

Méthode de calage et d'industrialisation d'un réseau de neurones pour la prévision des niveaux d'eau

Présenté par Michaël Savary (aQuasys)

Le 30 novembre 2021



Les réseaux de neurones

Schéma conceptuel d'un réseaux de neurones

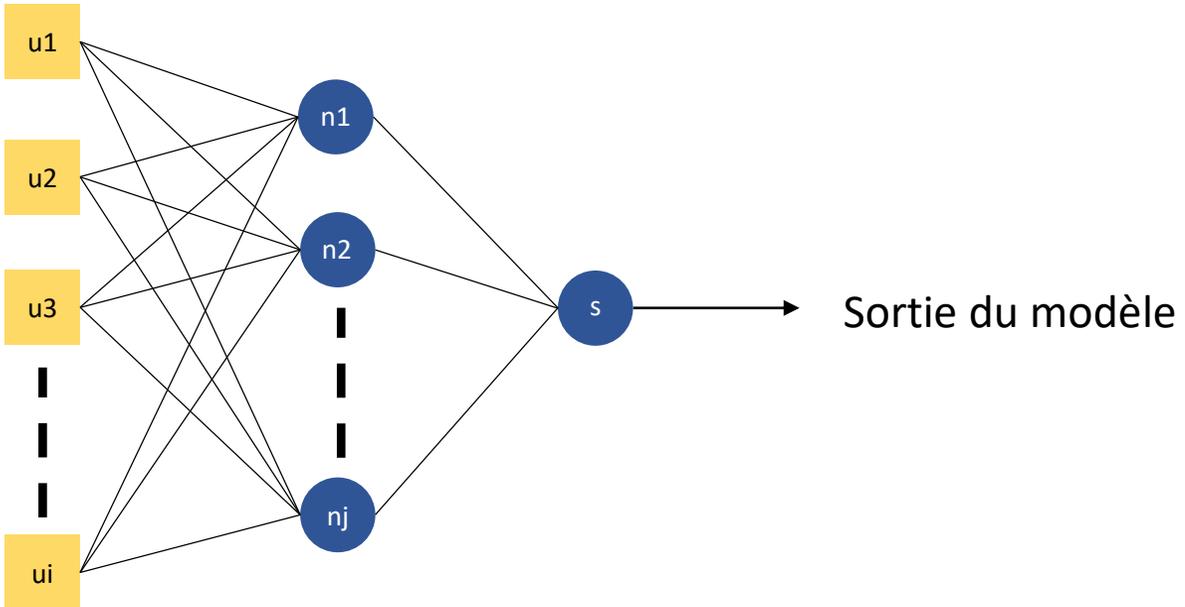
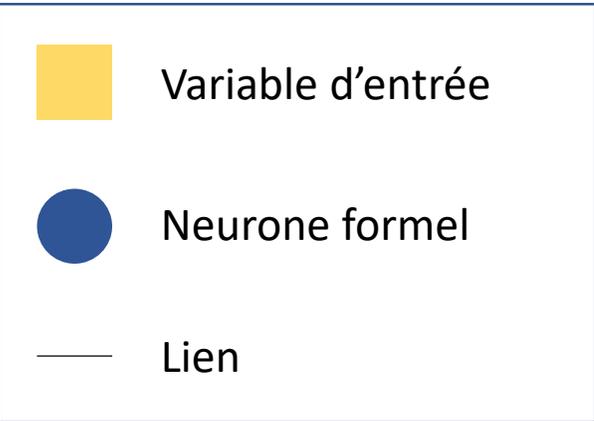


