette culture technique avec ses valeurs, ses modes de réflexion, d'expression qui prend ses racines dans les enseignements généraux, scientifiques, technologiques et professionnels.

Le trophée revenait cette année au lycée Geneviève Vincent pour son projet « Fabrication de cosmétiques et étude des conservateurs » présenté par la classe de 1re Bio Industrielle.

France Intec Thiers en Assemblée Générale au lycée Jean Zay à Thiers

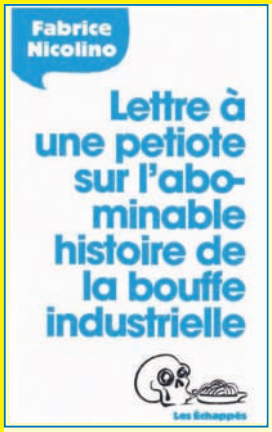
Les anciens du groupe thiernois se sont réunis ce samedi 25 novembre autour du Président Maurice Denis et du proviseur adjoint du lycée, Cyril Aubert. Au cours de la matinée des membres de la Fédération Auvergne se sont joints à l'assemblée : Jean Floquet pour le groupe Montluçonnais ainsi que Jean Rosier pour le groupe Clermontois.

Après les comptes rendus de l'exercice 2017 qui ont été approuvés, la réélection des membres du bureau a été effectuée : Président Maurice Denis, Vice-présidents : André Bartholin, Robert Collonge, Trésorier : Patrice Codol, Secrétaire : Nicole Baussaron, membres : Pierre Delorme, Philippe Dubien, René Huguet, Guy Moulin.

Pour l'exercice à venir, des visites d'entreprises et autres manifestations techniques sont prévues, avec bien entendu les rencontres Entreprises/Etudiants STS qui auront lieu le jeudi 15 mars 2018 au lycée Jean Zay, précédées des réunions préparatoires avec les élèves les 12 et 13 mars. A noter le succès des dernières rencontres qui ont eu lieu le 16 mars 2017 avec la participation de 30 entreprises et organismes.

Les 4e Olympiades des Ateliers Scientifiques et Technologiques des collèges des bassins de Thiers et Ambert ont eu lieu en mai dernier. Organisées par France Intec Thiers en collaboration avec les bassins de Formation de Thiers et Ambert, le GIP Auvergne et la section Auvergne de l'AFDET, elles se sont déroulées dans les locaux du Lycée Jean Zay sous le haut patronage de Mme le Recteur de l'Académie de Clermont-Ferrand.

NOUVEAU LIVRE



Lettre à une petiote sur l'abominable histoire de la bouffe industrielle

Fabrice Nicolino

Éditeur : Les Échappés - ISBN : 978-2-35766-146-2

Pourquoi ne peut-on rien faire contre l'industrie de l'alimentation ? Pourquoi finit-elle toujours par gagner ? Pourquoi le sel, le sucre et le gras dans les plats ? Pourquoi l'huile de palme ? Pourquoi le suremballage et les minidoses qui coûtent dix fois plus cher, pourquoi les colorants, les additifs, la pub mensongère et surtout, pourquoi notre impuissance complète à obtenir la moindre amélioration ?

C'est désespérément simple, ma petite : il n'existe pas de puissance industrielle supérieure à celle du lobby agroalimentaire.

Fabrice Nicolino raconte à une fillette l'histoire de l'alimentation humaine. De l'ère paléolithique jusqu'à nos jours, de l'hégémonie des chasseurs - cueilleurs à celle de la boîte de conserve et des plats cuisinés, la manière de se nourrir n'a cessé de muter au gré d'évolutions sociales et d'innovations techniques.

Vite récupérée par les géants comme Nestlé, Bayer, Unilever, PepsiCo, la promesse initiale de progrès et du mieux-vivre a laissé place à de puissants lobbies industriels : la santé des hommes et des écosystèmes les laisse indifférents.

Dans une prose engagée et toujours richement documentée, Fabrice Nicolino nous rappelle à juste titre que ce sont les hommes qui, par des décisions politiques et économiques, sont responsables de l'état désastreux de l'alimentation industrielle d'aujourd'hui.

Pourtant, tout n'est pas perdu. Cette petite fille a encore la possibilité de faire de meilleurs choix. En se tournant par exemple vers le fabuleux modèle du peuple Karen.

Fabrice Nicolino, journaliste et essayiste spécialisé en écologie, a publié de nombreux ouvrages, dont les très remarqués « Bidoche »., « Qui a tué l'écologie ? », « Un empoisonnement universel », « Comment les produits chimiques ont envahi la planète « et « Ce qui compte vraiment » aux éditions Les Liens qui Libèrent.

