



# ReservoirPy Sprint: Amélioration de ReservoirPy, un outil simple de Reservoir Computing

Nathan Trouvain, Deepayan Das, Xavier Hinaut

## ► To cite this version:

Nathan Trouvain, Deepayan Das, Xavier Hinaut. ReservoirPy Sprint: Amélioration de ReservoirPy, un outil simple de Reservoir Computing. PyConFR 2023, Feb 2023, Bordeaux, France. hal-04401731

**HAL Id: hal-04401731**

**<https://hal.science/hal-04401731>**

Submitted on 17 Jan 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Nom**

Nathan Trouvain, Deepayan Das, Xavier Hinaut

**Email**

xavier.hinaut@inria.fr, nathan.trouvain@inria.fr

**Biographie**

Xavier Hinaut est chargé de recherche à Inria Bordeaux Sud-Ouest depuis 2016, dans l'équipe Mnemosyne (Neurosciences Computationnelles). Il a soutenu son doctorat à l'Université de Lyon en 2013. Il utilise le Reservoir Computing dans ses recherches depuis une dizaine d'années, il enseigne sur ces thématiques depuis plusieurs années, à Bordeaux et à Hambourg (Allemagne) notamment. Ses thématiques de recherches sont liées à la modélisation du traitement, de l'apprentissage et de la production de séquences dans le cerveau, notamment le langage et les chants d'oiseaux. Il modélise également certaines fonctions cognitives de haut niveau (comme la mémoire de travail) et applique ses modèles de langage aux interactions homme-robot dans la perspective d'ancrer le langage à travers l'interaction du robot avec le monde réel.

Nathan Trouvain est doctorant dans l'équipe Mnemosyne également, sous la direction de Xavier Hinaut, depuis octobre 2022. Sa thèse porte sur la modélisation de l'acquisition du langage oral par des mécanismes d'imitation et d'action-perception, à l'aide notamment de techniques de Reservoir Computing. Il est le principal développeur de la bibliothèque *reservoirpy*, qu'il a conçu alors qu'il était ingénieur contractuel auprès de l'Inria, entre 2020 et 2022.

**Catégorie de la proposition**

Sprint (jeudi/vendredi)

**Titre de la proposition**

Amélioration de ReservoirPy, un outil simple de Reservoir Computing

**Description de votre proposition**

Cette description sera visible sur le programme.

Le *Reservoir Computing* (RC) regroupe un ensemble de méthodes d'apprentissage artificiel (*machine learning*) pour les réseaux de neurones artificiels récurrents. Ici, pas de *machine learning* complexe, seulement des méthodes mathématiques et statistiques simples; mises en oeuvres correctement, elles permettent par exemple de concevoir des outils de reconnaissance automatique de son, de prédiction de mouvement, ou d'interprétation du langage.

`reservoirpy` est un outil Python conçu pour faire du RC rapidement et simplement. Il est développé pour s'intégrer le plus possible à l'écosystème scientifique Python, en utilisant uniquement *numpy* et *scipy*, ses outils de base, et en se fondant à l'univers de *scikit-learn*, la librairie de *machine learning* Python standard.

Au cours de ce sprint, nous — Xavier Hinaut, chargé de recherche, Nathan Trouvain, doctorant, et Deepayan Das, ingénieur, tous trois dans l'équipe Mnemosyne de l'Inria et principaux développeurs de *reservoirpy* — vous proposons de prendre en main cet outil pour tenter de l'améliorer. Ce sprint sera l'occasion pour les participants de pratiquer leur Python au sein d'un projet logiciel scientifique tout en (re)découvrant et (re)pratiquant un peu de *machine learning* en Python.

Vous aurez l'occasion de participer au projet à plusieurs niveaux. Certains sont très accessibles, même à des débutants en Python ou en *machine learning* !

1. Refactoriser, documenter, expliquer
  - Amélioration de la documentation (*Sphinx*, *ReStructuredText*);
  - Vérification de la cohérence de la documentation vis à vis du code;
  - Ecriture d'exemples ou de tutoriels (notebooks *Jupyter*, *matplotlib*);
  - Nettoyage du code, refactorisation, amélioration de la structure du projet.
2. Améliorer, tester, déployer
  - Corrections de l'affichage des barres de progression (*tqdm*);
  - Réfléchir et tester l'intégration de *scikit-learn* au projet, uniformiser l'API pour se conformer aux standards de *scikit-learn*;
  - Amélioration du taux de couverture des tests (*pytest*, *Coverage*);
  - Création de tests d'intégration multi-plateforme (*Docker*, *GitHub Actions*)
  - Déployer la librairie pour *conda*;
  - Remonter/corriger des bugs.
3. Augmenter
  - Intégrer de nouvelles méthodes de RC à *reservoirpy* en se basant sur la littérature ou sur des implémentations faites avec d'autres langages/outils;
  - Tester ces méthodes sur des données;
  - Documenter ces méthodes et écrire des tutoriels/exemples.

Prérequis:

Ce sprint est ouvert à tous les niveaux, débutants comme experts !

- Avoir un environnement Python 3.8 installé sur son ordinateur.
- Avoir installé Git sur son ordinateur, si ce n'est pas déjà le cas.
- Disposer d'un compte sur GitHub.

Recommandé: - Créer un fork de *reservoirpy* (<https://github.com/reservoirpy/reservoirpy>). Ce fork servira à collaborer depuis le code hébergé sur GitHub. - Connaître les bases de l'utilisation de Git et GitHub (Ressources pédagogiques Git et

GitHub - Documentation GitHub). - Connaître NumPy. - Lire les tutoriels et exemples pour se familiariser avec le RC et *reservoirpy* (reservoirpy/tutorials at master · reservoirpy/reservoirpy · GitHub reservoirpy/examples at master · reservoirpy/reservoirpy · GitHub)

Quelques connaissances en *machine learning* peuvent être un plus, mais rien de nécessaire pour la plupart des développements proposés. Ce sprint pourra justement être l’occasion de s’initier un peu à ce domaine des sciences, ou d’élargir ses horizons en découvrant le *Reservoir Computing*.

Nous serons ravis de vous guider dans la découverte de notre domaine, et sans aucun doute nous apprendrons également beaucoup de vous !

### **Message aux organisateurs**

Si vous avez une contrainte, ou un élément qui nous aide à sélectionner votre proposition, comme une vidéo, des slides, n’hésitez pas à les ajouter ici. Ce champ ne sera visible que par les organisateurs.