

L'écosystème intelligent

Comment nous préparons l'avenir des services environnementaux grâce à l'IA

Stuart Stock

Veolia

Alors que l'économie mondiale est confrontée au double impératif de la préservation de l'environnement et du progrès technologique, Veolia met en œuvre une stratégie globale qui place l'intelligence artificielle (IA) au cœur de ses activités et de sa croissance future. Dans cet article, je propose une analyse approfondie de la manière dont nous exploitons l'IA non seulement dans une approche d'optimisation progressive, mais aussi pour repenser en profondeur notre façon d'aborder la gestion de l'eau, des déchets et de l'énergie. Notre intégration de l'IA repose sur une stratégie à plusieurs niveaux, portée par notre vision d'entreprise et rendue possible par une architecture à double plateforme. Nous avons prouvé son efficacité grâce à un portefeuille diversifié de solutions, toutes encadrées par un modèle de gouvernance tourné vers l'avenir.

L'élan stratégique de cette transformation est donné par notre programme GreenUp (2024-2027), un programme d'entreprise ambitieux soutenu par un investissement de 4 milliards d'euros, visant à atteindre des objectifs exigeants en matière de décarbonation, de dépollution et de régénération des ressources. Cette approche redéfinit la durabilité non plus comme une contrainte réglementaire ou un centre de coûts, mais comme un moteur essentiel de création de valeur et de compétitivité à long terme. Nous avons explicitement identifié l'IA comme l'un des catalyseurs permettant d'atteindre ces objectifs, créant ainsi une puissante synergie entre les résultats environnementaux et les performances financières.

L'architecture de notre stratégie repose sur deux plateformes complémentaires. La première, *Talk to my plant* (TTMP), est notre système d'IA à l'échelle industrielle, développé dans le cadre d'une alliance stratégique avec Mistral AI. Il vise à concevoir des installations intelligentes pouvant être copilotées via le langage naturel et, à terme, capables d'exécuter des actions de manière autonome. La seconde, VeoliaSecureGPT, est un outil d'IA interne et démocratisé que nous avons développé afin de donner les moyens d'agir à l'ensemble de nos 180 000 collaborateurs connectés, favorisant ainsi une culture d'innovation *bottom-up* et l'émergence d'une main-d'œuvre augmentée.

Ce cadre stratégique et architectural est étayé par un portefeuille croissant de solutions d'IA concrètes, déployées à l'échelle de l'ensemble de nos lignes d'activité. Des systèmes de jumeaux numériques appliqués au traitement des eaux usées, permettant de réduire l'empreinte carbone jusqu'à 60 %, aux dispositifs de vision par ordinateur embarqués sur nos camions de collecte des déchets, qui améliorent la pureté du recyclage, nous déployons un large éventail de technologies d'IA pour répondre à des défis environnementaux réels.

Enfin, notre stratégie repose sur un engagement fort en faveur d'une IA responsable. À travers notre implication au sein de la Coalition for Sustainable AI (Coalition pour une IA durable), nous contribuons de manière proactive à la structuration du cadre éthique et réglementaire, et à la construction de l'acceptabilité sociale indispensable au déploiement de l'IA dans les infrastructures critiques.

Je pense que notre stratégie en matière d'IA établit une nouvelle norme pour le secteur des services environnementaux. Elle illustre la manière dont nous mobilisons les technologies intelligentes non seulement pour renforcer la performance commerciale, mais aussi pour générer des gains écologiques continus, redéfinissant ainsi les contours d'une réussite durable pour un leader industriel.

Introduction : au croisement de l'écologie et de l'IA

Le secteur des services environnementaux se trouve à un tournant critique, sous l'effet de la convergence entre l'escalade des crises écologiques et la croissance exponentielle de l'IA. Cette expansion n'est pas spéculative ; elle est alimentée par une combinaison puissante d'impératifs climatiques urgents, de réglementations gouvernementales de plus en plus strictes – telles que l'objectif de l'Union européenne de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 55 % d'ici 2030 – et de la maturité croissante des technologies d'IA elles-mêmes, désormais capables d'analyses avancées et de prises de décision en temps réel^{1,2,3,4}. L'IA est en train de passer du statut d'outil académique de niche à celui de technologie structurante pour la réduction de l'impact du changement climatique, l'optimisation de la gestion des ressources et la conservation de la biodiversité⁵.