NÉCROLOGIE

Nos peines

Nous avons eu la tristesse d'apprendre la disparition de

Jacques GUEPET, *(Lyon 1943) - Ancien Président du Groupe Lyonnais de France Intec de 1986 à 1999, Médaille d'honneur 1986, Médaille de Fidélité 1998.*
Maurice SIMEONI, *(Saint-Etienne 43) - Officier dans l'Ordre des Palmes Académiques, 1990.*
Michel LOBGEOIS, *(Creil 47-49).*
Ginette CRETY née DEMANCHE, *Epouse de Jacques CRETY.*
Serge BARES, *(Paris 1954) - Médaille du combattant de l'AFN, Médaille d'Argent de l'Enseignement Technique, Médaille d'Argent du Travail, Médaille de Fidélité de France Intec en 2009.*

A leurs proches nous adressons nos biens sincères condoléances.

L'an vieux est mort, vive l'an neuf !
Puisse cette nouvelle année amener plus de bien que de mal pour le monde.
Henri-Frédéric Amiel - Journal intime, le 1er janvier 1870

BULLETIN D'ADHÉSION à FRANCE INTEC et/ou d'abonnement à la revue : "Le Monde de Technologie" : année 2017

❒ **ADHÉSION** avec accès à tous les services de l'Association, cotisation annuelle de..... **35 €** *(sans abonnement à la revue LE MONDE DE LA TECHNOLOGIE)*

❒ **ABONNEMENT annuel** à la revue "LE MONDE DE LA TECHNOLOGIE" ..... **20 €** *(sans adhésion à FRANCE INTEC)*

❒ **ADHÉSION et ABONNEMENT** ..... **54 €**

Règlement joint par chèque à l'ordre de FRANCE INTEC

➔ **Merci de compléter les renseignements ci-dessous :**

❒ Madame ❒ Monsieur

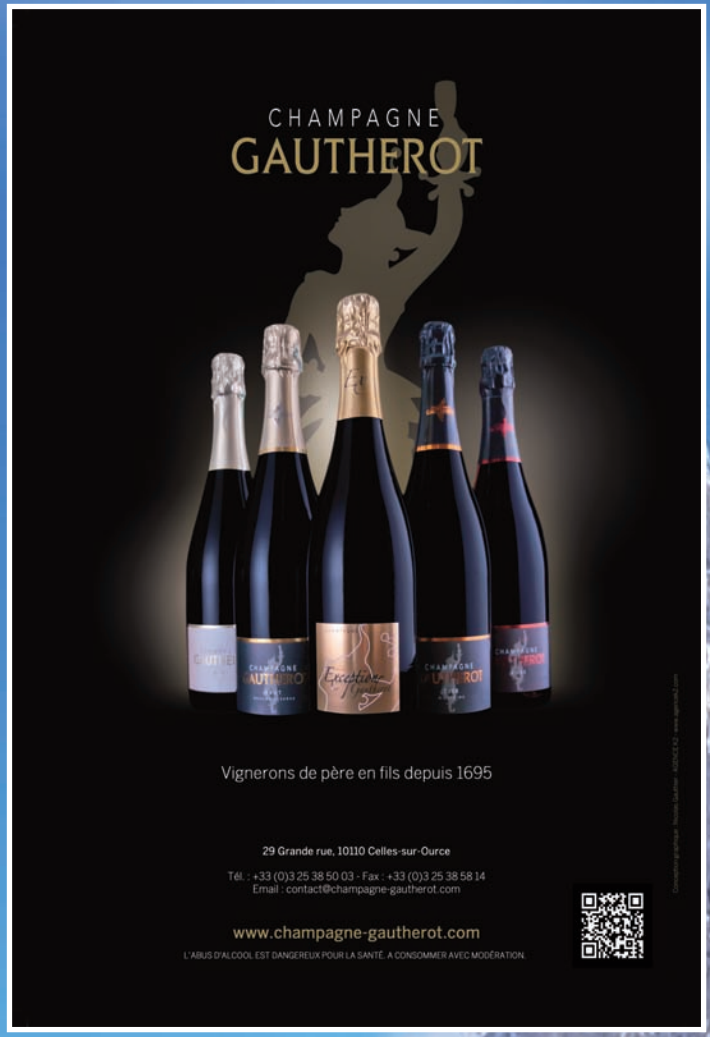
NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Fait à ..... le ..... signature

Bulletin à retourner à :
FRANCE INTEC
106, av. Félix-Faure - 75015 PARIS
Dès réception un questionnaire vous sera adressé afin de compléter les informations ci-dessus.
Ces renseignements feront l'objet d'un traitement automatisé, dans le respect de la loi du 6 octobre 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.


CHAMPAGNE
GAUTHEROT
Vignerons de père en fils depuis 1695
29 Grande rue, 10110 Celles-sur-Ource
Tél. : +33 (0)3 25 38 50 03 - Fax : +33 (0)3 25 38 58 14
Email : contact@champagne-gautherot.com
www.champagne-gautherot.com
L'ABUS D'ALCOOL EST DANGEREUX POUR LA SANTÉ. A CONSOMMER AVEC MODÉRATION.

la fidélité
Imprimerie
Centrale
Rue Jacques-Brel - 45500 GIEN
Tél. : 02 38 67 00 26
imp.genoux@wanadoo.fr