

Date : mercredi 14 novembre

Lieu : IUT Rodez

▪ **Durée : 2 heures**

▪ **Présents :**

Nom Prénom	Représentation
ALDEBERT Guy	CMQIF
BAUDOIN Thierry	Lycée de Cahors
BROSSARD Didier	Pôle OCCITANIE
CHEIKH Mohammed	IUT Champollion
DOUZIECH Jacques	Lycée Louis Querbes
ESQUERRÉ Camille	Mécanic Vallée
FONTANGES Gilles	Greta
HEISER Laurent	CMQIF
JOULIA Lionel	Lycée Alexis Monteil
LAGRANGE Davy	CMQIF
MARTINEZ André	Decazeville Communauté
MOJICA Magda	UIMM MP
MILLOT Hervé	Fives Machining
SIMON Thierry	IUT Figeac
MONCEL Julien	IUT Rodez
INGREMEAU Olivier	IUT Rodez

▪ **Excusés :**

Nom Prénom	Représentation
BERTRAND Laurent	Fives Machining
BOULBET Fabien	RCI
BOUQUIN Christine	Vmzinc
BOURGUIGNON Landry	Rectorat de l'Académie de Tlse
CANTAGREL Laurence	Fives Machining
CHABOT Annie-Pierre	LP Champollion - CLEE bassin Lot est
CHAMBON Didier	Lycée Alexis Monteil
DALMON Bernard	CMQIF
DANTON Hervé	Mécanic Vallée



DARGESEN Xavier	Fem Technologie
DONATIEN Philippe	Proviseur, Lycée professionnel Bourdelle
DUFROIS Jean-Marc	Direccte
DUPONT Elodie	La Région
FABRE Jacqueline	Rectorat
FEREY Michel	Ratier-Figeac
FUGIT Nicolas	DDFPT, Lycée Carnus Lycée Louis Querbes
GAIANI Robert	Whylot
GAUDEAU Sylvie	Rectorat de l'Académie de Tlse
HAAG Stéphanie	Sermati
HEISER Laurent	CMQIF
HERNANDEZ Jean-Yves	DAFPIC Coopérations techno et de compétences
HEYDT Jean-Pascal	DDFPT, Lycée professionnel Bourdelle
HILL Timothé	UIMM
FUGIT Nicolas	DDFPT, Lycée Carnus Lycée Louis Querbes
LAFON Jean-Marc	Aveyron Ambition Attractivité
LAGRANGE Davy	CMQIF
LAMAMY Jean-Pierre	Aerofonctions
LATASA Véronique	Bureau Territorial Aveyron Région Occitanie
LAVIALE Carole	Pôle-Emploi
MASSOL Sylvie	Aérofonctions
MAZARS C	Technic-services
MAZARS Stéphan	Directeur, STS
MONCET Didier	Moran
MONTEILLET Aurelie	Pôle formation UIMM Occitanie
NOTTEZ Eric	Snam
ORLIAC Cathy	Bureau Territorial Aveyron Région Occitanie
POTES Alexandre	Mecapole
POYARD Damien	Forest-line
PUMIN Xavier	IUT Figeac
RAVAUD Romain	Whylot
REITER Alfred	Fives machining
REZAI-ARIA Farhad	Professeur Chercheur Écoles des mines Albi
SEBAG Fabienne	Direccte Lot
SELLAM Charline	AD'OCC
SZMATA Eric	DAFPIC
THIOT Patrick	Thiot
TRIGOSSE Michel	PFT Rascol
VIARGUES Jean-Luc	CMQIF
VILLENEUVE Françoise	Greta

Ordre du jour :

- **Présentation de l'IUT de Rodez**
- **Présentation des réseaux Bayésiens**
- **Conclusion**

Introduction :

Conférence introductive de Christophe SIMON de l'IUT de Nancy- Université de Lorraine, Centre de recherche en automatique de Nancy. (CRAN).

Intérêt de l'Industrie 4,0, utilisation du big data

Utilisation des objets industriels connectés

Propos autour de la maintenance 4.0 :

- aujourd'hui maintenance curative ou corrective
- pour corriger la mise en place de la maintenance préventive souvent systématique
- pour éviter cette maintenance systématique, mise en place de la maintenance prévisionnelle, c'est l'idée de prédire le futur de l'état de dégradation des composants.

Outils issus de l'IA : les réseaux bayésiens

Ces réseaux sont une représentation de connaissances de natures diverses, sous forme probabiliste, dans un même modèle (expertise, règles logiques, équations, données de retour d'expérience, observations, évidence hard-soft, ...).

