



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Pôle d'expertise de la
régulation numérique – PEReN



Rapport
d'activité
2024

Sommaire

Le Pôle d'expertise de la régulation numérique	5
Édito.....	6
Les chiffres clés 2024	7

Partie 1

Accompagner la conception et la mise en œuvre des politiques publiques numériques.....	9
--	---

Partie 2

Auditer algorithmes et systèmes d'IA au service de la régulation numérique.....	15
---	----

Partie 3

Offrir des solutions techniques souveraines et mutualisables	20
--	----

Partie 4

Travailler à l'état de l'art et diffuser les savoirs	25
--	----

Partie 5

La coordination et la mutualisation à cœur	31
--	----

Note à l'attention du lecteur

Du fait d'un niveau de confidentialité qui peut parfois être très élevé, certains projets sur lesquels travaille le PEReN n'apparaissent pas sur ce rapport ou ne peuvent pas être décrits précisément.

Le présent Rapport annuel couvre le programme de travail 2024. Sa rédaction a été arrêtée au 30 juin 2025.

PEReN

Pôle d'Expertise de la Régulation Numérique

Le PEReN est un service à compétence nationale placé sous l'autorité conjointe des ministres chargés de l'économie, de la communication et du numérique. Il offre, à l'ensemble des directions ministérielles et régulateurs indépendants intervenant dans le champ de la régulation des plateformes numériques et de l'IA, une expertise et une assistance techniques dans le domaine des sciences des données et du numérique.

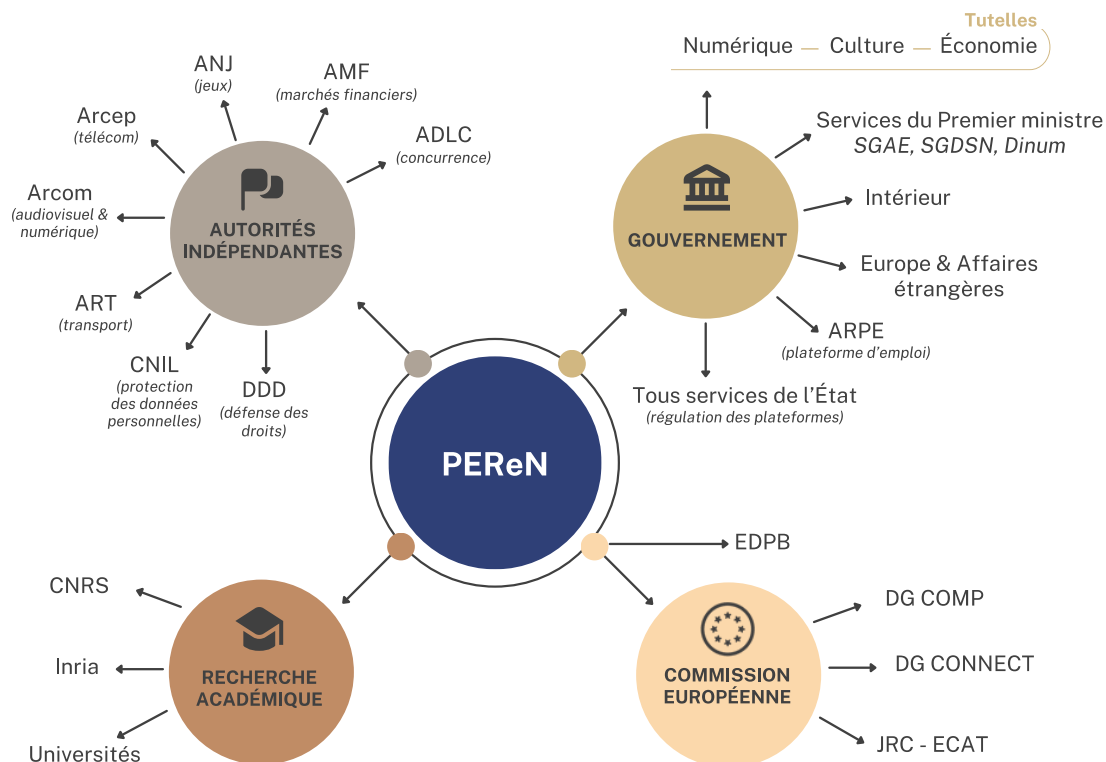
Il fournit des outils, des études et du conseil entièrement sur ses ressources propres et s'investit également dans des projets de recherche à caractère exploratoire ou scientifique.

Les missions du PEReN incluent :

- renforcer l'efficacité de l'action publique en permettant l'accès à une force de frappe technique mutualisée ;
- mieux appréhender le fonctionnement des plateformes numériques et des systèmes d'IA ;
- accompagner l'élaboration et l'évaluation de la réglementation ;
- favoriser le partage des savoirs.

Pour accomplir ces missions, le PEReN mobilise une équipe d'experts, *data scientists* et développeurs de haut niveau, docteurs ou ingénieurs, aux compétences rares en matière de traitements et d'audit algorithmiques, d'analyse de données et d'élaboration de code source.

Les partenaires du PEReN



2024, une année de consolidation

Si les sujets de régulation des grandes plateformes numériques et de l'IA sont plus stratégiques que jamais, avec des acteurs de plus en plus puissants et aux ressources considérables, les pouvoirs publics doivent réussir à combiner l'ambition de rester à l'état de l'art sur ces sujets de très forte expertise technique, tout en intégrant une dimension de frugalité pour respecter des ressources contraintes, qu'il s'agisse de budget, de matériel ou d'expertise très qualifiée.

Le PEReN a été construit dès le départ dans cette perspective et excelle dans le domaine :

- il ne recourt à aucune prestation, et cherche à capitaliser au sein des pouvoirs publics la matière et la compétence, tout en recourant au maximum à des technologies ouvertes en privilégiant les logiciels libres dans un objectif de souveraineté ;
- il fait circuler cette expertise, mutualise le plus possible les projets qu'il réalise, identifie les solutions existantes pour éviter au maximum la duplication d'effort et se concentre sur des solutions nouvelles et partagées entre toutes administrations ; il se met à disposition pour aider à la montée en compétences des équipes partenaires ;
- il dispose de ressources informatiques dimensionnées pour répondre à 90% de ses besoins, sans surdimensionnement chronique, sans sous-utilisation, et recourt ponctuellement à un supercalculateur pour les cas d'usage extrêmes qui nécessitent des ressources très coûteuses ;
- il travaille en totale transparence avec l'ensemble de ses partenaires acteurs de la régulation des plateformes numériques pour coordonner sa feuille de route et le lancement de l'ensemble des projets afin de permettre une réutilisation maximale de ce qui est réalisé et permettre à tous d'intégrer les réalisations du PEReN dans les outils mobilisables.

Malgré ce fonctionnement déjà adapté, le PEReN continue à rechercher des moyens pour utiliser au mieux les ressources dont il est doté. Si le PEReN a toujours réussi à établir et réaliser une feuille de route ambitieuse qui répond aux besoins parfois divers de ses partenaires, l'année 2024 a fait apparaître une montée en complexité des demandes de certains partenaires et de leurs priorités associées. C'est une marque de confiance qui nous rend reconnaissants et nous oblige. Afin de répondre aux défis qui se confirment en 2025, le PEReN travaillera avec ses partenaires pour dégager les axes les plus stratégiques pour eux et allouer les ressources internes nécessaires pour réaliser des projets peut-être moins nombreux, mais plus approfondis et de long terme.

Cette consolidation nécessaire permettra de relever les nouveaux et ambitieux défis qui se concrétisent en 2025 avec des outils plus puissants pour les partenaires du PEReN, la préparation du rôle de soutien technique aux Autorités de surveillance de marché dans le cadre du RIA, la participation aux efforts nationaux et internationaux d'évaluation de la sécurité des modèles et systèmes d'IA au travers de l'Inesia, et des priorités stratégiques renforcées sur la protection des mineurs et des utilisateurs en ligne, la détection de fraudes et des travaux de recherche à fort impact.



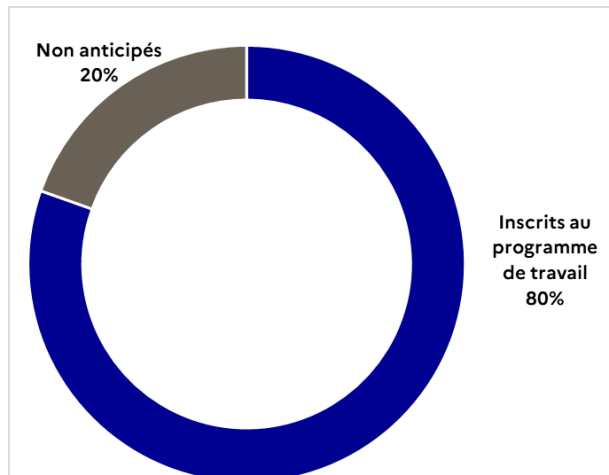
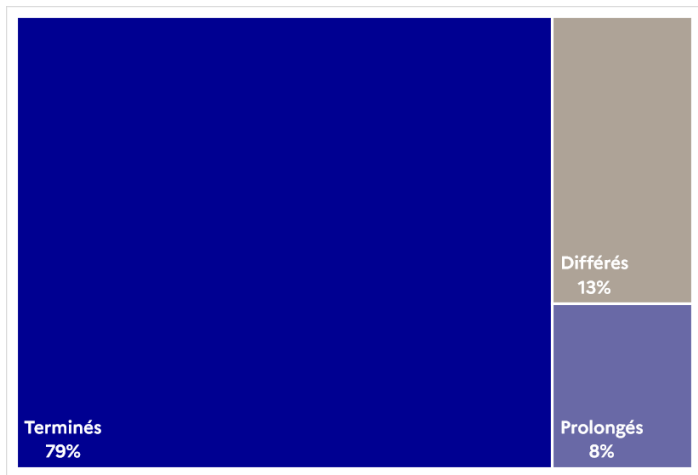
ÉDITO

Nicolas
Deffieux

Directeur du PEReN

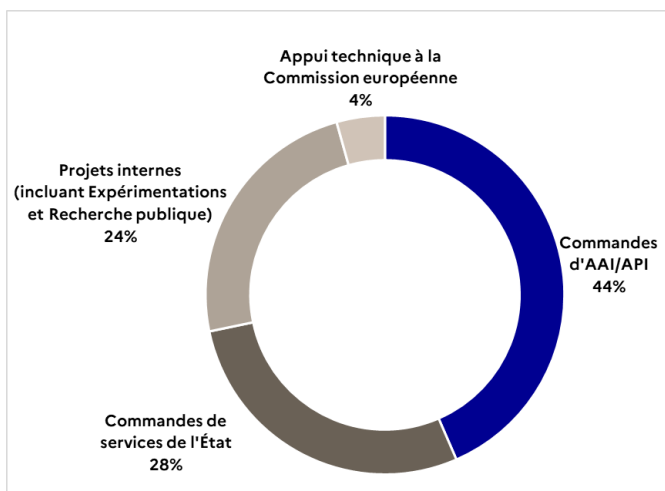
Les chiffres clés 2024

Les projets ...

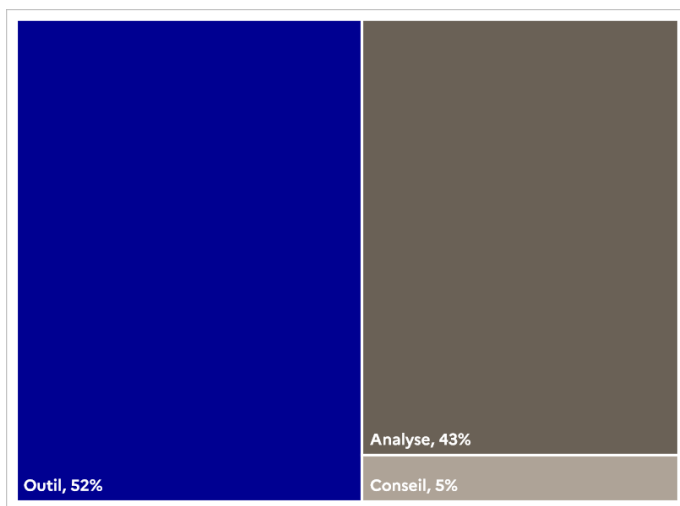


- *prolongés* : en concertation avec les partenaires ou du fait d'une programmation pluriannuelle
- *différés* : en concertation avec les partenaires pour une programmation l'année suivante

Le cadre d'intervention...