Dans ce contexte dynamique, nous nous positionnons non pas simplement comme un acteur parmi d'autres, mais comme un pionnier de ce que nous définissons comme la transformation écologique. À une époque où l'IA suscite souvent des inquiétudes, notre stratégie présente un contre-discours convaincant, démontrant le profond potentiel de cette technologie en matière d'impact environnemental. Notre conviction est que l'IA est un levier essentiel pour atteindre nos objectifs stratégiques, en permettant de repenser en profondeur la manière dont les services environnementaux sont fournis.

Notre stratégie en IA repose sur une vision claire, un déploiement opérationnel *bottom-up* sur le terrain et un cadre de gouvernance structurant. Elle constitue une étude de cas emblématique sur la manière dont nous pouvons exploiter l'IA non seulement pour améliorer progressivement l'efficacité, mais aussi pour repenser fondamentalement ses services afin de garantir un avenir plus résilient et durable. Cette stratégie incarne une évolution majeure de notre secteur, passant d'un modèle de résolution réactive des problèmes à un modèle de conception proactive des systèmes. Le paradigme traditionnel consistait à réagir aux défis environnementaux *a posteriori*: traiter les eaux usées à leur arrivée, collecter les déchets selon des horaires fixes et réparer les équipements après une défaillance. Le nouveau modèle basé sur l'IA que nous sommes en train de mettre en place est intrinsèquement proactif et systémique. Il consiste à prévoir les charges des stations d'épuration afin d'ajuster de manière préventive les processus de traitement, à optimiser en temps réel les itinéraires de collecte des déchets à partir des données des capteurs afin de réduire la consommation de carburant, et à effectuer une maintenance préventive pour éviter les pannes avant qu'elles ne se produisent. Cette transformation renforce considérablement notre proposition de valeur, faisant évoluer notre rôle de fournisseur de services publics vers celui de partenaire stratégique, capable d'offrir à nos clients municipaux et industriels un niveau plus élevé de durabilité, de résilience et d'intelligence opérationnelle.

La feuille de route stratégique : l'IA comme catalyseur de *GreenUp*

Au cœur de notre transformation axée sur l'IA se trouve notre programme stratégique phare pour 2024-2027, *GreenUp*^{6,7,8}. Cette initiative constitue notre réponse structurée à un contexte mondial marqué par de multiples crises, en formulant une vision d'une écologie à la fois transformatrice et protectrice. Elle s'appuie sur une feuille de route globale qui intègre l'IA comme un levier central pour atteindre nos objectifs environnementaux et financiers.

Le programme *GreenUp* s'articule autour de trois piliers centraux qui définissent sa mission : décarboner, dépolluer et régénérer. Ces piliers reposent sur des objectifs concrets et quantifiables, à la mesure de notre ambition. Nous avons engagé un investissement substantiel de 4 milliards d'euros dans ce programme, dont une part importante est consacrée à trois moteurs de croissance : le traitement des déchets dangereux, les technologies de l'eau et la bioénergie, des domaines dans lesquels les applications de l'IA sont largement déployées^{6,7,8}. Les objectifs du programme d'ici 2027 comprennent le traitement de 9 millions de tonnes de déchets dangereux et de polluants, l'économie de 1,5 milliard de mètres cubes d'eau douce, et permettent d'éviter 18 millions de tonnes d'équivalent CO₂ (Scope 4) par rapport aux niveaux de 2023^{6,7,8,9}. Ces engagements s'inscrivent dans notre trajectoire globale visant à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Notre programme *GreenUp* a été conçu autour d'un double objectif qui lie étroitement les progrès environnementaux aux performances financières. Le programme a généré des résultats significatifs, avec des synergies atteignant 435 millions d'euros et

des gains d'efficacité de 398 millions d'euros en 2024, dépassant dans les deux cas les objectifs fixés. L'IA et la transformation numérique sont explicitement identifiées comme les principaux moteurs de ces gains d'efficacité^{7,8}. Ce lien assumé entre performance environnementale et performance économique montre que les initiatives de durabilité ne peuvent être pérennes que si elles reposent sur des bases économiques solides. Nos déclarations publiques renforcent cette idée, en identifiant l'IA comme l'un des principaux catalyseurs et un élément essentiel à la réalisation de la vision *GreenUp*.

