

SOM-ART : Incorporation des propriétés de plasticité et de stabilité dans une carte auto-organisatrice

Farida Zehraoui et Younès Bennani

LIPN-CNRS Université Paris 13

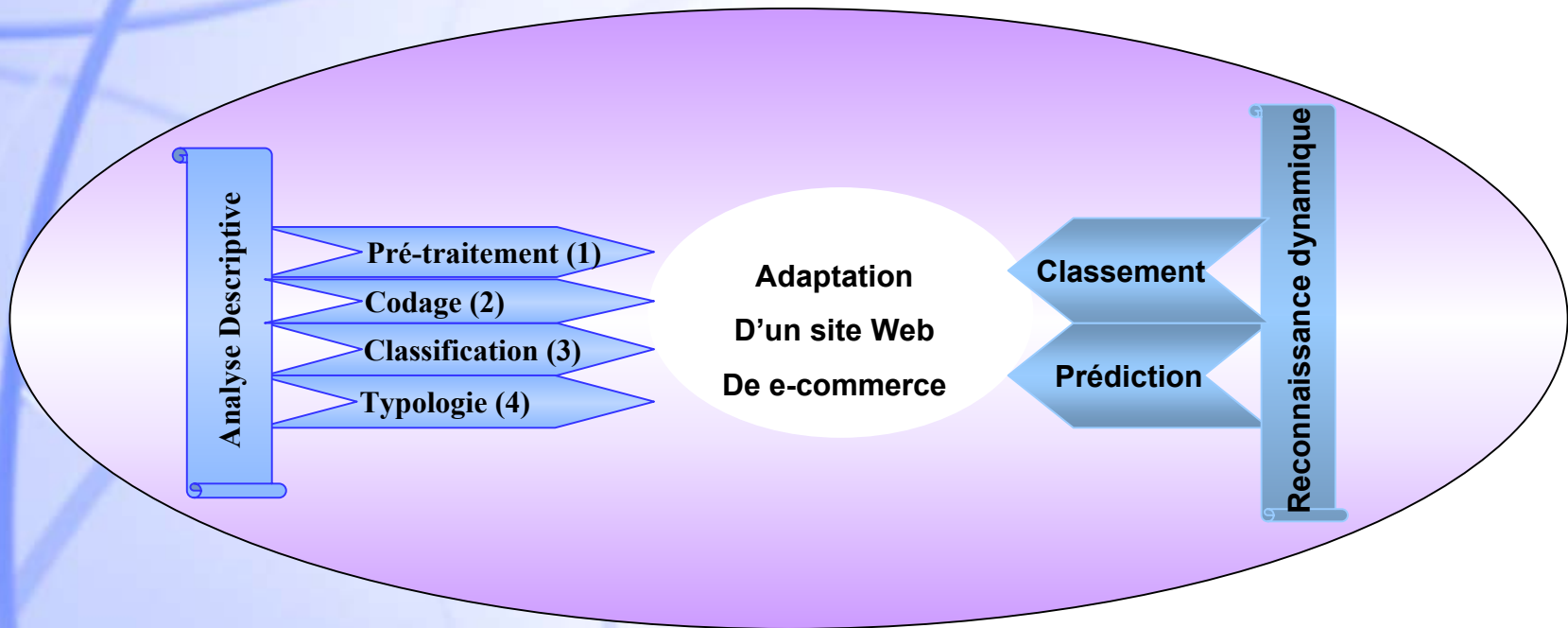
{younes.bennani, farida.zehraoui}@lipn.univ-paris13.fr

Plan

- ▶ Contexte
- ▶ Notre approche : SOM-ART
- ▶ Validation
- ▶ Travail en cours / Perspectives

Description de l'application

Cadre : Contrat de recherche (LIPN - NumSight)



Application

Classification et classement {acheteur, non-acheteur} des utilisateurs d'un site de commerce électronique

Caractéristiques des données

Données comportementales : fichiers de traces de navigations

- ▶ Volume très important de données
- ▶ Bruit
- ▶ Aspect temporel
- ▶ Temps réel
- ▶ Absence de connaissances à priori du domaine

Notre Approche

- ▶ Effectuer des traitements sur les données avant la classification et le classement
- ▶ Proposer une carte auto-organisatrice pour le **classement** et la **classification** de **séquences** ayant les propriétés de **plasticité** et de **stabilité**.



