

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

AU SERVICE DE L'ACTION PUBLIQUE

CONGRES AITF REGION NORD

16-17 OCTOBRE

HALLE AUX SUCRES (DUNKERQUE)

Avec la participation de :

Association Française de l'Intelligence Artificielle -
CNNumérique - ADEME - OpenDataFrance -
Juriste spécialisée - ESI4U

Et les retours d'expérience de :

Région PACA - Métropole de Rouen - Métropole
Européenne de Lille - Métropole de Nantes

Quelles applications et
perspectives dans nos
métiers ?

Contact :

www.aitf.fr

[philippe.laplace@cud.fr](mailto:philippe.laplace@ cud.fr)

Inscription



Synthèse de la journée du 16 octobre 2024

Dunkerque, la Halle aux sucres

SOMMAIRE

Table ronde introductive.....	2
Intervenants et sites de référence :.....	2
Repères sur l'intelligence artificielle (Emmanuel ADAM).....	2
La position de l'ADEME (Philippe GUILLOUZIC).....	3
La position du CNNum (Joséphine CORCORAL).....	3
Le regard juridique (Shéhérazade ABOUB).....	4
Intervenants.....	6
La prédiction du risque incendie (Aymeri BALDELLI).....	6
La recherche innovation sur la délibération publique (Flore BONHOMME).....	6
La démarche exploratoire sur l'IA générative (Myriam LIMPENS).....	7
Le cadre éthique des IA (Claire SACHEAUD).....	7
Conclusion de la table ronde :.....	7
Restitution en plénière des ateliers de l'après-midi.....	9
Synthèse des réflexions.....	9
Conclusion.....	10
Annexe 1 : Synthèse de la journée réalisée par 3 IA.....	11
Tables rondes de la matinée : IA de l'outil Zoom.....	11
Restitution des ateliers en plénière : IA Leexi.....	14
Restitution de l'atelier Café IA : IA UpMeet.....	16
Annexe 2 : Supports des présentations.....	18

Table ronde introductive

Intervenants et sites de référence :

- Emmanuel ADAM, Association française de l'Intelligence artificielle : porte-parole@afia.asso.fr / [Accueil - AFIA](#)
- Philippe GUILLOUZIC, ADEME : philippe.guillouzic@ademe.fr
- Shéhérazade ABOUB, Alerion Avocats : sabboub@alerionavocats.com
- Joséphine CORCORAL, Conseil national du numérique : josephine.corcoral@cnnumerique.fr / [Accueil | CNNum | Traducteur et éclairer des transformations numériques](#)
- Gabriela MARTIN : gabriela.martin@opendatafrance.email / [Homepage - Open data france](#)

Repères sur l'intelligence artificielle (Emmanuel ADAM)

Support en annexe

Comprendre et modéliser l'intelligence est une quête humaine qui a démarré bien avant l'ère du numérique :

- -400 : dialectique (Zénon d'Elée), -300 : syllogisme (Aristote)
- 150 : application de ces modèles à la médecine (Galien)
- 1110 : Scolastique (affirmo, nego) A : Tous les gagnants sont des joueurs ; E : Aucun chat n'est bleu I : Au moins un chat est gris ; O : Au moins un joueur n'est pas gagnant
- XIVe siècle : logique temporelle (Guillaume d'Ockham, Jean Buridan), futurs contingents
- 1642 : première machine à calculer (B. Pascal) : probabilité, intuition
- 1847 : algèbre de Boole $0 \equiv \text{Faux}$; $1 \equiv \text{Vrai}$; $+$ $\equiv \text{OU}$; \cdot $\equiv \text{ET}$; $\bar{a} \equiv \text{NON } a$ ($a + 1 = 1$), ($a + 0 = a$), ($a \times 0 = 0$), ($a \times 1 = a$) ($a + \bar{a} = 1$), ($a \times \bar{a} = 0$), ($a + a = a$), ($a \times a = a$), . . .
- 1879 : logique des prédicats (G. Frege) posséder (dupont, autorisation) \equiv Dupont possède une autorisation $\forall x$, posséder (x, autorisation) $\Rightarrow \exists y$, valider (y, autorisation) Pour tout x, si x a une autorisation, il existe une personne y qui l'a validée $\forall x, \forall y$, possède (x, autorisation) \wedge est Un(y, bâtiment) \Rightarrow entrer (x, y) Pour tout x, si x a une autorisation, il/elle peut entrer dans tout bâtiment

Ces avancées rendent possible la science informatique qui se développe au cours du XXe siècle.

Les deux grandes familles de l'IA sont nées dans les années 50.

Turing est considéré comme le père de l'IA symbolique (l'IA logique) et Minsky et Edmonds ceux de l'IA connexionniste.

Avec l'augmentation des données et de la puissance de calcul, les réseaux de neurones (deep learning) ont rendu aujourd'hui l'IA connexionniste plus populaire, notamment avec l'arrivée de l'IA générative (comme ChatGPT). L'IA connexionniste fonctionne néanmoins

sur un modèle mathématique qui ne peut atteindre 100% de fiabilité et les “bons” modèles vont tenter de réduire au maximum la marge d’erreur, par des apprentissages (supervisés : on connaît alors la réponse lors de l’apprentissage, ou non supervisés : dans ce cas l’IA procède seule à des catégorisations).

La position de l’ADEME (Philippe GUILLOUZIC)

L’ ADEME présente les projets actuels d’IA au service de la transition écologique.

Objectifs : utiliser une IA frugale, responsable (biais et transparence) dans un cadre souverain. Les expérimentations actuelles portent sur :

- IA générative sur les corpus documentaires
- IA sur les données structurées transition écologique : mieux prédire, mieux monitorer et comprendre (catégorisation)
- L’accompagnement sur l’IA : comprendre et modifier ses habitudes pour un usage éthique, sécurisé et pertinent
- Simplifier le parcours d’accès aux aides dédiées à la transition écologique

Points forts de la méthode :

- Démarche de mutualisation sur plusieurs corpus documentaires avec d’autres opérateurs publics
- Lien avec les métiers pour vérifier la pertinence de la démarche et identifier des cas d’usage

La position du CNNum (Joséphine CORCORAL)

Le Conseil national du numérique a pour mission d’animer le débat public sur les enjeux sociétaux du numérique. Depuis trois ans, une série de travaux ont été produits sur différents pans de nos relations au numérique et tous convergent vers une préconisation forte : diffuser une culture numérique partagée. Le Conseil a joint le geste à la parole avec la démarche [Itinéraires Numériques](#) lancée en 2022. La démocratisation des outils d’IA générative ravive de nombreux questionnements quant à la place du numérique dans nos vies et implique de poursuivre cette démarche de concertation. Telle est la vocation de Café IA : un moment de montée en compétence, de débat et d’expérimentation autour de l’IA pour pouvoir porter un regard critique sur nos usages numériques afin de choisir et non subir cette révolution technologique qui a des impacts professionnels mais plus largement sur la vie quotidienne des usagers et des citoyens. La méthodologie est disponible sur le site du CNNum.

En matière d’action publique, l’IA présente à la fois des opportunités et des risques. Des opportunités de débureaucratization et de simplification des démarches administratives (ex. : Albert développé par la Dinum), d’aide à la décision publique (ex. : LLaMandement) et d’implication des citoyens dans le débat public (ex. : projet d’agent conversationnel déployé par Make.org à partir des travaux du CESE et de la Convention citoyenne sur la fin de vie). Risques parce que ces outils ne doivent pas accroître l’éloignement d’une partie de la

population comme l'ont montré les travaux de Clara Deville mais aussi parce qu'il faut être vigilant aux biais que ces outils comportent et qui peuvent léser les administrés comme l'a par exemple montré l'ouvrage *Automating Inequality* de Virginia Eubanks.

- [Café IA](#) ou contact : bonjour@cafeia.org
- Travaux du CNNum autour des interactions humains-machines au travail
- [Travailler à l'heure du numérique. Corps et machines](#) (décembre 2022)
- [Feuille de route issue du CNR Numérique dédié aux transitions numériques de travail](#) co-pilotée avec France Num (septembre 2023)

Le regard juridique (Shéhérazade ABOUB)

Il est difficile de définir juridiquement l'IA.

On peut se rapprocher de la définition de la CNIL : "L'intelligence artificielle est un procédé logique et automatisé reposant généralement sur un algorithme et en mesure de réaliser des tâches bien définies."

Pour le Parlement européen, constitue une intelligence artificielle tout outil utilisé par une machine afin de « reproduire des comportements liés aux humains, tels que le raisonnement, la planification et la créativité ». Plus précisément, la Commission européenne considère que l'IA regroupe :

- les approches d'apprentissage automatique ;
- les approches fondées sur la logique et les connaissances ;
- les approches statistiques, l'estimation bayésienne, et les méthodes de recherche et d'optimisation.

Le nouveau cadre juridique européen de l'IA, notamment l'IA Act, est rappelé en soulignant l'approche basée sur les risques :

- les risques inacceptables dans le champ de la sécurité, des moyens de subsistance et des droits des personnes ; dans ces cas, les IA sont interdites d'utilisation : exemple l'identification biométrique aux fins de maintien de l'ordre.
- les risques élevés dans les domaines touchant les infrastructures critiques (énergie, transports...), l'éducation, la formation professionnelle, l'emploi, les ressources humaines, les services privés et publics essentiels, le maintien de l'ordre, la justice, les processus démocratiques... ; dans ces cas l'usage des SIA (système d'intelligence artificielle) doivent être en conformité avec l'IA Act.
- les risques peu élevés ; il est exigé une transparence d'information sur la présence de l'IA.

Il est important de considérer les enjeux juridiques liés à l'IA et de considérer l'IA comme un outil pour les politiques publiques.

La question de la responsabilité est abordée puisque l'IA n'ayant pas de personnalité juridique, la responsabilité est celle de ses concepteurs.

La question de l'achat public des SIA (systèmes d'intelligence artificielle) sera sans aucun doute l'un des grands enjeux pour les collectivités territoriales.

La position d'OpenDataFrance (Gabriela MARTIN)

Il n'y a pas d'IA sans données de qualité, en complétude suffisante et suffisamment standardisées. Or aujourd'hui, l'enjeu majeur pour les collectivités est déjà de se saisir de ce grand sujet de la donnée qui impacte fortement les compétences, les organisations et les choix politiques. Sur 36.000 communes, seules 1.700 ouvrent leurs données et commencent à maîtriser ces approches.

Par ailleurs IA et sécurité sont des sujets très liés. Et là encore, la confiance numérique dans les projets publics doit progresser.

OpenDataFrance soutient et accompagne les collectivités, notamment les plus petites, peu outillées et pourtant contributrices de l'ouverture de données à forte valeur ajoutée et pertinentes pour les IA.

Des ressources en creative common sont accessibles :

- [Ressources - Open data france](#)
- [Relier ouverture des données et mobilité : Mettre toute notre énergie dans la coopération - Open data france](#)

À l'ère de la *Datafication* et de l'Intelligence artificielle, nous sommes confrontés à des défis majeurs, notamment l'accès équitable aux données et aux technologies d'IA. Il est crucial de trouver un équilibre entre la nature exclusive des données et la nécessité de les rendre accessibles au grand public. En exploitant l'intelligence artificielle à bon escient, nous pouvons travailler à démocratiser l'accès à ces données et à l'information.

Le travail à venir qui se dessine pour les collectivités territoriales :

- Garantir le pluralisme algorithmique : promouvoir la diversité des algorithmes de l'intelligence artificielle afin de garantir la multiplicité de perspectives dans la médiation de l'information.
- Veiller à des pratiques inclusives en matière de données : garantir des pratiques complètes et équitables en matière de données afin d'éviter l'émergence « d'invisibles », c'est-à-dire de dimensions qui ne sont pas suffisamment représentées dans les données.
- Organiser de meilleurs processus de gouvernance de l'écosystème du numérique.

Connaître les missions réciproques des grands acteurs qui œuvrent aujourd'hui sur la circulation et l'exploitation des données publiques est un sujet dont OpenDataFrance se saisit : il est nécessaire de développer et animer un écosystème public dynamique et cohérent sur la donnée et l'IA.

