

LES FICHES INFRANUM 2024

INTEROPÉRABILITÉ

TECHNO RADIO

SOBRIÉTÉ

SÉCURITÉ

IA

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE APPLIQUÉE AUX PROJETS DE TERRITOIRES CONNECTÉS ET DURABLES

Les projets de territoires connectés et durables s'appuient sur des solutions numériques au **service de la transition écologique**, avec la spécificité d'intégrer des objets connectés sur le territoire. Dans les faits, **ces solutions permettent d'optimiser les flux et les ressources, d'observer un territoire en pleine mutation pour mieux le comprendre**, d'en adapter les politiques publiques et de communiquer les résultats. Une infrastructure pérenne doit alors être mise en place intégrant objets connectés, réseau de connectivité, serveurs, algorithmes et visualisation des résultats.

Depuis quelques années, les algorithmes auxquels ces projets ont recours sont transformés par les avancées faites dans le domaine de **l'intelligence artificielle**. Cette fiche propose de déchiffrer et de concrétiser ce terme omniprésent et parfois nébuleux.

UNE DÉFINITION

Selon le Parlement Européen :

L'IA désigne la possibilité pour une machine de reproduire des comportements liés aux humains, tels que le **raisonnement, la planification et la créativité**. L'IA permet à des systèmes techniques **de percevoir leur environnement, gérer ces perceptions, résoudre des problèmes et entreprendre des actions** pour atteindre un but précis.

Après avoir été un domaine de recherche scientifique pendant des décennies, l'IA est apparue récemment dans le domaine des territoires connectés. Aujourd'hui, ces outils se démocratisent hors de la recherche (où ils servaient à des applications très techniques et spécifiques avec des infrastructures coûteuses), et sont commercialisés avec des coûts plus accessibles.

L'IA prend généralement la forme de **programmes informatiques qui permettent de réaliser automatiquement des tâches spécifiques en trouvant de manière autonome les modalités d'analyse et de résolution**. Si un algorithme classique est explicitement paramétré (on sait pourquoi un certain résultat est produit), un algorithme d'IA est paramétré pour **apprendre**. Ces programmes sont développés par des spécialistes de la donnée (data scientists, ingénieurs en machine learning, etc.).

D'une façon générale, on distingue trois grandes phases dans le cycle de vie d'un programme d'intelligence artificielle.

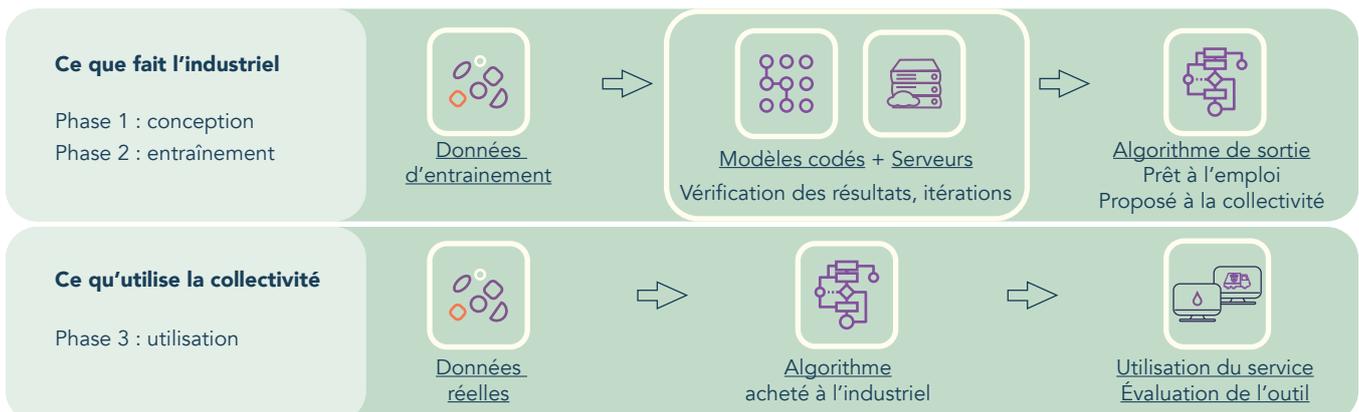
Première phase : conception	Deuxième phase : entraînement	Troisième phase : utilisation (et évaluation)
<ul style="list-style-type: none">Définition du rôle de l'IA et du problème auquel on souhaite apporter une réponse.Codage du programme.	<ul style="list-style-type: none">Entraînement du programme – une fois codé (cf. phase 1) – sur la base de données d'apprentissage afin qu'il soit capable de créer des liens entre ces données, de détecter des motifs et de faire des déductions statistiques.	<ul style="list-style-type: none">L'IA est utilisée par des individus, des entreprises, ou des collectivités pour analyser leurs propres données et ainsi répondre à leurs besoins spécifiques.Au-delà d'être analysées pour produire un résultat, ces données réelles peuvent dans certains cas servir à améliorer le fonctionnement du programme via une procédure dite de « ré-entraînement ».L'utilisation peut aussi mener à des processus d'évaluation, pour vérifier si l'IA répond bien au besoin de manière adaptée et fiable.