Schéma conceptuel d'un réseaux de neurones

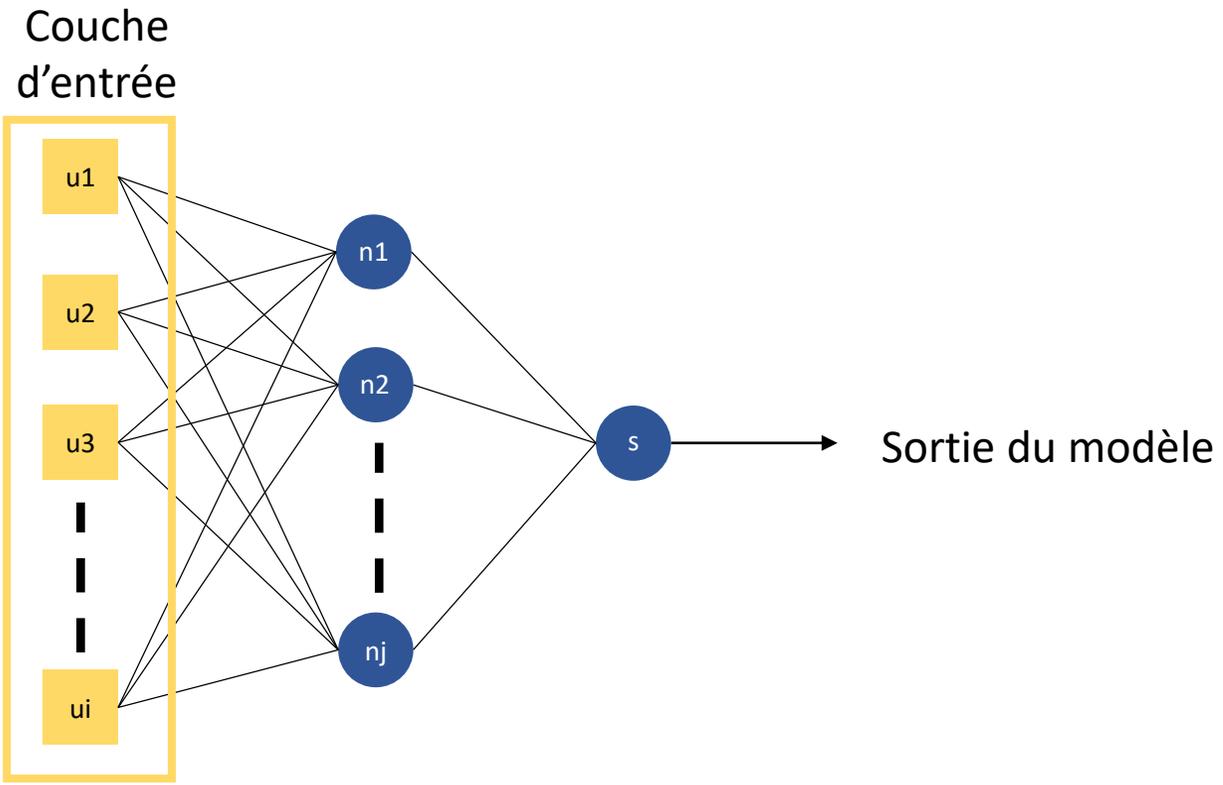
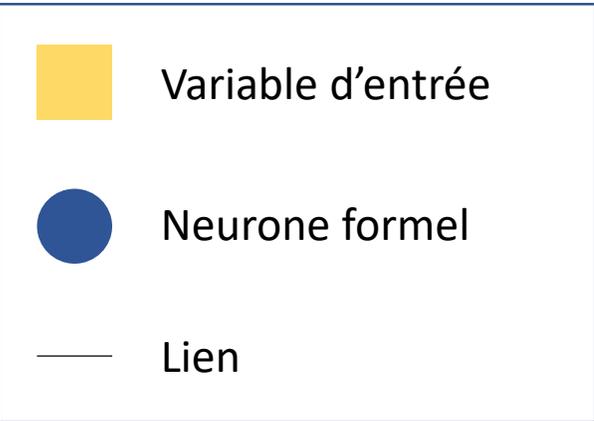


