

# RAPPORT D'ACTIVITÉ

2021-2022

## SOMMAIRE

<b>Présentation ARISTOTE</b> .....	<b>p.4</b>
<b>Présentation de l'animation scientifique</b> .....	<b>p.6</b>
• Présentation du Comité de Programmation	
• Présentation de l'AMI	
• GROUPE PIN	
<b>Bilan et perspectives</b> .....	<b>p.14</b>
• Bilan des années 2021-2022	
• Perspectives 2023	
<b>Aristote Interview</b> .....	<b>p.16</b>
<b>Retour sur les 20 ans du groupe PIN</b> .....	<b>p.18</b>
<b>Synthèse et annexes des séminaires 2021-2022</b>	
• WEBINAR Quantum Internet .....	<b>p.21</b>
• Webinaire PIN – Archifiltre .....	<b>p.33</b>
• Webinaire PIN – RESIP .....	<b>p.43</b>
• Webinaire PIN – Octave .....	<b>p.57</b>
• Webinaire PIN-Format – la traduction du Handbook .....	<b>p.71</b>
• Webinaire PIN-Format – Stratégie de Préservation .....	<b>p.83</b>
• Séminaire Les données numériques, une espèce en voie d'extinction? .....	<b>p.101</b>
• Webinaire PIN-Formats - Analyser un format TIFF .....	<b>p.113</b>
• Séminaire - DéFi la finance réinventée .....	<b>p.125</b>
• Séminaire - Transition numérique et écologique .....	<b>p.145</b>
• Plénière PIN - Migration de données & Stockage de préservation .....	<b>p.159</b>



**Créée informellement en 1984 par l'INRIA, le CEA, EDF et le CNES, Aristote est depuis 1988 une association de loi 1901.**

## SÉMINAIRES & FORMATIONS

ARISTOTE organise chaque année un cycle de séminaires. Les thèmes choisis reflètent la diversité et la richesse du monde du numérique et des centres d'intérêts des membres de l'association. Les programmes privilégient des approches très ouvertes en croisant regards, cultures, recherche fondamentale et retours d'expérience. Ils apportent des éclairages nouveaux et des éléments clés de réponse aux problématiques abordées.

## PENSER & INNOVER ENSEMBLE

Depuis 1988 ARISTOTE, une société savante et philotechnique, regroupe organismes de recherche, grandes écoles, entreprises, PME et start-up impliqués dans les développements et usages du numérique. ARISTOTE tisse des liens entre le monde académique et celui de l'industrie et des services au travers de veilles scientifiques et stratégiques. L'association propose des groupes de travail, qui sont des lieux d'échanges privilégiés autour du numérique, et organise des cycles de séminaires et des formations. Son Comité de Programme est un lieu de réflexion et de débats, lien indispensable entre membres, groupes de travail, auditeurs des séminaires et, plus généralement, la « communauté ARISTOTE ».

Les comptes rendus présentés en annexe ont été réalisés par Emmanuel GAVARD (Journaliste) et Jean-Daniel (Journaliste).

## LES GROUPES DE TRAVAIL

ARISTOTE fournit à ses adhérents la structure pour la création et le fonctionnement de groupes de travail. Ceux-ci rassemblent une communauté d'experts qui se constitue autour de sujets sur le numérique. Ce sont des lieux de rencontre, d'échanges, valorisation, de création et de transferts de compétences sur des sujets clés pour la communauté ARISTOTE.

ARISTOTE est une société savante qui regroupe des organismes de recherche, des grandes écoles, des entreprises, des PME et des associations pour favoriser l'échange d'expériences et l'innovation dans le domaine des technologies numériques.

Les 30 ans d'une association telle qu'ARISTOTE fut l'occasion de revenir sur son passé glorieux et les faits qui ont marqué les 30 années mais également de se projeter vers l'avenir et comme l'a toujours su le faire ARISTOTE, explorer et débattre des sujets, des révolutions numériques qui vont impacter notre environnement professionnel et la société dans son ensemble.

## En 2022, ses membres sont :

- Atos
- BNF Bibliothèque Nationale de France
- CEA Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives
- CERFACS Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique
- CINES Centre Informatique National de l'enseignement supérieur
- CIRAD Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
- CNES Centre national d'études spatiales
- CNRS Centre national de la recherche scientifique
- DSI Group Conseil en management, technologies et intégration
- École Polytechnique
- EDF R&D
- GENCI Grand Équipement National de Calcul Intensif
- IFPEN IFP Énergies Nouvelles
- INA - Directin déléguée aux collections
- Ifremer Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
- MIM
- MINTIKA
- Ministère de la Transition Écologique et des Solidarités (MTES)
- Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères - Direction des Archives
- Ministère des armées - Service historique de la Défense
- ONERA Office National d'Études et Recherches Aérospatiales
- Real.Not L'informatique des notaires
- SIAF Service Interministériel des Archives de France
- SOLEIL Synchrotron-Soleil
- Thales

## ARISTOTE est organisée autour d'un bureau :

- Président : M. Christophe Calvin (Adjoint à la Directrice de la Recherche Fondamentale en charge du numérique, CEA)
- Vice-président : M. Laurent Duplouy (Chef du service multimédias, BnF)
- Secrétaire : M. Philippe Wlodyka (École Polytechnique)
- Trésorier : M. Pascal Pavel (Direction Financière CEA Saclay)
- Activités scientifiques et techniques : M. Vincent Couaillier (ONERA) et France BOILLIOD-CERNEUX (CEA)
- Secrétariat & Communication : Mme Katia Castor

## Les administrateurs, membres du Conseil d'Administration sont :

- Christophe Calvin (CEA, Président)
- Denis Attal (Thales)
- Philippe Futersack (EDF)
- Joël Sor (Cirad)
- Laurent Duplouy (BnF, Vice-Président)
- Philippe Wlodyka (Ecole Polytechnique, Secrétaire général)
- Pierre Malecki (ONERA)
- Thierry Goldman (CNRS)
- Béatrice DEGUINE (CNES)



# PRÉSENTATION DE L'ANIMATION SCIENTIFIQUE



## Présentation du Comité de Programmation

### Comité de programmation

#### Vers une programmation pluri-annuelle

L'association Aristote a décidé d'organiser une programmation pluriannuelle sous la responsabilité de son comité de programmation (CPG).

Cette programmation remplit un double objectif :

- Mieux intégrer et faire participer les adhérents d'Aristote
- Une meilleure gestion et répartition des dépenses

#### Les moyens

Afin de faire contribuer les adhérents, Aristote propose l'établissement d'un Comité de Programmation Opérationnel (CPG-OP)



#### Les missions du CPG et du CPG-OP

Le Comité de Programmation (CPG) a pour vocation d'assurer la programmation scientifique d'Aristote.