Consulter la feuille de route d'OpenDataFrance : [ODF - Synthèse et recommandations partagé](#)

Table ronde sur les projets IA en collectivités

Intervenants

- Aymeri BALDELLI pour un projet de la Région Sud : abaldelli@herault.fr
- Flore BONHOMME pour un projet de Rouen Métropole : flore.bonhomme@metropole-rouen-normandie.fr
- Myriam LIMPENS pour un projet de la Métropole Européenne de Lille : mлимпens@lillemetropole.fr
- Claire SACHEAUD pour un projet de Nantes Métropole : claire.sacheaud@nantesmetropole.fr

La prédiction du risque incendie (Aymeri BALDELLI)

Support en annexe

Collectivité : Région Sud

Réalisation : en interne avec un étudiant Data Scientist

Objectif : Sensibiliser les élus sur un sujet concret, la gestion de risque, afin d'engager davantage la collectivité sur des innovations expérimentales numériques.

La finalité du projet IA : pouvoir prédire un risque incendie afin de mettre en œuvre toutes les mesures de prévention et dimensionner correctement les équipes d'intervention.

La base de données Prométhée permettait d'accéder aux données sur les incendies depuis 1980. Croisée avec d'autres données sur les sols, les conditions météo (en tout une dizaine de jeux de données), il a été possible de prédire le risque incendie à 85% de fiabilité (les jeux de données traités étaient insuffisants au regard d'une expérimentation analogue menée en Australie). Ce qui pose la question de la fiabilité du modèle.

Partenariat : Services de secours, collectivités, l'Etat (ADEME, DDE, DDTM, ...)

La recherche innovation sur la délibération publique (Flore BONHOMME)

Collectivité : Métropole de Rouen

Réalisation : partenariat d'innovation avec une startup du territoire dans le cadre d'un AMI

Objectif : saisir une opportunité d'innovation exploratoire à une époque (2022) où on ne parlait pas encore d'IA générative.

- 1 année de R&D avec la startup dans le cadre d'un AMI (appel à manifestation d'intérêt)
- plusieurs mois de déploiement en test : 160 agents avec un accompagnement important (sessions d'acculturation à l'IA et cafés métropole) et une évaluation du projet par une chercheuse en psychologie sociale et comportementale.
- un passage à l'échelle en 2025 (donc 3 ans après le démarrage du projet)

Partenariat : services internes (avec des difficultés au départ pour associer toutes les parties prenantes) et la startup Delibia, Chercheuse associée en psychologie sociale et

environnementale (Centre de Recherche sur les Fonctionnements et les Dysfonctionnements Psychologiques Université de Rouen)

La démarche exploratoire sur l'IA générative (Myriam LIMPENS)

Collectivité : Métropole européenne de Lille

Objectif : répondre à la question “l'IAG est-elle pertinente en collectivité, si oui, pour quels usages et dans quelles conditions ?”

Programme exploratoire et de recherche de plusieurs mois sur 3 cas d'usage : la relation à l'utilisateur, la commande publique, la maintenance informatique par l'identification d'irritants actuels auxquels l'IAG pourrait répondre.

La démarche s'appuie sur une approche de design de service : repartir des besoins et des irritants de terrain pour proposer des innovations d'usage. Mais également sur une démarche d'évaluation pour mesurer et anticiper les impacts.

Partenariat : services internes, Intervention d'experts (Labo Innovation de la CNIL, Chercheuse EHESS, Gauthier Roussilhe chercheur sur l'impact environnemental du numérique)

Le cadre éthique des IA (Claire SACHEAUD)

Collectivité : Métropole de Nantes

Objectif : Dans la suite de la charte métropolitaine des données en 2019, Nantes poursuit la démarche en intégrant désormais l'intelligence artificielle. Un groupe technique et politique a travaillé pendant plusieurs mois pour proposer un cadre de confiance sur les usages de l'IA au sein de la collectivité, à travers une boussole permettant d'instruire des projets au regard de sept critères (conformité juridique notamment sur les données personnelles, sécurité et transparence, examen des alternatives sans IA, impact sur les conditions de travail des agents...). L'enjeu est de conscientiser les choix de projets IA. Cette boussole est testée actuellement sur des projets concrets et fera l'objet d'une amélioration continue.

Partenariat : les élus, des fonctions numériques internes (Mission innovation et numérique, Direction des Services Informatiques, DPO, administratrice générale de la donnée), les métiers, les syndicats, les acteurs du territoire associés au numérique au sens large dans le cadre de “Nantes Débat IA” : acteurs académiques, acteurs privés, acteurs de la médiation numérique, citoyens...

Conclusion de la table ronde :

- Un projet d'IA reste un projet complexe : il faut des compétences et du temps mais les collectivités n'ont pas d'autre choix que de s'adapter aux innovations technologiques.
- Un projet d'IA reste un projet incertain : on peut se tromper et décider d'abandonner un cas d'usage

- Un projet d'IA implique une approche pluridisciplinaire : vision politique, conformité juridique, mesure d'impact... Les projets ne doivent pas succomber à l'appel de la fascination technologique. Nos choix doivent rester conscients.
- L'approche des collectivités doit inclure un programme de sensibilisation, en considérant les aspects éthiques et écologiques, ainsi qu'une réflexion sur l'impact RH et la culture de travail.
- Un projet d'IA implique de rechercher le bon équilibre entre développements internes et utilisation de solutions externes, l'important étant d'expérimenter pour développer les compétences des collectivités
- Un projet d'IA implique une veille permanente : sur les technologies, sur les cadres réglementaires, sur les seuils d'acceptabilité sociale : ressources
- Un projet d'IA doit rester compatible avec des finalités **soutenables** en termes écologiques, **audacieuses** dans la quête d'innovation, et toujours **centrées sur l'Humain**.

Restitution en plénière des ateliers de l'après-midi

4 thématiques ont été débattues :

- Le secteur public face à l'IA, comment garder le cap ?
- Sécuriser les projets IA en collectivité : quelles préconisations ?
- Café IA du CNNum
- Intelligence collective et intelligence artificielle : opposées, liées, subordonnées ?

Synthèse des réflexions

Elle a permis de mettre en lumière des points d'attention. Les échanges ont permis d'explorer les perceptions, les craintes et les opportunités liées à l'IA, tout en soulignant l'importance de la collaboration entre l'intelligence humaine et l'intelligence artificielle.

- Il n'y a pas d'IA sans utilisation de données. Deux grands thèmes ont émergé : la sécurisation des données et la protection des utilisateurs.
Il est important de développer l'accessibilité de données de qualité, ce qui induit des démarches pertinentes de **stockage**, de **standardisation** pour éviter de travailler en silo, de licences d'utilisation et de gestion des **droits d'usage**, de même qu'une implication plus forte du secteur public dans l'**Open data**.
La question des **biais** ainsi que celle de la **sécurité** doivent être constamment considérées dans la gestion des projets IA.
Cette exigence de qualité doit cependant rester "réaliste" pour ne pas décourager l'action et être en amélioration continue.
- L'IA permettrait potentiellement au secteur public de lutter contre le non recours aux droits (en simplifiant l'accès aux demandes sociales) voire d'apporter des réponses à un premier niveau simple de questions, 7/7, de manière objective et neutre. Cela suppose d'expérimenter des cas d'usage et de savoir "passer à l'échelle" pour les expérimentations concluantes. Le pilotage politique est ainsi une exigence dans ces projets.
- Toutefois, un cadre de confiance doit être systématiquement recherché dans les projets d'IA. Car l'IA c'est aussi du travail caché (les travailleurs du clic) et des scénarios de sciences fictions qui polluent le vrai débat. Les projets d'IA doivent inclure une réflexion éthique sur l'impact des biais et les limites à poser : toutes les finalités ne sont pas compatibles avec un traitement d'IA et il est important de défendre la transparence des algorithmes et des biais algorithmiques. Une question a été posée : "Faut-il utiliser l'IA pour lutter contre l'IA ?"
- L'IA n'a pas de responsabilité juridique et reste un modèle mathématique qui repose sur des algorithmes, elle s'oppose ainsi à l'intelligence collective et humaine qui reste "vivante" et repose sur l'interaction humaine. L'IA est perçue comme un outil sans éthique, tandis que l'intelligence collective est ancrée dans des valeurs humaines. Les deux formes d'intelligence peuvent se compléter, par exemple, en utilisant l'IA

pour améliorer les processus décisionnels dans des domaines comme le diagnostic médical.

- La sécurisation des projets d'IA suppose d'engager un certain nombre d'actions en parallèle des expérimentations :
 - une **acculturation** sans relâche sur l'IA et ses enjeux,
 - une sécurisation des expérimentations par le **débat**, les **infrastructures adaptées** et la réponse systématique à des **besoins réels**,
 - une conscience et une maîtrise dans le **choix des cas d'usage** (en privilégiant les activités chronophages, sans valeur ajoutée pour l'intelligence humaine, et respectant des conditions de vie et de travail acceptables)
 - la supervision des productions de l'IA

Conclusion

Les enjeux de l'IA pour le secteur public sont nombreux :

- rester sur une approche éthique et responsable, tout en reconnaissant le potentiel de l'IA pour améliorer les services.
- expérimenter pour comprendre l'IA
- former largement à ce sujet afin de garantir que l'IA soit utilisée de manière bénéfique et sécurisée.

Annexe 1 : Synthèse de la journée réalisée par 3 IA

Tables rondes de la matinée : IA de l'outil Zoom

Récapitulatif

La réunion a porté sur l'évolution de l'intelligence artificielle, ses applications dans les collectivités territoriales et les enjeux associés. Les participants ont discuté de divers projets d'IA, notamment pour la prévention des incendies et l'aide à la décision publique, ainsi que des aspects juridiques et éthiques de son utilisation. L'importance de l'ouverture des données publiques et d'une approche responsable dans le déploiement de l'IA au sein des collectivités a été soulignée.

Prochaines étapes

- Magali: Organiser des sessions d'acculturation et de sensibilisation sur l'IA pour les agents et les élus.
- Flore: Évaluer l'impact de l'outil Délibia sur la qualité du travail et les compétences des agents.
- Myriam: Poursuivre l'expédition IA générative avec les cas d'usage sur la maintenance informatique et la commande publique.
- Claire: Tester la boussole IA sur des cas d'usage concrets et évaluer sa robustesse.
- Aymeri: Collaborer davantage avec les partenaires (SDIS, ONPF, etc.) pour améliorer le modèle prédictif des feux de forêt.
- Joséphine: Continuer à organiser des Café IA pour échanger collectivement autour de l'intelligence artificielle.
- schéhérazade: Développer une boîte à outils juridique pour sécuriser l'achat et l'utilisation de l'IA dans les collectivités.
- Gabriela: Poursuivre la sensibilisation des élus à l'importance de la gouvernance des données.
- Emmanuel: Approfondir la recherche sur l'IA explicative pour mixer les réseaux de neurones avec la logique.
- DSI des collectivités: Monter en compétences sur les technologies d'IA pour développer des solutions sur-mesure.
- Équipe RH: Évaluer l'impact de l'IA sur les conditions de travail et les compétences des agents.
- Collectivités: Structurer les données et les corpus documentaires pour préparer l'utilisation de l'IA.
- Élus: S'impliquer dans la définition d'une vision et d'un cadre éthique pour l'utilisation de l'IA dans les collectivités.
- Open Data France: Continuer à promouvoir la culture du partage et de la valorisation des données

Synthèse

Évolution De l'Intelligence Artificielle

La réunion porte sur l'évolution de l'intelligence artificielle, en particulier sur la logique prédicative et les réseaux neuronaux. Emmanuel explique le fonctionnement de la machine de Turing utilisée pendant la Seconde Guerre mondiale pour décrypter les messages ennemis, soulignant sa capacité à s'auto-évaluer. Il évoque ensuite le test de Turing comme critère d'intelligence artificielle, où une machine serait considérée comme intelligente si elle pouvait imiter une conversation humaine pendant une demi-heure sans être détectée.

Fonctionnement Et Limites Des Réseaux De Neurones Artificiels.

Emmanuel présente le fonctionnement des réseaux de neurones artificiels, expliquant leur capacité à traiter des images et à reconnaître des opérations mathématiques. Il souligne la différence entre l'IA symbolique et connexionniste, mettant en garde contre l'anthropomorphisme et les limites de fiabilité de l'IA.

Magali anime une discussion sur l'utilisation de l'IA, abordant les défis actuels tels que la consommation d'énergie et les questions éthiques, tout en invitant des experts à partager leurs perspectives sur le sujet.