Schéma conceptuel d'un réseaux de neurones

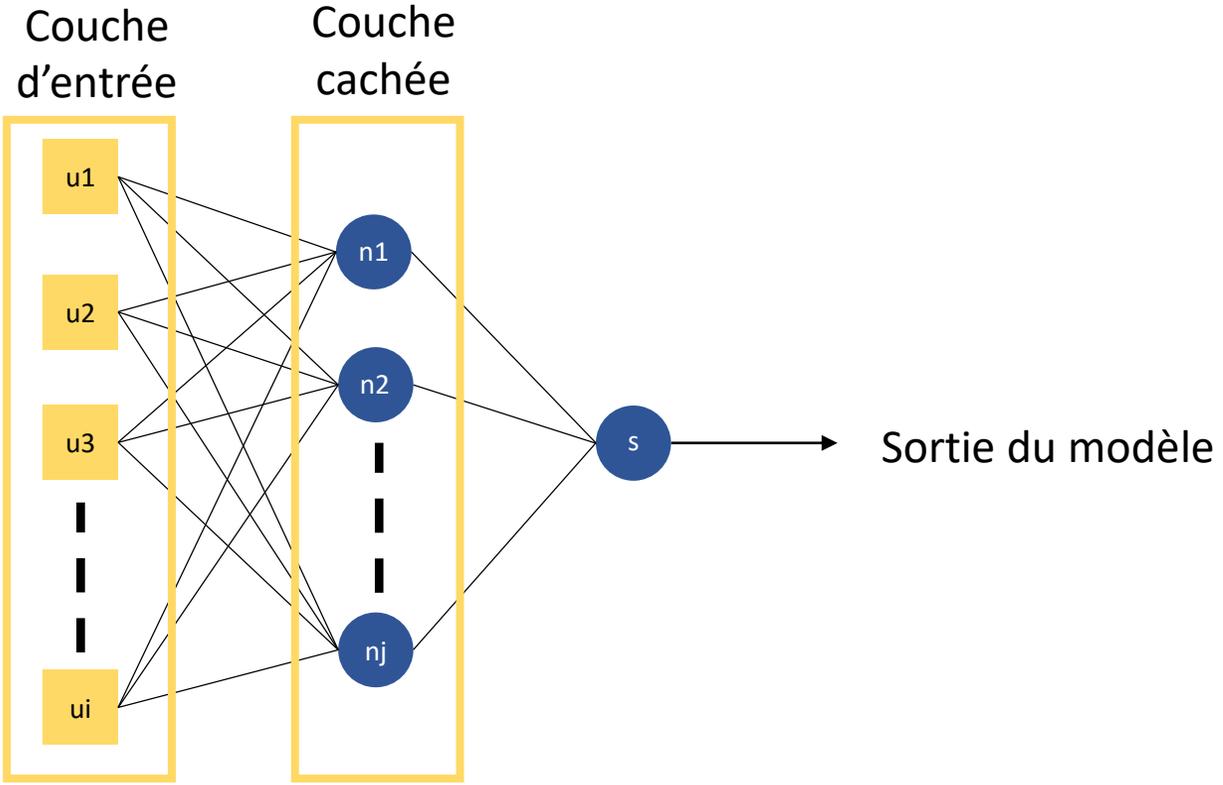
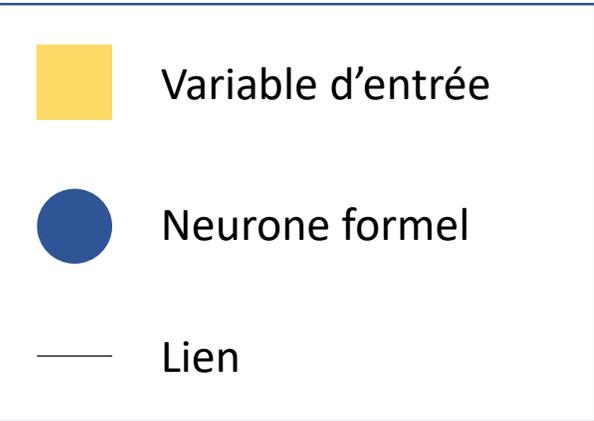