Le CPG et le CPG OP ont donc pour mission de :

- Construire la programmation scientifique pluriannuelle, en établissant un appel à manifestation d'intérêt (AMI) listant les thèmes scientifiques privilégiés adressés par ARISTOTE, ainsi que la programmation pluriannuelle sur la base des réponses à l'AMI et des propositions venant du CPG et du CPG-OP
- Être force de proposition pour des événements (séminaires, groupe de travail, webinaires, discussions...), en contribuant à l'enrichissement des événements déjà soumis ou en cours de création, proposant des groupes de travail, et en contribuant à l'enrichissement des groupes de travail déjà établis ou en cours de création
- Contribuer au rayonnement d'ARISTOTE en proposant aux nouveaux membres pouvant être invités à rejoindre ARISTOTE, également des relais pour le CPG et le CPG-opérationnel et en relayant les informations Aristote (LinkedIn, mail, etc...)

#### Le CPG-OP

Le CPG-OP est réservé aux membres d'Aristote exclusivement. Il est coordonné par l'équipe RS d'Aristote et se réunit régulièrement pour remplir ses missions.

#### Étendre et fidéliser

La création du CPG et du CPG-OP a pour but également d'étendre l'influence d'Aristote, et de proposer une participation avant fidélisation des participants. Cela permet donc d'élargir les thèmes et l'influence d'Aristote en proposant une intégration dans le CPG, puis une fidélisation via une implication dans la vie associative d'Aristote à travers le CPG-OP.

#### Le CPG

Le CPG est ouvert à la communauté d'Aristote, à savoir les membres et les non membres. Le CPG peut proposer des retours d'expérience au sujet des séminaires passés, afin d'améliorer les propositions d'Aristote. Le CPG peut également proposer au CPG-OP des thèmes scientifiques à inclure dans l'AMI. Le CPG se réunit régulièrement afin de tenir ses engagements.

#### Les étapes à venir

Aristote continue de solliciter ses membres afin d'assurer la représentation de tous ses adhérents dans son CPG-OP.

## Présentation de l'AMI

### Appel à Manifestation d'Intérêt 2021 et 2022



#### ARISTOTE

Afin d'établir une programmation pluriannuelle, Aristote a proposé un appel à manifestation d'intérêt auprès de ses adhérents, pour la période 2021-2022. Cet AMI a été codirigé avec les adhérents d'Aristote afin de porter les valeurs de l'association à travers tous ses événements.

Cet AMI a donc été diffusé largement et a servi de guide pour nos membres afin de proposer des séminaires et des groupes de travail.

#### Appel à manifestation d'intérêt pour l'organisation d'événements

Dans le cadre de sa politique scientifique, l'Association ARISTOTE lance un appel à manifestation d'intérêt (AMI) pour l'organisation d'événements.

Ceux-ci pourront être sous différents formats (séminaires d'une journée, webinaires, « discussion meeting », groupe de travail ...), le porteur aura pour rôle la programmation scientifique de l'événement (sujet, orateurs, participants ...), l'Association assurant la logistique de l'événement.



## Aristote soutient les évènements autour du numérique, parmi lesquels :

### • Science ouverte, données de la recherche, réglementation (RGPD ...)

La France et l'Europe font une promotion de plus en plus large de la science ouverte (publications et données) au service de la souveraineté, du partage accru des données publiques, d'une plus grande transparence et de confiance. Les enjeux majeurs étant la construction à l'échelle européenne d'un cloud souverain pour le partage des données de la recherche (European Open Science Cloud), l'interopérabilité et l'accessibilité de toutes ces données (principes FAIR).

Cette politique volontariste d'ouverture peut dans certains cas entrer en conflit avec des aspects réglementaires de protection dans le cas de données sensibles (propriété intellectuelle, données personnelles, données de santé). Il existe donc des enjeux majeurs d'arriver à concilier protection des données et ouverture.

### • Cyber sécurité

La cyber sécurité est maintenant au cœur de toutes les préoccupations: les cyberattaques se multiplient, et visent des organismes de plus en plus variés. Les infrastructures sont moins centralisées, laissant plus de vulnérabilité pour les données et l'attaque des systèmes informatiques. Dans le monde académique, ce problème se pose également avec l'usage répandu de workflows complexes, qui implique des infrastructures hétérogènes, avec différents niveaux de protection et d'accessibilité. Il s'agit de maintenir un usage souple et le moins contraint possible tout en garantissant une sécurité maximale. La cyber sécurité se réinvente face à ce challenge, accessibilité versus protection.

### • Réalité augmentée et réalité virtuelle (dans l'entreprise) : Révolution ou évolution ?

Les expériences immersives de réalité virtuelle et de réalité augmentée - initialement portées par le domaine culturel et de loisir - s'invitent dans l'univers de l'entreprise. Formation, aide à la maintenance, opérations à distance, téléconférence immersive... les applications possibles touchent tous les domaines de l'industrie et du service, de l'aéronautique au tourisme. Elles questionnent les organisations sur le plan des pratiques, des savoir-faire. Comment ces technologies peuvent-elles augmenter nos compétences ? Sont-elles un outil de plus s'inscrivant dans la continuité ? ou Provoquent-elles un changement de paradigme ?

### • Transformation numérique du secteur public

La transformation numérique du secteur public amorcée depuis de nombreuses années (télé-déclaration fiscale, télémédecine, ...) s'est accélérée sous l'effet de la crise sanitaire, ou du moins l'utilisation des outils numériques déjà mis en place.

Alors que cette transformation dans les organisations du secteur privé avait des motivations assez claires (gains d'efficacité, profit, optimisation, etc.) avec le souhait de résultats à court terme, cette pratique a permis dans cette période de crise d'assurer la continuité des activités aussi bien dans le secteur privé que dans le secteur public, avec par exemple le télé-enseignement improvisé qui a émergé brusquement et avec les outils disponibles du moment.

Cette expérience met en lumière de façon accrue une problématique existante et concernant le principe d'égalité lié à ce qui est communément appelé « fracture numérique ». Dans ce contexte et devant la numérisation croissante de tous les secteurs de la société, comment le secteur public doit-il assurer sa transformation, un accès équitable à ses services numérisés, les moyens de partage des connaissances et des données ouvertes, sans oublier la protection des données personnelles ?

### • Modèles et données de la recherche

L'augmentation massive du volume des données disponibles et multi-sources dans de nombreux domaines de l'industrie et de la recherche a conduit au développement ou parfois au renouveau de méthodes ou d'algorithmes pour leur traitement et leur stockage optimal. Parmi d'autres, les termes « data lake », « big data », « machine learning », « neural network » associés à ces problématiques sont largement diffusés dans différentes communautés de chercheurs ou de développeurs d'outils logiciels.

Cette production croissante de données peut être issue de stockage de données préexistantes, comme les données personnelles, ou bien de production de données issues de la recherche (chiffres, texte, images) par exemple au moyen d'outils logiciels. Le principe d'accès libre des données issues de la recherche publique entraîne des problématiques de différents ordres, notamment technologique pour les infrastructures de stockage, les protocoles d'accès et les normes, juridique et financière pour le droit des données pouvant inclure les algorithmes les ayant produites.