L'IA Pour La Transition Écologique Et La Responsabilité Numérique

L'ADEME présente son approche prudente de l'intelligence artificielle, incluant un projet inspiré par Climate Kuaneh pour rendre les rapports du GIEC plus accessibles et un projet d'IA générative pour la transition écologique en collaboration avec d'autres organismes. Le Conseil national du numérique souligne l'importance de comprendre les outils numériques et d'écouter les utilisateurs, tandis que schéhérazade introduit le contexte juridique entourant l'IA et les données personnelles. Le projet vise à créer un écosystème contributif respectant des valeurs éthiques et mesurant l'impact environnemental.

Cadre Juridique De l'IA en Europe Et en France

Schéhérazade présente le nouveau cadre juridique européen de l'IA, notamment l'IA Act, en soulignant son approche basée sur les risques et les défis de sa mise en œuvre en France. Elle aborde les enjeux juridiques liés à l'IA dans les territoires et recommande de la considérer comme un outil pour les politiques publiques. Schéhérazade détaille les options d'achat de systèmes d'IA dans le secteur public, insistant sur l'importance des tests et des contrats adaptés. Magali rappelle que l'IA n'a pas de personnalité juridique et souligne l'importance des données comme carburant de l'IA.

Ouverture Et Valorisation Des Données Publiques

Gabriella et Magali d'Open Data France présentent les enjeux de l'ouverture et de la valorisation des données publiques pour les collectivités territoriales. Elles soulignent l'importance de développer une culture d'appropriation et de partage des données, en mettant l'accent sur la réutilisation, la gouvernance et la coopération entre les acteurs. Magali insiste sur les défis liés à l'intelligence artificielle dans les collectivités, notamment le pluralisme algorithmique, les pratiques inclusives et l'accès équitable aux données d'intérêt général, tout en mettant en garde contre les risques potentiels de discrimination et d'éloignement des publics.

Intelligence Artificielle Dans Les Collectivités

Magali anime une réunion sur l'intelligence artificielle dans les collectivités, présentant quatre projets différents avec la participation de Myriam, Aymeri, Fleur et Claire. Aymeri, ancien ingénieur de la Région Sud, détaille deux projets : une plateforme Open Data avec

chatbot et un modèle prédictif d'IA pour anticiper les feux de forêt dans les Bouches-du-Rhône. Ce dernier projet vise à identifier les zones à risque élevé, sensibiliser les usagers et les élus, et améliorer la planification des ressources et la prévention des risques liés aux incendies de forêt.

Expérimentation d'IA Dans Les Collectivités Locales

La réunion présente deux projets d'intelligence artificielle dans des collectivités françaises. Aymeri discute de la collaboration avec les autorités locales pour la prévention des incendies, soulignant l'importance de la sensibilisation des élus. Flore Bonhomme de Rouen Métropole détaille ensuite l'expérimentation d'un outil d'IA générative pour la décision publique, développé en partenariat avec la start-up Delibia. Elle met en avant l'appropriation positive de l'outil par les agents, l'amélioration de la qualité du travail, et l'importance de l'accompagnement et de l'évaluation dans le déploiement de ces nouvelles technologies.

Déploiement De l'IA Dans Les Collectivités

La discussion porte sur l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans les collectivités territoriales. Flore explique comment sa collectivité a déployé un outil d'IA, initialement à la demande des services techniques, puis avec l'implication des élus. Aymeri souligne l'importance de montrer des cas d'usage concrets aux élus. Myriam de la Métropole européenne de Lille évoque les défis des projets d'IA classiques et l'impact de l'arrivée de ChatGPT, soulignant la nécessité pour les collectivités de s'adapter rapidement aux innovations technologiques.

Exploration De l'IA Générative Dans Les Collectivités

Magali présente l'expérience de la métropole européenne de Lille concernant l'utilisation de l'intelligence artificielle générative. Elle explique que la collectivité a lancé une "expédition IA générative" pour explorer des cas d'usage concrets, notamment dans la maintenance informatique et la commande publique. L'approche inclut la sensibilisation des agents, la prise en compte des aspects éthiques et écologiques, ainsi qu'une réflexion sur l'impact RH et la culture de travail. Magali souligne l'importance de considérer ces projets d'IA non seulement comme des initiatives techniques, mais aussi comme des opportunités de repenser l'environnement de travail.

Développement Et Utilisation Éthique De l'IA

Claire présente la démarche de Nantes Métropole concernant l'utilisation éthique de l'intelligence artificielle, incluant une charte métropolitaine de la donnée et une boussole avec sept critères pour évaluer les cas d'usage de l'IA. La collectivité développe également ses propres solutions IA, comme un outil pour personnaliser les informations sur les factures d'eau, tout en collaborant avec des prestataires externes. Le débat porte sur l'équilibre entre le développement interne et l'utilisation de solutions externes, avec Flore soulignant l'importance d'expérimenter avec des outils existants pour acculturer les agents aux enjeux de l'IA.

NB : quelques petites erreurs d'attribution des interventions (Magali à la place de Myriam) et d'information (Magali ne fait pas partie d'OpenDataFrance).

Restitution des ateliers en plénière : IA Leexi

Rapport sur la Discussion autour de l'Intelligence Artificielle

Mise en contexte:

La réunion a rassemblé divers intervenants pour discuter des enjeux et des applications de l'intelligence artificielle (IA) dans le secteur public. Les échanges ont été structurés autour de plusieurs ateliers, chacun abordant des thématiques spécifiques liées à l'IA, son utilisation, ses implications éthiques et la nécessité de sécuriser les données. L'objectif principal était de partager des réflexions et des expériences pour mieux intégrer l'IA dans les pratiques professionnelles tout en préservant la qualité du service public.

Chiffres clés:

- **Nombre d'ateliers:** 4
- **Participants:** Environ 50 personnes
- **Durée des échanges:** 1h15 par atelier
- **Adhérents de l'ITF:** 3,500 (en baisse par rapport à 4,500 avant le Covid)
- **Propositions de préconisations:** 5 principales thématiques abordées

Sujet numéro 1: Applications et Enjeux de l'IA

- **Échanges ouverts:** Les discussions ont été marquées par une approche libre, permettant d'aborder divers sujets tels que les applications de l'IA dans la surveillance, la gestion des données et les processus décisionnels.
- **Travail humain caché:** Un point crucial a été soulevé concernant le travail humain souvent invisible derrière les solutions d'IA, comme dans le cas des systèmes de surveillance où des travailleurs malgaches sont sous-payés pour surveiller des vidéos.
- **Ouverture des données:** La question de l'ouverture des données par les collectivités a été discutée, avec une proposition de rémunération pour les entreprises qui créent de la valeur à partir de ces données, inspirée par des modèles comme Spotify.

Sujet numéro 2: Intelligence Artificielle vs Intelligence Collective

- **Distinction claire:** Les participants ont fait une distinction entre l'IA numérique, qui repose sur des algorithmes, et l'intelligence collective, qui implique des interactions humaines, des émotions et des valeurs éthiques.
- **Catalyseur d'amélioration:** Il a été noté que l'IA peut catalyser l'intelligence collective en améliorant les processus de communication et de collaboration, mais il existe des préoccupations éthiques autour de la confidentialité des données et des biais algorithmiques.
- **Exemples concrets:** Des exemples comme le diagnostic médical ont été cités pour illustrer comment l'IA peut réduire les erreurs et améliorer l'expertise des professionnels.

Sujet numéro 3: Sécurisation des Projets d'IA

- **Thématiques principales:** Deux grands thèmes ont émergé : la sécurisation des données et la sécurisation pour les utilisateurs.
- **Risques identifiés:** Les participants ont évoqué des préoccupations concernant l'accès aux données, les risques cybernétiques et la qualité des données. La nécessité de former les utilisateurs a été soulignée comme une solution potentielle pour réduire les failles de sécurité.
- **Standardisation des données:** Un équilibre doit être trouvé entre la standardisation des données et la flexibilité d'utilisation, afin d'éviter que les utilisateurs ne retournent à des solutions moins efficaces comme Excel.

Sujet numéro 4: L'IA dans le Secteur Public

- **Usages et vérification:** Les participants ont discuté de l'importance de vérifier l'exactitude des informations fournies par l'IA, en soulignant que l'IA doit être un outil d'inspiration plutôt qu'une source unique de vérité.
- **Qualité de service:** Il a été souligné que l'IA ne doit pas compromettre la qualité du service public ni le rapport humain entre agents et usagers.
- **Encadrement de l'usage:** La nécessité d'encadrer l'utilisation de l'IA pour en faire une technologie de confiance a été mise en avant, avec des exemples de chatbots utilisés pour répondre à des questions fréquentes.

Conclusion :

Les discussions ont mis en lumière les multiples facettes de l'intelligence artificielle dans le secteur public, en soulignant à la fois ses avantages et ses défis. La nécessité d'une approche équilibrée, qui combine l'IA avec l'intelligence collective tout en garantissant la sécurité des données et la qualité du service, a été un point central des échanges. Les participants ont convenu que des expérimentations concrètes sur le terrain sont essentielles pour valider les théories et les idées discutées.

Restitution de l'atelier Café IA : IA UpMeet

Café IA Dunkerque - Compte Rendu de Réunion Introduction

L'idée du Café IA est de discuter autour de l'intelligence artificielle (IA). Initialement prévue pour un public d'ingénieurs déployant des systèmes d'IA, la réunion s'est adaptée à un public différent.

Utilisation de l'IA dans le Quotidien Professionnel Utilisation quotidienne ou hebdomadaire de l'IA : Plusieurs participants utilisent l'IA régulièrement au travail. Exemples d'utilisation : Google, logiciels de statistiques, outils de traduction automatique.

Types d'IA IA symbolique et numérique : Deux courants historiques de l'IA. Prédiction et apprentissage automatique : Discussion sur la différence entre prédictif et IA.

Applications et Enjeux de l'IA Automatisation des tâches : Libérer du temps humain pour des tâches à forte valeur ajoutée. Exemples d'applications : Analyse budgétaire, analyse RH, suivi de parcours professionnel.

Enjeux de l'invisibilisation du travail : Exemple des caisses automatiques dans les supermarchés. Discussions et Questions Questions sur l'IA : Les participants ont posé des questions sur l'utilisation de l'IA et ses implications. Exemples de déploiement : Discussion sur l'expérience d'un service juridique ayant déployé un chatbot pour répondre aux questions fréquentes.

Constitution des IA et Bases de Données Travail Humain Caché : Les bases de données qualitatives exploitables par les IA nécessitent un travail humain pour trier, annoter et rendre les données exploitables. Ce travail est souvent réalisé dans des conditions difficiles, notamment à Madagascar pour les IA francophones. Conditions de Travail : Les travailleurs sont faiblement rémunérés et doivent souvent visionner des contenus désagréables.

Exemples de Robots Humanoïdes Optimus d'Elon Musk : Les démonstrations récentes montrent que ces robots ne fonctionnent pas de manière autonome et sont téléguidés par des humains. Cela entretient un mythe anthropomorphiste autour de l'IA. Usine Tesla : Elon Musk a dû faire revenir des humains dans ses usines après avoir tenté de les automatiser complètement.

Utilisation de l'IA dans le Secteur Social Analyse de Données : L'IA peut être utilisée pour analyser les données et mieux cibler les actions sociales. Par exemple, la CAF utilise des données pour repérer les familles monoparentales qui ne sollicitent pas la prime d'activité. Non-Recours aux Aides : La direction interministérielle de la transformation publique travaille sur un agent conversationnel pour faciliter la recherche des démarches et l'accès aux aides.

Réglementation et Éthique Usages Prédicatifs Sociaux : En Europe, les usages prédictifs sociaux, notamment la justice prédictive, sont interdits. Cela inclut la notation sociale et la reconnaissance biométrique en temps réel. Vidéosurveillance : Les projets de vidéosurveillance pour les Jeux Olympiques à Paris ont été critiqués par des associations de

liberté et de droits numériques. La vidéosurveillance ne peut pas relier un visage à une identité, contrairement aux usages interdits.