Les livrables ...





Juin 2025 - ©PEReN

Les moyens du PEReN

Rattaché au Directeur Général des Entreprises pour sa gestion administrative et financière, bénéficiaire à sa création de dotations en provenance du Fonds de transformation ministériel (FTM) et du programme France Relance (guichet ITN5), le PEReN fonctionne aujourd'hui sans ligne budgétaire consacrée et avec des frais de personnel et de fonctionnement pris en charge par la Direction générale des entreprises. Installé depuis bientôt cinq ans, le PEReN est devenu une ressource mutualisée dont le besoin et la valeur font consensus.

Sa montée en puissance et sa capacité à attirer des profils de haut niveau ont confirmé sa pertinence et l'intérêt de capitaliser ces compétences au sein de l'État, avec désormais une équipe de 30 personnes. Dans un contexte particulièrement compétitif pour le recrutement de ces profils, la fidélisation des agents est un objectif prioritaire. La circulaire¹ n°6434/SG du 3 janvier 2024 relative à la politique salariale interministérielle des métiers de la filière numérique est dans ce cadre un levier essentiel pour maintenir le socle de compétences qui a ainsi été constitué.

Au-delà de ses propres productions, le PEReN vise à renforcer l'efficacité collective des régulateurs en promouvant des outils compatibles et réutilisables par chacun des partenaires afin que tout développement réalisé pour une administration soit valorisé et réemployé.

¹ Circulaire n° 6434/SG du 3 janvier 2024 relative à la politique salariale interministérielle des métiers de la filière numérique : <https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/45514>

Partie 1

Accompagner la conception et la mise en œuvre des politiques publiques numériques

Fortement innovantes, les plateformes numériques occupent une place centrale dans notre quotidien, rendant cruciale une régulation équilibrée et adaptée. De nombreux textes réglementaires européens et nationaux ont été adoptés ces quinze dernières années dans le domaine de la régulation des données, des plateformes et de l'intelligence artificielle. Le PEReN joue un rôle essentiel en accompagnant les acteurs de la régulation à toutes les étapes, de la préparation à la mise en œuvre puis à l'évaluation des réglementations. Son expertise technique, objective et à l'état de l'art, est précieuse dans un contexte où la régulation numérique est en constante adaptation.

« Ouvrir » les réseaux sociaux : possibilités techniques et problématiques

Fondé sur les revenus publicitaires, le modèle économique de la grande majorité des réseaux sociaux les pousse à maximiser le temps passé par leurs utilisateurs à consulter, créer ou partager des contenus. Multipliant les mécanismes de captation de l'attention, les plateformes s'appuient ainsi sur trois leviers principaux pour optimiser ce temps d'utilisation : la conception des interfaces (applications et sites web), les systèmes de recommandations personnalisés et la politique de modération. Technologiquement, ces leviers sont peu à la main des usagers, menant de fait certains acteurs ou observateurs à faire des propositions en faveur d'une « ouverture » des réseaux sociaux pour « redonner le choix aux utilisateurs »².

Ainsi, pour le Pôle Régulation des Plateformes Numériques (Direction générale des entreprises - DGE), le PEReN a étudié la faisabilité technique d'une interopérabilité (ou « dégroupage ») des réseaux sociaux portée dans le débat public sur quatre axes : les

² Pour le pluralisme algorithmique !, Le Monde, 25/09/2024 (https://www.lemonde.fr/idees/article/2024/09/25/pour-le-pluralisme-algorithmique_6332830_3232.html)

interfaces, les systèmes de recommandation, les systèmes de modération et les options de paramétrage.

Si chacun des scénarios analysés peut en effet résoudre certains des effets négatifs de la captation d'attention, une analyse approfondie montre qu'ils présentent des défis techniques encore aujourd'hui difficiles à appréhender : le défi du partage massif de données, le défi de l'hétérogénéité des plateformes et la complexité à établir puis assurer un suivi des standards communs et, enfin, le défi pour les éventuels nouveaux entrants à s'interfacer durablement avec les plateformes.

Le PEReN a publié une synthèse de son étude dans son n°9 d'« Éclairage sur... » - « Ouvrir » les réseaux sociaux : 4 pistes en 5 questions - paru en Décembre 2024³. Apportant un angle plus technique au débat public sur le sujet, cette étude montre toute la complexité de l'interopérabilité des réseaux sociaux. Celle-ci peut apporter des opportunités pour réduire les risques prêtés à l'usage de ces plateformes, certaines formes de dégroupage semblant à cet égard plus balisées que d'autres. Poursuivant ses travaux en 2025, le PEReN remettra à la DGE une analyse plus détaillée de ses travaux dont les premiers résultats ont également donné lieu à une contribution du PEReN dans le rapport 2025 de l'Arcep⁴ sur l'état de l'Internet en France.

Vérification d'âge : un état des lieux technique des technologies disponibles

Poursuivant ses travaux sur les questions liées à la protection des mineurs, en 2024 le PEReN a exploré plus avant les solutions de vérifications d'âge offertes par les acteurs du secteur.

Une première étude menée pour la CNIL⁵ a conduit à l'élaboration d'une typologie des critères de fiabilité des technologies de vérification d'âge. Au-delà de permettre une comparaison des différentes solutions actuellement disponibles sur le marché, cette classification clarifie et représente plus facilement les enjeux réels de certains critères. Ainsi, sont notamment distingués ce qui tient du taux de couverture de ces solutions, de leur marge d'erreur, des attaques auxquelles elles sont vulnérables (assorties d'une estimation de la proportion de mineurs susceptibles de les mener effectivement afin de représenter les conséquences réelles) et des discriminations qu'elles pourraient entraîner.

En parallèle, une seconde étude menée pour la Direction Générale des Médias et des Industries Culturelles (DGMIC, ministère de la Culture) s'est intéressée aux solutions de vérification d'âge actuellement mises en place par les grandes plateformes de réseaux sociaux. Les documentations disponibles en ligne et surtout les entretiens menés avec ces plateformes, ont permis de mieux dresser l'état d'avancement de ces technologies sur un plan opérationnel tout comme d'actualiser les connaissances et travaux antérieurs⁶ du PEReN sur les pratiques des plateformes dans le domaine.

³ Éclairage sur... n°9 - Décembre 2024 - « Ouvrir » les réseaux sociaux : 4 pistes en 5 questions (https://www.peren.gouv.fr/actualites/2024-12-19_eclairage_sur_interoperabilite_rs/)

⁴ Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse (www.arcep.fr)

⁵ CNIL - Commission nationale de l'informatique et des libertés (www.cnil.fr)

⁶ Éclairage sur...n°4 - Mai 2022 - Détection des mineurs en ligne : peut-on concilier efficacité, commodité et anonymat ? (https://www.peren.gouv.fr/actualites/2022-05-20_eclairage_sur_detection_mineurs/)

Ces études visent à éclairer et alimenter les réflexions de l'ensemble des administrations et autorités régulatrices travaillant sur la protection des mineurs via leurs prérogatives propres. En 2025, des travaux complémentaires portant sur les contrôles parentaux pourraient également être menés, notamment dans le cadre du réseau national de coordination de la régulation des services numériques (dit réseau « REN ») créé par la loi SREN visant à sécuriser et réguler l'espace numérique.

Registres publicitaires publiés par les plateformes : dans quelle mesure sont-ils exploitables ?

Dans le cadre de la régulation des contenus publicitaires en ligne, l'article 39 du *Digital Services Act* (DSA - Règlement européen sur les services numériques)⁷ dispose que les très grandes plateformes ou moteurs de recherche en ligne tiennent à disposition du public un registre des publicités affichées par leurs services dans les douze derniers mois. Ce registre doit proposer des outils de recherche fiables et multicritères par l'intermédiaire d'une interface web et d'accès programmatiques (API - *Application Programming Interface*).

Missionné par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF), le PEReN a effectué un état des lieux de l'exploitabilité des registres d'Alphabet (YouTube, Google), Meta (Facebook, Instagram), TikTok, X (ex-Twitter) et LinkedIn. L'étude a conclu à des limitations importantes des outils proposés. Les API ne permettent pas de télécharger directement les contenus publicitaires (images, vidéos). Les recherches par mots clés sont inexistantes ou inefficaces et ne mobilisent pas le contenu de la publicité mais uniquement les métadonnées. Pour les régulateurs s'assurant de la bonne application des obligations du DSA, les tâches de vérification peuvent être conséquentes, par exemple pour vérifier les informations prévues par le règlement européen comme le nom du produit ou de la marque, ou le nombre d'utilisateurs atteints. À titre d'illustration, les accès programmatiques à certains registres sont rendus difficiles par l'obligation de passer par des procédures d'inscription parfois fastidieuses ou payantes.

Début janvier 2025, ces travaux ont été poursuivis lors du « *DSA Ad repository data sprint* » organisé par l'Institut libre des transformations numériques de Sciences Po⁸. Avec l'objectif de faire le point sur l'utilité des registres publicitaires un an après l'entrée en vigueur du DSA, ce sprint a rassemblé la communauté académique, la société civile et des membres de plusieurs instances de régulation comme l'Arcom, la DGCCRF ou encore la Commission européenne. Les équipes ont partagé leurs expériences et expérimenté sur des cas d'usages concrets d'exploitation de ces registres, comme la détection de biais de genre dans les publicités d'offres d'emploi, ou encore de l'existence de contenus politiques sponsorisés liés aux élections présidentielles roumaines, supposément interdits sur certaines plateformes.

D'un cloud à l'autre : étude de la faisabilité technique d'une migration réussie

Anticipant le Règlement européen sur les Données (*Data Act*), la loi visant à Sécuriser et Réguler l'Espace Numérique (dite loi SREN) a confié à l'Arcep des compétences en matière

⁷ DSA – Article 39 – Transparence renforcée de la publicité en ligne
(https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2022.277.01.0001.01.FRA#art_39)

⁸ Pour en savoir plus sur l'événement : <https://www.sciencespo.fr/institut-libre-transformations-numeriques/fr/actualites/call-for-participation-in-the-dsa-ad-repository-data-sprint/>

de spécification de règles d'interopérabilité et de portabilité des services d'informatique en nuage (services *cloud*)⁹.

Afin d'enrichir ses réflexions et de bénéficier d'un point de vue complémentaire à celui des acteurs du secteur, en 2024 l'Arcep a confié au PEReN une étude visant à évaluer les éventuelles difficultés techniques rencontrées lors de la migration de services *cloud* entre fournisseurs distincts.

Ces services étant de nature très différente, l'Arcep a proposé de consacrer la première phase de l'étude aux services dits d'infrastructure (IaaS, *Infrastructure As A Service*), en particulier aux services de machines virtuelles (VM) qui constituent l'une des briques élémentaires et donc un point d'entrée naturel pour aborder cet ensemble hétérogène de services.

Le PEReN a ainsi évalué la portabilité des machines virtuelles en effectuant des tests en conditions réelles chez plusieurs fournisseurs sur la base d'une méthodologie visant à quantifier l'effectivité de la migration réalisée et son efficacité ou sa simplicité. Pour cela, une variété de supports et méthodes de migration ont été expérimentés (interface graphique, ligne de commande, outils du fournisseur, outils d'Infrastructure As Code - IaC) ainsi que différentes fonctionnalités de machines virtuelles afin de couvrir de multiples cas d'usage.

Ces expérimentations ont montré la possibilité de migrer des machines virtuelles entre fournisseurs de services *cloud*, tout en identifiant des points de friction qui peuvent rendre le processus fastidieux. Les résultats des tests conduits ont été présentés aux côtés de l'Arcep lors de la journée « L'État dans le nuage » organisée par la Direction Interministérielle du Numérique le 18 mars 2025¹⁰.