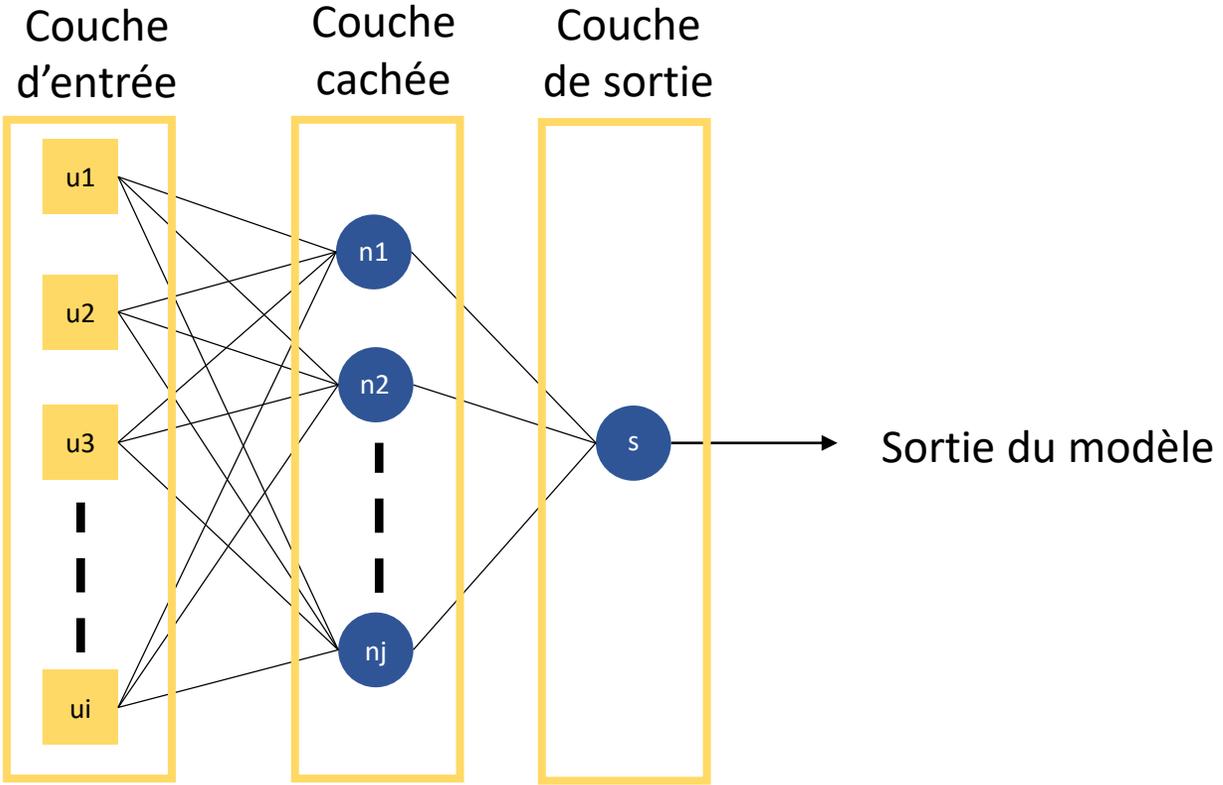
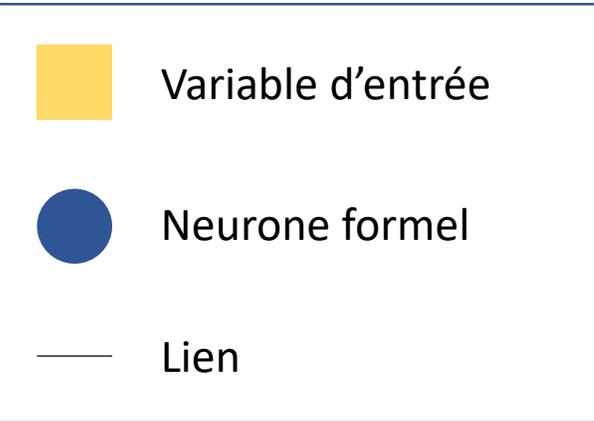
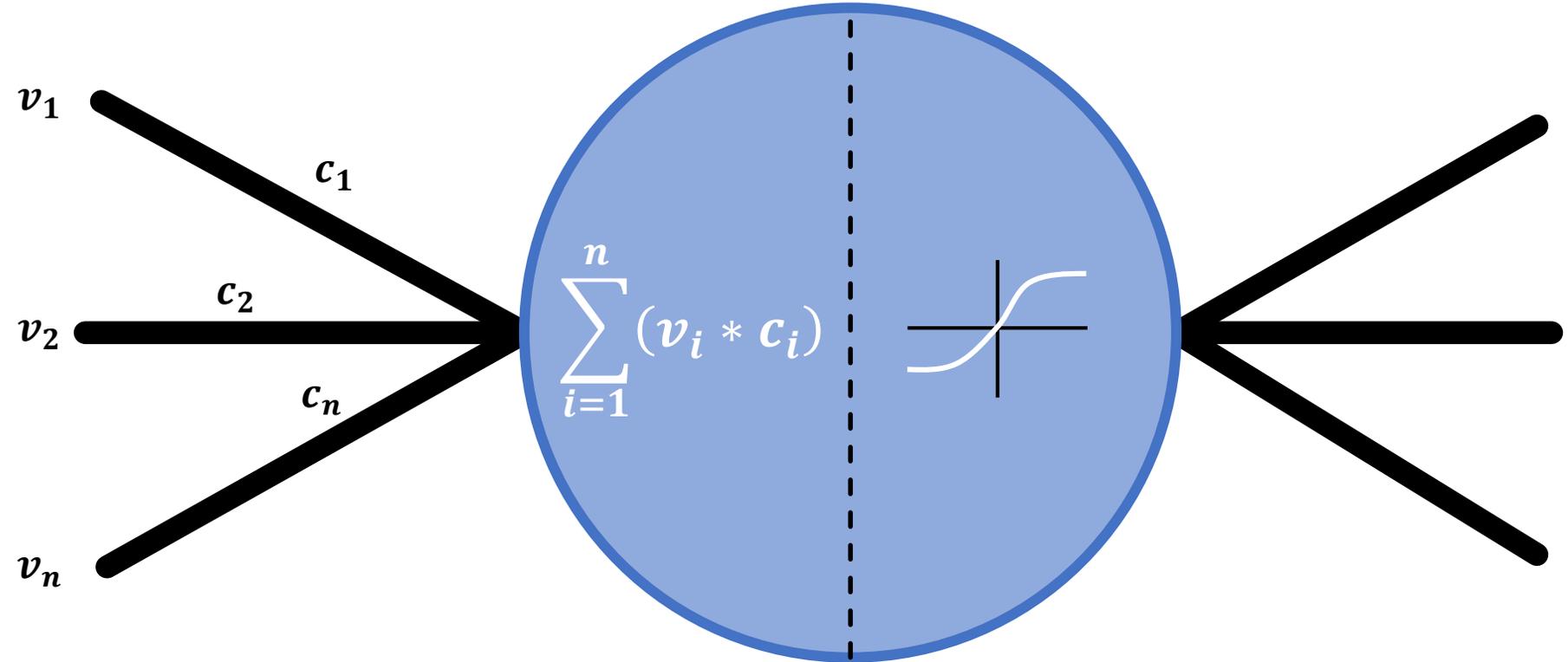