SOM-ART

Modèle SOM-ART

Description :

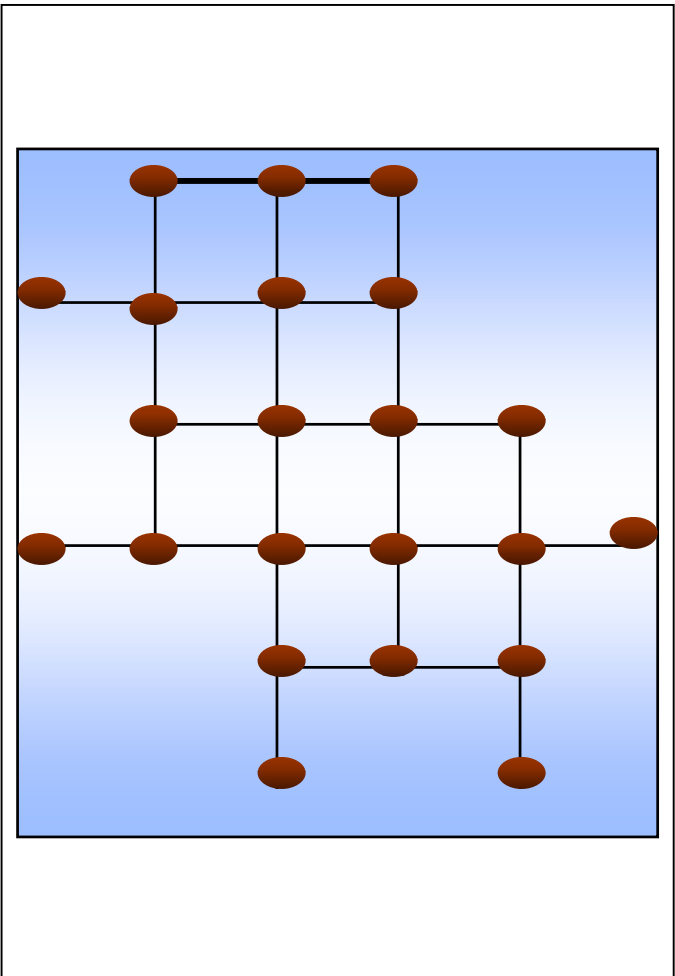
Les modèles de la théorie de résonance adaptative (ART : Adaptive Resonance Theory) [Carpenter et Grossberg 88] ont les propriétés de plasticité et de stabilité : ils introduisent un test de vigilance qui permet de contrôler l'ajout et la mise à jour des neurones

SOM-ART : insertion d'une carte auto-organisatrice SOM évolutive dans un paradigme ART