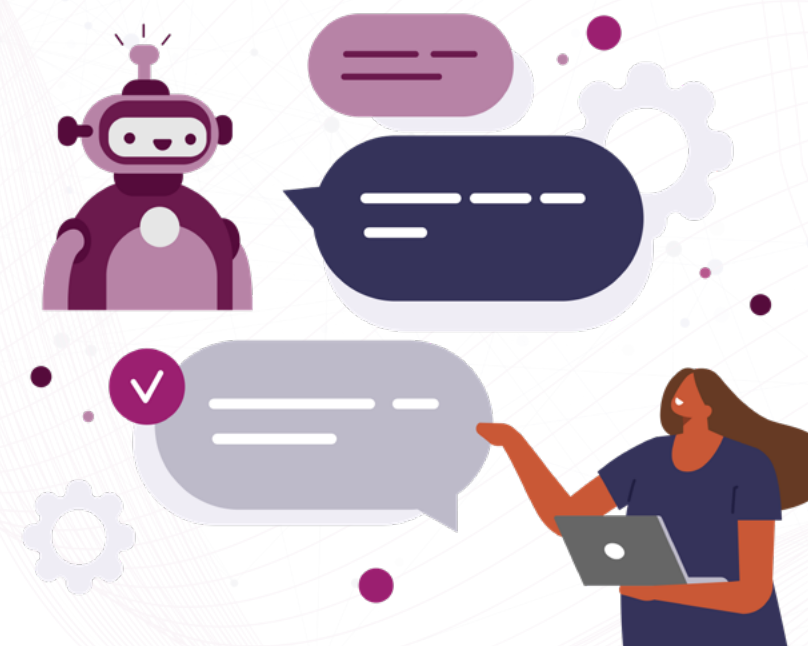
Jusqu'à présent l'utilisation de données massives a essentiellement été portée par les géants du web, les GAFAM. Il apparaît alors nécessaire de promouvoir le développement de plateformes partagées pour le stockage des données et leur accès efficace dans un contexte de recherche internationale, de développer les algorithmes et les logiciels du domaine HPDA, et de définir ou bien approfondir les cadres légaux précisant leur utilisation.

### • Jumeau numérique

Les industries se tournent de plus en plus vers le développement de jumeaux numériques, par souci d'efficacité, de faisabilité, de prévention et de coûts. Cette tendance touche également la modélisation de systèmes complexes tels que les réseaux, les smart-cities...

Ces jumeaux numériques imposent de faire cohabiter des modèles numériques avec des modèles d'intelligence artificielles, des modèles de traitement de données, le tout avec des contraintes de sécurité et de confidentialité.

Bien qu'incontournable, la construction de ces jumeaux numériques pose une multiplicité de questions : l'hybridation des usages et du développement, la logistique des données (diversité des sources et des usages/formats) et les aspects juridiques et éthiques associés à l'exploitation de ces données.







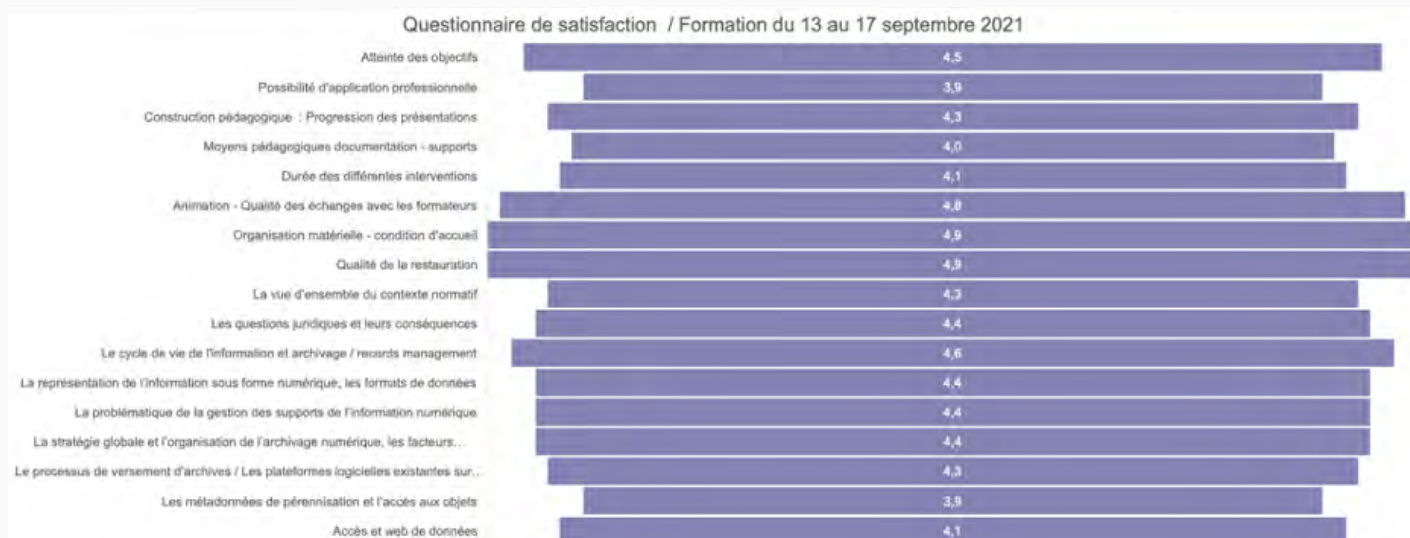
**LES FORMATIONS**

Depuis plus de quinze ans, l'équipe pilote du groupe **Pérennisation des Informations Numériques** (PIN) propose à tous les professionnels confrontés à la question de la pérennisation des données numériques (informaticiens, documentalistes, gestionnaires ou administratifs, etc.) une formation sur la pérennisation et la communication de l'information sous forme numérique et des solutions fondées sur des expériences concrètes. Elle est conçue par un groupe d'experts, professionnels en charge de la pérennisation d'information numérique dans des contextes variés (archives et bibliothèque nationale, organismes scientifiques, entreprises...) et qui partagent leurs expériences et leur savoir-faire au sein de **l'association Aristote**.

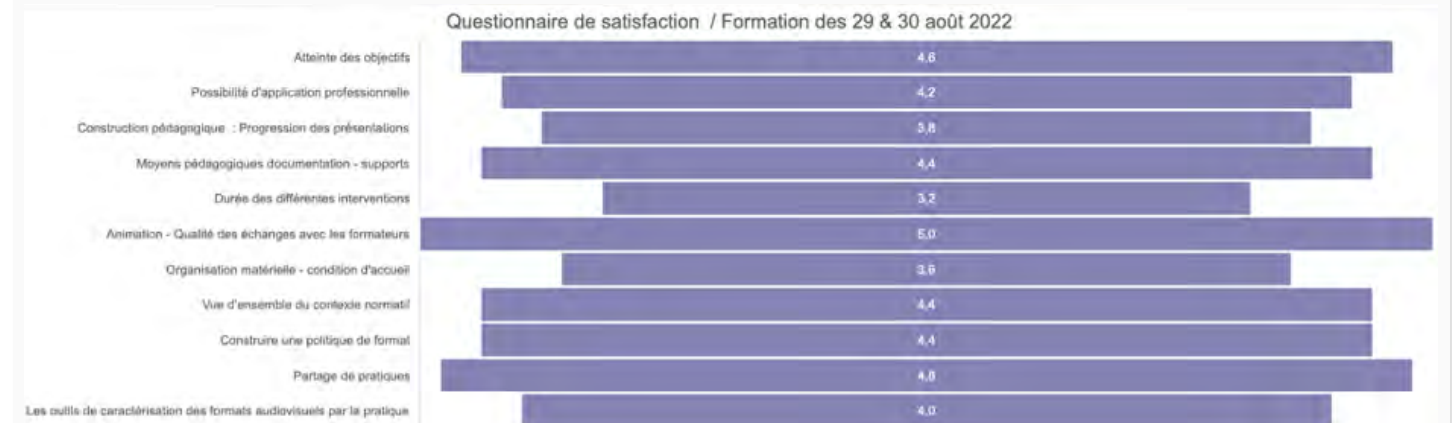
Sur la période 2021-2022, **trois formations en présentiel ont été assurées**. Deux formations d'une semaine sur la préservation en général en septembre 2021 et septembre 2022 et une formation spécifique aux formats audiovisuels à la demande des Archives départementales de l'Hérault en août 2022. Elles ont réuni respectivement 11, 10 et 5 stagiaires.