Cette double mission – concilier performance économique et préservation de la planète – est au cœur de la résilience et de la capacité de déploiement à grande échelle de notre stratégie. En démontrant que les solutions environnementales basées sur l'IA peuvent générer des gains opérationnels significatifs et des rendements financiers mesurables, nous créons une boucle puissante et vertueuse. Les économies de coûts et les nouvelles sources de revenus générées par les applications d'IA peuvent financer de nouveaux investissements dans les technologies vertes et l'innovation. Cette approche redéfinit la durabilité, non plus comme une contrainte réglementaire ou un centre de coûts, mais comme un moteur central de compétitivité et de rentabilité. Notre stratégie gagne ainsi en solidité et en attractivité pour les actionnaires, tout en étant prémunie contre les fluctuations des cycles politiques et économiques. Elle établit un modèle commercial dans lequel responsabilité écologique et performance financière ne s'opposent pas, mais se renforcent mutuellement.

Concevoir une entreprise intelligente : nos plateformes fondamentales d'IA

Pour mettre en œuvre notre ambitieuse stratégie *GreenUp*, nous construisons une architecture d'IA d'entreprise sophistiquée reposant sur deux plateformes fondamentales et complémentaires. Cette approche à double plateforme combine la puissance d'un moteur d'IA centralisé à l'échelle industrielle avec l'agilité d'un outil démocratisé et centré sur l'humain, créant ainsi un écosystème complet dédié à l'innovation et à l'excellence opérationnelle.

Le cerveau industriel : *Talk to my plant* (TTMP) et l'alliance Mistral AI

Le premier pilier de cette architecture est *Talk to my plant* (TTMP), notre plateforme d'IA industrielle conçue pour repenser fondamentalement la manière dont nous gérons et analysons les données à travers notre vaste présence mondiale. La vision de TTMP est de faire évoluer nos milliers d'installations, qui sont actuellement surveillées de manière passive, vers des écosystèmes intelligents et connectés. La plateforme facilite le passage d'une gestion réactive à ce que nous appelons le « copilotage conversationnel », avec pour objectif ultime de permettre aux installations d'effectuer des actions autonomes sous supervision humaine afin de maximiser à la fois l'efficacité opérationnelle et la performance environnementale.

Le cœur technologique de la capacité d'IA générative de TTMP repose sur notre alliance stratégique avec l'innovateur français en IA, Mistral AI, annoncée en février 2025^{10,11,12,13,14}. Ce partenariat associe la puissance des grands modèles de langage (LLM) de Mistral à notre vaste corpus de données opérationnelles et à notre expertise métier. Cette synergie rend possible une fonctionnalité inédite : la capacité de dialoguer avec une installation industrielle. Un opérateur, un ingénieur ou même un gestionnaire de contrat peut interroger un système industriel complexe en langage naturel et obtenir, en temps réel, des réponses précises et des recommandations fondées sur les données. Ce dispositif est d'ores et déjà en phase de test sur douze sites pilotes en France, au Royaume-Uni, à Taïwan et dans d'autres pays, avec l'objectif d'un déploiement rapide à plus grande échelle^{11,12,13,14}. Les fonctionnalités clés que ce partenariat vise à déployer s'articulent autour de trois axes principaux :

- 1. Un accès simplifié aux connaissances**, permettant aux techniciens de consulter instantanément des données techniques critiques.
- 2. Une plus grande transparence**, permettant aux parties prenantes d'interagir intuitivement avec les systèmes.
- 3. L'amélioration de l'efficacité opérationnelle**, grâce à une supervision optimisée et à des recommandations précises et proactives.

Le choix de collaborer avec Mistral AI s'inscrit dans notre volonté de diversifier nos partenariats en IA et de tirer parti des meilleures technologies disponibles à l'échelle mondiale. L'accent mis par Mistral AI sur la performance, la transparence et la conformité aux cadres réglementaires européens en fait un partenaire précieux pour nos opérations. Cette collaboration vient compléter notre stratégie globale en matière d'IA, qui repose sur des partenariats avec plusieurs fournisseurs de technologies afin de garantir que nous pouvons fournir des solutions optimales dans le cadre de nos diverses opérations internationales. En travaillant avec différents acteurs de l'IA, nous conservons une flexibilité technologique essentielle, tout en assurant la conformité aux réglementations locales et en répondant aux besoins spécifiques de nos clients à travers le monde. Cette approche reflète notre engagement en faveur de l'innovation et notre capacité à nous adapter à l'évolution du paysage de l'IA.