Au terme de ces 2 phases, le programme est capable d'analyser de très grandes quantités de données qui seraient impossibles à traiter par un humain, pour y retrouver les motifs qu'il a été entraîné à détecter et/ou générer du contenu. Cela permet de simplifier des tâches existantes ou de créer de nouveaux services et des moyens d'intervention inédits.

Par exemple, en ayant été entraîné sur un large volume d'images de vélos, un logiciel d'IA peut détecter des vélos garés dans la rue sur des images inédites. Dans la vie quotidienne, on peut penser aux assistants virtuels, traducteurs automatiques, outils de prédiction de texte, reconnaissance vocale... Et à l'IA dite « incarnée » : robots, véhicules autonomes...

LE FONCTIONNEMENT

Suite à la phase 1 et 2, l'industriel a développé un outil qu'il propose à une collectivité. Durant ces 2 phases, l'industriel a utilisé des **données d'entraînement**, alors que durant la 3ème phase, la collectivité se sert de cet outil avec **ses propres données**. Généralement, l'outil d'IA utilisé par la collectivité est optimisé en termes de consommation énergétique et n'implique pas de transfert de données vers l'industriel.



LES FICHES INFRANUM 2024

INTEROPÉRABILITÉ

TECHNO RADIO

SOBRIÉTÉ

SÉCURITÉ

IA

À QUOI ÇA SERT ?

L'IA peut être très utile comme outil **d'analyse, d'alerte et d'anticipation**. Son utilisation peut permettre des gains d'efficacité de l'action publique en facilitant les procédures pour les agents et les citoyens, ce qui contribue à l'amélioration des services publics.

On peut s'en servir pour :

Analyser

Lorsque la quantité de données rend impossible l'interprétation et l'analyse par un humain.

Prédire

Lorsqu'il faut prédire ou anticiper des événements dans un environnement complexe.

Détecter

Lorsqu'on veut automatiser des tâches répétitives mais complexes, difficiles à réaliser manuellement.

Proposer

Lorsqu'on cherche une aide à la décision pour identifier des politiques publiques à mettre en place.

Dans les projets de territoires connectés et durables, de nombreuses utilisations de l'IA sont développées pour différents domaines :

Mobilité	Déchets	Eau	Énergie	Risques et environnement
Comptage, catégorisation des flux	Détection de dépôts illégaux sur la voie publique	Suivi des nappes, anticipation des crues	Prédiction des usages, du besoin de maintenance	Détection des dépôts de feux en forêt ou sur la voie publique
Gestion dynamique des feux tricolores	Optimisation des tournées de ramassage	Suivi des consommations, détection d'anomalies, prédiction de consommations	Réseau d'énergie intelligent (smart grid)	Détection d'îlots de chaleur à partir d'images satellitaires
Détection des places de stationnement disponibles, stationnements gênants		Détection ou prédiction de fuites sur le réseau	Optimisation des rénovations thermiques des bâtiments (prédiction d'impact énergétique...)	Reconnaissance de sons pour recenser la population d'oiseaux
Analyse des données de sécurité issues des boîtiers télématiques				

La maturité de ces différents usages varie et évolue très rapidement avec l'émergence de nouveaux cas d'usage (santé, urbanisme, agriculture, tourisme...). Une phase de test permet de vérifier la compatibilité entre l'outil, l'usage et le contexte d'application. Dans tous les cas, une phase d'évaluation est nécessaire.