Les formations générales rassemblent différents profils avec donc des attentes et des compétences diverses. Pour les trois formations, les résultats de l'enquête de satisfaction proposée en fin de stage sont très satisfaisants. Pour autant, le niveau de connaissance et de maturité des stagiaires ne cessent de s'améliorer d'années en années, faisant évoluer les attentes. Pour la prochaine session de septembre 2023, le groupe envisage de refondre le programme et l'articulation de la formation.

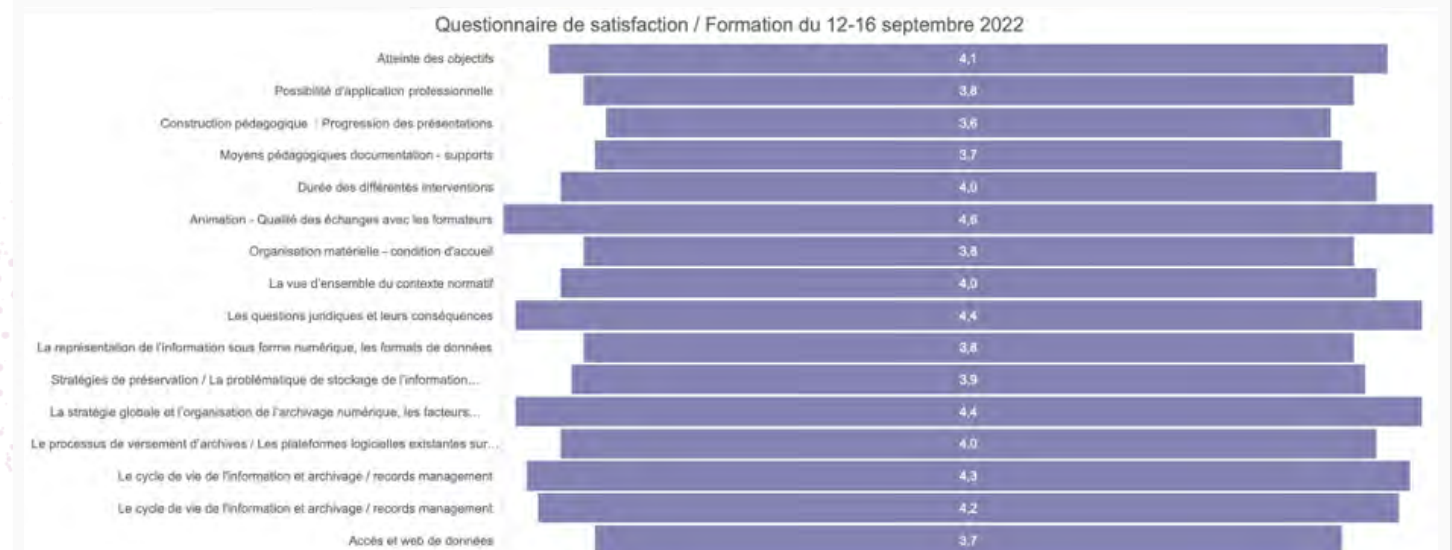
• **Formation PIN 2021 : du 13 au 17 septembre 2021 à l'IDRIS**



• **Formation PIN 2022 : les formats audiovisuels les 29 & 30 août 2022 à la BNF**



• **Formation PIN 2022 : du 12 au 16 septembre 2022 à l'IDRIS**



**RÉUNION PLÉNIÈRE PASSÉES**

En 2021, les incertitudes liées aux conditions sanitaires ont entraîné de nombreux reports. Pour autant, l'événement phare de l'année autour des 20 ans d'existence du groupe PIN a pu se tenir en fin d'année.

Une plénière a été organisée le 17 novembre 2022, rassemblant 39 personnes, sur le thème de la migration des données et du stockage de préservation. Les retours d'expérience du CNES, de la BnF et du CINES sur des problématiques de migrations d'archives dans le contexte d'évolutions de systèmes de stockage y ont été partagés.

Les perspectives laissent supposer que le groupe pourra reprendre un rythme de 2 à 3 réunions plénières par an complétées par des webinaires.

## CELLULE FORMATS

La cellule nationale de réflexion et d'échanges sur la problématique des formats de fichiers est née en 2019 de la difficulté des institutions en charge de la préservation de données à appréhender les questions autour de la lisibilité des fichiers numériques.

Constituée sous l'égide du **groupe PIN**, elle regroupe plus d'une dizaine d'institutions publiques dont la pérennisation numérique est une part importante de l'activité ou qui ont des besoins importants pour la préservation de leur patrimoine numérique, ainsi que des acteurs du secteur privé ou des experts invités.

Les objectifs de cette cellule sont multiples et ambitieux : mutualiser les savoir-faire et expertises sur les formats de fichiers, produire des recommandations concrètes et diffusables afin de servir d'aide à la décision dans la mise en place des politiques de préservation des établissements, diffuser de l'information, mutualiser la veille, contribuer et influencer sur les outils, être un relais entre l'échelon national et l'échelon international.

En 2021, trois webinaires ont été proposés par la cellule afin de faire découvrir trois outils développés ces dernières années pour faciliter la collecte et la préparation des versements d'archives numériques : **Archifiltre**, **Resip** et **Octave**, en explicitant les fonctionnalités et les usages de chacun.

Un quatrième webinar a permis de présenter la traduction française du **Digital Preservation Handbook** élaboré par la **Digital Preservation Coalition**, manuel destiné aux professionnels qui souhaitent déployer dans leur institution une stratégie de préservation à long terme des objets numériques.

Enfin le 9 novembre 2021, la cellule a organisé son cinquième webinar de l'année, durant lequel les **Archives nationales** ont présenté un retour d'expérience sur la mise en place de leur stratégie de préservation. Les travaux récents et à venir ont été évoqués, de même qu'un retour sur la participation de la **BnF** à la **conférence iPRES 2021**. Un travail a en particulier été mené pour réaliser une grille d'évaluation des formats de fichiers à partir de neuf critères.

Après avoir été co-pilotée en 2021 par le **CINES**, les **Archives nationales** et l'**École nationale des chartes**, la cellule est désormais pilotée depuis 2022 par le service interministériel des **Archives de France (SIAF)**.