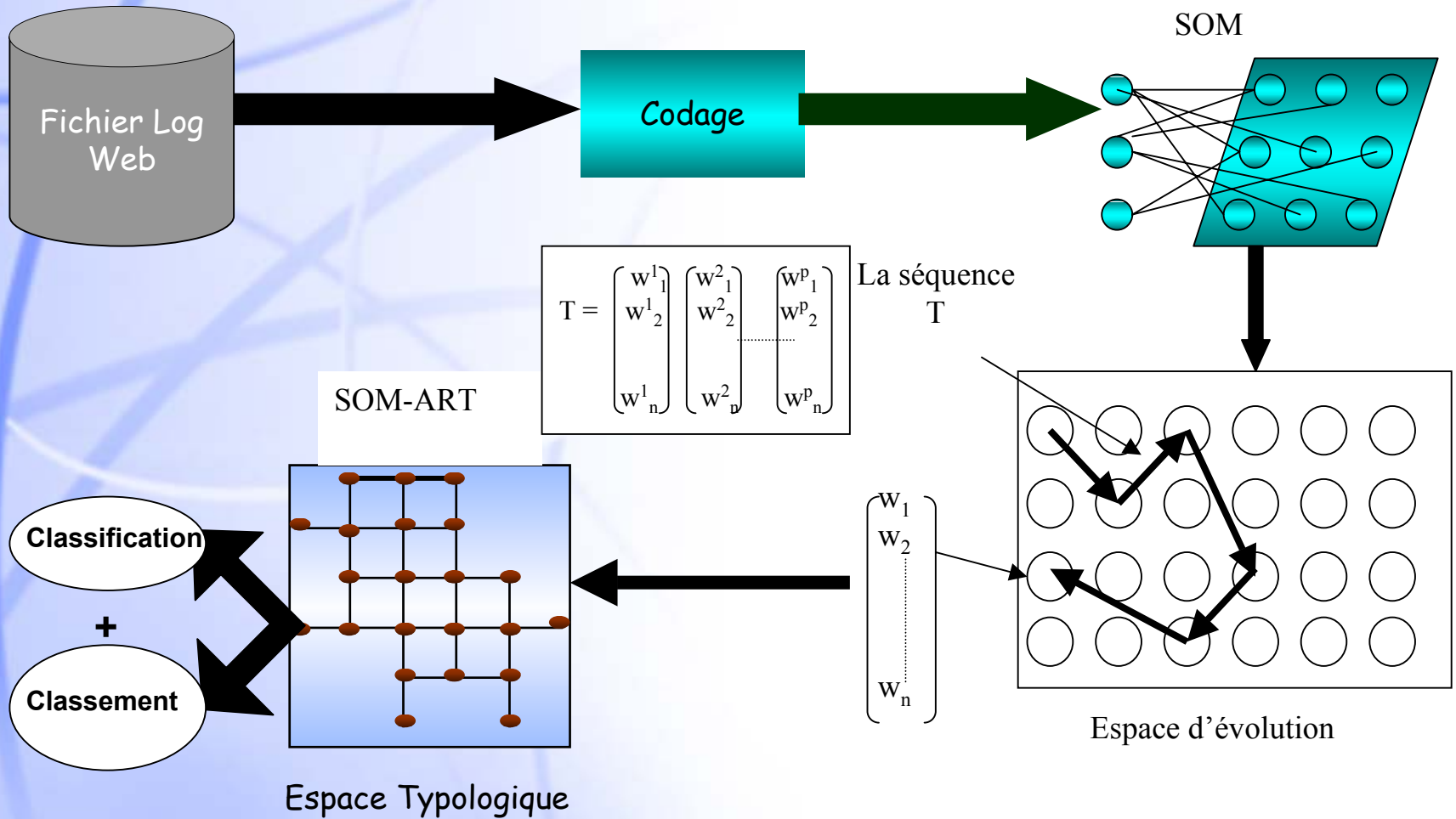
Modèle SOM-ART: incrémental en données et en structure

Algorithme :

- ▶ **Initialisation** : $t=0$, initialiser la carte à 1 neurone dont le poids w_j est égal à la valeur de la 1 ère entrée.
- ▶ **au temps t** : présenter la forme x et faire :
- ▶ **Choix du vainqueur** : $s = \operatorname{argmin}_{j \in A} \operatorname{dist}(x, w_j)$ Où dist est la distance euclidienne
- ▶ **Test de vigilance** : $1/(1 + \operatorname{dist}(x, s)) \geq 1 - \beta$ où β est le seuil de vigilance
- ▶ **Si (test = vrai) alors**
 - ▶ **Adaptation** : mise à jour des poids dans le voisinage du gagnant : $w_i(k+1) = w_i(k) + \mu(k)h_{i,s,k}(x - w_i(k))$
- ▶ **Sinon**
 - ▶ **Ajout de neurones** : choisir le neurone des extrémités de la carte le plus proche de l'entrée et ajouter un neurone dans son voisinage.
- ▶ **($t = t+1$) et ($t \leq t_{\max}$)** : présenter une autre forme x et répéter les autres étapes
- ▶ **$t = t_{\max}$** : étiqueter les neurones de la carte