De nouveaux tests sont envisagés courant 2025 pour étendre cette étude aux services d'IA disponibles auprès des fournisseurs de services *cloud*.

⁹ Régulation des services *cloud* : l'Arcep lance une consultation publique pour présenter ses premières orientations et recueillir les avis des acteurs de la chaîne de valeur du *cloud* – Actualité web, Octobre 2024 (<https://www.arcep.fr/actualites/actualites-et-communiqués/detail/n/cloud-141024.html>)

¹⁰ *Cloud* dans la sphère publique : l'État invite tous les acteurs engagés dans la transformation numérique publique à participer à l'événement « L'État dans le nuage » le 18 mars 2025 – Communiqué, Février 2025 (<https://www.numerique.gouv.fr/espace-presse/cloud-dans-la-sphère-publique-l'état-invite-tous-les-acteurs-engagés-dans-la-transformation-numérique-publique-à-participer-à-l'événement-l'état-dans-le-nuage-le-18-mars-2025/>)

Accompagner la conception et la mise en œuvre des politiques publiques numériques

Nos projets en 2024

Régulation de l'espace numérique

Appui technique à la Commission européenne

Accompagnement technique des services de la Commission européenne dans le développement d'outils de segmentation et de classification de vidéos issues de réseau social et de conduite de tests statistiques.

Mise en œuvre de l'article 40 du DSA

En collaboration avec l'Arcom, et dans le cadre de l'application de l'article 40 (accès aux données des plateformes pour la recherche) du *Digital Services Act*, configuration d'un agrégateur de ressources, données et outils utiles à la communauté académique, la société civile et les pouvoirs publics.

Recensement des acteurs nationaux relevant du DSA

Accompagnement technique de l'Arcom dans le recensement des acteurs entrant dans le champ du *Digital Services Act* (services d'hébergement dont plateformes en ligne, services de simple transport, services de mise en cache, moteurs de recherche) et susceptibles de relever de la compétence de la France.

Exploitabilité des registres publicitaires publiés par les plateformes

Pour le compte de la DGCCRF, réalisation d'un état des lieux de l'exploitabilité automatisée des registres publicitaires des grandes plateformes internet (art. 39 du DSA) pour la détection de publicités frauduleuses.

Règlement IA : appui technique à l'élaboration des normes harmonisées

Accompagnement technique des services de la Défenseure des Droits concernant, via son réseau européen dans le domaine de la non-discrimination, Equinet, qui est représenté au sein du comité technique de normalisation CEN/CLC JTC 21, concernant le processus de standardisation pour la mise en œuvre du règlement européen sur l'intelligence artificielle, plus particulièrement sur les aspects de transparence et de supervision humaine des systèmes d'IA dits à hauts risques.

Règlement IA : mettre en œuvre l'obligation de « résumé suffisamment détaillé »

Travaux en lien avec ceux conduits par le Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique sur la mise en œuvre du règlement IA, et particulièrement de l'article 53 imposant aux fournisseurs d'IA de fournir un « résumé suffisamment détaillé » à destination du public, conformément à un modèle fourni par le Bureau de l'IA.

Faisabilité technique de l'interopérabilité des services cloud

Anticipant le *Data Act*, la loi visant à Sécuriser et Réguler l'Espace Numérique (loi SREN) a confié à l'Arcep des compétences de spécification des règles d'interopérabilité, de portabilité et d'ouverture d'interfaces pour les services *cloud*. Le PEReN a réalisé des tests concrets de migration de machines virtuelles, un sous-ensemble simple de services *cloud*, entre différents fournisseurs de services.

Plateformes d'emploi : contribution à l'analyse des indicateurs d'activité 2023

Dans le cadre de l'édition 2023 du bilan de l'ARPE sur les indicateurs d'activité des travailleurs des plateformes de livraison et de VTC, contribution à l'analyse des données et publication du code informatique correspondant (code *open source* : <https://code.peren.gouv.fr/open-source/2023-indicateurs-lom/indicateurs-lom>).

Privacy Sandbox : observation de l'adoption de Topics

Sur demande de la CNIL, développement d'un outil permettant de vérifier l'adoption de l'outil *Topics* de la *Privacy Sandbox* par une sélection de sites webs et premières mesures.

« Ouvrir » les réseaux sociaux : possibilités techniques et problématiques

Soutien technique aux travaux du Service de l'Économie Numérique de la DGE sur l'économie de l'attention, qui a par ailleurs donné lieu à la publication d'un "Éclairage sur..." de vulgarisation sur les questions techniques posées par l'hypothèse d'un dégroupage de différentes fonctionnalités des réseaux sociaux (étude disponible ici : https://www.peren.gouv.fr/actualites/2024-12-19_eclairage_sur_interoperabilite_rs/).

Sécurisation de l'espace numérique

eIDASv2 et portefeuilles électroniques bancaires

Pour le compte de l'ANSSI et en lien avec la DGE, analyse du comportement des systèmes xPay présents sur les smartphones, en tant qu'exemples de portefeuilles électroniques bancaires pouvant donner des indications utiles à la préparation de la mise en œuvre du règlement eIDASv2.

Règlement européen de lutte contre les abus sexuels sur mineurs (ASM) : appui technique

Accompagnement du Secrétariat général des affaires européennes dans le cadre des discussions sur le projet de règlement européen ASM et analyse des technologies de détection de contenus pédopornographiques côté client (*client-side scanning* ou CSS).

Détection de contenus pédocriminels : panorama des techniques des grandes plateformes

À la demande de la Direction Générale des Médias et des Industries Culturelles (DGMIC), réalisation d'une synthèse des techniques de détection de contenus pédopornographiques (existants et nouveaux) déployées par de grandes plateformes.

Vérification de l'âge : appui à l'élaboration du référentiel technique Arcom

Accompagnement technique dans le cadre de l'élaboration du référentiel de l'Arcom déterminant les exigences techniques minimales applicables aux systèmes de vérification de l'âge pour la protection des mineurs contre la pornographie en ligne.

Vérification de l'âge : un panorama de solutions en usage

En soutien à la DGMIC, réalisation d'un panorama des solutions de vérification de l'âge actuellement mises en œuvre par différentes grandes plateformes accessibles aux mineurs.

Activité des travailleurs des plateformes : éclairage sur les aspects algorithmiques

Accompagnement de l'ARPE sur les questions algorithmiques plus particulièrement liées aux déconnexions des travailleurs, à la reconnaissance faciale, et au « management algorithmique » dans le cadre de son rapport bisannuel sur les conditions d'exercice de l'activité des travailleurs indépendants.

Partie 2

Auditer algorithmes et systèmes d'IA au service de la régulation numérique

L'intelligence artificielle et les algorithmes redéfinissent les contours de notre environnement numérique, imposant une régulation à la fois rigoureuse et agile. Le PEReN, en première ligne de cette transformation, accompagne les régulateurs dans la compréhension et l'évaluation de ces technologies émergentes. Grâce à une expertise technique de haut niveau et une approche innovante, le PEReN travaille sur l'IA et avec l'IA, permettant de relever les défis posés par l'IA générative et les systèmes algorithmiques complexes. En conséquence, en 2024, le PEReN a accéléré sa montée en puissance au travers de projets ambitieux et mobilisateurs.

Évaluation des recommandations du pass Culture : une expertise en systèmes algorithmiques au service de l'IGAC

En octobre 2023, le ministère de la Culture a confié à son Inspection Générale des Affaires Culturelles (IGAC) la mission d'évaluer l'impact de la part individuelle du pass Culture sur l'intensification et la diversification des pratiques culturelles des jeunes. Pour conduire cette étude, l'IGAC s'est appuyée sur une méthodologie co-construite avec le Département des Études, de la Prospective, des Statistiques et de la Documentation (DEPS – Ministère de la Culture) et sur l'expertise technique du PEReN, nouant avec lui un partenariat inédit début 2024.

Dans la continuité de précédents travaux sur les systèmes de recommandation et l'évaluation de leur diversité, le PEReN a mis à disposition de l'IGAC son expertise en matière d'audit d'algorithmes et d'analyse de données pour étudier le fonctionnement et l'effet des systèmes algorithmiques du pass Culture.

À partir de l'étude à la fois des données d'usage sur les applications web et mobile du pass et des données de la recommandation manuelle et automatique sur la plateforme, le PEReN a exploré le fonctionnement des algorithmes mobilisés, l'utilisation et la valorisation des données du pass ainsi que l'entraînement et la performance des modèles déployés. Dressant un ensemble de constatations générales sur les usages, la recommandation, les algorithmes et les offres de l'application, le PEReN a par ailleurs établi un diagnostic et proposé des améliorations sur la mise en œuvre de certains algorithmes ainsi que sur des problématiques

telles que le pilotage de la « diversification » associée aux pratiques culturelles des utilisateurs, l'A/B testing¹¹ ou encore l'éditorialisation. Annexée au rapport final¹² de l'IGAC, l'analyse du PEReN a permis d'étayer 5 des 10 préconisations formulées par l'Inspection.

Ce partenariat a accompagné la montée en compétences de l'IGAC en science de la donnée et conforté leurs projets de structuration interne sur ces sujets. Cette collaboration a également souligné la plus-value d'une approche méthodologique basée sur la donnée dans la conception des politiques publiques.

Calculateurs d'itinéraires : un prototype pour observer leurs usages du réseau routier

La loi Climat et Résilience de 2021¹³, et en particulier son article 122, a introduit dans le Code des transports un ensemble de dispositions concernant les calculateurs d'itinéraires et l'usage du réseau routier principal et secondaire qu'ils peuvent induire. En particulier, la loi dispose que ces services en ligne « ne favorisent exclusivement ni l'utilisation du véhicule individuel, ni l'usage massif de voies secondaires non prévues pour un transit intensif ».

Dans la continuité de travaux expérimentaux conduits en 2022 et 2023, le PEReN a ainsi prototypé un outil permettant de vérifier, à l'échelle, de manière automatisée et statistiquement tangible des préconisations d'itinéraires sur application mobile et leur éventuel effet sur l'usage des différents types de réseaux routiers.

Le prototype élaboré opère ainsi en deux temps. Une première phase consiste à collecter automatiquement, de manière proportionnée et avec une empreinte la plus similaire possible à celle d'un utilisateur mobile lambda, des séries temporelles de propositions d'itinéraires, tout en veillant à ne pas perturber le fonctionnement de la plateforme. Intervient ensuite une phase d'analyse cartographiant par ingénierie algorithmique des niveaux d'usage du réseau routier local. Dans une logique inverse, ce prototype permet également de pré-identifier, à l'échelle d'une ville donnée, les voies qui seraient de bonnes candidates pour être qualifiées de secondaires au sens de la loi.

Cette preuve de concept a donné lieu à diverses démonstrations auprès de nos tutelles ou partenaires et notamment de l'IGN¹⁴. Elle a également été présentée dans le cadre du salon des maires 2024.

IP tracking : détecter des pratiques de modulation individuelle de prix de vente dans le secteur du e-commerce

En 2014, la CNIL et la DGCCRF s'étaient intéressées à la technique de l'IP tracking, ou pistage de l'adresse IP¹⁵, et de son éventuelle utilisation par des sites d'e-commerce afin de moduler

¹¹ Méthode de comparaison statistique permettant de juger de l'efficacité de différentes variantes d'une version de base d'une page web des performances d'applications mobiles selon les objectifs définis préalablement.

¹² Consulter le rapport complet rendu par l'IGAC : <https://www.culture.gouv.fr/espace-documentation/rapports/les-impacts-de-la-part-individuelle-du-pass-culture>

¹³ Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000043956924/>)

¹⁴ Institut national de l'information géographique et forestière (<https://www.ign.fr/institut>)

¹⁵ L'adresse internet (ou adresse IP) permet d'identifier de manière unique votre ordinateur sur le réseau.

individuellement les tarifs affichés aux internautes en fonction de leur adresse IP. Si l'enquête conjointe des deux régulateurs n'avait pas à l'époque conduit à constater une telle pratique, elle a en revanche mis en évidence d'autres pratiques de variations des tarifs¹⁶.