Recherche et Travailleurs Cachés Étude de Télécom : Un groupe de recherche à l'école Télécom travaille sur les travailleurs cachés derrière l'IA. Ils ont étudié une start-up qui vend des systèmes de vidéosurveillance promettant de se passer de vigiles, mais qui nécessitent toujours une intervention humaine. **Fiabilité du Système de Surveillance** Le groupe de chercheurs a demandé quel était le degré de fiabilité du système de surveillance. Il a été révélé que le système ne fonctionne pas du tout à ce jour. La machine n'arrive pas à être entraînée correctement car il est très difficile de catégoriser et de qualifier un comportement suspect. En attendant, le service est vendu comme fonctionnel, mais en réalité, ce sont des travailleurs malgaches qui surveillent les caméras depuis Madagascar. **Exploitation de la Main-d'œuvre Malgache** Madagascar est un pays francophone largement utilisé dans l'IA francophone. Les centres d'appels se sont transformés en usines d'annotation d'IA en raison de la diminution de la demande pour les centres d'appels. Cette situation a été qualifiée d'esclavage humain.

Utilisation de l'IA dans le Démarchage Téléphonique Il a été discuté de l'utilisation de l'IA dans le démarchage téléphonique, notamment pour les panneaux photovoltaïques et l'isolation. Un exemple a été donné où un chatbot audio a été utilisé pour le démarchage téléphonique, avec un déroulé fluide et sans hésitation.

Génération de Textes et Vidéos par l'IA L'IA a été utilisée pour générer des textes et des vidéos. Par exemple, une vidéo sur l'IA a été générée par une IA en quelques minutes, alors que la recherche manuelle aurait pris beaucoup plus de temps. Les contenus générés par l'IA sont souvent préférés en raison de leur clarté et de leur agréabilité.

Formation et Utilisation de l'IA Une formation sur l'IA a été mentionnée, où une vidéo explicative a été générée par une IA. Il a été noté que les contenus générés par l'IA sont souvent plus agréables et plus courts, ce qui les rend plus attractifs.

Curiosité et Formation Continue La curiosité et la formation continue ont été mises en avant comme des éléments clés pour l'adoption et l'utilisation efficace des outils numériques. Il a été souligné que la démarche critique et la compréhension des outils sont essentielles pour éviter les biais et les erreurs.

Biais et Représentativité dans l'IA Les biais dans les systèmes d'IA ont été discutés, notamment en ce qui concerne les données d'entraînement et les personnes qui développent ces outils. Il a été noté que la majorité des systèmes d'IA ont été développés par des hommes blancs des pays riches, ce qui introduit des biais de genre, de classe et de langue

Annexe 2 : Supports des présentations

SYSTÈMES D'IA :

PASSÉ ET PRÉSENT

Emmanuel ADAM

AFIA

Association Française pour l'IA

Congr  AITF



1 NAISSANCE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

2 PREMIER ÂGE D'OR

3 DEUXIÈME ÂGE D'OR

4 SECOND "HIVERS"

5 TROISIÈME ÂGE D'OR

6 MACHINE LEARNING



Afia

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

QUELQUES DATES AUTOUR DE L'IA

- -400 : dialectique (Zénon d'Elée), -300 : syllogisme (Aristote)
- A. *Tout être vivant est mortel. (premise)*
B. *Tout être humain est un être vivant. (premise)*
C. *Donc Tout être humain est mortel. (conclusion)*
- 150 : Application à la médecine (Galien)
- 1110 : ouvrages, enseignement (Pierre Abélard), Scolastique
- XIV^e : logique temporelle (Guillaume d'Ockham, Jean Buridan), futurs contingents
- 1642 : première machine à calculer (B. Pascal) (Pascaline, mécanique) probabilité, intuition

QUELQUES DATES AUTOUR DE L'IA

- -400 : dialectique (Zénon d'Elée), -300 : syllogisme (Aristote)
- 150 : **Application à la médecine (Galien)**
- 1110 : ouvrages, enseignement (Pierre Abélard), Scolastique
- XIV^e : logique temporelle (Guillaume d'Ockham, Jean Buridan), futurs contingents
- 1642 : première machine à calculer (B. Pascal) (Pascaline, mécanique) probabilité, intuition

QUELQUES DATES AUTOUR DE L'IA

- -400 : dialectique (Zénon d'Elée), -300 : syllogisme (Aristote)
- 150 : Application à la médecine (Galien)
- 1110 : ouvrages, enseignement (Pierre Abélard), Scolastique
- **(affirmo, nego)**
 - A : Tous les gagnants sont des joueurs ; E : Aucun chat n'est bleu
 - I : Au moins un chat est gris ; O : Au moins un joueur n'est pas gagnant
- XIV^e : logique temporelle (Guillaume d'Ockham, Jean Buridan), futurs contingents
- 1642 : première machine à calculer (B. Pascal) (Pascaline, mécanique) probabilité, intuition

QUELQUES DATES AUTOUR DE L'IA

- -400 : dialectique (Zénon d'Elée), -300 : syllogisme (Aristote)
- 150 : Application à la médecine (Galien)
- 1110 : ouvrages, enseignement (Pierre Abélard), Scolastique
- XIV^e : logique temporelle (Guillaume d'Ockham, Jean Buridan), futurs contingents
- 1642 : première machine à calculer (B. Pascal) (Pascaline, mécanique) probabilité, intuition

QUELQUES DATES AUTOUR DE L'IA

- -400 : dialectique (Zénon d'Elée), -300 : syllogisme (Aristote)
- 150 : Application à la médecine (Galien)
- 1110 : ouvrages, enseignement (Pierre Abélard), Scolastique
- X^{IV}^e : logique temporelle (Guillaume d'Ockham, Jean Buridan), futurs contingents
- 1642 : première machine à calculer (B. Pascal) (Pascaline, mécanique)
probabilité, intuition





Afia

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

QUELQUES DATES MENANT À L'IA

- 1847 : algèbre de Boole
- $0 \equiv \text{Faux}$; $1 \equiv \text{Vrai}$; $+ \equiv \text{OU}$; $\cdot \equiv \text{ET}$; $\bar{a} \equiv \text{NON } a$
($a + 1 = 1$), ($a + 0 = a$), ($a \times 0 = 0$), ($a \times 1 = a$)
($a + \bar{a} = 1$), ($a \times \bar{a} = 0$), ($a + a = a$), ($a \times a = a$), ...
- 1879 : logique des prédicats (G. Frege)
- \approx 1940 : Bombe (électromécanique) pour décryptage
- 1950 : test de Turing :
une machine est déclarée « intelligente » si il n'est pas possible pour un humain de la distinguer d'un autre humain en lui posant des questions.
- 1943-1957 : réseaux de neurones (du modèle à la réalisation)
connexionnisme



Afia

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

QUELQUES DATES MENANT À L'IA

- 1847 : algèbre de Boole
- 1879 : logique des prédicats (G. Frege)
 - *posseder*(dupont, autorisation) \equiv Dupont possède une autorisation
 - $\forall x, \text{posseder}(x, \text{autorisation}) \Rightarrow \exists y, \text{valider}(y, \text{autorisation})$
 - Pour tout x , si x a une autorisation, il existe une personne y qui l'a validée
 - $\forall x, \forall y, \text{posseder}(x, \text{autorisation}) \wedge \text{estUn}(y, \text{batiment}) \Rightarrow \text{entrer}(x, y)$
 - Pour tout x , si x a une autorisation, il/elle peut entrer dans tout bâtiment
- \approx 1940 : Bombe (électromécanique) pour décryptage
- 1950 : test de Turing :
une machine est déclarée « intelligente » si il n'est pas possible pour un humain de la distinguer d'un autre humain en lui posant des questions.
- 1943-1957 : réseaux de neurones (du modèle à la réalisation)
connexionnisme

QUELQUES DATES MENANT À L'IA

- 1847 : algèbre de Boole
- 1879 : logique des prédicats (G. Frege)
- ≈ 1940 : Bombe (électromécanique) pour décryptage
- 1950 : test de Turing :
une machine est déclarée « intelligente » si il n'est pas possible pour un humain de la distinguer d'un autre humain en lui posant des questions.
- 1943-1957 : réseaux de neurones (du modèle à la réalisation)
connexionnisme

QUELQUES DATES MENANT À L'IA

- 1847 : algèbre de Boole
- 1879 : logique des prédicats (G. Frege)
- ≈ 1940 : Bombe (électromécanique) pour décryptage
simulations, détections mauvaises combinaisons, marquage de solutions.
- 1950 : test de Turing :
une machine est déclarée « intelligente » si il n'est pas possible pour un humain de la distinguer d'un autre humain en lui posant des questions.



QUELQUES DATES MENANT À L'IA

- 1847 : algèbre de Boole
- 1879 : logique des prédicats (G. Frege)
- ≈ 1940 : Bombe (électromécanique) pour décryptage
- 1950 : test de Turing :
une machine est déclarée « intelligente » si il n'est pas possible pour un humain de la distinguer d'un autre humain en lui posant des questions.
- 1943-1957 : réseaux de neurones (du modèle à la réalisation)
connexionnisme

QUELQUES DATES MENANT À L'IA

- 1847 : algèbre de Boole
- 1879 : logique des prédicats (G. Frege)
- ≈ 1940 : Bombe (électromécanique) pour décryptage
- 1950 : test de Turing :
une machine est déclarée « intelligente » si il n'est pas possible pour un humain de la distinguer d'un autre humain en lui posant des questions.
- 1943-1957 : réseaux de neurones (du modèle à la réalisation)
connexionnisme

NAISSANCE DE L'IA

- 1956 : Naissance du terme "**Intelligence Artificielle**" (Minsky, McCarthy)
 - ▶ reproduire/simuler un comportement intelligent humain
 - ▶ *utilisant la logique, la manipulation symbolique.*
- Le connexionnisme (*réseaux de neurones*) est hors de la *définition initiale*
 - ▶ prend une part de plus en plus importante depuis les années 80s
- IA Générative
 - ▶ connexionnisme
 - ▶ L'IA Gen, c'est **de** l'IA, ce n'est pas toute l'IA

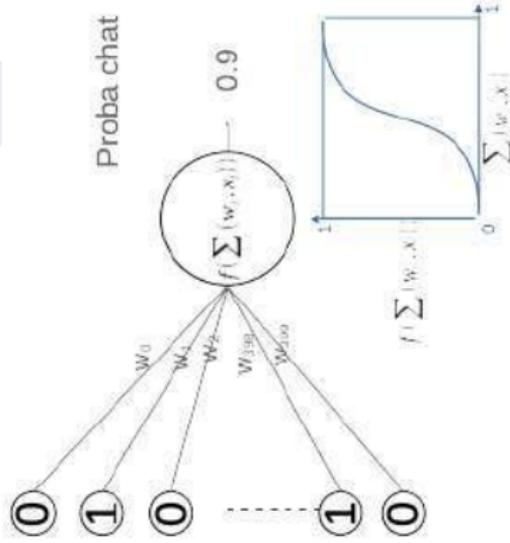
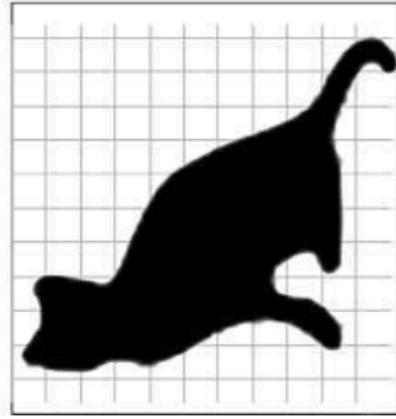


AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

1^{er} ÂGE D'OR

- Perceptron pour classer (1957) (demo +x/)





1^{er} ÂGE D'OR

- algorithmes de résolution SAT (1960)

SATisfaction de problèmes du type :

La maison au n°1 de la rue est rouge ou bleue, mais pas les deux.

$$\neg \rightarrow (m1r \vee m1r), \neg(m1r \wedge m1r)$$

Si la maison au n°1 est rouge, alors la maison au n°2 est verte.

$$\neg \rightarrow (m1r \rightarrow m2r)$$

La maison au n°2 est verte ou jaune, mais pas les deux.

$$\neg \rightarrow (m2v \vee m2j), \neg(m2v \wedge m2j)$$

Si la maison au n°2 est jaune, alors la maison au n°3 est bleue.

$$\neg \rightarrow (m2j \rightarrow m3b)$$

On sait que la maison au n°3 n'est pas bleue..

$$\neg \rightarrow (\neg m3b)$$



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

1^{er} ÂGE D'OR

- Problème de satisfaction de contraintes (1963)
SATisfaction de contraintes sur nombres. ex : EDT, planification, ...



