



Banc d'essais expérimental national Commande et Diagnostic de l'IRCCyN

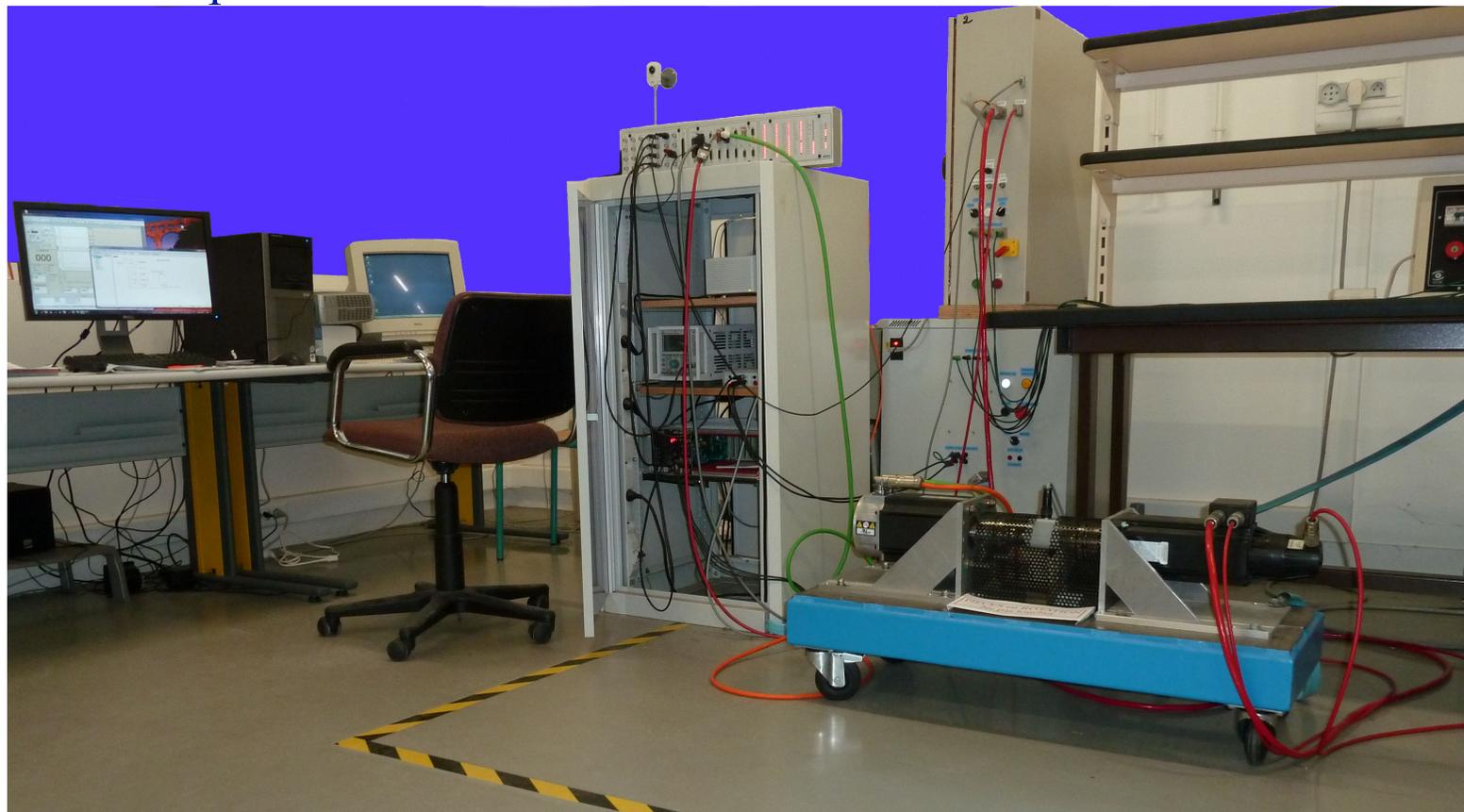
<http://www2.irccyn.ec-nantes.fr/BancEssai/>

État actuel et propositions d'améliorations

Emmanuel Schaeffer, Robert Boiliveau, Alain Glumineau



- État actuel du banc - rappels
- Propositions d'amélioration
 - Aspect logiciel
 - Aspect matériel





- Aspects logiciels

- Environnement Matlab/Simulink ver. 2010.
- Environnement RTW / RTI ver. 2010.
- Blocs Simulink entrées/sorties pour récupérer les mesures :
 - deux courants de ligne,
 - la tension de bus,
 - la position et la vitesse.
- Catalogue des grandeurs numériques pour les machines de test :
 - inertie,
 - coefficients de frottement sec et visqueux,
 - résistances, inductances propres et mutuelles.
- Possibilité de se connecter à distance :
 - pour tester un schéma Simulink,
 - pour l'exécuter (avec présence sur place de R. Boiliveau).