Différents traitements effectués sur les données



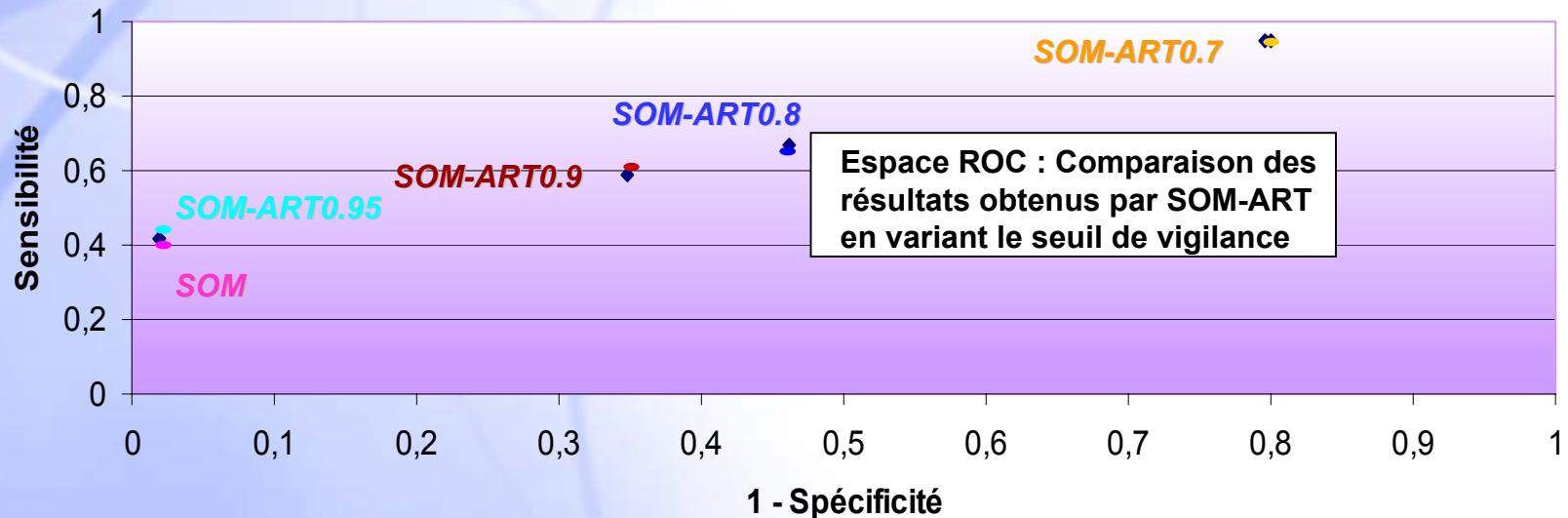
Validation

Mesures de performance utilisées

- ▶ Résultat global : taux de bons classements/intervalles de confiance
- ▶ Matrice de confusion
- ▶ Spécificité : taux de classement corrects de la classe « Achat »
- ▶ Sensibilité : taux de classement corrects de la classe « non Achat »
- ▶ Espace ROC : compromis entre la spécificité et la sensibilité
- ▶ Nombre de neurones

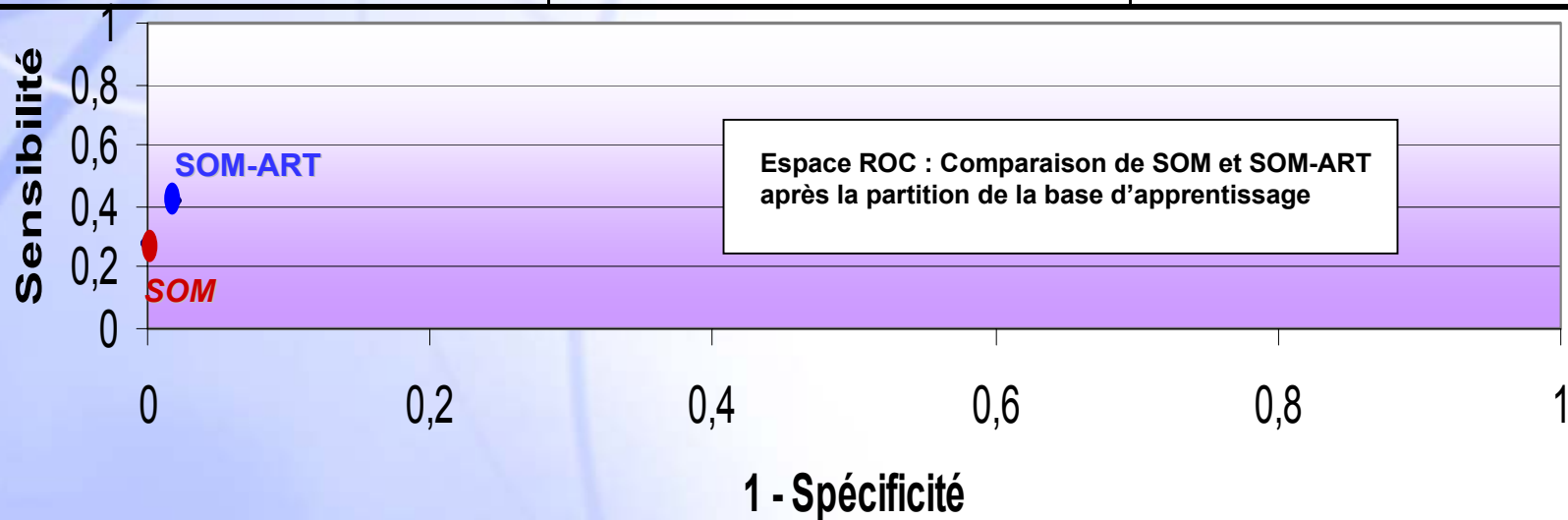
Résultats (SOM-ART : incrémental en structure)