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 1950-1970

1^{er} ÂGE D'OR

- 1966 : Premier agent conversationnel (chat-bot) : Eliza

<http://sboisse.free.fr/technique/info/eliza.php>

Dialoguez avec Eliza

- Bonjour
- > Comment vas-tu aujourd'hui... De quoi désires-tu discuter?
- J'aimerais parler d'Intelligence Artificielle
- > Peux-tu élaborer davantage sur ce sujet?
- C'est surtout le machine learning qui me trouble
- > Est-ce que cette question te vient souvent à l'esprit?
- assez souvent
- > Dis-moi en plus...
- Je ne comprends pas trop comment cela fonctionne
- > As-tu posé la question à une autre personne?

==> Votre réponse:



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 1950-1970

1^{er} ÂGE D'OR

- 1966 : Premier agent conversationnel (chat-bot) : Eliza

<http://sboisse.free.fr/technique/info/eliza.php>

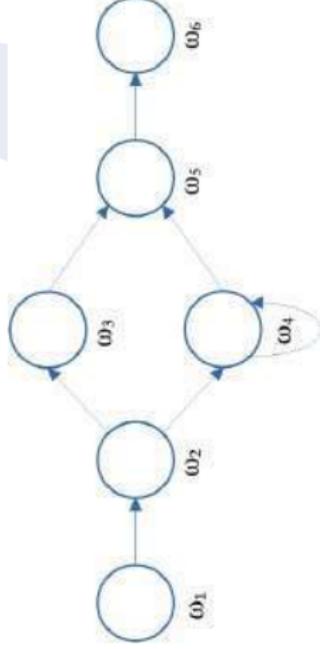
Dialoguez avec Eliza

- Je ne comprends pas trop comment cela fonctionne
- > As-tu posé la question à une autre personne?
- oui
- > Es-tu sûr?
- oui
- > Espères-tu une réponse différente en te répétant?
- oui
- > Espères-tu une réponse différente en te répétant?
- oui
- > Pourquoi te répètes-tu?

⇒ Votre réponse:

- sémantique de Kripke (mondes possibles)
pour la Logique modale (formalisation des notions antiques (il est possible que, il est nécessaire que) (Lewis, 1912))

- ▶ Nécessaire (il est nécessaire d'avoir A) : $\Box A \equiv \neg \Diamond \neg A$
- ▶ Possible (il est possible d'avoir A) : $\Diamond A \equiv \neg \Box \neg A$
- ▶ Non Nécessaire (il n'est pas nécessaire d'avoir A) : $\neg \Box A \equiv \Diamond \neg A$
- ▶ Impossible (il est impossible d'avoir A) : $\neg \Diamond A \equiv \Box \neg A$

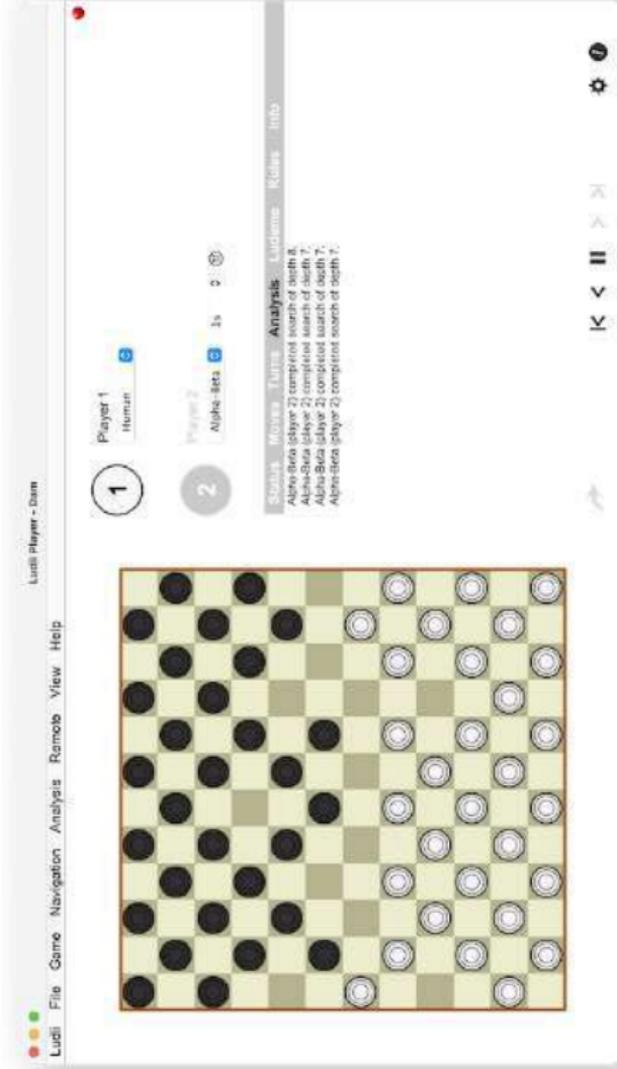


INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 1950-1970

1^{er} ÂGE D'OR

- Jeux (dames, ...) (1944 : la théorie; 1952 : application avec apprentissage)

<https://ludii.games>





AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

1^{er} ÂGE D'OR

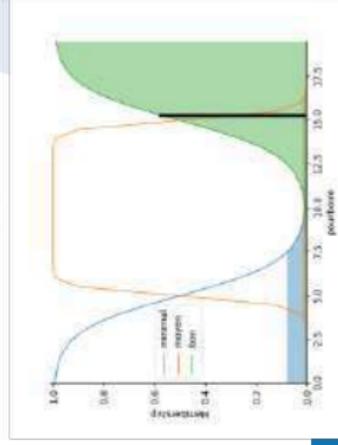
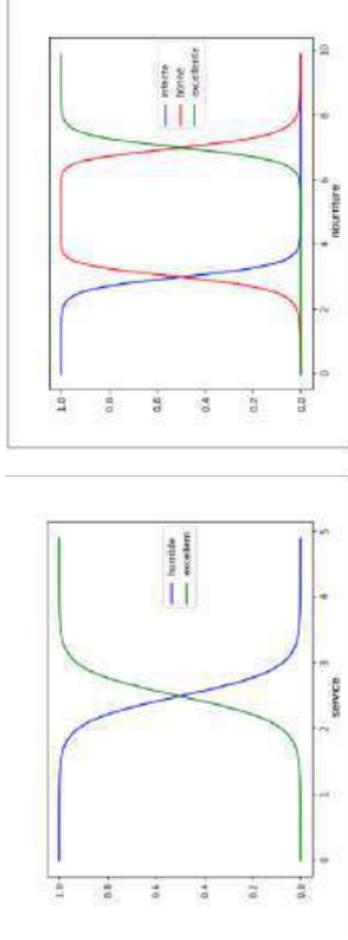
- Logique floue demo `logique_floue`
 - ▶ Exemple classique :
SI la nourriture est **infecte** ou que le service est **horrible** ALORS le pourboire sera **minimal**.
SI la nourriture est **bonne** ALORS le pourboire sera **moyen**.
SI la nourriture est **excellente** ou que le service est **excellent** ALORS le pourboire sera **bon**.
 - ▶ On note le plat et le service sur des échelles différentes.
 - ▶ "**Fuzzifier**" = donner des valeurs d'appartenance du plat et du service à leurs catégories (infecte, bonne, ... ,excellent)
 - ▶ Appliquer les règles floues
 - ▶ "**DéFuzzifier**" = donner une valeur au pourboire à partir des valeurs d'appartenance aux catégories (minimal, moyen, bon)
 - ▶ **Applications** : lave-vaisselle, lave-linge, prise de vue, moteur hybride, ...

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 1950-1970



1^{er} ÂGE D'OR

- Logique floue demo logique_floue





AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

1^{er} ÂGE D'OR

- Recherche de solution par heuristique (A^*), ...



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

1^{er} ÂGE D'OR

- ProLog (Programmation Logique, 1972, A. Colmerauer).
cf. prologyear.logicprogramming.org)

mere(erika, dorothée).
mere(dorothée, armelle).
mere(dorothée, bahia).

pere(arnaud, armelle).
pere(arnaud, bahia).
pere(brahim, dorothée).

parent(X, Y) :- mere(X, Y).
parent(X, Y) :- pere(X, Y).

grandmere(X, Y) :- mere(X, Z), parent(Z, Y).
grandpere(X, Y) :- pere(X, Z), parent(Z, Y).

ancestre(X, Y) :- parent(X, Y).
ancestre(X, Y) :- parent(X, A), ancetre(A, Y).

? ancetre(X, bahia).
→ X = dorothée.
→ X = arnaud.
→ X = erika.
→ X = brahim.



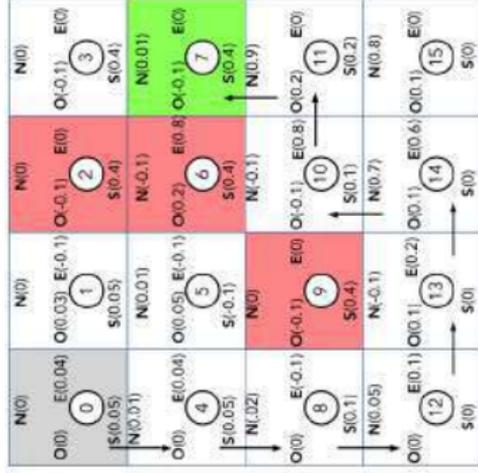
AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

1^{er} HIVERS ET 2^e ÂGE D'OR

- 1^{er} hivers, puis

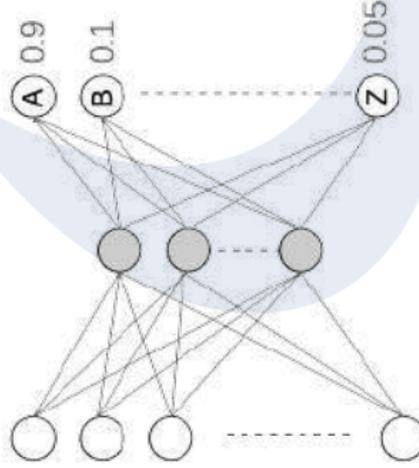
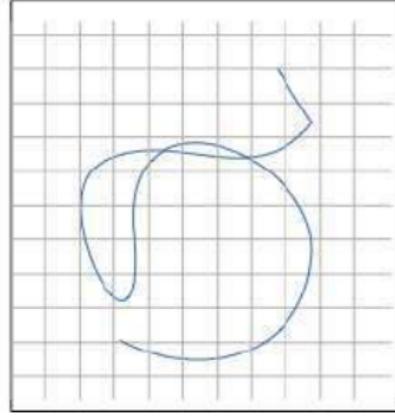
- Q-Learning gymnasium environments
 - ▶ Exploration & Exploitation
 - ▶ découverte par punitions/récompenses de solutions
 - ▶ adapté aux environnements inconnus, dynamiques





2^e ÂGE D'OR

- Perceptron multi-couches
 - ▶ classifications sur plusieurs catégories
 - ▶ reconnaissance écriture (texte, nombre, ...)





AFIA

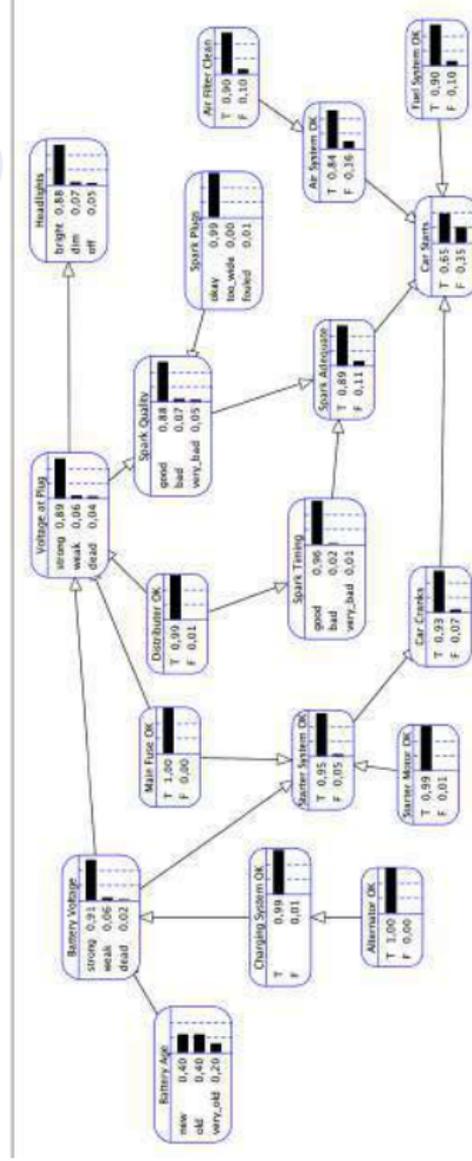
Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

2^e ÂGE D'OR

- Systèmes Experts : **SI x ALORS y**
 - ▶ Mycin : SE dédié à la santé
 - ▶ détection d'intrusion sur serveurs
 - ▶ ...