Souhaitant approfondir cette étude historique, tout en s'inscrivant dans une démarche plus large de protection des données personnelles et d'identification des pratiques commerciales abusives dans l'espace numérique, la CNIL et la DGCCRF ont sollicité le PEReN pour un appui technique. Ce projet porté en 2024 a eu pour objectif d'outiller les régulateurs pour leur permettre d'identifier des pratiques de modulation individuelle tarifaire et extra-tarifaire dans le secteur du e-commerce. La démarche : étudier si le prix, les frais ou d'autres caractéristiques (telles que la présence de *nudges*¹⁷) associés à un panel de prestations (de transport, d'hébergement, ...) pouvaient être personnalisés sur la base de recherches antérieures d'utilisateurs, identifiables grâce à leur adresse IP.

À cette fin, le PEReN a développé une brique de rotation d'IPs ad-hoc, interfacée avec son API de *scraping*, de manière à pouvoir lancer des collectes de données sur différents sites de e-commerce avec une méthodologie rigoureuse et reproductible. Une brique d'analyse des données permet ensuite de tester la présence statistiquement significative de telles pratiques.

Parmi le panel de sites étudiés, aucun acteur n'avait à ce stade mis en œuvre cette pratique. La CNIL, la DGCCRF et le PEReN poursuivront leur collaboration en 2025 pour être en capacité de surveiller d'autres acteurs et d'autres types de modulation tarifaire et extra-tarifaire, en particulier celles plus complexes fondées sur d'autres données utilisateurs.

Méthodologie d'évaluation de l'IA : collaborations et partages au sein du réseau des AI Safety Institutes

Fin novembre 2024, le réseau international des Instituts pour la sécurité de l'IA (*AI Safety Institutes – AISI*) créé quelques mois auparavant, a présenté lors d'une assemblée inaugurale à San Francisco¹⁸ les résultats d'un cycle de travaux pilotes sur l'évaluation des systèmes d'IA, mené conjointement par les Instituts des États-Unis, du Royaume-Uni et de Singapour.

Ces travaux avaient pour objectif de dégager des bonnes pratiques et de jeter les bases d'une collaboration internationale sur la méthodologie d'évaluation de l'IA. Ils ont consisté en l'évaluation d'un modèle de langue ouvert et performant, Llama-3.1 405B, à l'aide de trois jeux de données complémentaires :

- GSM8K, pour tester la capacité du modèle à résoudre des problèmes mathématiques simples ;
- SQuAD2.0, pour tester la compréhension écrite du modèle ;
- MMMLU, pour tester les connaissances générales du modèle dans plusieurs langues.

¹⁶ IP tracking : conclusions de l'enquête conjointe menée par la CNIL et la DGCCRF – Actualité web, Janvier 2016 (<https://www.cnil.fr/fr/ip-tracking-conclusions-de-lenquete-conjointe-menee-par-la-cnil-et-la-dgccrf-0>)

¹⁷ Le *nudge*, ou « coup de coude/pouce », consiste en un dispositif de persuasion douce visant à encourager les choix et les comportements des individus sous la forme d'une incitation discrète.

¹⁸ First meeting of the International Network of AI Safety Institutes – Article web, novembre 2024 (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/first-meeting-international-network-ai-safety-institutes>)

Côté français, en 2024, en amont de la création de l'Institut National pour l'Évaluation et la Sécurité de l'Intelligence Artificielle (INESIA)¹⁹, le PEReN, Inria et le LNE (Laboratoire National de Métrologie et d'Essais) ont répliqué ces travaux pilotes en conduisant chacun une évaluation de Llama-3.1 405B à partir des informations du rapport présenté par le réseau des AISI et en s'appuyant sur le supercalculateur Jean Zay²⁰. Les résultats ont ensuite été rassemblés pour analyser l'impact des différences de méthodologie et d'implémentation. En plus des enseignements tirés de cette mise en commun, des résultats originaux ont été observés sur l'influence de la langue utilisée pour fournir des éléments de contexte au modèle, en particulier pour l'évaluation dans des langues « rares ».

Le réseau international des *AI Safety Institutes* poursuit ses travaux en 2025, avec une participation des différents membres de l'INESIA, dont le PEReN, dans deux directions principales :

- l'évaluation multilingue de la sécurité de systèmes d'IA avancés ;
- l'évaluation des capacités de cybersécurité de ces mêmes systèmes.

Découvrez le comparateur d'ouverture de modèles d'IA générative du PEReN !

Le PEReN a lancé en 2024 un comparateur d'ouverture de modèles d'IA générative, basé sur la définition de *l'open source* par *l'Open Source Initiative (OSI)*. *L'open source* en IA est souvent mal défini. Certains modèles, bien que téléchargeables, imposent des restrictions de réutilisation ou des marques commerciales, et ne fournissent pas tous les éléments nécessaires pour reproduire les étapes de production.

Face à cette ambiguïté, l'OSI a publié une définition stricte d'une IA *open source*, à laquelle peu de modèles populaires se conforment actuellement. Le comparateur interactif du PEReN permet de déterminer la compatibilité des modèles avec divers cas d'usage ou philosophies en configurant les critères selon des préférences spécifiques.

Le comparateur du PEReN, bien que non exhaustif, concerne une sélection de modèles répandus ou associés à des licences particulières. Le PEReN privilégie les modèles les plus ouverts, tout en excluant les usages non éthiques.

Cet outil représente une avancée majeure pour comprendre et évaluer les modèles d'IA générative dans un écosystème en constante évolution. Retrouvez le en ligne : <https://www.peren.gouv.fr/comparateur-os-iag/> !

¹⁹ Le Gouvernement annonce la création de l'Institut national pour l'évaluation et la sécurité de l'intelligence artificielle (INESIA) – Communiqué, 31/01/2025 (<https://presse.economie.gouv.fr/le-gouvernement-annonce-la-creation-de-linstitut-national-pour-levaluation-et-la-securite-de-lintelligence-artificielle-inesia/>)

²⁰ Supercalculateur Jean Zay : en immersion avec les équipes de l'IDRIS-CNRS – Article web, novembre 2024 <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/supercalculateur-jean-zay-en-immersion-avec-les-equipes-de-lidris-cnrs-97962>

Auditer algorithmes et systèmes d'IA au service de la régulation numérique

Nos projets en 2024

Calculateurs d'itinéraires : un prototype pour observer leurs usages du réseau routier

Dans la continuité de travaux expérimentaux conduits en 2022 et 2023, le PEReN a ainsi prototypé un outil permettant de vérifier, à l'échelle, de manière automatisée et statistiquement tangible des préconisations d'itinéraires sur application mobile et leur éventuel effet sur l'usage des différents types de réseaux routiers.

Pratiquer la découverte causale

En 2023, le PEReN a développé une boîte à outils pour la mise en œuvre de processus de découverte causale dans l'audit algorithmique. En 2024, ces ressources, incluant le code informatique produit, ont été mises à disposition d'agents de la CNIL qui ont été formés dans l'hypothèse d'utiliser ces outils sur des cas réels.

Une expertise en systèmes algorithmiques au service de l'évaluation des recommandations du pass Culture

À la demande de l'Inspection Générale des Affaires Culturelles (IGAC), le PEReN a apporté un appui technique à l'évaluation de l'impact de la part individuelle du pass Culture sur l'intensification et la diversification des pratiques culturelles des jeunes. Dans la continuité de précédents travaux sur les systèmes de recommandation et l'évaluation de leur diversité, le PEReN a audité les systèmes algorithmiques du pass Culture (fonctionnement, utilisation des données, entraînement et performances des modèles) et formulé des préconisations.

IP tracking : détecter des pratiques de modulation individuelle de prix de vente dans le secteur du e-commerce

Sur sollicitation de la CNIL et de la DGCCRF, développement d'un outil leur permettant d'identifier si des sites de e-commerce (certains comparateurs d'hôtels et de vols et fournisseurs de prestations de transports) effectuent un ajustement des prix sur la base des recherches antérieures d'utilisateurs identifiables grâce à leur adresse IP.

Déploiement du RAG : dimensionner les ressources à mobiliser par les entreprises

En appui à la Direction générale des entreprises (DGE), estimation des pré-requis de compétences, d'infrastructure et de plan de charge pour la création d'un outil d'IA permettant de déployer du RAG (enrichissement de modèles de langage par des données actualisées provenant de sources d'information externes). Ces analyses ont permis d'estimer concrètement les ressources nécessaires pour déployer cette technologie et ont été intégrées dans des guides de la DGE à destination des entreprises.

Quels risques et quelles limites à la génération d'hypertrucages convaincants ?

En appui aux travaux de la CNIL sur les risques associés à la génération d'hypertrucages (usurpation d'identité, escroquerie, porno divulgation, désinformation...), exploration de la facilité avec laquelle ces hypertrucages peuvent être réalisés (étude disponible ici : <https://www.peren.gouv.fr/perenlab/2024-12-03-hypertrucages/>)

Méthodologie d'évaluation de l'IA : collaborations et partages au sein du réseau des AI Safety Institutes

Dans le cadre de sa participation à l'Institut national pour l'évaluation et la sécurité de l'IA (INESIA), le PEReN a reproduit des tests menés par des homologues internationaux et portant sur l'évaluation de la performance de grands modèles de langue. Ces travaux ont permis de comparer les méthodologies employées par chacun sur une même problématique d'évaluation de l'IA.

Partie 3

Offrir des solutions techniques souveraines et mutualisables

Réguler les plateformes numériques impose aux pouvoirs publics de disposer des compétences techniques et des outils nécessaires pour appréhender les pratiques des opérateurs et le respect de leurs obligations. Le PEReN, au fait des innovations constantes dans ce domaine, offre cette expertise de pointe indispensable. Depuis sa création, il conçoit ses travaux dans une logique de mutualisation, développant une offre commune de services et de ressources modulables. Placé au service des administrations, le PEReN met à leur disposition cette expertise et cette « force de frappe » nécessaires, favorisant le partage d'expertise et la montée en compétence collective.

Bannières de consentement : enrichir et perfectionner la suite d'outils pour leur détection automatique

Les bannières de consentement à l'utilisation de cookies ou traceurs numériques sont omniprésentes sur le Web depuis l'entrée en vigueur du RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données)²¹. Elles se présentent le plus généralement avec plusieurs boutons pour « Accepter », « Refuser » ou encore « Paramétrer » le dépôt de cookies par le navigateur. Ces derniers sont utilisés pour suivre les internautes à la trace sur le Web, et ce, notamment à des fins publicitaires.

Le plus souvent, ces bannières sont fournies aux éditeurs de sites par des « plateformes de gestion du consentement » (*Consent Management Platform* ou CMP en anglais) qui proposent des outils pour facilement intégrer une interface (la bannière) afin de recueillir le consentement des visiteurs du site. Si une dizaine de ces plateformes fournit la majorité des sites web, l'écosystème de ces opérateurs est en réalité vaste.

La problématique de la gestion automatisée de ces bannières est récurrente dans les travaux menés par le PEReN. En 2022 par exemple, pour les besoins de la Cnil, un outil permettant

²¹ Entré en application le 25 mai 2018, le RGPD encadre le traitement des données personnelles sur le territoire de l'Union européenne (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679>)

de collecter les cookies stockés sur le navigateur d'un utilisateur avant et après son interaction avec des bannières de cookies avait été développé. En 2023, toujours pour la Cnil, un autre projet autour de l'évaluation de *dark patterns* a également nécessité la détection automatique de bannières.

Fort de ces expériences, le PEReN a construit en 2024 une importante base de données des typologies de bannières ainsi qu'une suite d'outils pour leur détection automatique sur un site web. Grâce aux données stockées dans la base, l'identification précise de la bannière et de ses différents boutons dans le code source de la page web est rendue possible. Ces outils pourront facilement être réutilisés dans le cadre de futurs projets du PEReN nécessitant des parcours automatisés sur le Web ou l'approfondissement des projets passés sur le respect du consentement ou l'analyse de *dark patterns* (éléments d'interfaces visant à influencer les utilisateurs dans leurs choix).