Le moteur de démocratisation : VeoliaSecureGPT

En complément de l'approche *top-down* à l'échelle industrielle de TTMP, VeoliaSecureGPT est une plateforme générative d'IA et d'agents développée en interne que nous avons conçue pour démocratiser les capacités de l'IA dans l'ensemble de notre organisation. Nous avons rendu cette plateforme accessible à tous les collaborateurs connectés de Veolia, qui peuvent ainsi bénéficier d'un copilote sécurisé et intelligent pour leurs activités quotidiennes.

Développée avec une agilité remarquable en seulement deux mois par nos équipes informatiques internes, VeoliaSecureGPT offre à nos employés un accès instantané à la vaste base de connaissances spécifiques de l'entreprise. Elle simplifie des tâches courantes telles que la rédaction, la traduction, la recherche et la synthèse d'informations, tout en améliorant la prise de décision grâce à des informations fournies par l'IA. Point essentiel, la plateforme opère au sein d'un environnement sécurisé et

Les économies de coûts et les nouvelles sources de revenus générées par les applications d'IA peuvent financer de nouveaux investissements dans les technologies vertes et l'innovation

propriétaire, garantissant la confidentialité des données sensibles de l'entreprise et de ses clients – un enjeu majeur dans l'usage de modèles d'IA générative publics.

Cette approche à double plateforme illustre une stratégie équilibrée de transformation numérique. TTMP fournit une solution *top-down* à l'échelle industrielle, tandis que SecureGPT favorise une approche d'innovation *bottom-up*, davantage centrée sur l'humain. L'objectif n'est pas de remplacer les employés, mais d'augmenter leurs capacités. En mettant à leur disposition un outil d'IA à la fois sécurisé et accessible, l'organisation permet à un large éventail d'utilisateurs d'identifier des leviers d'amélioration opérationnelle et d'explorer de nouveaux cas d'usage. À titre d'exemple, un opérateur de terrain peut utiliser l'outil pour diagnostiquer un problème local, tandis qu'un analyste au sein d'une entité régionale peut agrégé des données et produire des rapports analytiques. Cette dynamique crée une boucle rétroactive, dans laquelle les enseignements issus du terrain contribuent à enrichir et à affiner des systèmes de plus grande ampleur tels que TTMP, favorisant ainsi des cycles d'itération plus rapides et le développement d'une culture et d'une maîtrise de l'IA à l'échelle de l'organisation.

L'IA en action : un portefeuille de solutions environnementales à fort impact

Si la stratégie et l'architecture constituent la feuille de route, la véritable mesure de notre initiative en matière d'IA réside dans ses applications concrètes. Nous déployons un portefeuille diversifié et croissant de solutions basées sur l'IA qui traduisent nos ambitions de haut niveau en un impact opérationnel et environnemental tangible au sein de nos principales lignes d'activité. Ce portefeuille illustre une stratégie aboutie consistant à mobiliser l'outil d'IA le plus pertinent – des jumeaux numériques et de l'apprentissage profond à la vision par ordinateur et à la bioacoustique – pour répondre à des problématiques ciblées à forte valeur ajoutée^{15,16}.

Le tableau ci-dessous synthétise plusieurs de nos solutions d'IA clés, développées sous la marque ombrelle Veolia Hubgrade, en reliant leurs technologies fondamentales aux bénéfices quantifiables qu'elles génèrent. Il offre ainsi une vision claire de l'ampleur et de la profondeur de nos déploiements.