• Aspects matériels

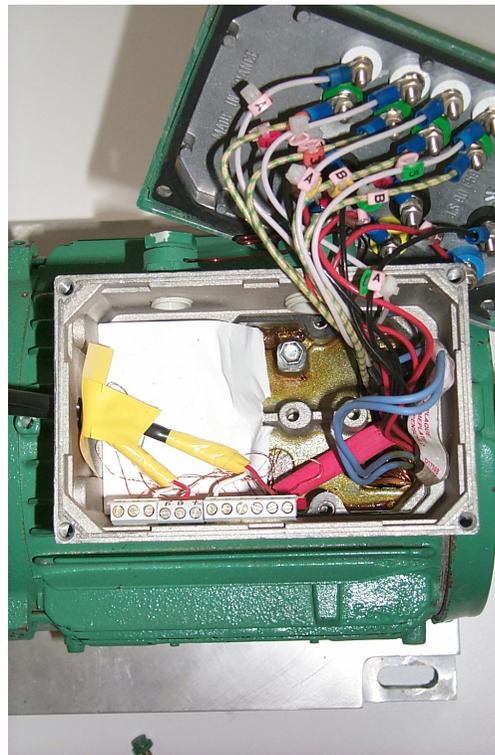
- Banc mécanique permettant l'accouplement rapide :
 - de la machine de test (montée sur platine aluminium)
 - et d'une machine de charge MS Parvex HD 640EM (12 Nm, 4000 tr/min) pilotée en couple ou vitesse (par un logiciel exécuté sur un PC à part + un onduleur industriel)
 - avec un couple-mètre + un codeur incrémental + un résolveur
- Onduleur de laboratoire pour l'alimentation de la machine de test
- Carte Dspace 11013 + Bloc d'interfaces E/S numériques et analogiques
 - 16 E analogiques 16 bits (multiplexées),
 - 4 E/S analogiques 12 bits,
 - 8 sorties analogiques 14 bits
- Système d'acquisition :
 - Module de conditionnement industriel (marque EFS)
 - filtrage des mesures des 2 courants de ligne
 - Interface de pilotage du couple-mètre / du résolveur
 - 2 pinces ampère-métriques
 - 2 sondes de tension (sans système de filtrage pour le moment)