L'API de scraping : une interface souveraine mutualisée et modulaire

Dans une logique de mutualisation, le PEReN développe en propre et met à disposition de tous ses partenaires ayant des besoins de *web scraping*, et justifiant du cadre juridique adéquat, une interface de programmation (API) de collecte automatisée de données publiquement accessibles en ligne.

Depuis sa création en 2021, cette API est régulièrement mise à jour et enrichie pour effectuer des traitements de plus en plus complexes et faire face à plus de cas d'usage.

Les évolutions conduites en 2024 ont poursuivi deux objectifs principaux : restituer un résultat de collecte automatique aussi proche que possible de celui d'une collecte manuelle et permettre à l'utilisateur de minimiser la quantité de données récoltées.

Pour permettre le rapprochement des collectes automatiques et manuelles, un nouveau type de navigateur complet et récent, proche des navigateurs usuels, a été intégré à l'outil. Il est utilisé pour certaines collectes nécessitant une interaction avec un site web. La possibilité d'ajouter des extensions navigateurs web a également été intégrée, permettant de se rapprocher le plus possible d'un navigateur d'un utilisateur lambda.

La minimisation du volume de données récoltées, quant à elle, a été permise par le développement d'un module de floutage et de biffage à la demande des éléments contextuels d'une page web lors des captures d'écran. Les utilisateurs de l'API, peuvent désormais étudier un élément particulier d'une page web et comprendre comment celui-ci s'agence au sein de la page, sans pour autant capturer des données non nécessaires.

La régulation des plateformes numériques à l'ère mobile

Chaque année, l'Autorité de Régulation des Transports (ART) réalise des études sur les plateformes de calcul d'itinéraires afin de mettre en lumière leurs différentes caractéristiques de fonctionnement. Les millions d'utilisateurs quotidiens recourant en grande majorité aux applications mobiles de ces services en ligne, il apparaît d'autant plus pertinent de conduire ces études sur ces versions plutôt que les sites web. En outre, l'ART

doit pouvoir comparer les itinéraires proposés par les versions web et mobiles de chaque plateforme.

Dans ce contexte, en 2024, à titre expérimental, le PEReN a développé un outil capable d'automatiser la collecte de propositions d'itinéraires sur les applications mobiles des principaux fournisseurs de ce service. Reposant sur la combinaison de plusieurs technologies, l'outil permet de simuler des actions humaines sur un téléphone, de réaliser des recherches d'itinéraires, de collecter les résultats bruts retournés par les applications puis d'en extraire les informations pertinentes. Les requêtes pour quelques milliers de trajets d'intérêt pour l'ART ont pu être ainsi réalisées. Les résultats obtenus pourront enrichir les études menées par l'ART et restituées dans leurs rapports d'activités.

Fort de son expérience auprès des différentes autorités de régulation du numérique, le PEReN constate une augmentation des besoins liés à la collecte de données issues d'applications mobiles. En effet, beaucoup plus utilisées que les versions web, elles sont parfois la seule version existante pour certaines plateformes. En 2025, poursuivant sa montée en compétences dans ce domaine, le PEReN fera l'acquisition d'un serveur d'émulation de téléphone Android afin de pouvoir répondre aux différents cas d'usage de ses partenaires dans un souci de mutualisation des ressources utiles à ces exercices.

Lecture de vidéos : impact des codecs dans la consommation énergétique

En 2024, dans le cadre de leurs missions, l'Arcep et l'Arcom²², en collaboration avec l'Ademe²³ ont lancé conjointement une évaluation de l'impact environnemental des différents modes de diffusion audiovisuelle en France. Il ressort de l'étude²⁴, dont un pan a concerné l'impact environnemental de la consommation de vidéo en ligne, qu'une majeure partie de l'énergie consommée pour cet usage est attribuée à l'utilisation du réseau. Les plateformes de vidéos utilisant des codecs²⁵ de plus en plus performants pour réduire la taille des fichiers transmis, l'Arcep et l'Arcom ont souhaité étudier l'impact sur les terminaux de l'utilisation croissante de ces dispositifs à l'efficacité grandissante.

Confié au PEReN en 2024, ce projet a eu pour but d'étudier, par l'intermédiaire d'un wattmètre professionnel fourni par l'Arcep, les variations de la consommation électrique lors de la lecture de vidéos encodées différemment. Pour cela, des échantillons de vidéos ont été encodés à l'aide de différents codecs (H264, H265, AV1, VP9) pour des résolutions et un nombre d'images par seconde (taux de rafraîchissement) variables. Le protocole de tests élaboré s'est appuyé sur le développement de scripts d'automatisation sur différents terminaux (Smartphone / Ordinateur) et d'un outil permettant de piloter le wattmètre de manière programmatique.

Les expériences ont mis en évidence des comportements de consommations très différents en fonction des codecs et des terminaux. Les outils utilisés pour l'automatisation, ainsi que

²² Arcom - Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique (www.arcom.fr)

²³ Agence de la transition écologique (<https://www.ademe.fr/>)

²⁴ Étude de l'impact environnemental des usages audiovisuels en France – Rapport – Octobre 2024 (<https://www.arcom.fr/se-documenter/etudes-et-donnees/etudes-bilans-et-rapports-de-larcom/etude-de-limpact-environnemental-des-usages-audiovisuels-en-france>)

²⁵ Dispositifs d'encodage/décodage de données numériques

les scripts ayant servi à générer les graphes de résultats ont été publiés en *open source* sur la plateforme en ligne dédiée²⁶ du PEReN.

Le PEReN publie des codes sources !

Dans l'esprit de la loi du 7 octobre 2016 pour une République numérique, le PEReN a veillé dès sa création à contribuer de plusieurs manières à la diffusion des savoirs en matière d'analyse de données, de code source, de traitements et d'audit algorithmiques.

Produisant du code exclusivement à partir de briques logicielles *open source* auxquelles il peut par ailleurs contribuer, le PEReN a ainsi ouvert tout début 2023 sa propre forge logicielle, espace de gestion et de maintenance collaborative de codes.

Accessible à l'adresse <https://code.peren.gouv.fr/>, cet espace compte actuellement près d'une centaine d'utilisateurs externes et environ trente dépôts en accès libre de codes informatiques produits par le PEReN. En 2024, cet espace s'est enrichi notamment

D'une bibliothèque d'interface d'un wattmètre électronique, d'un bot Tchap ou encore de divers dépôts permettant de reproduire les expériences décrites par le PEReN dans des publications scientifiques ou des articles techniques de sa collection en ligne PEReN Lab (<https://www.peren.gouv.fr/perenlab/>).

²⁶ Code d'instrumentation du wattmètre, pouvant être utilisé plus largement avec des appareils qui suivent la norme SCPI (<https://code.peren.gouv.fr/open-source/wattomate>) ; Code d'instrumentation des smartphone & ordinateurs utilisés pour l'étude (<https://code.peren.gouv.fr/open-source/archives/2024-impactmedia/impactmedia-automation>) ; Code utilisé pour générer les graphes de résultat de l'étude (<https://code.peren.gouv.fr/open-source/archives/2024-impactmedia/impactmedia-graph>)

Offrir des solutions techniques souveraines et mutualisables

Nos projets en 2024

Calculateurs d'itinéraires : interroger et collecter les résultats des applications mobiles

Pour les besoins de l'Autorité de Régulation des Transports, développement d'une plateforme permettant l'interrogation et la collecte des solutions de déplacement proposées par des calculateurs d'itinéraires mobiles, via l'instrumentation de téléphones ou d'émulateurs.

Outiller l'audit des interfaces de services de télévision de rattrapage et de vidéo à la demande

Pour les besoins de l'Arcom, développement de modules de moissonnage de données relatives aux œuvres mises en avant sur les interfaces de télévision de rattrapage et de vidéo à la demande.

Bannières de consentement : enrichir et perfectionner la suite d'outils pour leur détection automatique

Dans la suite de travaux avec la CNIL, enrichissement et perfectionnement d'un outil de collecte et traitement automatisé de bannière de consentement : ajout de fonctionnalités d'anonymisation des captures d'écran et d'émulation de navigateur mobile, constitution d'une importante base de données des typologies de bannière.

L'API de *scraping* : une interface souveraine mutualisée et modulable

Mise à disposition de tous les partenaires ayant des besoins de *scraping*, et justifiant du cadre juridique adéquat, d'une interface de programmation en ligne (API web) de collecte automatisée de données publiquement accessibles. En 2024, les évolutions de cette interface ont poursuivi deux objectifs principaux : restituer un résultat de collecte automatique aussi proche que possible de celui d'une collecte manuelle et permettre à l'utilisateur de minimiser la quantité de données récoltées.

Marchés financiers : observer l'activité de forums en ligne

Développement pour l'Autorité des Marchés Financiers (AMF) d'un prototype expérimental de suivi de signes d'activités anormales sur des forums en ligne, pour détecter à la fois des pics d'activité ou la présence de profils particuliers susceptibles d'être artificiels.

Jeux d'argent et de hasard : équiper la détection de sites illégaux

En appui aux missions de l'Autorité Nationale des Jeux (ANJ), qui peut réaliser un blocage des sites proposant de façon illégale des jeux d'argent et de hasard, mise au point d'un outil de veille plus automatisée des sites illégaux et de détection de sites miroirs de sites déjà interdits.

Valeur du consentement

Appui à la CNIL par une collecte, automatique et reproductible, de données d'enchères publicitaires menées par les annonceurs, en vue d'analyser l'impact du parcours web d'un utilisateur sur le niveau de celles-ci.

Lecture de vidéos : impact des codecs dans la consommation énergétique

À la demande de l'Arcep et de l'Arcom, élaboration et mise en œuvre d'un protocole de tests permettant de mesurer l'impact environnemental de la consommation de vidéo en ligne selon différents codecs et terminaux. La conduite des tests s'est appuyée sur des outils d'automatisation et programmation (code *open source* des outils : instrumentation du wattmètre – <https://code.peren.gouv.fr/open-source/wattomate> ; instrumentation des smartphone & ordinateurs utilisés – <https://code.peren.gouv.fr/open-source/archives/2024-impactmedia/impactmedia-automation> ; génération des graphes de résultat de l'étude - <https://code.peren.gouv.fr/open-source/archives/2024-impactmedia/impactmedia-graph>)

Partie 4

Travailler à l'état de l'art et diffuser les savoirs

Face aux évolutions technologiques constantes dans le domaine de l'intelligence artificielle et de l'analyse des données, deux fondamentaux s'imposent au PEReN. D'une part, il est essentiel de travailler à l'état de l'art pour internaliser dans l'État une expertise technique toujours à la pointe de la recherche. D'autre part, le PEReN, en tant qu'agrégateur d'expertises par nature, se doit de contribuer à la diffusion des savoirs au sein de l'écosystème de la régulation du numérique. Ainsi, le PEReN assure à ses partenaires une expertise technique de pointe tout en favorisant le partage et la diffusion des connaissances.

Détection de contenus artificiels sur les réseaux sociaux : à quels détecteurs se fier ?

Les innovations fulgurantes en matière d'IA générative ont placé à la portée de tous la création intensive de contenus artificiels et notamment d'hypertrucages (*deepfakes*) photos. Aujourd'hui, ces contenus artificiels foisonnent, notamment sur les réseaux sociaux et souvent sans marquage associé, faisant de la capacité à les détecter un enjeu majeur pour garantir une confiance dans l'IA et dans l'intégrité de l'information. De leur côté, les algorithmes permettant de les détecter témoignent de performances variables et sont bien souvent spécifiques à une plateforme ou à un certain type de contenus (texte, image, son). Le défi est donc posé : comment savoir à quel détecteur se fier en fonction du contenu testé ?

En 2024, dans le cadre de la préparation du Sommet pour l'action sur l'IA, le PEReN s'est associé avec VIGINUM²⁷ pour construire une interface standardisée d'évaluation des performances et de la robustesse de modèles de détection de contenus artificiels. Le principe de l'outil ? Réunir une série de détecteurs à l'état de l'art via un outil permettant l'ajout simplifié de nouveaux modèles afin de permettre un parangonnage de ces détecteurs sur des contenus proches de ceux trouvés sur les réseaux sociaux et explorer ainsi leur efficacité et complémentarité.

