

CONTRÔLE NEURONAL D'UNE EXTRUDEUSE

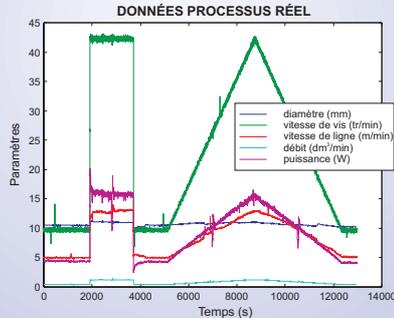
Objectifs

- Prédire les caractéristiques de produits extrudés (profilés, tuyaux, etc.)
- Proposer en temps réel une commande sur un ou plusieurs paramètre(s) de production pour converger vers les consignes de production (diamètre, épaisseur, débit massique, etc.)

Contexte

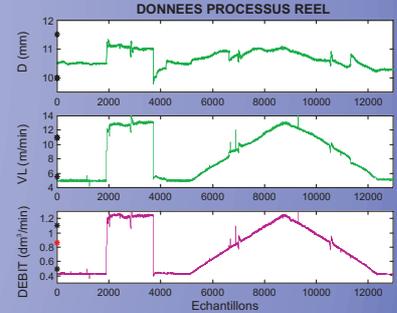
- Pilotage automatique de l'extrudeuse
- Contrôle en ligne (temps-réel) de la production
- Réduction de la quantité de rebut
- Limitation des opérations de rectification du produit
- Instrumentation d'une extrudeuse (CDR Hutchinson, Montargis ; LE JOINT FRANCAIS, Saint-Brieuc)

I - Construction de la base de données



Base de données issue des plans d'expérience

La base de données est obtenue à partir de plans d'expérience consistant à faire varier un ou plusieurs paramètres d'action (par exemple, la vitesse de vis et la vitesse de ligne). L'observation de l'état du processus de production se base, dans le cas traité ici, sur les mesures du diamètre du produit extrudé et de la vitesse de ligne, ou bien plus simplement sur l'évolution du débit (DEB en dm³/min) calculé à partir des 2 quantités pré-citées.



*limites d'exploration *consignes
Fusion des consignes de diamètre et de vitesse de ligne en une seule consigne de débit



Ligne d'extrusion de l'usine LE JOINT FRANÇAIS (Saint-Brieuc)

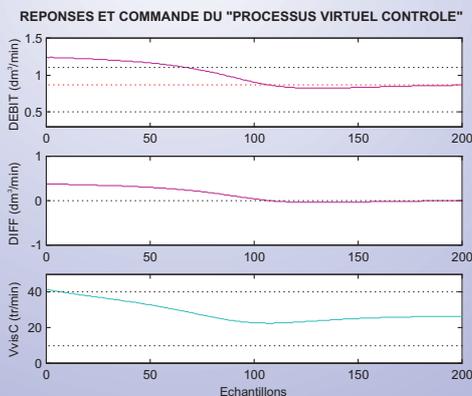
II - Principe de fonctionnement du contrôleur

L'utilisateur entre les consignes : valeur du diamètre (D en mm) et valeur de la vitesse de ligne (VL en m/min). Exemple : D = 10 mm, VL = 11 m/min. Ces 2 consignes se résument à une consigne de débit: DEB=0,8639 dm³/min.

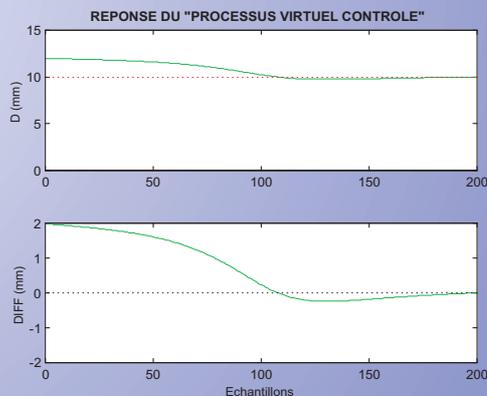
A partir d'un instant initial donné (par exemple l'échantillon temporel n° 3000), pour lequel le procédé d'extrusion est dans un état quelconque défini (par la mesure en temps-réel du diamètre et de la vitesse de ligne), le contrôleur neuronal prédit l'état du processus aux instants suivants et, en fonction de ces prédictions, détermine la ou les commande(s) à effectuer pour converger vers les consignes entrées par l'utilisateur.

III - Exemple de réponse du contrôleur

Une commande de la vitesse de vis est spécifiée pour satisfaire les consignes utilisateur.



Echantillon initial donné : n° 3000
Prédiction de l'état du processus d'extrusion résumé en terme de débit et indication de commande (VisC) sur les 200 échantillons temporels suivants.



Convergence de la production vers la consigne utilisateur

Ech. n°3200	Consigne	Prédiction
Diamètre (mm)	10,0000	10,0033
Débit (dm³/min)	0,8639	0,8645

Tableau de comparaison
Réponse du contrôleur (prédiction) -
Consignes utilisateur

Conclusion

A l'aide des réseaux de neurones, le pilotage de l'extrudeuse peut être automatisé et les consignes de production optimisées.