Schéma conceptuel d'un réseaux de neurones



Le neurone formel

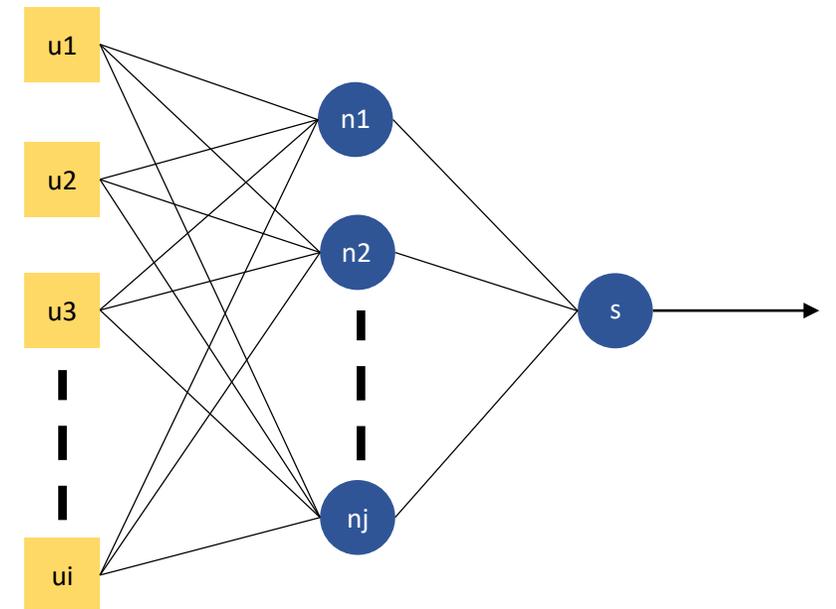


Le calage d'un réseaux de neurones

Le calage du modèle

- Choix des entrées
 - ✓ Type de données
 - ✓ Historique de données
 - ✓ Utilisation de données prédites
- La fonction d'activation
- Le nombre de couches cachées
- Le nombre de neurones par couche cachées
- La structure du modèle

- Calage des coefficients synaptiques



Le calage du modèle

- Choix des entrées
 - ✓ Type de données
 - ✓ Historique de données
 - ✓ Utilisation de données prédites
- La fonction d'activation
- Le nombre de couches cachées
- Le nombre de neurones par couche cachées
- La structure du modèle
- Calage des coefficients synaptiques



Sélection par une étude préalable des données

Le calage du modèle

- Choix des entrées
 - ✓ Type de données
 - ✓ Historique de données
 - ✓ Utilisation de données prédites

- La fonction d'activation
- Le nombre de couches cachées
- Le nombre de neurones par couche cachées
- La structure du modèle