- Aspects matériels

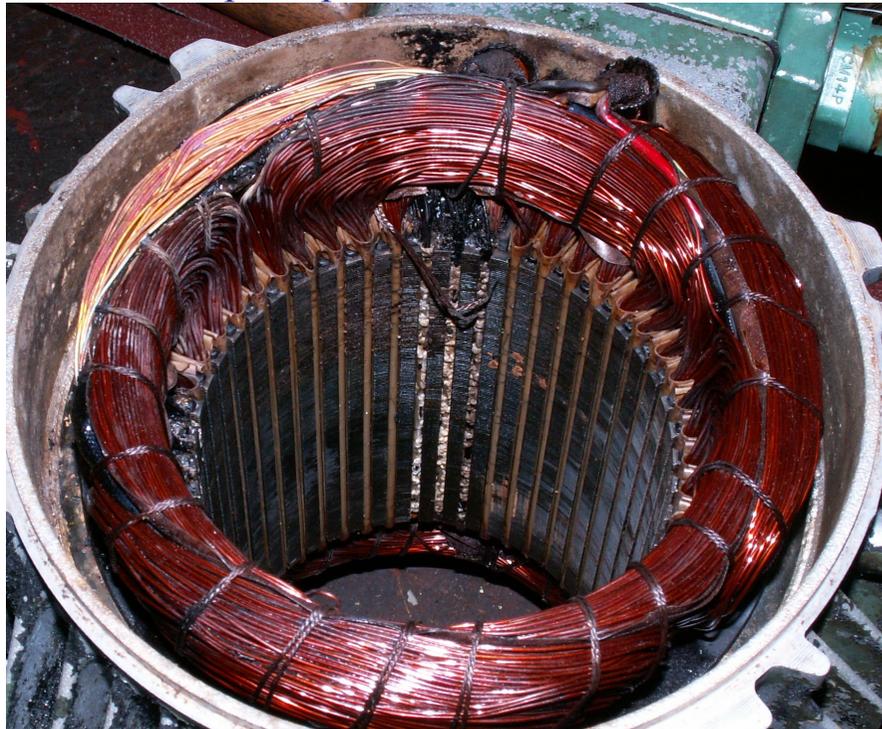
- Machines de test disponibles

- 1 MS à pole lisse + 1 MS à pole saillant
 - 1 MAS LS A3L à rotor bobinée de 1,5 kW
 - 2 MAS identiques LS90 1,5 kW
 - dont une re-bobinée avec prises intermédiaires et boucles de flux





- Focus sur la machine de test LS90
 - Rappel des 2 objectifs sous-jacents :
 - Même observateur pour la commande et le diagnostic
 - Reconfiguration de la commande en présence d'un défaut
 - Quels défauts ?
 - Contact franc spire-spire au sein d'une même encoche





- Machine de test

- Rappel des 2 objectifs sous-jacents :

- Même observateur pour la commande et le diagnostic ?
- Reconfiguration de la commande ?

- Quels défauts ?

- Contact franc spire-spire au sein d'une même encoche
- Contact franc spire-spire près du point neutre (montage étoile, dans ou à la sortie des encoches)
- **Et surtout :**
 - contact résistif entre spires (d'une même phase),
 - avec pour objectif de détecter ce contact le plus tôt possible !
 - » quelle amplitude de courant de court-circuit de défaut est-on capable de détecter ?
 - » avec quelle latence ?
 - » et dans quelles conditions (vitesse, couple, mesures) ?
 - » sachant qu'un contact de 2 kOhms (par exemple) entre 10 spires produit +/- le même courant de cc qu'un contact de 1 kOhms entre 5 spires !