Ligne d'activité	Fonctionnalité clé	Technologie IA de base	Avantages quantifiables en matière de durabilité/d'exploitation
Eau	Optimisation en temps réel des processus de traitement des eaux usées en envoyant des instructions aux automates programmables. Prédiction des charges et des volumes.	Jumeau numérique, analyse prédictive, contrôle avancé des processus (APC)	Réduction de l'empreinte carbone pouvant atteindre 60 %; économies pouvant atteindre 100 % sur les produits chimiques; garantie de conformité réglementaire; atténuation des effets des conditions météorologiques extrêmes.
Eau	Optimise la consommation et le contrôle de l'énergie dans les stations d'épuration de taille moyenne (jusqu'à 50 000 EH). Calcule les points de consigne pour les automates programmables.	Apprentissage profond, surveillance à distance	Économies de 5 % à 15 % sur la consommation électrique mondiale; contrôle opérationnel amélioré et détection des dérives du procédé.
Eau/Industrie	Surveillance 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 des installations de traitement d'eau afin d'optimiser les performances et de prévoir les pannes.	Gestion de la performance des actifs (APM), IA générative, détection des anomalies	Prévention des temps d'arrêt non planifiés; prolongation de la durée de vie des actifs; réduction des déchets et de la consommation de ressources grâce à une optimisation continue.

Ligne d'activité	Fonctionnalité clé	Technologie IA de base	Avantages quantifiables en matière de durabilité/d'exploitation
Déchets	Identifie les indésirables dans les déchets collectés par les camions et évalue les niveaux de déchets sur la voir publique à partir des balayeuses.	Vision par ordinateur, caméras alimentées par l'IA	Augmente le tri à la source; diminue la présence d'indésirables dans les centres de tri et les incinérateurs; permet une allocation dynamique des ressources pour le nettoyage de la ville.
Énergie	Gère en temps réel les opérations des systèmes de production et de distribution d'énergie (par exemple, les réseaux de chauffage).	Modélisation énergétique, optimisation basée sur l'IA	Optimise la consommation d'énergie; réduit l'empreinte carbone; améliore la conformité aux contrats de performance énergétique.
Biodiversité	Surveille et identifie de manière autonome plus de 100 espèces (chauves-souris, oiseaux, etc.) afin d'évaluer la santé des écosystèmes.	Détection bioacoustique, identification des espèces assistée par l'IA	Fournit des données validées sur l'impact en matière de biodiversité; soutient le suivi de la santé des écosystèmes pour Veolia et ses clients.

Gouvernance et vision : ouvrir la voie à une IA responsable dans l'industrie

Façonner l'avenir : notre rôle de leader au sein de la *Coalition for Sustainable AI*

Notre direction reconnaît que la seule excellence technologique ne suffit pas à garantir un déploiement réussi et durable de l'IA dans les infrastructures publiques critiques. Il est primordial de gagner et de conserver la confiance du public, des clients et des autorités réglementaires. C'est pourquoi nous nous sommes engagés de manière délibérée et visible à mettre en place un cadre de gouvernance éthique et responsable en matière d'IA, nous positionnant ainsi comme un acteur pionnier dans l'application industrielle d'une IA fiable.

Notre PDG, Estelle Brachlianoff, a publiquement approuvé l'engagement en faveur d'une IA fiable dans le monde du travail (*Pledge for a Trustworthy AI in the World of Work*) et a engagé Veolia au sein de la *Coalition for Sustainable AI*^{17,18,19,20}, une initiative mondiale multipartite lancée à Paris en février 2025 par la France, le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et plusieurs partenaires internationaux^{17,18}. La Coalition réunit des gouvernements, des leaders technologiques et des instituts de recherche afin d'aligner le développement de l'IA sur les Objectifs de développement durable des Nations unies (ODD), en mettant l'accent sur l'action climatique, la réduction de la pollution et la protection de la biodiversité^{18,20}. Elle s'attache également à relever le double défi posé par l'IA : exploiter son potentiel environnemental tout en maîtrisant sa propre empreinte, notamment en matière

de consommation d'énergie et d'eau. Cet engagement dépasse le cadre de la responsabilité sociale des entreprises : il constitue une manœuvre stratégique de gestion des risques et de positionnement. À mesure que les systèmes d'IA deviennent plus puissants et autonomes au sein des services essentiels, ils font l'objet d'une vigilance accrue sur les enjeux de transformation de l'emploi, de biais algorithmiques, de protection des données et de sécurité. En participant de manière proactive à des instances d'influence telles que la Coalition, nous anticipons les évolutions réglementaires et passons du rôle de simple destinataire des futures normes à celui d'acteur contribuant à la définition des règles de l'IA industrielle, tout en renforçant l'acceptabilité sociale de nos activités.