- Calage des coefficients synaptiques

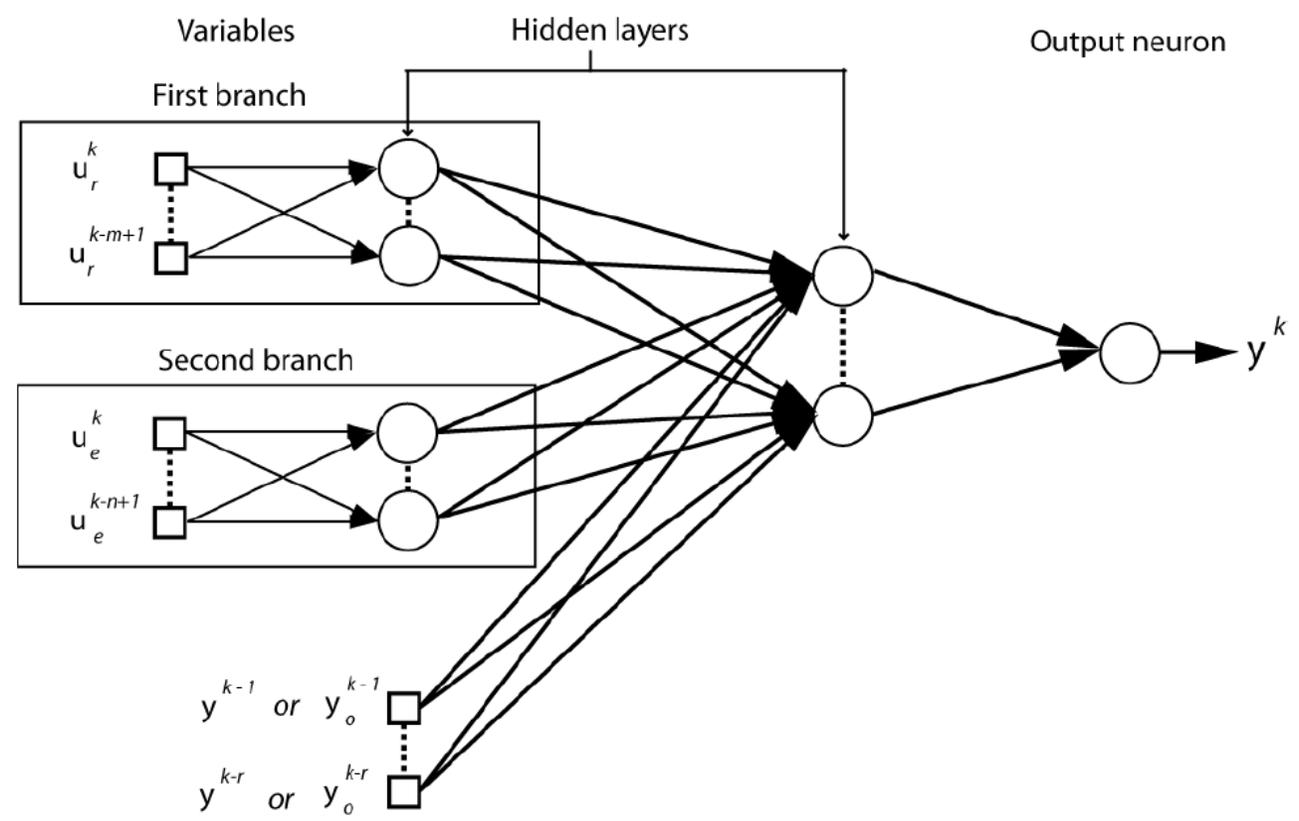


Sélection par une étude préalable des données



Sélection par un expert en fonction des caractéristiques du milieu et la variable à modéliser

Exemple d'un modèle utilisé pour la prévision de la turbidité



Savary, M., Johannet, A., Massei, N., Dupont, J. P., & Hauchard, E. (2016, June). Operational Turbidity Forecast Using Both Recurrent and Feed-Forward Based Multilayer Perceptrons. In International Work-Conference on Time Series Analysis (pp. 243-256). Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-55789-2_17

Le calage du modèle

- Choix des entrées
 - ✓ Type de données
 - ✓ Historique de données
 - ✓ Utilisation de données prédites

- La fonction d'activation
- Le nombre de couches cachées
- Le nombre de neurones par couche cachées
- La structure du modèle