- Réseaux Bayésiens `demo bayes.jar`

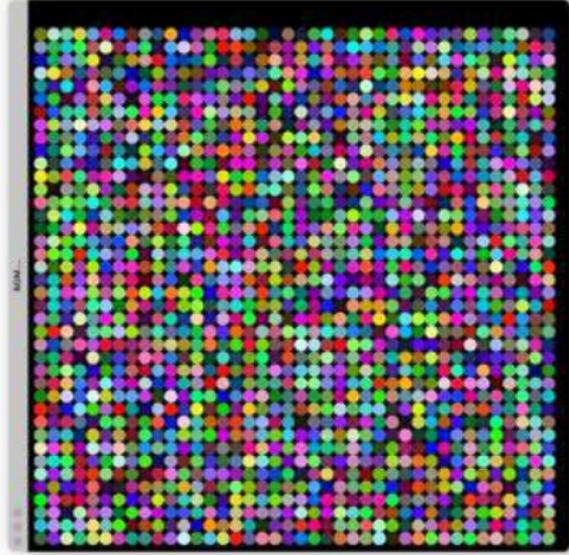
Exemple classique sur le démarrage d'une voiture :





- Cartes auto-organisatrice (classification)

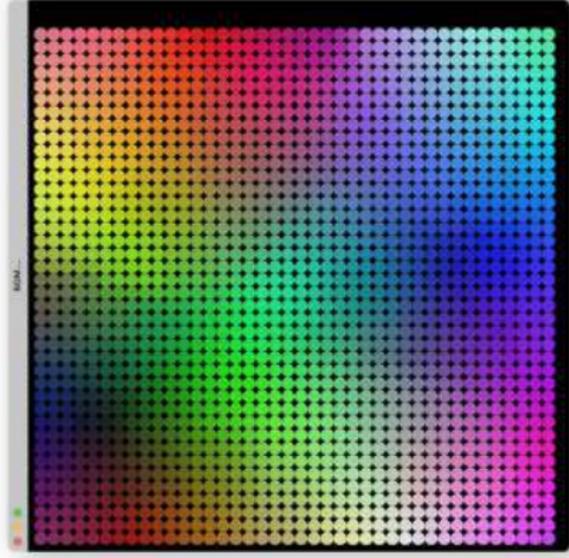
données brutes





- Cartes auto-organisatrice (classification)

données classées





AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

2nd HIVERS (PRINTEMPS ?)

- Poursuite des travaux sur réseaux de neurones



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

2nd HIVERS (PRINTEMPS ?)

- Logique temporelle (pour vérification, preuve) :
CTL, LTL (Logique Temporelle Linéaire), Logique des intervalles, ...
But. Formaliser et vérifier les aspects temporels de systèmes de règles.
ex.

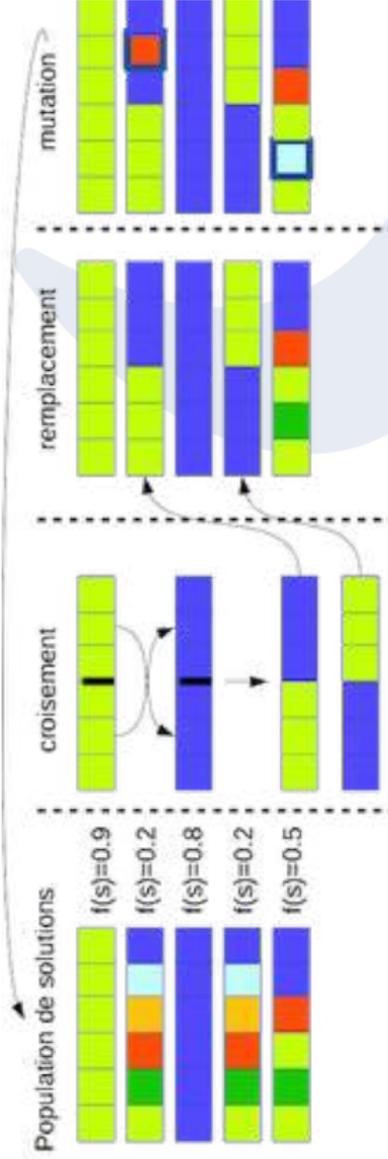
G (LoggedInUser ⇒ F AccessGranted)

*Il est **Garanti** qu'un utilisateur loggué aura dans le **Futur un accès autorisé***



2nd HIVERS (PRINTEMPS ?)

- Algorithmes génétiques demo TPMLGymGA-Solution.ipynb





AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

2nd HIVERS (PRINTEMPS ?)

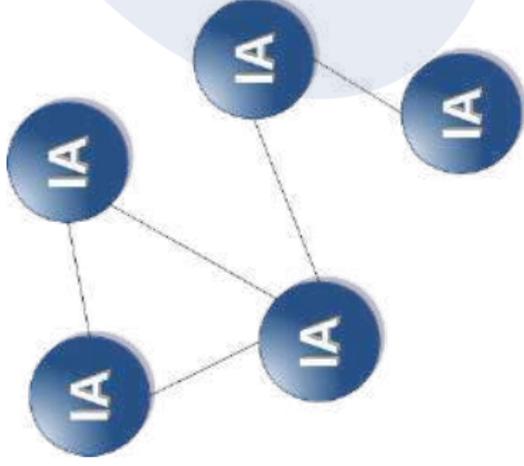
- SVM : Séparateur à Vaste Marge (apprentissage, classification)



2nd HIVERS (PRINTEMPS ?)

- Systèmes Multi-Agents : imiter les comportements sociaux
Simulation (de foule, ...), Contrôle distribué, partage de ressources, ...

Intelligence Artificielle Distribuées





2nd HIVERS (PRINTEMPS ?)

- Systèmes Multi-Agents : imiter les comportements sociaux
Simulation (de foule, ...), Contrôle distribué, partage de ressources, ...

Massive : <http://www.massivesoftware.com>

MASSIVE

Simulating Life



All driven character animation for Film

Massive has amazed audiences worldwide in the unprecedented battle scenes of the Lord of the Rings trilogy. From its roots at Web Digital in New Zealand, Massive quickly grew to be the industry leader in autonomous agent driven animation, capturing the visual effects industry's imagination. Pixar, Sony Pictures Imageworks, ImageMovers Digital, Rhythm & Hues, Digital Domain, Framestore CFC and The Mill are but a few of the studios that have adopted Massive to fulfil the creative needs of the blockbuster movies they have produced epic scenes for.



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 1990-2010

2nd HIVERS (PRINTEMPS ?)

- SAT Solver améliorés (2000-) demo OR-Tools
résolution de problèmes de plusieurs dizaines de variables sur des centaines de phrases.
Calcul très rapide.

Applications : Vérification de circuits électroniques, Planification, Analyse, Résolution, ...

2010...3^{eme} AGE D'OR

- BigData, les 4 V

VOLUME : Données brutes, terabyte (1000⁴) à exabyte (1000⁶)

VITESSE : Données dynamiques, décision en *ms*

VARIÉTÉ : Données hétérogènes (structurées, libre, média, ...)

VÉRACITÉ : Données incertaines (fiabilité, prédictibilité)



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2010-

2010...3^{eme} AGE D'OR

- Outillage et applications
 - ▶ pour Réseaux de neurones récurrents/convolutifs
 - ▶ pour Solver,
 - ▶ pour Machine Learning, Clustering, ...



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2010-

2010...3^{eme} AGE D'OR

- Communication de succès :

www.afia.asso.fr

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2010-



2010...3^{eme} AGE D'OR

- Communication de succès :
 - ▶ 2011 : Watson (IBM) gagne le jeu télé Jeopardy

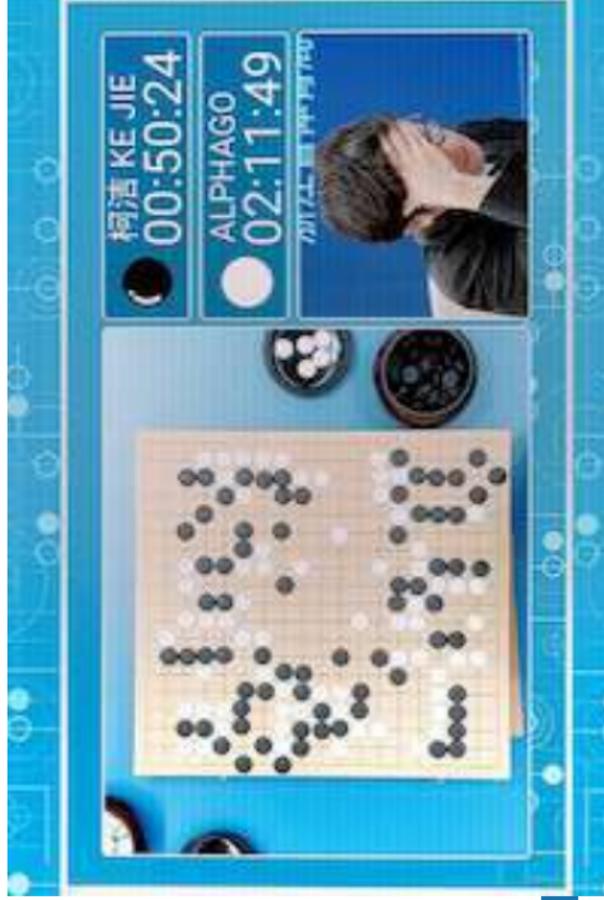
Photo Wenig/AP/Sipa. <https://www.youtube.com/watch?v=Sp4q60BsHoY>



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2010-2010...3^{eme} AGE D'OR

- Communication de succès :
 - ▶ 2016 : AlphaGo (Google-DeepMind) gagne au jeu de Go face au champion humain

Photo Noah Sheldon for Wired <https://www.youtube.com/watch?v=hXuK6gekU1Y>



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2010- 2010...3^{eme} AGE D'OR

- Communication de succès :
 - ▶ 2017 : Libratus (Brown & Sandholm) vainqueur d'une partie de poker de 20 jours face à quatre joueurs pro. (gain > 1M dollars)

<https://fr.pokerlistings.com/.https://www.youtube.com/watch?v=JLXP6wJNLHk>



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2010- 2010...3^{eme} AGE D'OR

- Nukikai : une IA bat les meilleurs joueurs de bridge (donc sait jouer en équipe !)

<https://challenge.nukki.ai/>

THE NUKKAI CHALLENGE

Match 1 33:48

W	N	E	S
Pass	2NT	Pass	1NT
Pass	Pass	Pass	3NT

8/10

NS: 0 EW: 2

9 7 6 5 4 3 2 0 10 2

2 1 0 2 1 0 1 0 2

E | W: Bridge0

Roy/WELLAND

Roy/WELLAND

S | W: Bridge0

Roy/WELLAND



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

2010...3^{eme} AGE D'OR

- BigData, les 4 V (Volume, Vitesse, Variété, Véricité)
- Outillage et applications
 - ▶ pour Réseaux de neurones récurrents/convolutifs
 - ▶ pour Solver,
 - ▶ pour Machine Learning, Clustering, ...
- Communication de succès :
 - ▶ 2011 : Watson (IBM) gagne le jeu télé Jeopardy
 - ▶ 2016 : AlphaGo (Google-DeepMind) gagne au jeu de Go face au champion humain
 - ▶ 2017 : Libratus (Brown & Sandholm) vainqueur d'une partie de poker de 20 jours face à quatre joueurs pro. (gain > 1M dollars)
- Nukikai : une IA bat les meilleurs joueurs de bridge (donc sait jouer en équipe !)