Alimenter les centres de données : nos solutions numériques intégrées pour des opérations durables

Alors que l'industrie des centres de données constitue un pilier fondamental du développement mondial des capacités en IA, Veolia intègre de manière stratégique des capacités numériques afin de répondre aux exigences critiques de cette industrie en matière de ressources et de fiabilité. L'offre globale de Veolia à destination des centres de données s'articule autour de quatre piliers : fiabilité, carbone négatif, eau positive, circularité des déchets. Pour soutenir ces objectifs, l'entreprise utilise sa plateforme Hubgrade afin de proposer des solutions numériques pour le suivi et l'optimisation énergétiques, qui améliorent l'efficacité énergétique et facilitent une gestion intégrée des programmes de durabilité. De plus, dans la perspective d'une empreinte hydrique positive, Veolia déploie des solutions avancées de traitement d'eau qui incluent des



analyses de performance en temps réel afin d'optimiser l'efficacité des systèmes de refroidissement et de réduire la consommation d'eau. Grâce à l'utilisation de ces outils fondés sur les données, Veolia permet à ses clients non seulement de garantir la continuité des opérations, mais également de piloter de manière proactive leur empreinte environnementale – incluant l'eau, les déchets et l'énergie – un facteur déterminant pour assurer l'acceptabilité territoriale et la pérennité des projets à long terme.

Cette attitude proactive nous aide à construire ce que l'on peut appeler une autorisation sociale d'exploitation. Elle envoie un signal clair aux autorités réglementaires, aux clients et au grand public quant à notre rôle de gestionnaire responsable de cette technologie profondément transformatrice. Elle contribue à instaurer un climat de confiance durable, actif immatériel mais essentiel, susceptible de constituer un avantage concurrentiel significatif face à des acteurs perçus comme avançant trop rapidement ou sans garde-fous éthiques suffisants. En faisant le choix de la transparence et de la collaboration, nous transformons un handicap potentiel – la perception de l'IA comme une « boîte noire » – en un levier de différenciation, de leadership intellectuel et de création d'un capital de marque pérenne.

Conclusion : construire un avenir fondé sur l'IA au service d'une industrie plus verte

Comme exposé précédemment, notre stratégie en matière d'IA constitue une démarche globale, multidimensionnelle et profondément intégrée à l'échelle de l'entreprise. Il ne s'agit pas d'une juxtaposition de projets pilotes cloisonnés, mais bien d'un écosystème cohérent, fondé sur la vision stratégique claire de *GreenUp*, porté par nos plateformes structurantes *Talk to my plant* et *VeoliaSecureGPT*, étayé par un portefeuille diversifié d'applications à fort impact, et encadré par un dispositif de gouvernance solide et responsable. Nous concevons ainsi une entreprise intelligente où les données et les algorithmes deviennent aussi fondamentaux pour nos opérations que les infrastructures physiques elles-mêmes, telles que les réseaux, les installations industrielles et les unités de traitement.

Je suis convaincu que notre parcours offre un modèle convaincant et complet pour l'avenir du secteur des services environnementaux et de l'industrie lourde en général. En conciliant avec succès ambition écologique et performance opérationnelle et financière portée par l'IA, nous ne nous contentons pas d'optimiser nos propres activités : nous démontrons l'existence d'un modèle viable et déployable à grande échelle, permettant aux leaders industriels de jouer un rôle moteur dans la transformation écologique mondiale. Nous faisons ainsi le pari de l'avenir sur une conviction forte : au XXI^e siècle, l'entreprise la plus durable sera également la plus intelligente – et, *in fine*, la plus performante.

À propos de l'auteur

Fort de plus de 20 ans d'expertise dans le domaine des technologies et des données, **Stuart Stock** est directeur de l'information, des données et du numérique du groupe Veolia. Depuis 2023, il est au cœur de la stratégie d'information de l'entreprise et de la promotion de l'innovation, en particulier de l'IA, jouant un rôle clé dans le succès et la transformation numérique de Veolia.

Sa carrière chez Veolia, qui a débuté au Royaume-Uni et en Irlande, reflète son engagement continu, puisqu'il est passé du secteur de la finance à des postes de direction stratégique dans le domaine informatique, d'abord pour la région Europe du Nord, puis pour l'ensemble du groupe.



