

Introduction au Machine Learning

L FLEX, Université Paul Sabatier

Romain Thoreau
romain.thoreau@cnes.fr

Hiver / printemps 2025

Exemples d'application du machine learning

Syllabus du module

Exemples d'application du machine learning : génération de texte

RT Qu'est-ce que le machine learning en une phrase ?

 Le machine learning est une branche de l'intelligence artificielle qui permet aux systèmes d'apprendre et de s'améliorer à partir de données sans être explicitement programmés.

RT Qu'est-ce que le machine learning en deux phrases ?

 Le machine learning est une branche de l'intelligence artificielle qui permet aux systèmes d'apprendre et de s'améliorer à partir de données sans être explicitement programmés. Il repose sur des algorithmes capables de détecter des motifs et de faire des prédictions à partir de grandes quantités de données.

Figure: Extrait de "conversation" avec Le Chat : <https://chat.mistral.ai/chat/>

Exemples d'application du machine learning : génération d'images



Figure: Images générées par un modèle statistique [Vahdat and Kautz, 2020]

Exemples d'application du machine learning : prévision météo

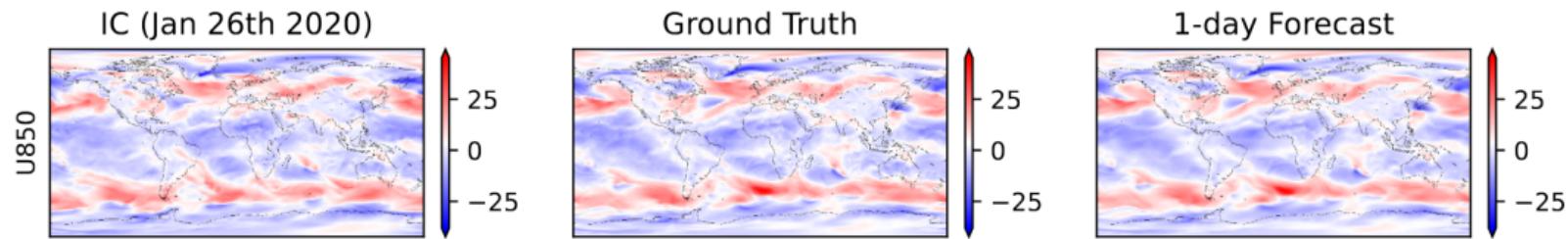


Figure: Illustration de la prédiction d'un modèle statistique pour la prévision météorologique
[Couairon et al., 2024]

Exemples d'application du machine learning : cartographie de l'occupation des sols

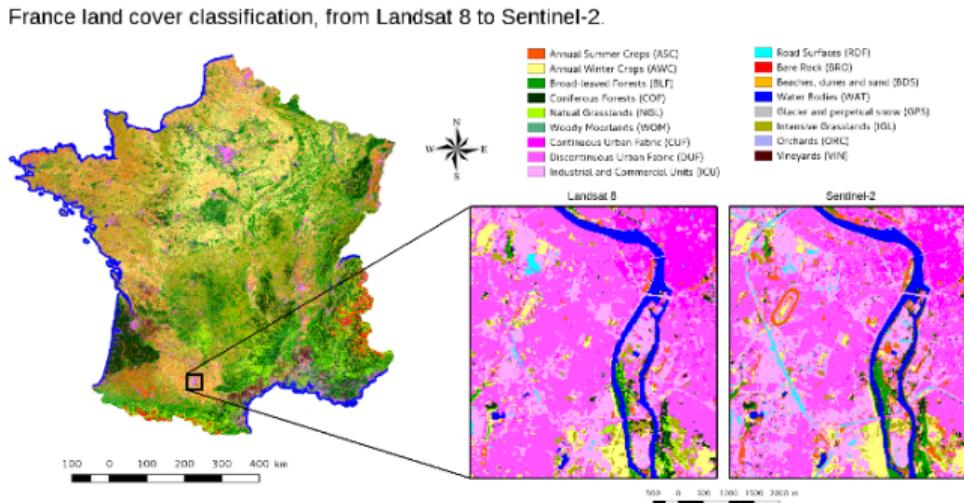


Figure: Carte d'occupation des sols du CES OSO – THEIA :
<https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/bases-donnees/oso-theia>