AFIA

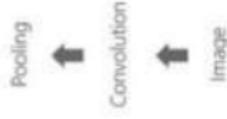
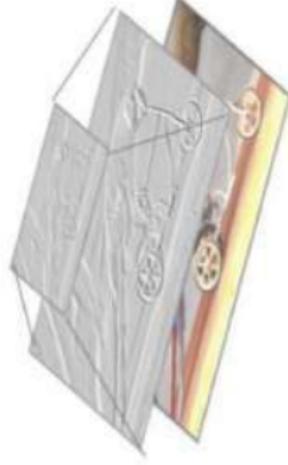
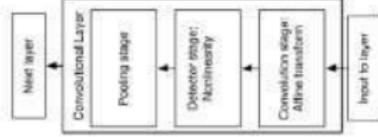
Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

MACHINE LEARNING

- principes du ML supervisé
 - ▶ Apprentissage sur base de **milliers** d'exemples, de contre-exemples
 - ▶ S'entraîner jusqu'à un **taux d'erreurs satisfaisant**
 - ▶ ⇒ toujours une marge d'erreur
- *ML* en santé : détection de mélanomes, mammographie : ***ML* plus fort que l'humain** mais basé sur des milliers d'exemples fournis par des personnes
- Le *ML* n'invente pas, n'innove pas. Il fournit les réponses les plus fréquemment rencontrées.
Danger si les exemples ne sont pas assez diversifiés!



- « Grand » réseau de neurones
 - ▶ nombre de couches important
 - ▶ nombre de neurones par couches important
- Réseau convolutif : essentiellement pour grandes images :
 - ▶ couche de convolution à partir d'une image, générer des images plus simple (1 seule couleur, bord, transformation, ...)
 - ▶ possibilité de combiner des couches de convolution

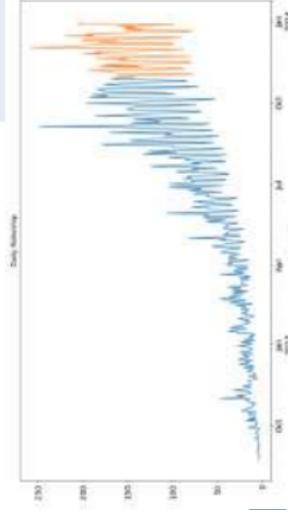


INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2000-



RÉSEAU RÉCURRENTS

- Utilisation de la « mémoire »
 - ▶ RNN (Recurrent Neural Network) : mémoire sur 1 itération
 - ▶ LSTM (Long Short-Term Memory, 1998) : mémoires court terme et long terme (capacité d'oubli) (prix nobels de physique 2024 : G. Hinton, J. Hopfield)
 - ▶ GRU (Gated Recurrent Unit, 2014) : LSTM + capacité d'effacement
- Utilisation
 - ▶ prévoir la donnée à venir à partir d'une suite de données, ...
 - ▶ prévoir le mot suivant dans un texte, ...





IA GÉNÉRATIVE

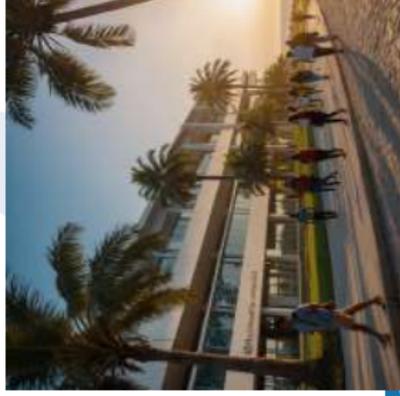
- « Jeu » entre 2 réseaux de neurones [2014] [demo chatGPT](#)
 - ▶ 1 générateur **génère** des exemples
 - ▶ 1 discriminateur, tente de détecter s'il s'agit de vrais exemples
- Le générateur apprend à duper le discriminateur
- Le discriminateur doit auparavant être bien entraîné



www.afia.asso.fr



- « Jeu » entre 2 réseaux de neurones [2014] [demo](#) chatGPT
 - ▶ 1 générateur **génère** des exemples
 - ▶ 1 discriminateur, tente de détecter s'il s'agit de vrais exemples
- Le générateur apprend à duper le discriminateur
- Le discriminateur doit auparavant être bien entraîné





AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2020-

TRANSFORMER [2017]

- gère des séquences de mots, phrases
- peut être distribué sur des GPUs
- initialement dédié au NLP (Natural Language Processing)
- utilise des modèles "énormes", Large Language Models (LLM)
- un mot (token) est converti en un vecteur de dimension n
- chaque dimension représente des caractéristiques du mot :
 - ▶ nature (ex. chat et chien sont de nature similaire, grille-pain et cafetière sont également proches)
 - ▶ type (nom, verbe, ...)
 - ▶ contexte
 - ▶ ...



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2020-

TRANSFORMER [2017]

- il existe différentes architectures :
 - ▶ BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)
 - ▶ GPT (Generative Pre-Trained Transformer),
 - ▶ T5 (Text-to-Text Transfer Transformer)
- il existe de nombreux modèles (cf. HuggingFace) :
 - ▶ GPT(1,2,3,4) (OpenAI)
 - ▶ *Chat-GPT3 : 300 milliards de tokens, 12200 dimensions*
 - ▶ LLAMA (Meta)
 - ▶ *LLaMA-65B : 1.4 trillions de tokens, 5000 dimensions*
 - ▶ Mistral



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : 2020-

TRANSFORMER, LES COÛTS

- Les grands LLM utilisent
 - ▶ des milliards de paramètres (token, dimension, nb de neurones, de couches)
 - ▶ des milliers de GPU (>5000, >1000)
- Un coût à la requête très important !
- En 2023, 1% de l'énergie consommée dans le monde était pour les LLM un chiffre en nette progression !



- différents modèles, différents résultats :
 - ▶ chaque modèle est pré-entraînés sur la base de corpus spécifiques
 - ▶ importance de comparer les résultats de différents modèles
 - ▶ cf. [chat bot arena](#), [Compar IA](#)
- Importance du contexte :
 - ▶ la réponse d'un modèle dépend des questions posées précédemment et des réponses reçues
 - ▶ les grands LLM ont une mémoire (un nb de token de contexte) élevé
- Importance du prompt :
 - ▶ préciser Qui pose la question, Pourquoi, Pour qui, Combien de mots attendus, la Question
 - ▶ affiner la question en fonction des réponses reçues
- **ATTENTION**, comme pour les images générées, les textes générés peuvent être erronés ; surtout lors de demandes précises et détaillées
« tout à fait, dans le reportage, il était fait mention de différents animaux. Donc une omelette à l'oeuf de tapir est aussi mangeable ? »
« Quant à l'oeuf de tapir, il est également comestible, bien que beaucoup plus rare et inhabituel. Cependant, il n'est pas recommandé de le consommer en raison de sa rareté et de son goût inhabituel. »



AFIA

Association Française
pour l'Intelligence Artificielle

HALLUCINATIONS

- les GPT, BERT, ... sont créés pour générer du texte
- les GANs sont créés pour générer des images
- ils le feront toujours
- au risque de créer des textes et images absurdes
- ce sont des hallucinations !
- \neq du bug car le modèle a fonctionné, il a généré !
- les réseaux ne comprennent pas le sens des mots, des images
- ils génèrent ce qui ressort **statistiquement** du contexte, de la question
- ce ne sont pas des *magiciels*

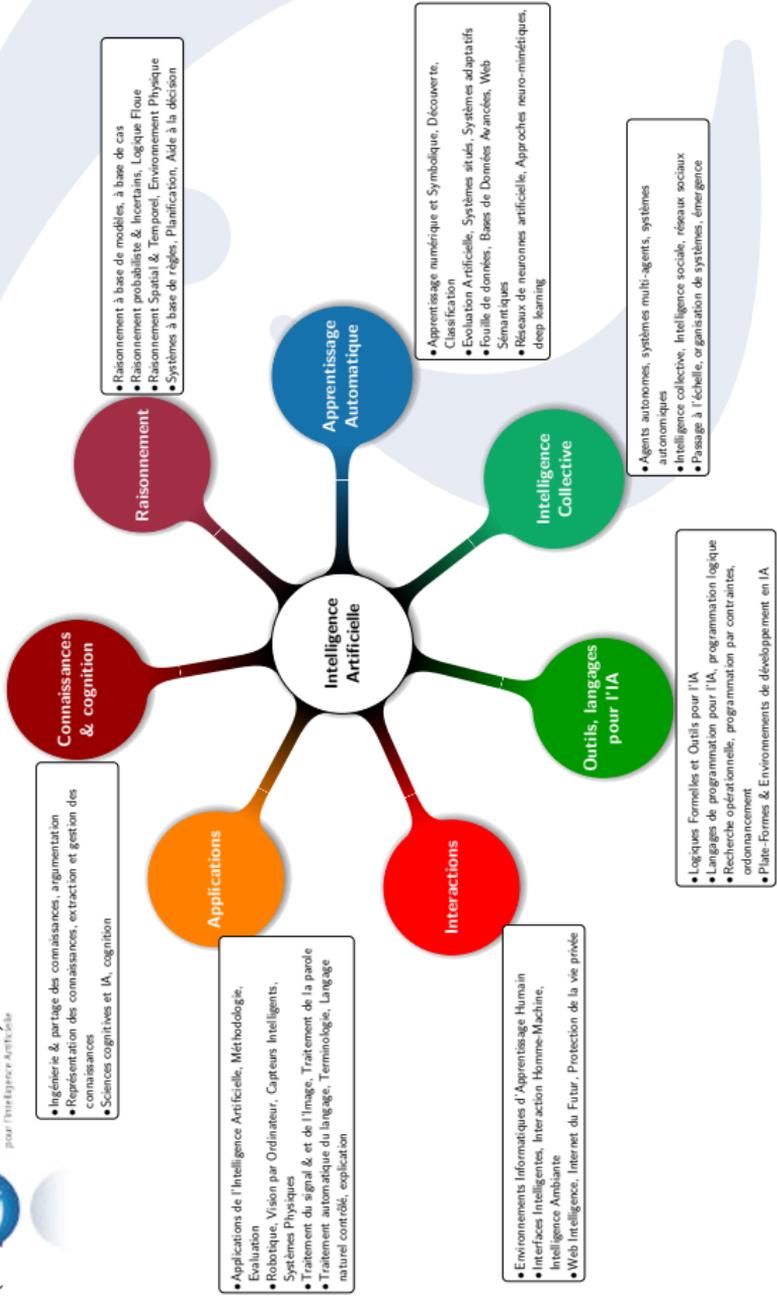


- les LLM fournissent du contenu à partir des données fournies, sélectionnées par leurs auteurs
- le texte fourni, l'image créée, est une "**inspiration forte**" du contenu généré par des personnes
 - ▶ problème de propriété intellectuelle
 - ▶ problème de vol d'identité si le transformer reproduit le visage, le texte, la voix
- le texte fourni, l'image créée, est "**biaisé**",
 - ▶ représente le point de vue des personnes qui ont sélectionnée les données pour l'entraînement ; manque de subjectivité, de représentation
- **AI-Act**, législation européenne, tente de cadrer ces utilisations → pas un "frein à l'IA"
 - ▶ ne gêne pas la recherche
 - ▶ tente de bloquer les utilisations intrusives, abusives



- reconnaissance vocale : ok en conditions adéquates
- traduction : ok pour textes simples
- reconnaissance d'images : **ML plus fort que 1 humain**
- résumé,
- réponse aux questions,
- → très bons résultats **MAIS**
 - ▶ boîte noire... **Pas d'explication !**
 - ▶ dépendant des milliers d'exemples
 - ▶ coût énergétique important
- **Besoin d'explication -> Explainable AI (xAI)**
- **Besoin de comprendre l'humain**
- **Besoin d'éthique**