Partagé en *open source*²⁸ dans une approche ouverte et collaborative, l'outil a vocation à réunir des contributions externes très larges. Il présente la particularité de ne dépendre

²⁷ Service de vigilance et protection contre les ingérences numériques étrangères (<https://www.sgdsn.gouv.fr/notre-organisation/composantes/service-de-vigilance-et-protection-contre-les-ingerences-numeriques>)

²⁸ Code source de l'outil : <https://code.peren.gouv.fr/open-source/ai-action-summit/>

d'aucun service tiers et de pouvoir être utilisé en local de manière modulable. Il se distingue également par sa vocation d'être à la fois opérationnel - en mettant à disposition sur l'étagère des modèles de détection – et en lien étroit avec le monde académique.

Dans la continuité de l'ouverture du code à l'occasion du Sommet pour l'action sur l'IA en février 2025, le PEReN a détaillé dans un article de blog de sa collection PEReNLab²⁹ son approche et les résultats des tests menés sous forme de cas d'usage. Avec la volonté de construire et maintenir cet outil à l'état de l'art de ce domaine de recherche en pleine évolution, le PEReN a par ailleurs présenté ce projet dans divers milieux académiques (Infox sur Seine³⁰, Journée du Groupement de recherche IASIS sur la détection de contenus générés³¹).

En 2025, l'outil reste en développement actif avec à court terme des perspectives de travaux d'approfondissement des premières analyses, sous l'impulsion des retours positifs du monde académique. Le PEReN poursuivra des efforts de plus longs termes, en assurant la maintenance du dépôt *open-source* et des évolutions pour faciliter l'intégration de cet outil chez des partenaires.

Étude des SDKs ou comment s'opère la collecte de données par les applications mobiles

Un grand nombre de services en ligne gratuits sont financés par la publicité qui repose sur une collecte des données des utilisateurs. Les applications mobiles n'échappent pas à ce fonctionnement en recourant à des services de publicité généralement fournis par une poignée d'acteurs majeurs au travers de « *Software Development Kit* » (SDK). La collecte de données à des fins publicitaires qu'opèrent ces briques logicielles tierces peut parfois être en contradiction avec le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) ou la directive e-Privacy³², potentiellement sans que le développeur de l'application n'en soit pleinement conscient.

Les magasins sur mobiles comptant plusieurs millions d'applications³³, il est dès lors impossible de les analyser toutes pour vérifier leur conformité à la réglementation. En revanche, les fournisseurs de SDKs de services publicitaires ou de mesure d'audience sont bien moins nombreux (au plus quelques milliers). Le PEReN a donc lancé en 2024, en partenariat avec Esther Onfroy³⁴, une experte du domaine, un projet de recherche visant à étudier la manière dont s'opère la collecte de données via ces composants logiciels.

²⁹ Détecter des contenus artificiels sur les réseaux sociaux : un outil pour savoir à quels détecteurs se fier – Article web, collection PEReNLab – Février 2025 (https://www.peren.gouv.fr/perenlab/2025-02-11_ai_summit/)

³⁰ Rendez-vous annuel de la communauté francophone travaillant sur les sujets d'infox et de fact-checking (<https://infoxsurseine.org/2025/>)

³¹ Journée du Groupement de recherche IASIS sur la détection de contenus générés – Programme et résumé des contributions - Avril 2025 (<https://gdr-iasis.cnrs.fr/reunions/detection-de-contenus-generes/>)

³² Directive européenne du 12 juillet 2002 concernant le traitement des données à caractère personnel et la protection de la vie privée dans le secteur des communications électroniques (directive vie privée et communications électroniques - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex:32002L0058>)

³³ Sources statistiques : <https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/> ; <https://www.statista.com/statistics/779768/number-of-available-apps-in-the-apple-app-store-quarter/>

³⁴ Experte en audit mobile et en ingénierie inverse, Esther Onfroy a.k.a U039b est une hacktiviste française, conférencière et cofondatrice de différentes structures dont *Defensive Lab Agency*, *Exodus Privacy*, *PiRogue Tool Suite*. Elle travaille principalement avec des journalistes, des universitaires et des ONG.

Afin d'analyser 200 des SDKs les plus utilisés par des applications disponibles sur le Google Play Store, les expériences ont été menées sur un échantillon de 300 applications Android embarquant ces SDKs. Pour permettre l'étude des données collectées par ces SDKs, chaque application, installée sur un matériel de test (en octroyant toutes les permissions demandées par l'application), a été lancée une minute sans aucune interaction utilisateur (en particulier sans consentement au sens du RGPD) tout en enregistrant et examinant le trafic réseau via des outils spécifiques développés pour le projet. L'objectif ? Identifier et rattacher les données partagées à une taxonomie prédéfinie (identifiant utilisateur, caractéristiques du téléphone, données de localisation ...) et imputer chaque échange à un SDK.

En 2025, les conclusions du projet pourront donner lieu à la publication d'un papier de recherche, à la mise à disposition en *open-source* des outils développés ainsi qu'à l'animation de tutoriels d'utilisation des outils auprès de l'EDPB³⁵.

Haine en ligne : quelle détection possible grâce aux LLM ?

Les réseaux sociaux se sont graduellement dotés de politiques internes afin de modérer les contenus qui y circulent, dans une tentative de limiter un certain nombre de contenus problématiques, comme les contenus trompeurs, haineux ou indésirables. L'abondance des contenus a naturellement entraîné la généralisation du recours à des algorithmes pour la mise en œuvre des politiques de modération des contenus, et plus récemment des grands modèles de langage (LLM).

Cependant, toutes les tâches de modération ne se prêtent pas nécessairement bien à l'usage des LLM. À titre d'exemple, les contenus indésirables peuvent être facilement détectés par des LLM, mais détecter les contenus haineux est une tâche particulièrement difficile. En effet, le discours de haine possède une spécificité culturelle et linguistique pour laquelle des LLM majoritairement entraînés sur des données en anglais peuvent s'avérer défaillants lorsqu'il s'agit d'autres langues. Plus précisément, il existe très peu de données des réseaux sociaux portant sur le discours de haine qui sont étiquetées dans l'objectif d'entraîner des modèles de langages.

Ainsi, dans le cadre de son activité de recherche, le PEReN a lancé en 2024 un projet en collaboration avec l'Institut de recherche en informatique de Toulouse³⁶ (CNRS, Toulouse INP, UT, UT Capitole, UT2). L'objectif est d'évaluer la performance de plusieurs LLM en matière de détection de contenus haineux en ligne en langue française. Le projet s'appuie pour cela sur les travaux de Farah Benamara et Véronique Moriceau qui ont construit pour leur recherche³⁷ l'une des rares bases de données étiquetées avec des contenus potentiellement haineux issus de la plateforme X (ex – Twitter). L'ensemble des travaux ainsi conduits ont vocation à être présentés dans une publication académique courant 2025.

³⁵ Le Comité européen de la protection des données (EDPB - https://www.edpb.europa.eu/edpb_en), organisme indépendant de l'Union européenne, réunit les autorités nationales de protection des données des pays de l'Espace économique européen (EEE), ainsi que le Contrôleur européen de la protection des données (CEPD). Sa mission est de garantir une application et une mise en œuvre cohérentes du règlement général sur la protection des données (RGPD) et de la directive Police-Justice tout en veillant à la coopération européenne, notamment en matière répressive.

³⁶ IRIT (<https://www.irit.fr>)

³⁷ Patricia Chiril, Véronique Moriceau, Farah Benamara, Alda Mari, Gloria Origgi, and Marlène Coulomb-Gully. 2020. *He said "who's gonna take care of your children when you are at ACL?": Reported Sexist Acts are Not Sexist*. In 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL 2020), 4055–4066.

Sécurité des modèles d'IA générative et désapprentissage : que disent les approches académiques dans le domaine ?

Dans une volonté de se maintenir à l'état de l'art et de nourrir ses différents projets en lien avec l'intelligence artificielle générative à l'importance croissante, le PEReN s'est intéressé aux approches académiques portant sur la protection contre certains dangers qu'elle peut générer.

Lors de l'entraînement comme de l'utilisation de ces IAs, de multiples risques existent tels que l'« empoisonnement » des données d'entraînement ou les attaques menées par des utilisateurs pour faire changer le comportement du modèle (le pousser à générer du contenu haineux par exemple). Pour prévenir ces vulnérabilités, des solutions ont émergé : benchmarks permettant de tester la sécurité du modèle (génération de contenu malveillant, divulgation de contenu sensible), méthodes d'atténuation comme le ré-entraînement pour « s'aligner » avec des préférences humaines, ou encore méthodes de filtrage pour empêcher le modèle de répondre à certains prompts.

S'agissant plus spécifiquement de la phase d'entraînement, même sans mauvaises intentions de la part de leurs concepteurs, ces IAs peuvent être entraînées sur des données sensibles, personnelles ou protégées par le droit d'auteur. Les ré-entraînements complets pouvant s'avérer très coûteux, le PEReN s'est intéressé aux promesses du « désapprentissage », terme qui désigne un ensemble de techniques mises au point pour retirer des connaissances intégrées dans un modèle d'intelligence artificielle (tout en conservant au mieux l'utilité du modèle). Bien que prometteur et extrêmement varié dans ses approches, ce domaine de recherche est encore balbutiant : à ce jour, aucune solution véritablement efficace et opérationnelle qui préserverait l'intérêt du modèle ne semble avoir émergé.

Si certaines des méthodes décrites dans cette revue bibliographique menée par le PEReN semblent aujourd'hui plébiscitées, elles ne sont pas pour autant une garantie absolue de sécurité. De nombreux travaux sur ce sujet et celui du désapprentissage voient le jour. Il sera intéressant de continuer à les suivre afin que le PEReN adapte au mieux ses recommandations.

Le PEReN accueille deux doctorants en partenariat avec Inria, le CNRS et l'Université de Rennes

En partenariat avec Inria, le CNRS et l'Université de Rennes, l'équipe du PEReN accueille deux doctorants qui mènent des travaux dans le domaine de l'audit algorithmique et de l'IA :

- le premier doctorant étudie les possibilités théoriques d'audit des modèles d'IA déployés sur des plateformes, ainsi que leur robustesse face à la manipulation des résultats. Ce travail vise à renforcer la fiabilité et la transparence des systèmes d'IA.
- le second doctorant développe des méthodes pour l'identification de modèles de langue en boîte noire, une recherche cruciale pour améliorer la compréhension et la traçabilité de ces modèles souvent opaques.

Ces collaborations avec Inria, le CNRS et l'Université de Rennes, de même que le début de nouveaux travaux avec ces partenaires dans le cadre de projets ANR, illustrent une partie de l'activité de recherche du PEReN et son engagement à contribuer à l'avancement des connaissances dans ces domaines.

Travailler à l'état de l'art et diffuser les savoirs

Nos projets en 2024

Recherche et état de l'art

Contenus artificiels : état de l'art des méthodes de détection

Au travers d'une bibliographie académique, réalisation d'un état de l'art (scientifique et technique) des méthodes de détection de contenu généré, en particulier à partir des modèles génératifs de textes et d'images. Cette revue s'est intéressée aux questions de mesure de l'artificialité d'un contenu et aux solutions existantes de *watermarking* (tests de l'efficacité et de la détection de ce marquage).

Sécurité des modèles d'IA générative : revue académique

Analyse de l'état de l'art des risques d'empoisonnement de données des bases d'entraînement ou de réentraînement des systèmes d'IA générative et plus spécifiquement des LLM, ainsi que des défenses possibles.

Le désapprentissage sous l'œil académique

Exploration des productions scientifiques sur les questions de désapprentissage d'informations dans les systèmes d'IA, technique consistant à faire en sorte qu'un modèle de *machine learning* oublie certains éléments qui lui ont été "appris", sans perte trop importante de performance.

Mesure du pluralisme des opinions et courants de pensée

Conduit en partenariat avec l'Arcom, le projet a visé à approcher une définition de la mesure du pluralisme des opinions et des courants de pensée, à travers la réalisation d'une revue de littérature scientifique, ainsi qu'à en proposer une première méthodologie expérimentale sur une plateforme de partage de contenus.