Le sous-groupe Connaissance des formats, par l'intermédiaire du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères (**MEAE**), a soumis au registre **PRONOM** un nouveau format, **Typescript (.ts)**. Le MEAE a produit des fiches sur les formats **TIFF** et **JPEG** tandis que les Archives nationales ont réalisé des fiches sur les formats **PST**, **MBOX**, **EML** et **ZIP**.

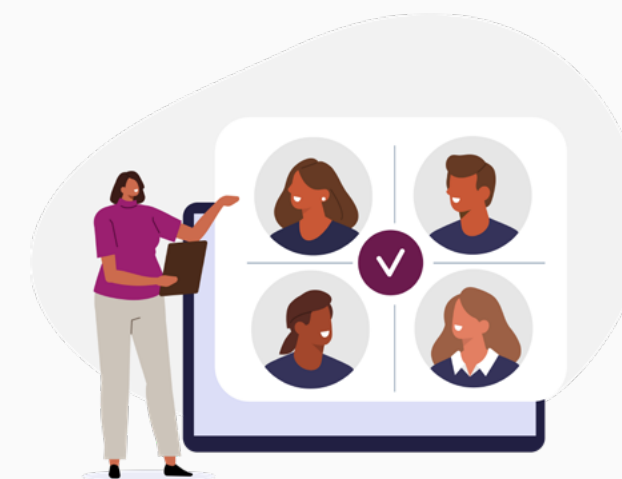
Le sous-groupe **Expertises** a poursuivi la mise à jour de son annuaire international suite à l'identification d'experts dans le cadre de réunions européennes (Présidence française de l'Union européenne et travaux normatifs menés dans le cadre du **CEN/TC468**). Les échanges ont également été fructueux à **iPRES 2022**, notamment avec des collègues francophones (Suisse et Québec).

Après la traduction en 2021 du **Rapid Assessment Model** et du **Digital Preservation Handbook** de la **Digital Preservation Coalition**, le sous-groupe **Traduction** a traduit en français deux **Technology Watch Guidance Notes**, l'une sur **Preserving Databases** et l'autre sur **Developing an Access Strategy for Born Digital Archival Material**. Publiées à l'occasion du **World Digital Preservation Day le 3 novembre 2022**, elles viennent enrichir une série d'autres ressources déjà traduites.

En termes de communication, deux actions de la cellule méritent encore d'être signalées en 2022 :

1. La tenue d'un webinar, organisé par le MEAE et intitulé "Analyser un format au prisme de son potentiel de pérennisation : l'exemple du TIFF", qui a réuni 75 participants.
2. La publication de deux billets de blog sur le carnet Hypothèses du SIAF, l'un intitulé "Retour d'expérience sur la stratégie de préservation des Archives nationales" et l'autre "Transmettre et partager les actions de préservation numérique : l'initiative PAR (Preservation Action Registry)". Ce dernier faisait d'ailleurs suite à un premier billet sur "Les formats, une préoccupation internationale : l'exemple du Netwerk Digitaal Erfgoed".

En 2023, les membres de la cellule envisagent de travailler collectivement, à partir d'une méthode commune d'instruction d'un type de contenu, sur les formats de messageries électroniques.





## BILAN DES ANNÉES 2021–2022

Ces deux années 2021 et 2022 sont restées difficiles du point de vue sanitaire et cela a continué d'affecter les activités de l'Association essentiellement en ce qui concerne l'organisation de séminaires en présentiel.

En 2021, un **webinaire sur l'internet quantique** a été organisé qui a permis de clôturer une série de webinar sur les technologies quantiques entamée en 2020. En 2022, nous avons pu revenir au présentiel avec l'organisation de deux séminaires dans un format traditionnel sur la finance dématérialisée et la sobriété énergétique dans un monde en pleine transition numérique. Ce dernier séminaire a permis à ARISTOTE de s'associer à Planet Tech'Care en devenant ambassadeur de cette association.

**Le groupe PIN a fêté ses 20 ans en décembre 2021** (l'année anniversaire était 2020, mais les conditions sanitaires n'ont pas permis d'organiser une manifestation à la hauteur de l'évènement). Ce fut l'occasion de dresser un historique riche et des perspectives très intéressantes pour les prochaines années. Le groupe et la communauté qu'il draine reste extrêmement active comme le montre le nombre de webinar, les audiences et le succès des formations annuelles du groupe PIN.

Une des principales vocations de l'Association est de répondre aux besoins et enjeux de ses adhérents. Depuis quelques années maintenant, une préoccupation de l'Association est de mieux être à l'écoute de ses adhérents et de les fidéliser. Si grâce au groupe PIN, ARISTOTE a connu de nouvelles adhésions, un certain nombre de désaffection s'est produit au sein de ses adhérents historiques.

Nous avons donc entamé un certain nombre d'actions afin de mieux communiquer, d'impliquer encore plus les adhérents dans la programmation et doter l'Association d'une programmation pluriannuelle.

Cela s'est concrétisé entre autres par la mise en production d'un nouveau site web plus moderne et plus évolutif, le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt pour l'organisation d'évènements, la réorganisation du comité de programme et la mise en place progressive d'une programmation scientifique pluriannuelle.

Le bureau a également revu les statuts, ainsi que le règlement intérieur, non seulement afin de refléter ces changements organisationnels concernant les missions du comité de programme, mais également pour préciser les durées de mandat et les conditions de nomination et d'éviction des dirigeants de l'Association. Ces nouveaux statuts et règlement intérieur ont été validés à l'unanimité par le conseil d'administration et sera soumis au vote des adhérents lors d'un assemblée générale extraordinaire en 2023.

## PERSPECTIVES 2023

Après trois années difficiles en terme de programmation, l'année 2023 s'annonce sous les meilleurs auspices en termes d'animation scientifique.

La mise en place de la programmation pluriannuelle, l'appel à manifestation d'intérêts, la réorganisation du comité de programme commencent à porter leurs fruits, et au moins 4 séminaires sont d'ores et déjà prévus sur le 1er semestre 2023. Leurs thèmes sont variés, d'actualités, correspondent aux thématiques d'intérêts de nos adhérents et remporteront, du moins je l'espère, un franc succès. D'autres séminaires sont à venir sur le 2ème semestre et la relance d'un nouvel appel à manifestation d'intérêt permettra j'en suis sûr de conserver la dynamique.

Autre évènement à venir et qui devrait également permettre d'augmenter le rayonnement de l'Association et d'accroître sa communauté, est la création d'un nouveau groupe de travail dédié à l'exascale. Ce groupe de travail, en gestation depuis plus de deux ans, s'appuie sur une dynamique lancée dans le cadre du « Projet Exascale France » dont l'objectif est d'accueillir d'ici 2025 la 2ème machine exascale européenne. Au-delà du défi technologique, un des aspects majeurs concerne le développement des usages liés à ces machines hors-normes. Ainsi le GT Exascale aura pour objectif d'animer toute la communauté applicative nationale autour de ces nouveaux enjeux, mais également de développer les relations à l'échelle européenne et internationale. Il s'agit ainsi de créer un écosystème nationale académique et industriel dédié aux usages de l'exascale.