- Calage des coefficients synaptiques



Sélection par une étude préalable des données



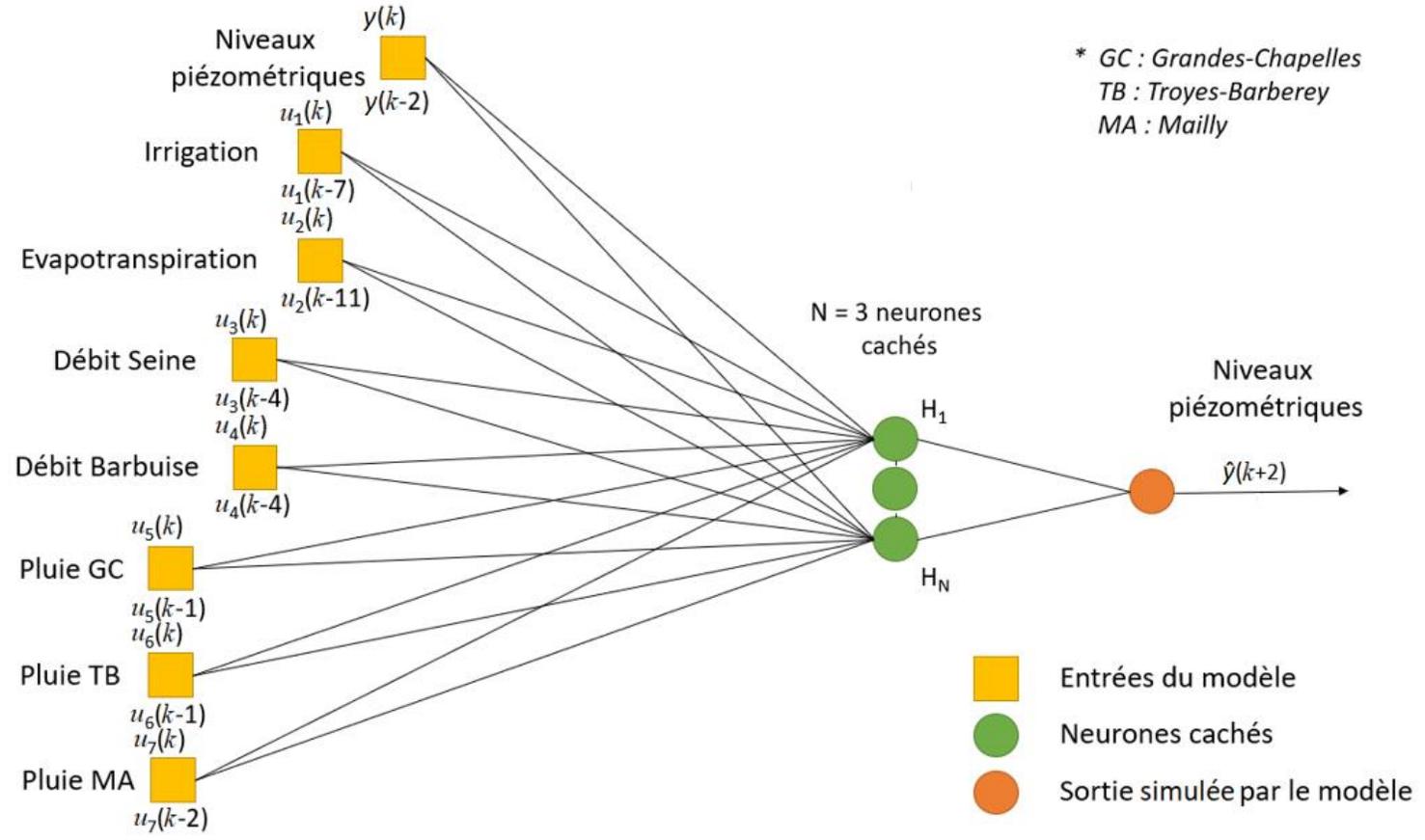
Sélection par un expert en fonction des caractéristiques du milieu et la variable à modéliser