"DIAMANT" DE L'IA



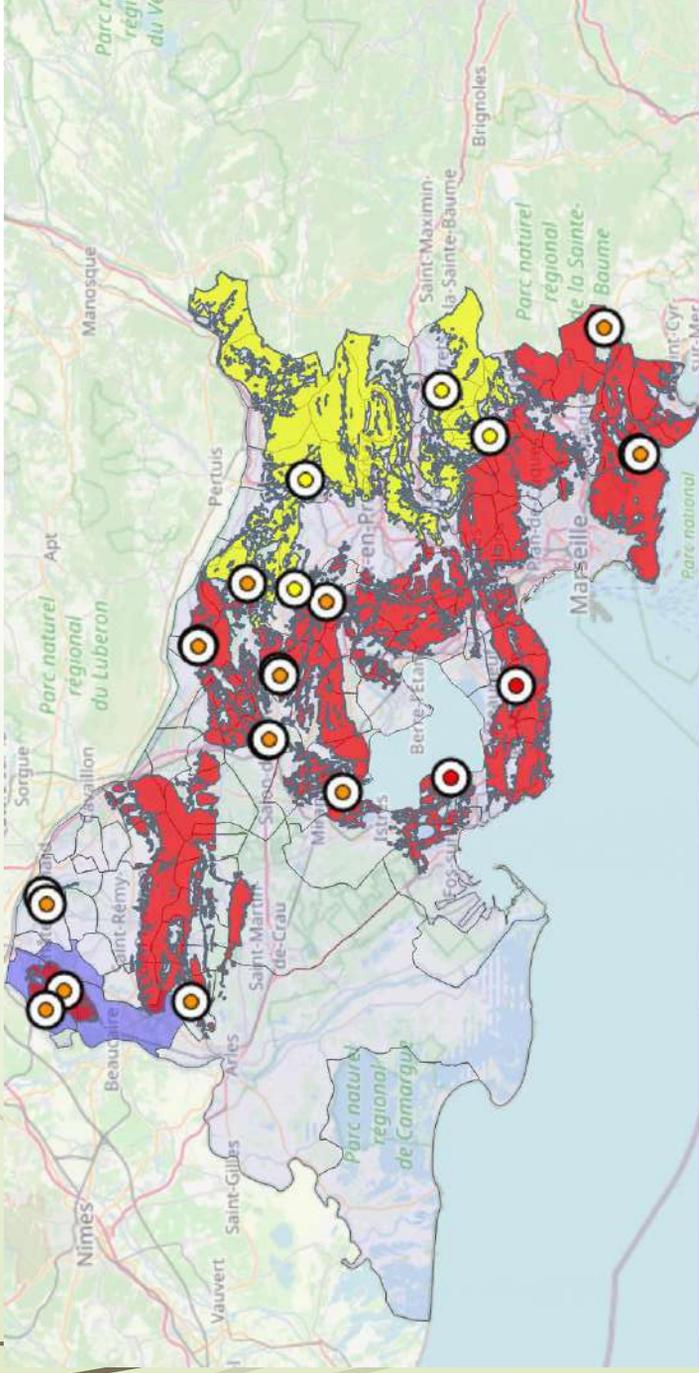
www.afia.asso.fr

Projet IA pour la prédiction des feux de forêt dans le département des Bouches- du-Rhône

Exploitation des données Prométhée et environnementales

Introduction

- Présentation du contexte, des enjeux et de l'importance de la prévention des incendies dans le CD13



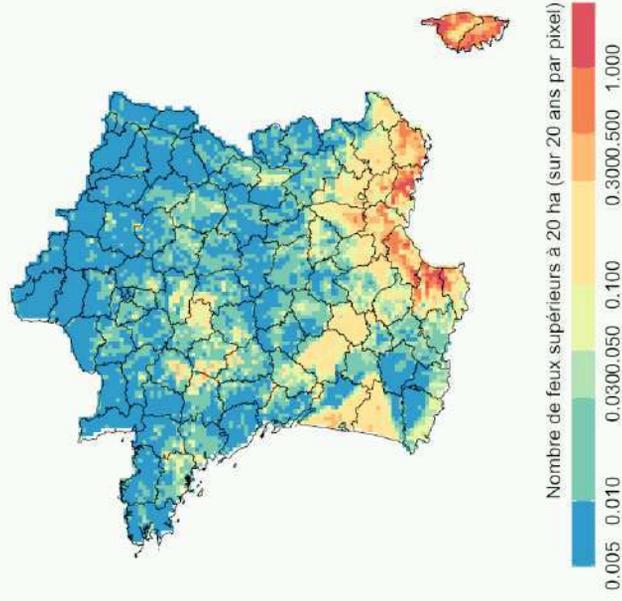
90% des départs de feux sont d'origine humaine
En 2022, 59 000 ha parcourus par les feux de forêt et autres terres boisées

Massifs forestiers du CD13

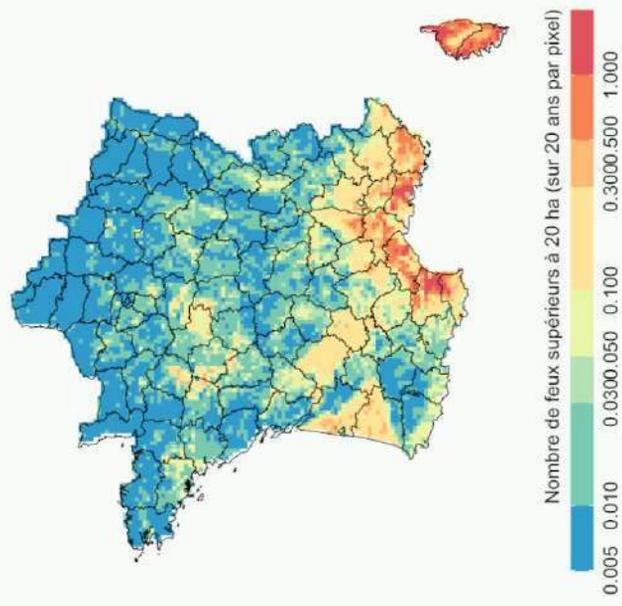
Problématique et contexte

- **Contexte régional** : Le risque accru de feux de forêt dans le département.
- **Problématique** : Comment une approche IA peut-elle améliorer la prédiction et la prévention des feux de forêt ?
- **Enjeux** : Sauvegarde des forêts, réduction des impacts humains et environnementaux, meilleure allocation des ressources de prévention.

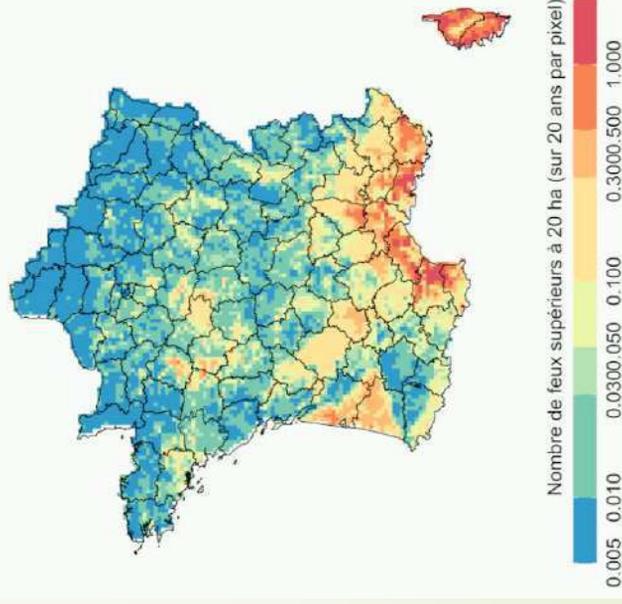
b) Projection 2001-2020 (RCP 4.5)



c) Projections 2030 (RCP 4.5)



e) Projections 2070 (RCP 4.5)



Objectifs du projet

- ▶ **Objectif principal** : Développer un modèle prédictif basé sur l'IA pour anticiper les feux de forêt.
- ▶ **Objectifs spécifiques** :
 - ▶ Utiliser les données historiques des incendies (Base Prométhée).
 - ▶ Intégrer des données environnementales (température, humidité, vent, présence humaine, etc.).
 - ▶ Identifier les zones à risque élevé pour mieux cibler les interventions préventives.
 - ▶ Acculturer et sensibiliser les usagers à l'IA à travers un cas d'usage spécifique

Données utilisées

- **Base Prométhée :**
 - Historique des incendies (localisation, date, causes, surfaces brûlées, etc.).
 - Fréquence et distribution des incendies dans le département.
- **Données environnementales :**
 - Température, humidité, vitesse du vent, précipitations.
 - Données anthropiques (fréquence de passage, proximité des zones habitées).
 - Autres facteurs géographiques (type de végétation, relief, etc.).



The screenshot shows the 'PROMETHEE - La banque de données sur les incendies de forêt en région Méditerranéenne en France' website. It features a search interface with various filters and a table of results.

Criteria de sélection:

- Type de feu: Forêt
- Date: du 07/12/2016 au 27/12/2016
- Heures: de 0 h à 24 h
- Surface: de 0 m² à 1000 m²
- Origine de l'événement: -
- Type de dommage: -

Criteria de sélection (continued):

- Tout le zone Priorité:
- Région administrative: -
- Département: -
- Commune / route N400E: -
- Code et adresse DFCI: -
- Coordonnées géographiques: -

Table:

Nat.	Zone	Activité	Date	Commune	Surface (m²)	Nature de la cause
1	Forêt	07/12/2016	66	Villeneuve-de-Mars	9.000	Litiges (Pâturages)
3	Forêt	07/12/2016	66	Beulle	1.000	Trajectoire Apollinaire
8	Forêt	24/12/2016	66	Mauclaire les Illas	0.000	Mauclaire
355	Forêt	07/12/2016	66	Mouret	0.000	Trajectoire (Pâturage)
29	Forêt	07/12/2016	66	Avallou-Ailly	0.000	Mauclaire
31	Forêt	10/12/2016	63	Benac	0.000	Trajectoire Forêt
353	Forêt	10/12/2016	24	Conca	0.000	-
36	Forêt	10/12/2016	24	Conca	0.000	-
40	Forêt	10/12/2016	24	Conca	0.000	-
44	Forêt	10/12/2016	25	San-Germain-des-Prés	30.000	Trajectoire Apollinaire

Méthodologie

- **Collecte des données :**
 - Fusion des bases de données Prométhée avec les données environnementales disponibles.
- **Traitement des données :**
 - Préparation et nettoyage des données, gestion des valeurs manquantes.
 - Agrégation des données en fonction des périodes et des localisations.
- **Choix de l'algorithme :**
 - Modèles de machine learning (régression logistique, forêts aléatoires, réseaux neuronaux).

Modélisation et Entraînement

- ▶ **Construction du modèle :**
 - ▶ Utilisation des données historiques pour entraîner le modèle.
 - ▶ Features : météo, historique des incendies, facteurs géographiques.
- ▶ **Entraînement et validation :**
 - ▶ Processus de validation croisée pour évaluer les performances du modèle.
 - ▶ Évaluation des indicateurs de performance (précision, rappel, F-score).

Résultats et Prédictions

- **Visualisation des résultats :**
 - Pourcentage de déclenchement d'un incendie en fonction d'une zone choisie

Zone	Date	Pourcentage de déclenchement d'un incendie
Massif des calanques	21/07/2022	82%

- **Prédiction des feux futurs :**
 - Zones prédictives et périodes à risque.
- **À l'avenir :**
 - Cartes de chaleur montrant les zones à risque élevé.
 - Courbes d'évolution des risques en fonction des paramètres environnementaux.

Bénéfices et Impact du Projet

- ▶ **Pour les autorités** : Meilleure planification des ressources et des équipes.
- ▶ **Pour les citoyens** : Prévention plus efficace et réduction des pertes économiques et humaines.
- ▶ **Pour l'environnement** : Protection des écosystèmes forestiers, réduction des émissions de CO₂ liées aux incendies.

Limites et Perspectives

▀ **Limites du modèle :**

- ▀ Données manquantes ou imprécises (météo, activités humaines).
- ▀ Capacité du modèle à gérer des événements imprévus (causes d'incendies non enregistrées).

▀ **Perspectives d'amélioration :**

- ▀ Intégration de nouvelles sources de données (images satellites, capteurs IoT).
- ▀ Mise à jour continue du modèle avec de nouvelles données.

Conclusion

- Importance de la prédiction des feux de forêt, approche IA utilisée, impact potentiel.
- Collaborations avec les autorités locales, possibilités d'extension du projet à d'autres départements ou régions.
- Sensibilisation et acculturation des usagers (citoyens, politique, scolaire, ...) aux enjeux de l'IA