Étude des SDKs ou comment s'opère la collecte de données par les applications mobiles

Lancement d'un projet de recherche visant à étudier la manière dont s'opère, ici dans un environnement Android, la collecte de données à des fins publicitaires via les SDKs (*Software Development Kit*), composants logiciels embarqués dans des applications mobiles.

Détection en ligne des discours haineux en français

Ce projet vise à développer un outil pour la détection des discours haineux en français. En s'appuyant sur des collaborations avec des chercheuses et en évaluant des grands modèles de langage (LLM) *open source*, le projet cherche à pallier le manque de données annotées en français. L'objectif est de créer un outil accessible pour la détection des discours haineux.

Diffusion des savoirs

Séminaires académiques

Animation de rencontres périodiques ayant pour objectif de favoriser les échanges entre administrations en charge de la régulation des plateformes numériques et le monde de la recherche. Lors de ces rencontres, un chercheur ou un expert est invité à présenter ses travaux sur des thématiques en lien avec les activités du PEReN.

Collection « Éclairages sur... »

Publications trimestrielles dans le cadre la collection « Éclairage sur... » qui propose, dans un esprit de vulgarisation, des éléments d'analyse techniques sur des thèmes liés à la régulation des plateformes numériques (numéros parus disponibles ici : <https://www.peren.gouv.fr/publications/>).

Collection « PEReN Lab »

Nouvelle rubrique du site www.peren.gouv.fr, « PEReN Lab » vise à partager, au travers d'articles tech' façon blog, l'expertise à l'état de l'art du Pôle sur des technologies déployées dans le cadre de ses projets, et le cas échéant le code source développé. (Articles parus disponibles ici : <https://www.peren.gouv.fr/perenlab/>)

Ouverture de codes source

Publication en *open source*, dans un espace dédié (<https://code.peren.gouv.fr>), des codes de services applicatifs et outils mis en production.

Conduite d'un hackathon international

Conduite du hackathon « *Digital Services (h)Aked* », co-organisé avec la Commission européenne (DG Connect et ECAT) à Bruxelles en février 2024. Au moment de la pleine entrée en vigueur du règlement sur les services numériques (DSA), cette compétition avait pour but d'offrir en *open-source* des instruments innovants pour faciliter l'étude approfondie des algorithmes influençant notre quotidien, de nos habitudes d'achat aux interactions sociales.

Détection de contenus artificiels sur les réseaux sociaux : à quels détecteurs se fier

Dans le cadre de la préparation du Sommet pour l'action sur l'IA (Février 2025), le PEReN s'est associé avec VIGINUM pour construire une interface standardisée d'évaluation des performances et de la robustesse de modèles de détection de contenus artificiels. Le principe de l'outil ? Réunir une série de détecteurs à l'état de l'art via un outil permettant l'ajout simplifié de nouveaux modèles afin de permettre un parangonnage de ces détecteurs sur des contenus proches de ceux trouvés sur les réseaux sociaux et explorer ainsi leur efficacité et complémentarité.

État des lieux sur l'opt-out

État des lieux sur le fonctionnement et les enjeux des robots explorant et collectant les données des sites web : explicitation des robots d'exploration, enjeu de ces collectes pour les systèmes d'IA et l'ouverture d'internet, protocole d'exclusion.

Comparateur d'ouverture de modèles d'IA générative

À la suite de la publication de l'Éclairage sur...n°7 – *Open source* et IA : des synergies à repenser – qui explorait notamment les formats de licences et leur adéquation aux besoins des acteurs, le PEReN a conçu et publié une interface graphique de comparaison des degrés d'ouverture de certains modèles d'IA générative au regard de la définition inédite de l'*open source* par l'OSI (*Open Source Initiative*). Ce comparateur interactif permet ainsi de déterminer quels modèles sont compatibles avec ses cas d'usage ou sa philosophie en configurant les critères selon ses préférences. Le nombre de modèles considérable ne permet pas l'exhaustivité. L'outil concerne donc une sélection de modèles répandus ou associés à des licences particulières (lien vers le comparateur : <https://www.peren.gouv.fr/compare-os-iag/>; Éclairage sur...n°7 disponible ici : https://www.peren.gouv.fr/actualites/2024-04-03_eclairage_sur_os-iag/)

Partie 5

La coordination et la mutualisation à cœur

2024 a marqué une année de consolidation pour le PEReN, désormais acteur clé de la régulation numérique. Il renforce le dialogue entre les pouvoirs publics et les plateformes numériques, tout en favorisant la mutualisation des connaissances entre les services de l'État et les autorités. Cette année, le PEReN a accompagné l'essor de l'IA, renforçant son expertise dans l'évaluation et l'analyse des modèles, et a vu son cadre d'intervention précisé et renforcé par la loi SREN, notamment en matière de recherche publique et d'expérimentation. La coordination et la mutualisation à l'échelle nationale et européenne restent une marque distinctive du PEReN, tandis que la loi SREN a apporté des précisions et renforcements à son cadre, soulignant son entrée dans la régulation de l'IA.

Coordination et mutualisation à l'échelle nationale et européenne : une marque distinctive du PEReN

Chaque année, le PEReN renforce les synergies issues de ses trois modes d'intervention : partenariats avec les administrations, expérimentations de sa propre initiative et activités de recherche autonomes ou pour le compte d'un partenaire. Ces synergies maintiennent son expertise à la pointe.

Ses choix de conception d'outils et de développement de compétences techniques reposent sur la mutualisation, la diffusion et l'appropriation par ses partenaires, visant à améliorer l'efficacité des politiques publiques. Le PEReN joue un rôle croissant de coordination pour éviter les doublons et davantage capitaliser sur les efforts collectifs, participant ainsi à la souveraineté numérique des pouvoirs publics.

Des compétences pointues et une approche modulaire au service de la régulation numérique

L'équipe du PEReN, composée de *data scientists* et développeurs, allie des compétences et savoirs pointus et rares en sciences des données (*machine learning* / IA, programmation informatique, algorithmique) et une expérience de recherche académique. Épine dorsale du PEReN, ils lui donnent sa marque de fabrique : concevoir, développer et analyser au sein d'un service de l'État.

Le PEReN travaille depuis sa création à la mise en place des outils de régulation numérique dans des champs variés. Son approche modulaire des projets qui lui sont confiés s'appuie sur le développement de différentes briques logicielles combinables et reconfigurables selon les besoins. Lorsqu'elles sont conséquentes ou doivent être anticipées, ces briques constituent des projets internes. Éprouvé, ce modèle permet d'absorber un grand volume de projets et de produire tout autant de résultats, tout en mutualisant le plus possible les outils développés dans un souci d'efficacité maximale. En l'état, ce processus reste adapté dès lors que suffisamment de partenaires sont en mesure d'anticiper leurs besoins, ce qui permet au PEReN de lisser la charge de travail sur l'ensemble de l'année et de répondre à un nombre important de commandes.

Ayant atteint son effectif cible initial, tandis que le volume annuel d'activité reste très soutenu, en 2024, le PEReN a poursuivi sa démarche de priorisation des projets devenue nécessaire. Menée en accord avec chacun des partenaires, elle veille notamment à conserver un équilibre entre les priorités des différents services de l'État et administrations, tout en favorisant les projets nécessitant le recours aux technologies les plus pointues ou offrant le maximum de potentiel de mutualisation, projets souvent plus mobilisateurs de ressources.

Dans ce contexte, l'équipe a continué à renforcer son expertise en IA générative et grands modèles de langage (LLM), pour répondre toujours mieux à une demande d'extension du champ d'expertise et anticiper une participation accrue dans la mise en œuvre des nouvelles régulations numériques.

Comment le PEReN définit-il son programme de travail ?

Pour élaborer sa feuille de route annuelle, le PEReN associe étroitement les administrations partenaires à ses réflexions, dans le cadre d'échanges bilatéraux avec chacune pour déterminer ses besoins propres, et de réunions multilatérales pour présenter collectivement la nécessaire priorisation des projets.

La sélection finale des projets conduits par le PEReN l'année suivante s'opère au regard de la proportionnalité entre la charge de travail induite et la valeur pour le partenaire, de la complexité technique, de la faisabilité dans le cadre juridique de chaque partenaire, et lorsque cela est envisageable, des possibilités de mutualisation ou de mise à disposition du public.

Conformément à son décret de création, le PEReN soumet chaque année sa feuille de route à l'approbation de ses trois ministres de tutelle (Économie, Communication, Numérique).

Pour organiser sa programmation annuelle, le PEReN regroupe les projets retenus par similitudes techniques et compétences requises, tout en tenant compte des contraintes de calendrier de ses partenaires. Cette organisation permet d'optimiser l'acquisition et le renforcement des compétences techniques internes et de rester agile.

Des infrastructures informatiques frugales, sécurisées et homologuées

Capitaliser au sein de l'État un ensemble de compétences académiques et techniques est un des objectifs assignés au PEReN, qui organise ses ressources de manière à conduire en interne l'ensemble des étapes d'un projet, sans recours à de la prestation extérieure ni à des logiciels propriétaires.

L'infrastructure qui soutient cette capacité a toujours été pensée de manière optimisée et frugale compte tenu des besoins :

- par le choix du matériel utilisé, en privilégiant des matériels français et lorsque les performances n'étaient pas critiques, reconditionnés ;
- alors que de nombreux problèmes de puissance de calcul et en IA sont souvent résolus par l'adjonction de puissance et de consommation (multiplication des serveurs, des cartes GPU et de la mémoire à disposition), le PEReN a fait des choix d'optimisation en rendant le code aussi léger et performant que possible pour utiliser au mieux l'existant :
 - développement et utilisation d'outils pour le partage de cartes GPUs entre utilisateurs plutôt qu'accumulation de cartes : orchestration et allocations parcellaires de la mémoire disponible ;
 - dimensionnement des ressources non pas pour servir des besoins ponctuels, mais pour satisfaire 90% des besoins constants de l'équipe, les 10% impossibles à satisfaire étant réalisés par débordement sur des infrastructures publiques comme le super ordinateur Jean Zay ;
 - partage de nos ressources avec des administrations tierces pour satisfaire des besoins modestes ou ponctuels et améliorer les taux d'utilisation.
- recours à l'*open source* et contributions à l'*open source* (sur les dépôts des éditeurs ou sur la forge ouverte qui a été créée).

En 2024, le système d'information a démontré la pertinence de ces choix et ses capacités d'adaptation aux évolutions de l'équipe, des besoins des partenaires et des contraintes extérieures :

- augmentation du nombre d'utilisateurs ;
- mise à disposition d'un partenaire d'une instance de développement permettant le travail collaboratif et le partage de code en temps réel ;
- intégration et sécurisation de postes de travail portables ;
- montée de version de système d'exploitation sur l'ensemble du parc.

Et ce, toujours en intégrant des contraintes de sécurité par exemple en vérifiant la signature du code avant déploiement sur les services homologués, et en poursuivant l'homologation de nouveaux services.

Des collaborations européennes pour partager expériences, outils et bonnes pratiques

Le partenariat établi en 2023 avec la Commission européenne, en particulier avec la Direction générale des réseaux de communication, du contenu et des technologies – DG Connect – et le Centre Européen pour la Transparence Algorithmique (ECAT), géré par le Centre européen commun de recherche (JRC), a été renouvelé en 2024. Sous réserve de ressources disponibles, ce partenariat repose sur un partage d'expérience, de connaissances,

d'outils et de bonnes pratiques, dans le champ de trois règlements européens sur les services numériques (DSA), sur les marchés numériques (DMA) et sur l'intelligence artificielle (RIA).

De la même façon, le PEReN et le Comité Européen de la Protection des Données (EDPB) ont signé en 2024 une convention de partenariat, fondé également sur le partage d'expérience, de connaissances, d'outils et de bonnes pratiques, principalement à destination du réseau des autorités européennes de protection de la vie privée et des données personnelles. En septembre, l'EDPB a organisé un *Bootcamp* dans le cadre duquel le PEReN a eu l'opportunité de partager des outils numériques qu'il a créés pour la CNIL, avec l'accord de cette dernière, à des autorités d'autres États Membres.