Un réseau bayésien est un graphe sans circuit

- chaque nœud est une variable aléatoire
- les liens représentent des dépendances entre les variables

Chaque nœud représente une variable aléatoire. Les nœuds enfants résultent de probabilités conditionnelles. L'intérêt du réseau est la réversibilité, avec la possibilité de déduction.

Exemples : Deux usages des réseaux bayésiens en maintenance.

1- Aide au diagnostic – retour expérience statistique.

Travail en partenariat avec : PHM factory Predict

L'objectif est de produire un arbre causal.

Problème : système déterminisme, les causes sont équiprobables.

Idée : transformer l'arbre causal en réseau Bayésien équivalent, afin de détecter le plus rapidement les causes de pannes.

À partir du retour d'expérience, de la maintenance, les informations sont injectées dans le réseau grâce à ce retour. Au fur et à mesure, la séquence d'inspection devient précise afin d'isoler rapidement les causes de défaillance pour que le système soit le moins arrêté possible.

Une fois les bons jeux des probabilités ajustés, il est possible de les exploiter. Le prototypage est transféré dans l'industrie, en associant le besoin de l'entreprise et la solution technique. Le prototype de solution est à l'heure actuelle quasi industrialisable

Conclusion

- méthodologie maîtrisée
- évolution : introduction de notion de symptôme avant la panne
- introduction des conditions opérationnelles pour conditionner le REX
- introduction de précurseurs de défauts (ordre du pronostic)
- conception de structure modulaire de PHM

2- Modélisation de l'état de dégradation d'un système et pronostic de défaillance

Application sur un générateur diesel, équivalente mais avec un processus dynamique.

Modélisation en ayant des informations passées.

Objectif de la maintenance prédictive.

Opération :

- instrumenter (T, pression, taux de consommation de diesel...)
- mesure des effets de la dégradation
- rétro-propagé les informations (modèles mathématiques dynamiques)

Modèle utilisable pour du diagnostic et connaître la propagation de dégradation dans le temps pour anticiper la maintenance.

L'évolution de la température est représentative de l'évolution de la dégradation. Ces données sont introduites dans le réseau bayésien.

Modélisation avec plus de 80 % de réussite.

Le modèle est tributaire du lot de données. Attention aux données pertinentes ou pas. Bon pronostic, à l'horizon court, difficile à long terme.

Questions – réponses

* **structure réseau** : la structure réseau est prédéfinie (par le Retour d'Expérience (REX)) par les experts.

Existe-t-il un moyen de générer ce réseau ?

L'outil bayésien a des algorithmes de calcul de structure de réseau.

* **lien entre 2 nœuds** : la propagation en lien est une propagation conditionnelle.

En retour perd t'on la probabilité ?

Les distributions de probabilité sont réversibles grâce à l'injection d'informations.

* **utilisation en entreprise** : pour une utilisation en entreprise, il est nécessaire d'avoir un expert.

En tant qu'utilisateur pas de complexité. L'expertise intervient dans la pertinence des informations, avec les distributions de probabilité. C'est un outil d'aide à la décision.

Echanges

Un diplômé de licence pro jouerait le rôle d'expert.

Fives conçoit des équipements industriels, une entreprise propose ces types de réseaux, les industriels aident à l'expertise.

Les industriels ont du mal à mettre les machines en réseau pour éviter des piratages de données et ne veulent pas divulguer leurs infos. Le gros frein est l'utilisateur, problème de sécurité.

Évolution des mentalités pour les grands groupes.

Possibilité : Séparation des réseaux d'information.

Autre exemple : Accompagnement des entreprises dans la transformation par le GIFAS « usine du futur », difficultés car les entreprises sont frileuses à donner leurs données, difficultés à ouvrir les portes.

Au final : Le frein numéro 1 est la cybersécurité.

Conclusion :

3 grands mots-clefs :

- instrumentation, mécatronique, choisir les bons capteurs
- objets connectés
- big data

L'idée de former des jeunes sur cette maintenance préventive, avec les outils informatiques est incontournable.

Les nouveaux référentiels prennent en compte cette dimension informatique dans la maintenance.

La brique intermédiaire entre la maintenance classique et l'informatique doit être comblée.

Voir une formation bac +5 sur notre territoire pour attirer les jeunes ou conserver ceux qui veulent poursuivre leurs études. Formation autour de l'IA.