POURQUOI MAINTENANT ?

Plusieurs facteurs techniques expliquent le fort essor actuel de l'IA :

- La hausse de **la capacité de calcul des serveurs** : les avancées faites sur les processeurs, la baisse du coût des serveurs et leur mutualisation (architectures « cloud ») permettent d'entraîner des modèles d'IA plus pertinents (car plus performants).
- Les **modèles (ou architectures algorithmiques)** : Un modèle génère une déduction ou une prédiction à partir de données. Les modèles sont devenus plus performants de par les avancées techniques récentes, qui sont mutualisées grâce au partage de certains modèles.
- La **quantité de données** : Aujourd'hui, une quantité inédite de données est produite, provenant de sources différentes. Les données sont moins chères à stocker et plus rapidement transférées. Cela rend l'entraînement des algorithmes plus efficace et plus fiable.

Dans les projets de territoires connectés et durables, **ces facteurs techniques rencontrent de (nouveaux) besoins exprimés par les collectivités** : un volume grandissant de données à traiter, de nouveaux services demandés, des risques inédits à gérer, des changements d'organisation interne... De plus, les collectivités peuvent **mutualiser et capitaliser** sur des investissements passés dans les infrastructures (très haut débit) et les données (interopérabilité, voir fiche InfraNum).

RECOMMANDATIONS

L'IA couvre un large panel d'usages potentiels, pour la mise en œuvre desquels il convient d'être accompagné et de prendre en compte :

1. **L'adéquation de l'outil** : identifier précisément le besoin pour lequel l'IA peut apporter une solution optimale (fixer des objectifs clairs, identifier « ce que l'IA fait et ce qu'elle ne fait pas ») et assurer la frugalité de l'outil.
2. **L'évaluation** : la qualité de l'outil dépend de son développement et de son déploiement. Il est utile de prévoir une évaluation à la fois quantitative (taux de précision dans différents contextes...) et qualitative (satisfaction des utilisateurs, retour sur investissement...).
3. La **compréhension de l'outil** : par les élus (identifier les agents porteurs) et par les citoyens (assurer l'ergonomie, l'accessibilité), à travers la formation, la communication (presse locale...) et l'implication des usagers dans le développement lorsque cela est pertinent.
4. La **gestion de la donnée en amont et en aval** : assurer la conformité au RGPD (finalité, nécessité, proportionnalité de la collecte), la sécurité (security-by-design) et la fiabilité des données collectées, réaliser une étude d'impact (AIPD).
5. La **gouvernance** : s'entourer des bons partenaires et d'expertise (AMO), respecter la législation en vigueur (intégrer la CNIL dans le processus selon la sensibilité des données utilisées), étudier les enjeux de souveraineté de la solution (selon l'usage et la donnée utilisée)
6. La **sobriété informatique** : sélectionner des solutions qui intègrent les enjeux de sobriété dès la conception, ce qui impactera à terme le nombre de serveurs activés et les coûts de fonctionnement.

DOCUMENTATION DE RÉFÉRENCE :

- [Règlement européen sur l'Intelligence Artificielle](#) (à venir)
- [Règlement européen sur la protection des données personnelles](#) (RGPD) et documentation de la CNIL (RGPD, IA)

Contributeurs Référent du GT : Quentin Barenne, Wintics

Contributeurs : Altitude, Artelia, Equans, Citeos, Orange, SWP, Vista Tech

Coordination : A. Le Meil, InfraNum et A. Voorwinden, InfraNum

Les fiches InfraNum ont pour objectif de donner des clés pour décliner opérationnellement les thématiques qu'il faut prendre en compte dans le déploiement d'un projet de territoire connecté et durable. Elles sont aussi bien à destination des collectivités que des industriels. Elles donnent un état des lieux à date, issu de la mise en commun des connaissances et des retours d'expériences des membres de la fédération. Cet état des lieux fera ensuite l'objet d'échanges et de dialogue avec le reste de l'écosystème pour en améliorer le contenu dans le temps.