La dynamique du GT PIN ne devrait pas faiblir et le sujet de la pérennisation de l'information numérique reste toujours d'actualité, notamment dans le cadre de l'accélération du mouvement national lié à la science ouverte, où partage et pérennisation des données sont des axes forts de la politique nationale.



# ARISTOTE est la seule association à autant mêler les réflexions technologiques et sur les usages

Interview de Thierry Goldmann par le journaliste Emmanuel Gavard

## INTERVIEW

**Vous faites partie des témoins de la première époque d'Aristote, vous avez vu sa naissance, comment tout cela s'est passé, de votre point de vue ?**

La naissance d'Aristote s'est faite en deux fois. En 1984, de manière informelle, puis en 1988, où elle est devenue une réelle association. En 1984, des responsables informatiques et d'autres équipes, que ce soit à l'Inria, au CEA, au Cnes, ou dans d'autres établissements, ont compris que l'informatique devenait indispensable. Les technologies évoluaient très vite, les calculateurs, les réseaux devenaient très rapides – on était encore loin d'internet on voyait arriver les postes personnels (Les PC XT-AT). Et les gens commençaient à imaginer qu'on pouvait avoir un serveur quelque part, avec des clients ailleurs, et que de l'information pouvait passer par les réseaux de l'époque. Nos équipes respectives avaient des choix à faire, il fallait mutualiser nos demandes et nos interrogations. Mais à l'époque, il n'y avait pas d'OS telles qu'on les connaît. Pas de Windows, pas de Linux. Et bien malin était celui qui pouvait deviner exactement à quoi tout cela ressemblerait 10 ans plus tard... Donc ces personnes confrontées à des tonnes de questions échangeaient ensemble, pour tenter de faire converger les choix et de pouvoir trouver les meilleures solutions..

**Pourquoi avoir créé une association alors ?**

Il nous fallait pouvoir partager nos développements respectifs, nos essais de logiciels, de matériels réseaux, réfléchir de façon collective et structurées afin de déterminer les choix à faire. Cela devenait indispensable.

**Et vous, vous étiez où à l'époque ?**

Je travaillais dans un Groupement d'Intérêt Economique, le C2VR, hébergé à l'École Polytechnique. Il avait pour mission d'évaluer une nouvelle architecture de calcul de haute performance : les calculateurs vectoriels conçus par la société américaine Cray. Les américains étaient très suspicieux, et ils avaient des difficultés pour accepter de nous vendre une machine. C'était l'époque où il y avait des ministres communistes au gouvernement, il a fallu

donner des garanties, construire une salle machines qui était une immense cage de Faraday !

**Et l'association s'est mise en marche rapidement ?**

Très vite dans Aristote, le besoin de créer des groupes de travail s'est imposé aux membres fondateurs, pour travailler spécifiquement sur des sujets avec les spécialisations de chacun : GIHM (groupe interfaces homme-machine), Sécurité des réseaux et des accès (déjà !), Technologies existantes des réseaux, la formation d'ingénieurs Web dans la Francophonie, etc. les échanges faisaient naître des problématiques générales.

**Et internet dans tout ça ?**

À la fin des années 80, les premières stations de travail « personnelles » IBM sont arrivées et les « personal computer » devenaient de plus en plus puissant ouvrant la voie à la conception d'applications clients/serveur. Le Web, né dans les locaux du CERN en 1989 est une application parmi d'autres (transfert de fichiers, visioconférence, courrier électronique) et le premier navigateur Internet NCSA Mosaic a donné un coup d'accélérateur en proposant un navigateur mêlant images et textes. Cela a favorisé le travail collaboratif. C'est là qu'Aristote a pris de l'ampleur et a vu bon nombre de membres adhérer. Le Crédit Agricole, qui a toujours une culture web avant-gardiste, mais aussi la SNCF, aussi, et d'autres grosses entreprises. C'est là que s'est imposé le besoin de monter des séminaires.

**C'est face au succès que les séminaires sont nés ?**

Nous nous sommes rendu compte qu'ensemble, nous avions des savoirs à partager. Mais qu'il y en avait plein d'autres dans les coins qu'il fallait récupérer, et donc de le rassembler en un même lieu. Cela permettait aussi de se rencontrer, de se voir. Même aujourd'hui, à chaque séminaire, c'est surtout lors des pauses et du déjeuner que les échanges sont les plus riches...



**Et le public était au rendez-vous ?**

Oui mais tout le monde ne pouvait pas venir à chaque fois. Il fallait se déplacer, parfois rester sur place. Dans la culture de l'époque, on ne voyageait pas aussi facilement que maintenant. Et les visioconférences n'existaient pas à l'époque. Alors l'INRIA et les membres de l'association Aristote ont travaillé sur un projet de visioconférence au travers du réseau FMBone développé par Renater.

**... qui a marché ?**

Oui. En première mondiale, le 4 juin 1992. Je m'en souviens très bien. Aristote a organisé la première visioconférence en direct, via le système Telesia. Elle a eu lieu entre Polytechnique, le centre d'étude de l'EDF de Clamart et l'Inria à Rocquencourt, avec une trentaine de personnes. Il fallait récupérer le retour des caméras et les transparents qui étaient à l'époque projetées via un épiscopes et synchroniser les prises de son. Mais chacun pouvait poser des questions et entendre la réponse. Les premières retransmissions nécessitaient beaucoup de matériels mais au fil des années la technique a bénéficié de la miniaturisation. Ce système, Telesia, a énormément contribué à la diffusion de connaissance. On organisait environ six séminaires par an, avec parfois un auditoire à distance d'une centaine de personnes.

**Comment a évolué la ligne éditoriale d'Aristote ?**

Depuis le début, nous avons à cœur d'être une « société savante ». C'était très important. Le but consistait vraiment à prendre l'information où elle était, sans parti pris. À l'époque dans l'informatique, toutes les sociétés cherchaient à imposer des standards. Parmi les personnes qui ont porté l'association Aristote au plus haut niveau il faut rendre hommage à Jacque Prévost (CEA) qui a été président de l'association, trésorier, responsable du groupe de diffusion des séminaires et Jean-Yves Babonneau (directeur des moyens informatiques scientifiques de l'INRIA puis le premier directeur de l'AFNIC à sa création) qui avait monté un cycle de formation aux technologies de l'Internet avec Stéphane Caristan : ils participaient à chaque conférence de la Francophonie et formaient des ingénieurs sur place aux technologies Internet de diffusion. Jean-Yves Babonneau avait un principe absolu : dès qu'une nouvelle technologie émergeait pour répondre à une demande précise, pouvions-nous la détourner de son usage premier pour résoudre d'autres problématiques en cours ? C'est ainsi que nous avons accueilli beaucoup de sociologues des usages, qui n'avaient pas forcément de compétences techniques, mais qui arrivaient à voir si telle

ou telle nouvelle technologie allait dans le mur. Cela nous permettait aussi d'être extrêmement précurseurs. C'est ainsi qu'Aristote a fait des séminaires sur la domotique, le travail collaboratif, les maisons à énergies positives, le télétravail dès la fin des années 90 grâce à l'énergie de David Menga, grand collecteur d'idées au centre d'études et de recherche d'EDF.