- 1 InsightAce Analytic. (n.d.). *AI in environmental sustainability market: Current scenario analysis report*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.insightaceanalytic.com/report/ai-in-environmental-sustainability-market/2753>
- 2 EIN Presswire. (n.d.). *AI in environmental sustainability market estimated to reach US\$49.272 billion by 2030 at a CAGR of 14.58%*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.einpresswire.com/article/820419587/ai-in-environmental-sustainability-market-estimated-to-reach-us-49-272-billion-by-2030-at-a-cagr-of-14-58>
- 3 openPR. (n.d.). *AI in environmental protection market: Rising demand and growth*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.openpr.com/news/4073629/ai-in-environmental-protection-market-rising-demand-and-growth>
- 4 Future Data Stats. (n.d.). *AI in environmental sustainability market size & industry growth 2030*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.futuredatastats.com/artificial-intelligence-in-environmental-sustainability-market>
- 5 World Economic Forum. (2025). *AI's role in the climate transition and how it can drive growth*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.weforum.org/stories/2025/01/artificial-intelligence-climate-transition-drive-growth/>
- 6 Water Technologies. (n.d.). *GreenUp strategic program 2024–2027*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.veoliawatertechnologies.com/en/greenup>
- 7 Veolia. (n.d.). *GreenUp: Veolia's 2027 strategic program*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.veolia.com/en/veolia-group/veolia-2024-2027-strategic-program-green-up>
- 8 Veolia. (n.d.). *GreenUp: Veolia unveils its new strategic program 2024–2027*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.veolia.com/en/our-media/news/greenup-veolia-unveils-its-new-strategic-program-2024-2027>
- 9 Veolia North America. (n.d.). *Sustainability at Veolia North America*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.veolianorthamerica.com/sustainability>
- 10 Global Recycling. (n.d.). *Veolia and Mistral AI join forces*. Retrieved July 3, 2025, from <https://global-recycling.info/archives/10224>
- 11 Veolia. (n.d.). *Veolia and Mistral AI join forces to revolutionize resource efficiency*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.veolia.com/en/our-media/press-releases/veolia-and-mistral-ai-join-forces-revolutionize-resource-efficiency>
- 12 EnergyNews. (n.d.). *Veolia relies on Mistral AI's AI to optimize its industrial plants*. Retrieved July 3, 2025, from <https://energynews.pro/en/veolia-relies-on-mistral-ais-ai-to-optimize-its-industrial-plants/>
- 13 AquaEnergy Expo Magazine. (n.d.). *Veolia and Mistral AI join forces to revolutionize resource efficiency management with generative AI and accelerate the ecological transformation*. Retrieved July 3, 2025, from <https://mg.aquaenergyexpo.com/veolia-and-mistral-ai-join-forces-to-revolutionize-resource-efficiency-management-with-generative-ai-and-accelerate-the-ecological-transformation/>
- 14 Veolia. (n.d.). *Generative AI at the heart of the ecological transformation: Veolia pushes the boundaries of innovation*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.veolia.com/en/our-media/news/generative-ai-heart-ecological-transformation-veolia-pushes-boundaries-innovation>
- 15 American Water Works Association. (n.d.). *Digital twins*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.awwa.org/resource/digital-twins/>
- 16 Zhang, X., Li, Y., & Wang, J. (2024). *Digital twins for wastewater treatment: A technical review*. Engineering, 28, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.04.012>
- 17 SDG Knowledge Hub. (n.d.). *Paris summit launches coalition for sustainable AI*. Retrieved July 3, 2025, from <https://sdg.iisd.org/news/paris-summit-launches-coalition-for-sustainable-ai/>
- 18 Coalition for Sustainable AI. (n.d.). *Coalition for sustainable AI*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.sustainableaicohesion.org/>
- 19 AI Magazine. (n.d.). *Revealed: New coalition for sustainable AI member companies*. Retrieved July 3, 2025, from <https://aimagazine.com/articles/which-companies-are-in-the-coalition-for-sustainable-ai>
- 20 Coalition for Digital Environmental Sustainability. (n.d.). *CODES – Coalition for Digital Environmental Sustainability*. Retrieved July 3, 2025, from <https://www.codes.global/resources/launch-of-the-sustainable-ai-coalition>