Apprentissage du modèle

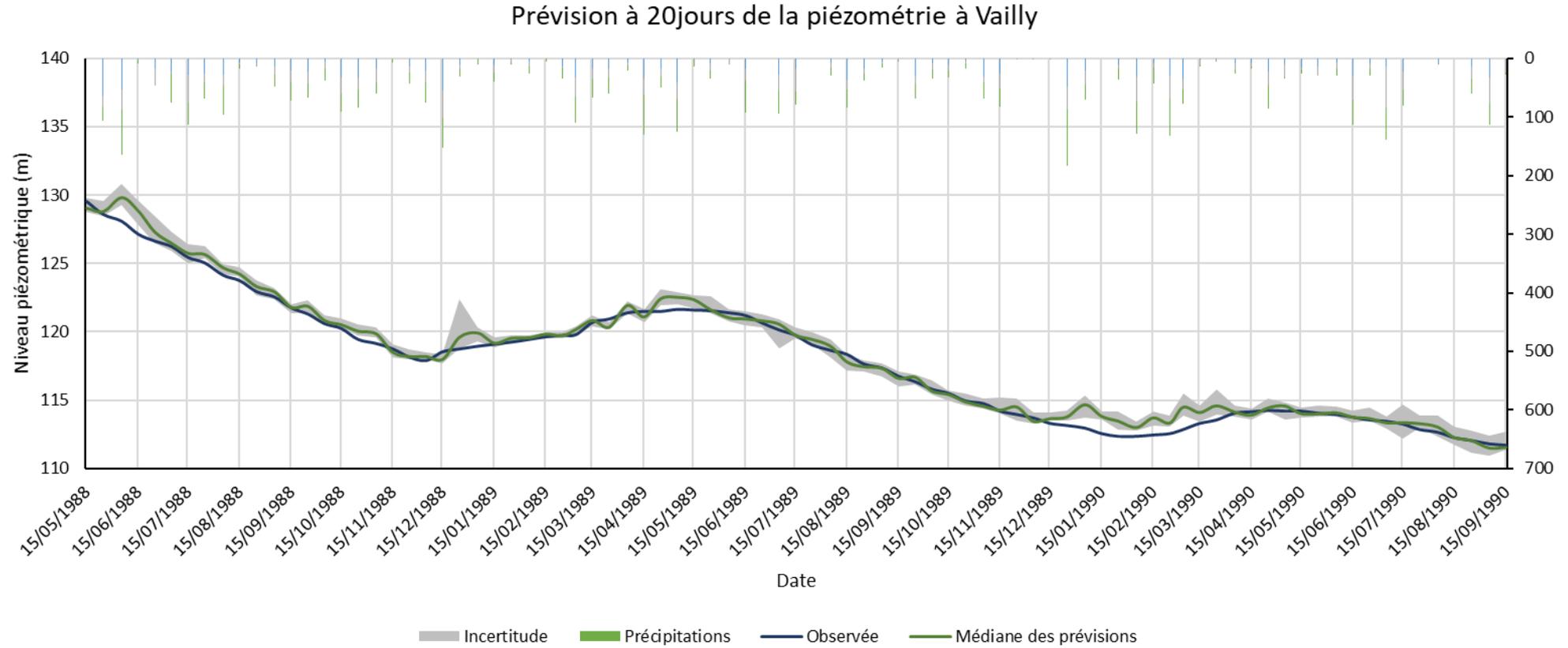
Exemple de résultats

Exemple de cas: Piézomètre de Vailly



Akil, N (2021) Etude des incertitudes des modèles neuronaux sur la prévision hydro(géo)logique. Application à des bassins versants de typologies différentes. IMT Mines Alès - HydroSciences Montpellier

Exemple de cas: Piézomètre de Vailly



Akil, N (2021) Etude des incertitudes des modèles neuronaux sur la prévision hydro(géo)logique. Application à des bassins versants de typologies différentes. IMT Mines Alès - HydroSciences Montpellier

L'industrialisation d'un réseaux de neurones

Industrialisation d'un modèle calé

- Récupération d'un modèle calé et mise en place dans une plateforme de calcul
 **Tache effectuée une seule fois lors de la mise en place du modèle**
- Calcul en temps réel des modélisations/prévisions
 **Tache effectuée régulièrement (automatiquement ou sur demande)**
- Recalibrage du modèle
 **Tâche effectuée automatiquement chaque année avec les nouvelles données récoltées**
- Redimensionnement du modèle
 **Tâche effectuée par un expert dans le cas ou le modèle dérive**

Exemple de plateforme d'industrialisation

The screenshot displays a multi-panel software interface for data analysis and modeling. The top navigation bar includes a search function and a play button. The main interface is divided into several sections:

- TABLEAU DE BORD (Dashboard):** Shows a workflow graph with nodes 1, 2, 3, and 4. Node 1 is highlighted in orange.
- PARAMÈTRES (Parameters):**
 - Noeuds (Nodes):** A list of workflow steps: "1 - R Script (AUGURES_SIEAU)".
 - Input:** A section for "Input 1 - CSV - data.csv" with a refresh icon.
 - Configuration:** Fields for "Type de fichier" (CSV), "Nom du fichier" (data.csv), "Séparateur" (Point-virgule), and "Nb lignes entête" (1).
 - Structure du fichier:** A table defining columns for the input file.
- RÉSULTATS (Results):** A section for "SUIVI" (Monitoring) of "Piézométrie" (Piezometry) at "03635X0545/PZ1 - Piézomètre Hippodrome".
- GRAPHIQUE (Graph):** A time-series plot of "Chronique (m)" (Time-series in meters) from 12/07/21 to 31/12/2021. The plot shows a blue line for "Chronique" and various dashed lines for statistical models. A legend at the bottom identifies the series: "Statistiques moyenne", "Chronique", "augure 2018", "augure 2020", "augure Moyenne", and "augure Mediane".
- Modèles (Models):** A panel for "Tendances HYPE" (Trends HYPE) with checkboxes for "Afficher les tendances" and "Tendance (Mann-Kendall)". It also includes a "Courbes d'augures" (Augur curves) section with a "LANCER LE CALCUL" button and a "Prédiction ARIMA" section with a "CALER UN NOUVEAU MODÈLE" button.

Merci de votre attention

*Savary Michaël
michael.savary@aquasys.fr
06.65.06.43.51*