**Et c'est le point fort d'Aristote ?**

Oui, l'association est la seule à combiner les réflexions sur la technologie et les usages à ce point, à réfléchir aux transitions. On le voit avec le succès du groupe PIN [Pérennisation de l'Information Numérique] qui est devenu une référence en Europe sur la question de l'archivage des données. Nous avons eu tellement d'exemples d'adéquation et non adéquation de la technologie aux usages. Comme les réfrigérateurs connectés dont nous avons parlé déjà au début des années 2000 dans un séminaire dédié à la domotique : un sociologue des usages à Paris VI avait expliqué qu'il était normal aux Etats-Unis qu'une personne extérieure au cercle familial se serve dans la cuisine sans permission, mais pas en France... Cela limitait la portée de l'innovation. Ou encore le service commercial de France Telecom qui n'avait pas compris le succès commercial auprès des jeunes adultes du Tatoo-Texte sorti en 1998, radiomessagerie « moderne » qui permettait d'envoyer 80 caractères à une époque où le seul moyen de communication restait le téléphone filaire chez les parents...

**Que voyez-vous pour la suite d'Aristote ?**

Nous devons garder notre indépendance, le recul face aux solutions proposées par les acteurs commerciaux du marché, proposer des séminaires avec des présentations et des tables rondes où notre auditoire reste convaincu d'avoir une vision complète des mutations numériques de notre société : intelligence artificielle utilisée dans notre vie de tous les jours (santé, transports, services connectés), sécurités des échanges commerciaux et financiers (paiements mobiles, tiers de confiance), internet des objets et immeubles « intelligents », informatique quantique qui sera la principale révolution informatique pour la décennie à venir.



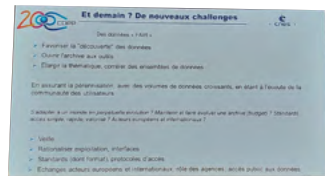
# RETOUR SUR LES 20 ANS DU GROUPE PIN



## Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ?

En 2020, le groupe de travail sur la pérennisation de l'information numérique dit groupe PIN avait 20 ans. En effet, ce groupe est né suite à la réunion du 28 août 2000 organisée à l'initiative de Claude Huc (CNES) afin de présenter le modèle OAS à plusieurs institutions, incluant notamment le CEA, la BnF, la Direction des Archives de France, concernées par la problématique de préservation du patrimoine numérique culturel ou scientifique. Porté par Claude Huc (aujourd'hui membre d'honneur de l'association Aristote), il est rejoint par Françoise Banat-Berger (SIAF) pour co-coordonner les actions du groupe PIN. Parmi les actions effectuées, on peut citer notamment les 3 à 4 réunions plénières organisées annuellement sur des sujets aussi variés que la problématique des formats, le stockage ou les impacts sur les organisations. Avec Laurent Duplouy (BnF) qui rejoint le groupe en 2004, ils rédigent un ouvrage L'archivage numérique à long terme les débuts de la maturité ? (Paru à la Documentation française en 2009).

L'association Aristote a souhaité célébrer cet événement par l'organisation d'un séminaire rétrospectif et prospectif qui a eu lieu au grand auditorium de la BnF le 2 décembre 2021, intitulé « **LES DONNÉES NUMÉRIQUES, UNE ESPÈCE EN VOIE D'EXTINCTION ?** » en collaboration avec l'Association des archivistes français (AAF). Une vue rétrospective sur le sujet de la préservation numérique a été effectuée via les interventions d'Olivier Rouchon (CINES) qui a retracé les évolutions des technologies et des savoir-faire issues de 20 ans de réunions thématiques du groupe PIN, et de Céline Guyon (AAF) qui a fait un panorama des transformations des pratiques de l'archivage électronique de la carte perforée aux données numériques. Ce séminaire a été également l'occasion d'offrir une vue prospective par la présentation de travaux sur l'émulation des documents interactifs ou l'utilisation de l'ADN pour le stockage de données. Une session de posters a permis de montrer la diversité des solutions et des processus mis en oeuvre pour la pérennisation des données numériques.



Enfin, une table ronde sur le sujet du futur de la préservation numérique; animée par Nicolas Larrousse (CNRS Huma-Num) a clôturé ce séminaire. Elle a réuni des personnalités comme Emmanuelle Bermès (Adjointe scientifique et technique au Directeur des services et des réseaux – BnF), Ugo Bienvenu (réalisateur et dessinateur français, auteur de Préférence système), associés à des membres du groupe PIN.

Le site associé à l'événement : <https://pin20ans.sciencesconf.org/>





# Webinar : QUANTUM INTERNET

- WEBINAIRE : INTERNET QUANTIQUE
- ANNEXES : « Conférence QuantX et Aristote Quantum Internet »

**23 mars 2021**



# INTERNET QUANTIQUE « ÉVÉNEMENT » INTERNET QUANTIQUE

organisé avec le soutien d'Aristote

Les chercheurs européens, américains et chinois s'affrontent pour créer des réseaux de téléportation capables de distribuer des photons enchevêtrés. Leur mise à l'échelle est un véritable défi scientifique pour la décennie à venir.

- Est-il possible de produire de manière fiable des photons liés à la demande et de maintenir leur enchevêtrement sur une longue distance?
- Que signifie le routage dans un Internet quantique ?
- De quel type d'infrastructure, matériel et logiciel, avons-nous besoin pour atteindre cet objectif.

Comme l'internet classique, l'internet quantique est un réseau de réseaux à l'échelle planétaire.

La différence entre ces deux Internet est que le second utilise un système de communication quantique. Cela signifie que toutes les données sont transportées sous une forme quantique.

Le mécanisme utilisé est la téléportation quantique qui repose sur une propriété intrinsèque de la théorie, l'enchevêtrement.

Ce webinaire a pour but d'apporter les premières réponses à ces questions et de faire le point sur l'état de l'art dans ce domaine.



Pour en savoir plus :

<https://www.association-aristote.fr/evenements/webinar-quantum-internet/>

## OPENING SPEECH

14H00	Jean-Luc Beylat	President at Nokia Bell Labs France and President at Pôle Systematic
	Christophe Calvin	International expert at CEA and President at Aristote Association
	Alexandre Krajenbrink	Fellow at CQC, General Secretary and Co-founder at QuantX

## QUANTUM NETWORKS AND HOW DO WE BUILD THEM ?

14H10	Chune Yang Lum	Co-founder and CEO at SpeQtral
	Virginia d'Auria	Associate Professor at Institut de Physique de Nice, PI of the Nice experiment
	Franck Deppe	«Superconducting quantum circuit» group leader at Walther-Meißner-Institut

## QUANTUM SECURITY FOR NETWORKS

14H40	Chris Erven	CEO at Kets Quantum Security
	Marc Kaplan	President at VeriQloud
	Lucian Comandar	Consultant at Boston Consulting Group

## CHALLENGES AND FUTURE PERSPECTIVES

15H10	Elham Kashefi	Director of Research at CNRS, Professor at University of Edinburgh, Co-founder at VeriQloud
	Noel Goddard	CEO at Qunnect, Portfolio Manager at Accelerate NY Seed Fund, Investment Advisor at CIF