	SOM-ART				SOM
Seuil de vigilance	0.7	0.8	0.9	0.95	--
Nombre de neurones	155	200	302	357	1026
Résultat global	[36.70%, 38.11%]	[56,10%, 57.55%]	[62.98%, 64.38%]	[84.51%, 85.55%]	[84.51%, 85.55%]
Matrice de confusion	$\begin{pmatrix} 3945 & 11068 \\ 226 & 2807 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2788 & 6408 \\ 1383 & 7467 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2447 & 4828 \\ 1724 & 9047 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1733 & 261 \\ 2438 & 13614 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1733 & 261 \\ 2438 & 13614 \end{pmatrix}$
Sensibilité	0.948	0.668	0.586	0.415	0.415
Spécificité	0.202	0.538	0.652	0.981	0.981

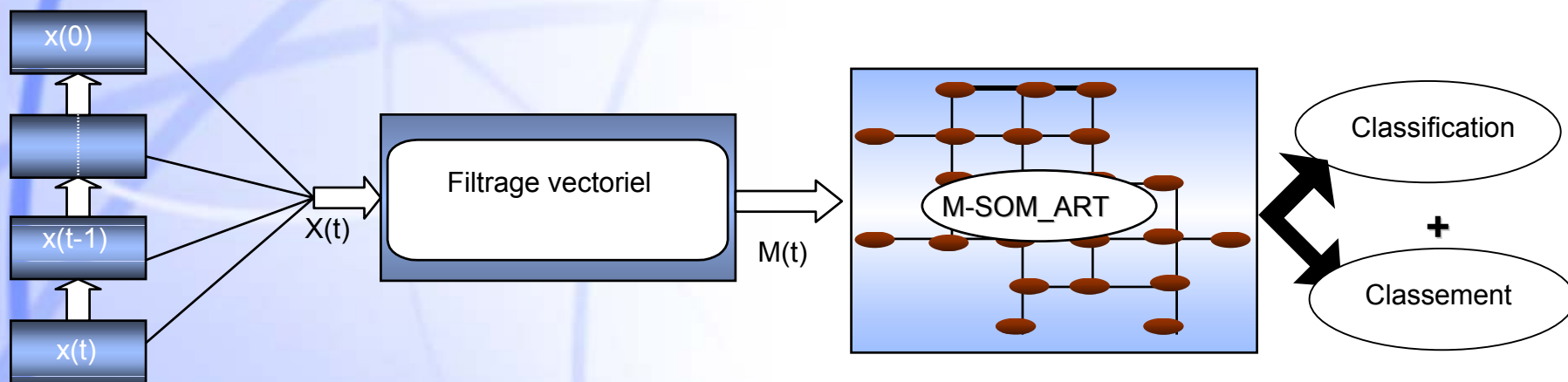


Résultats (SOM-ART : incrémental en données)

	SOM-ART	SOM
Résultat global	[84.51%, 85.55%]	[82,85%, 83.93%]
Matrice de confusion	$\begin{pmatrix} 1733 & 261 \\ 2438 & 13614 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1176 & 00 \\ 2995 & 13875 \end{pmatrix}$
Sensibilité	0.415	0.281
Spécificité	0.981	1



Incorporation de la dynamique dans SOM-ART



Travail en cours / Perspectives

- ▶ Validation de la version temporelle de SOM-ART
- ▶ Effectuer des expérimentations sur d'autres bases de données de même nature
- ▶ Utiliser la version temporelle de SOM-ART pour la prédiction