Quelques exemples d'articles scientifiques en machine learning



Yann LeCun

Chief AI Scientist at Facebook & Silver Professor at the Courant Institute, New York University

Adresse e-mail validée de cs.nyu.edu - [Page d'accueil](#)

AI machine learning computer vision robotics image compression

SUIVER



Diederik P. Kingma

Autres noms ▾

Anthropic

Adresse e-mail validée de anthropic.com - [Page d'accueil](#)

Machine Learning Deep Learning Neural Networks Generative Models Artificial Intelligence

SUIVER

TITRE	CITÉE PAR	ANNÉE
Deep learning Y LeCun, Y Bengio, G Hinton <i>nature</i> 521 (7553), 436-444	90848	2015
Gradient-based learning applied to document recognition Y LeCun, L Bottou, Y Bengio, P Haffner <i>Proceedings of the IEEE</i> 86 (11), 2278-2324	72613	1998
Backpropagation applied to handwritten zip code recognition Y LeCun, B Boser, JS Denker, D Henderson, RE Howard, W Hubbard, ... <i>Neural computation</i> 1 (4), 541-551	18253	1989
Convolutional networks for images, speech, and time series Y LeCun, Y Bengio <i>The handbook of brain theory and neural networks</i> 3361 (10), 1995	8794	1995

TITRE	CITÉE PAR	ANNÉE
Adam: A method for stochastic optimization DP Kingma, J Ba <i>arXiv preprint arXiv:1412.6980</i>	206717	2014
Auto-Encoding Variational Bayes DP Kingma, M Welling <i>arXiv preprint arXiv:1312.6114</i>	42793	2013
Score-based generative modeling through stochastic differential equations Y Song, J Sohl-Dickstein, DP Kingma, A Kumar, S Ermon, B Poole <i>arXiv preprint arXiv:2011.13456</i>	5775	2020
Semi-Supervised Learning with Deep Generative Models DP Kingma, S Mohamed, DJ Rezende, M Welling <i>Advances in Neural Information Processing Systems</i> , 3581-3589	3797	2014

Figure: Source : <https://scholar.google.com/>

Planning

Date	Cours
30 janvier	Modèle linéaire paramétrique
6 février	Modèle non linéaire paramétrique
13 février	Machines à Vecteurs de Support
6 mars	Arbres de décision & algorithmes de clustering
13 mars	Algorithme du plus proche voisin
20 mars	Interrogation & Analyse en Composantes Principales
27 mars	Processus Gaussien
3 avril	Contrôle
10 avril	Réseaux de neurones 1
17 mai	Réseaux de neurones 2
février - mai	+ 8 séances de TDs
	+ 7 séances de TPs
	Projet
29 avril / 13 mai	Séance 1
13 / 15 / 22 mai	Séance 2
20 / 27 / 29 mai	Soutenance de projet

Évaluation

Date	CC	Evaluation
20 mars	CC1	Interrogation de cours
20 / 27 / 29 mai	CC2	Soutenance de projet
3 avril	CC3	Examen 1
	CC4	Examen 2

-  Couairon, G., Lessig, C., Charantonis, A., and Monteleoni, C. (2024).
Archesweather: An efficient ai weather forecasting model at 1.5 {\\deg} resolution.
arXiv preprint arXiv:2405.14527.
-  Radford, A., Narasimhan, K., Salians, T., and Sutskever, I. (2018).
Improving language understanding by generative pre-training.
-  Vahdat, A. and Kautz, J. (2020).
Nvae: A deep hierarchical variational autoencoder.
Advances in neural information processing systems, 33:19667–19679.