Ces partenariats européens alimentent fortement l'expertise du PEReN au bénéfice de ses partenaires nationaux et de la réalisation de leurs projets.

La loi SREN : précisions et renforcements du cadre du PEReN

Depuis sa création en 2020, le cadre législatif et réglementaire du PEReN a constamment évolué pour être précisé et renforcé. La loi de 2024 visant à sécuriser et réguler l'espace numérique³⁸, dite loi SREN, contribue à ce renforcement en élargissant le champ de la régulation pour laquelle le PEReN peut apporter son expertise et son appui technique.

Initialement limité aux opérateurs de plateformes en ligne³⁹, le périmètre d'intervention du PEReN comprend désormais⁴⁰ les fournisseurs de services de plateformes essentiels au sens du règlement européen sur les marchés numériques (*Digital Markets Act – DMA*) et les fournisseurs de services de communication au public en ligne reposant sur le traitement de contenus, de biens ou de services, au moyen d'algorithmes informatiques.

Quel est le nouveau périmètre sur lequel le PEReN peut être sollicité par ses partenaires pour des questions techniques ?

1. Les plateformes offrant les services suivants⁴¹ :
 - les services d'intermédiation en ligne (places de marché, boutiques d'applications, ...),
 - les moteurs de recherche,
 - les réseaux sociaux,
 - les plateformes de partage de vidéos,
 - les messageries en ligne,
 - les systèmes d'exploitation (dont les télévisions connectées),
 - les services d'informatique en nuage,
 - les services de publicité en ligne,
 - les navigateurs,
 - les assistants virtuels

³⁸ Loi n° 2024-449 du 21 mai 2024 visant à sécuriser et à réguler l'espace numérique (<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049563368/>).

³⁹ L'article 111-7 I du code de la consommation qualifiait d'opérateur de plateforme en ligne d'une part les fournisseurs de services de communication au public en ligne reposant sur le classement ou le référencement, au moyen d'algorithmes informatiques, de contenus, de biens ou de services proposés ou mis en ligne par des tiers, et d'autre part les opérateurs mettant en relation plusieurs parties en vue de la vente d'un bien, de la fourniture d'un service ou de l'échange ou du partage d'un contenu, d'un bien ou d'un service. Cette définition a été abrogée par la loi visant à sécuriser et réguler l'espace numérique.

⁴⁰ Article 62 de la loi SREN qui vient modifier l'article 36 de la loi n°2021-1382 du 25 octobre 2021 relative à la régulation et à la protection de l'accès aux œuvres culturelles à l'ère numérique (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000044245615/2025-06-10/>).

⁴¹ Cette liste de services est la même que celle définie à l'article 2 du DMA, mais n'emporte aucune obligation vis-à-vis du PEReN

2. Services de communication au public en ligne reposant sur le traitement de contenus, de biens ou de services, au moyen d'algorithmes informatiques

La loi pour la confiance dans l'économie numérique⁴² définit les services de communication au public en ligne comme toute transmission, sur demande individuelle, de données numériques n'ayant pas un caractère de correspondance privée, par un procédé de communication électronique permettant un échange réciproque d'informations entre l'émetteur et le récepteur.

Exemple : services proposant des modèles commerciaux d'intelligence artificielle, services de vidéos à la demande intégrant des algorithmes de recommandation (ex. Netflix, Amazon Prime), services de diffusion de musique en continu (ex. Deezer, Spotify, Apple Music...), service de rencontres en ligne (ex. Meetic, Tinder)

3. Fournisseurs de systèmes d'intelligence artificielle (au sens du Règlement européen sur l'IA) développant ou faisant développer un système d'IA ou un modèle d'IA à usage général

Exemple : Mistral (modèle Mistral), Alibaba Cloud (modèle Qwen), OpenAI (modèle ChatGPT), Google (modèle Gemini)

La loi SREN (article 44) confie également au PEReN une mission additionnelle et particulière : soutenir techniquement le coordinateur pour les services numériques en France, l'Arcom, dans la mise en œuvre du règlement européen sur les services numériques (*Digital Services Act – DSA*). Prévue dans un cadre spécifique de conventionnement qui garantit que l'Arcom peut faire appel au PEReN dans le respect des conditions d'indépendance nécessaires à la mise en œuvre du DSA, cette nouvelle disposition prévoit une association du PEReN aux missions de coopération européenne de l'Arcom pour évaluer les questions systémiques et émergentes ayant un impact significatif sur les intérêts collectifs des utilisateurs des très grandes plateformes en ligne ou très grands moteurs de recherche au sens du règlement⁴³.

La loi SREN précise aussi le cadre des activités de recherche publique⁴⁴ et d'expérimentation du PEReN (article 42)⁴⁵. Elle inclut dans ce périmètre les partenaires et sous-traitants des plateformes numériques, les fournisseurs de systèmes d'exploitation et les fournisseurs de systèmes d'IA. Pour les activités de recherche publique spécifiquement, la loi précise qu'elles peuvent concerner la détection, la détermination et la compréhension des risques systémiques selon le règlement européen sur les services numériques. Le PEReN peut en outre collecter automatiquement des données publiquement accessibles, sous certaines

⁴² https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/JORFTEXT000000801164/LEGISCTA000006117684/2023-01-01

⁴³ L'article 44 abonde la section 4 du chapitre II du Titre Ier de la loi n°2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique dédiée au coordinateur pour les services numériques et à la coordination entre les autorités compétentes (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000801164/2025-06-10/>).

⁴⁴ Ces activités de recherche publique, au sens de l'article L. 112-1 du code de la recherche, peuvent être conduites par le PEReN à sa propre initiative ou en collaboration avec des centres de recherche ou des administrations partenaires.

⁴⁵ Activités prévues initialement par l'article 36 de la loi n°2021-1382 du 25 octobre 2021 relative à la régulation et à la protection de l'accès aux œuvres culturelles à l'ère numérique <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000044245615/2025-06-10/>

conditions⁴⁶ et modalités. Précisées par un décret en Conseil d'Etat après avis de la CNIL, les méthodes de collecte sont en particulier strictement nécessaires et proportionnées⁴⁷.

Enfin, la loi SREN a créé le REN, réseau national de coordination de la régulation des services numériques,⁴⁸ composé notamment de l'Arcom, de la CNIL, de l'Arcep, de l'ADLC, de l'Anssi, de l'ARPE et d'autres services de l'État compétents⁴⁹ parmi lesquels la DGMIC, la DGE, la DGCCRF et le SGDSN⁵⁰. Ce réseau est chargé d'assurer les échanges d'informations, d'encourager la coordination entre ses membres, de veiller aux synergies en matière de régulation des services de la société de l'information et de promouvoir une vision globale de la régulation des services numériques (enjeux d'équité, protection, innovation, compétitivité). Présidé alternativement pour dix-huit mois par les ministres chargés du numérique et de la culture (deux des trois tutelles ministérielles du PEReN), le REN peut faire appel au PEReN « en vue de conduire toute analyse destinée à apporter un éclairage sur des questions relevant de ses missions ».

2024, une entrée de plain-pied du PEReN dans la régulation de l'IA

Lancement de l'Institut national pour l'évaluation et la sécurité de l'intelligence artificielle (Inesia)

Dans la dynamique de la Déclaration de *Bletchley Park* en 2023 et du premier accord responsable international sur les opportunités et risques pour l'humanité que représente l'IA, un certain nombre de pays ont créé des instituts de sécurité de l'intelligence artificielle (*AI Safety Institutes* ou AISI). En mai 2024, le président de la République a annoncé la création en France d'un « centre d'évaluation en IA qui aura vocation à devenir l'un des plus grands centres d'évaluation mondiaux des modèles d'IA », dont l'organisation concrète a été arbitrée début décembre 2024.

Les activités de l'Inesia ont vocation à embrasser l'ensemble des prérogatives publiques qui entrent dans le champ de l'évaluation et de la sécurité de l'IA, dans l'objectif de promouvoir une IA de confiance. Lancé le 31 janvier 2025, l'institut s'articule autour de trois pôles : soutien à la régulation de l'IA ; évaluation et maîtrise des risques systémiques ; évaluation de la fiabilité et de la performance des modèles.

Sans créer de nouvelle structure juridique, l'Inesia rassemble l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI), l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria), le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) et le PEReN. Sa gouvernance est assurée par le SGDSN, au nom du Premier Ministre, et la DGE, qui garantissent l'articulation et la synchronisation des activités des trois pôles de l'institut

⁴⁶ Notamment l'obligation de détruire les données collectées dans le cadre des activités de recherche publique à l'issue des travaux et au plus tard 5 ans après leur collecte.

⁴⁷ Le projet de décret correspondant n'a pas encore été publié.

⁴⁸ Dans son article 51, qui abonde la section 4 du chapitre II du Titre Ier de la loi n°2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique dédiée au coordinateur pour les services numériques et à la coordination entre les autorités compétentes (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000801164/2025-06-10/>).

⁴⁹ Liste établie par décret n° 2025-346 du 15 avril 2025 portant application de l'article 7-4 de la loi n° 2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000051479064/2025-04-18/#LEGITEXT000051479064>).

⁵⁰ Direction générale des médias et des industries culturelles, Direction générale des entreprises, Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale

et s'attachent à la mise en œuvre des grandes orientations gouvernementales en établissant sa feuille de route. L'institut devra également, selon ces orientations, échanger avec ses homologues au niveau international, dans le cadre du réseau des AISI.

Préparation de l'entrée en vigueur du règlement européen sur l'intelligence artificielle

Le règlement européen sur l'IA (RIA), entré en vigueur en août 2024, établit une réglementation des systèmes d'IA harmonisée et transversale à l'ensemble des secteurs de l'économie, dans l'objectif du bon fonctionnement du marché intérieur et d'un équilibre maîtrisé entre bénéfices et risques de la diffusion de ces systèmes. Le règlement prévoit un encadrement gradué des usages des systèmes d'IA en fonction du niveau des risques que ces systèmes génèrent (d'exigences d'information pour les systèmes interagissant avec des personnes physiques à l'interdiction pure et simple lorsqu'ils présentent des risques contraires aux droits fondamentaux ou aux valeurs de l'Union européenne). Le RIA prévoit également une réglementation spécifique des modèles d'intelligence artificielle à usage général, reposant sur des obligations de transparence et d'obligations plus poussées pour les modèles présentant des risques systémiques.

La gouvernance du RIA est prévue à la fois au niveau national, par les autorités notifiantes (qui s'assurent de la conformité en amont d'une mise en service ou sur le marché) et les autorités de surveillance de marchés (qui devront s'assurer du respect des obligations une fois en service ou sur le marché), et au niveau européen, par la Commission européenne et sa structure dédiée, le Bureau de l'intelligence artificielle (*European AI Office*), pour ce qui concerne les modèles d'intelligence artificielle à usage général.

Le schéma de gouvernance qui sera mis en place en France est en cours d'élaboration. Indépendamment des choix qui seront faits, le PEReN se prépare, de la même manière qu'il intervient à l'appui des services et administrations en charge de la régulation des plateformes numériques, à mettre à disposition des autorités de surveillance du marché qui seront désignées l'expertise technique nécessaire pour poursuivre leur mission. En effet, ces autorités, qui devront notamment s'assurer du bon respect d'exigences à fort caractère technique des services et produits intégrant des systèmes d'IA, pourront dans le cadre de leur mission solliciter le PEReN pour évaluer les procédés algorithmiques sous-jacents à ces systèmes, en se référant à l'état de l'art ou en concevant des métriques d'évaluation de performance et de robustesse spécifiques.

Pôle d'expertise de la régulation numérique – PEReN

120 rue de Bercy – 75012 Paris | www.peren.gouv.fr | contact@peren.gouv.fr

Directeur de la publication : Nicolas Deffieux, directeur du PEReN

Conception, rédaction et réalisation : PEReN

Juillet 2025

N° ISSN : en cours

Crédits : ©Naret - stock.adobe.com