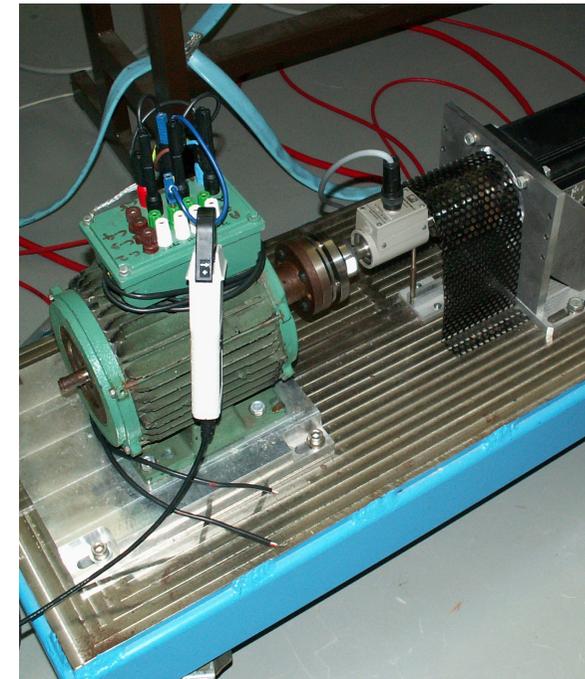
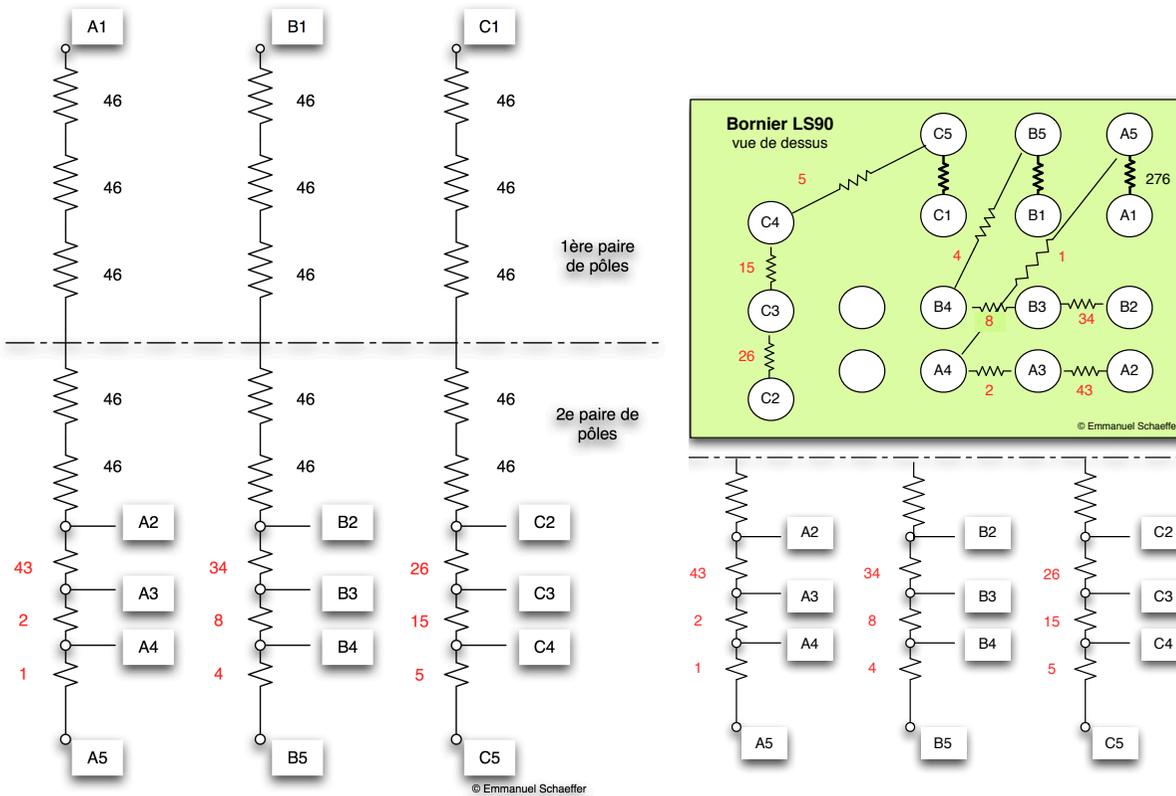
- **Benchmark Diagnostic** (cf. présentation du GDR du 07/02/2008)



- Machine de test

- Re-bobinage de la machine LS90 1,5 kW

- Boucles de flux
- Schéma d'implantation des prises intermédiaires de court-circuit





- Aspects logiciels

- Objectif : rendre la plateforme accessible
- Solution : proposer un modèle de schéma Simulink intégrant
 - les blocs d'E/S classiques (courants, tension du bus, ...),
 - un bloc « Bouton d'urgence » logiciel (c'est fait !),
 - un bloc « Sécurité » (c'est +/- fait !) :
 - qui annule le couple de charge et les tensions de la machine de test (MLI 50%) ,
 - lorsque les courants de lignes ou le courant de court-circuit dépassent un seuil à définir :
 - » par exemple en cas de décrochage de la commande en présence d'un déséquilibre trop important,
 - » ou lors d'un saut du couple de charge (cf. benchmark),
 - et/ou lorsque lorsque l'énergie thermique dissipée dans les spires en cc pendant une certaine durée (à déterminer) dépasse un seuil (à déterminer !)
- Interface utilisateur du modèle de simulation multi-spires.



- Aspects matériels

- 2 objectifs :

- sécurisation du banc
- permettre une rupture de comportement pendant le fonctionnement de la machine :
 - apparition d'un court-circuit franc,
 - **saut de la valeur** de la résistance de contact entre spires (pour quelques configurations standard).

- Solutions :

- Au minimum, concevoir un boîtier complémentaire comportant :
 - un petit réseau de résistances de puissance (avec dissipateur)
 - des relais (ou semi-conducteurs) commandés par les sorties numériques de la carte Dspace,
 - un capteur de courant supplémentaire pour mesurer (surveiller) le courant de court-circuit (une carte de filtrage EFS supplémentaire est déjà disponible)... et donc l'énergie dissipée dans l'encoche en défaut !
- Il serait aussi intéressant de disposer de la mesure de deux tensions de phase (soit en sortie de l'onduleur, soit aux bornes de la machine).