## BUSINESS SITUATION / ECOSYSTEM

15H40	Jean-François Bobier	Partner and Director Technology Advantage at Boston Consulting Group
	Christophe Jurczak	Managing partner and Founder at Qantonation, President and Co-founder at LLQ, Treasurer and Co-founder at QuantX

## 16H00 CONCLUSION



## ORGANISTEURS



Christophe CALVIN



Elvira SHISHENINA



David MENGA



Esther SLAMITZ

Nous contacter : [secretariat@association-aristote.fr](mailto:secretariat@association-aristote.fr)  
[www.association-aristote.fr](http://www.association-aristote.fr)



# Conférence QuantX et Aristote Quantum Internet

Webinaire du 23 mars 2021

## ACTE

La conférence est organisée le 23 mars 2021 par plusieurs organismes: Quant X, une association de diplômés de l'Ecole Polytechnique, tous pionniers de l'industrie de l'informatique quantique, la société savante Aristote, et de Systematic,, l'écosystème Deep Tech de la région parisienne, avec le soutien de la région Ile de France. Sous forme de webinaire, elle a été élaborée par Elivra Shishenina, Quantum Computing research scientist chez Total, présidente de QuantX, ainsi que Alexandre Krajenbrink, chercheur au laboratoire d'informatique quantique de Cambridge et Secrétaire Général de QuantX. Le rendez-vous avait pour but de faire le point sur l'état de l'art en termes d'Internet quantique, des enjeux techniques et des perspectives.

Jean-Luc Beylat, Président de Nokia Bell Labs et Président de Systematic, rappelle que les technologies quantiques sont un sujet important pour le pôle de compétitivité spécialisé en Deep Tech. Outre la cybersécurité, l'optique et la photonique qui traitent déjà des sujets quantiques, Systematic possède également un pôle de réflexion autour des infrastructures digitales qui planche évidemment sur l'internet quantique. Il rappelle que si le sujet est bouillant partout dans le monde au regard des enjeux politico-économique qui en découlent, l'Europe est très active, et qu'il est plaisant de voir la communauté s'animer, qu'il est important de connecter tout le monde sur le sujet.

Christophe Calvin rappelle ensuite les missions d'Aristote, qui regroupe différentes organisations, et entreprises, intéressées dans les technologies numériques, et sur les transformations qu'elles impliquent dans la société. Et qu'à ce titre, les technologies quantiques, qu'elles

soient au niveau informatique, au niveau des capteurs quantiques, ou de l'internet sont très importantes dans la transformation digitale. Et que l'association qui a déjà développé des webinaires ou conférences sur le sujet, continuera dans ce sens.

Alexandre Krajenbrink, secrétaire général de QuantX souhaite alors lui aussi la bienvenue au presque 70 participants. Il rappelle que QuantX est une association de diplômés de l'Ecole Polytechnique, dont le but est de galvaniser l'écosystème quantique en France, et que le temps est venu maintenant, de voir à quel point les choses ont évolué dans ce milieu. D'observer à quel point tout se développe, pas seulement dans l'industrie, mais dans la recherche, aussi, et dans les industries du pétrole, de l'énergie, du gaz, ou encore de la finance. L'année dernière l'association s'est concentrée sur les étudiants, avec le premier Hackathon qui a réuni 40 étudiants, pour plancher sur des problèmes posés par IBM, Atos et Microsoft.

### Comment bâtir un réseau quantique ?

*Pour parler d'internet, il faut parler réseau. Et pour avoir un réseau, il faut le construire.*

#### «Superconducting quantum circuit»

**Franck Deppe, group leader à l'institut Walther-Meißner**

La vidéo est disponible [ici](#).

Franck Deppe est chercheur à l'institut Walther-Meißner. Il a notamment travaillé sur l'implémentation de communications

## « Conférence QuantX et Aristote - Quantum Internet »

### ACTE

quantiques sécurisées dans les ondes micros. Les micro-ondes sont présentes dans les outils de communication comme les téléphones portables, les outils radars, mais aussi dans les supercalculateurs informatiques, et dans les réseaux locaux domestiques. Le but est de voir comment appliquer ces principes au micro-ondes quantiques pour améliorer les performances.

Selon Franck Deppe, la distance n'est pas le premier problème. Le principal est d'arriver à fabriquer un réseau quantique local dans lequel des infrastructures quantiques peuvent communiquer convenablement avec une bonne qualité des informations. Les micro-ondes sont pour cela un outil adapté.

La fréquence de ces ondes sont de l'ordre de 6 GHz, soit 5 fois plus petites que les signaux de télécommunications habituels. Le problème ? Il faut faire avec des photons de faible énergie, donc baisser la température jusqu'à 50 milliKelvin, afin d'éviter le bruit thermique. C'est cher, mais industriellement faisable. L'avantage ? En travaillant sur des circuits superconducteurs, on obtient des protocoles déterministes. Les câbles ressemblent aux fibres optiques, avec une perte de signal de 2dB par kilomètre. Et surtout, on se place dans le registre de fréquence des technologies les plus avancées en informatique quantique (processeurs de 50 Qubits). Les 50mK sont nécessaires quoi qu'il arrive, il n'y aucune perte en termes de conversion de fréquence (contrairement à l'optique). Selon Franck Deppe, la première des étapes pour un internet quantique et un réseau quantique local.

À ce jour, les scientifiques ont réussi à transmettre des états quantiques de manière sécurisée, et à distance sur 36 centimètres, et plus récemment de réaliser des micro-ondes de téléportation quantiques sur 42 centimètres.

En ce moment même, des équipes travaillent à connecter deux cryostats de 50 mK, par un lien cryogénique de 6,6 mètres.

Si les réseaux par micro-ondes sont porteurs d'espoir, il faut noter cependant qu'ils se mêlent difficilement avec les fréquences optiques, à cause d'une mauvaise efficacité de la conversion optique-micro-ondes.

#### Chune Yang Lum Co-founder et PDG de SpeQtral

La vidéo est disponible [ici](#).

SpeQtral est un spin off du Centre de Technologies Quantiques de Singapour (CQT). Le but est de bâtir des espace pour des sources d'intrication quantique qualifiées. Les premiers travaux menés au CQT ont permis de réaliser des sources miniaturisées d'intrication (deux photos bleues divisés en deux photos rouges) de 20 centimètres sur 10 centimètres. Le deuxième travail a consisté à la rendre robuste (aux vibrations, aux conditions différentes d'espaces...) et de la propulser dans l'espace pour montrer que l'intrication quantique peut être maîtrisée là-bas. Après 10 ans de travaux, le dernier satellite, baptisé Spooky One, a été lancé en 2019. Deux autres missions auront lieu en 2023, en partenariat avec le Royaume-Uni, plus orientées sur les applications industrielles de la technologie. Le satellite Spooky One est très compact, il fait 30 centimètres sur 10. Depuis 18 mois que le satellite est en orbite, lancé par la station spatiale internationale, les équipes testent à ce jour les effets de la dégradation sur les composants. Si l'essentiel des capacités d'un internet quantique par satellite a été démontré par les chinois, très en avance dans le domaine, Chune Yang Lum et ses équipes travaillent sur l'aspect davantage commercial, et notamment la réduction des coûts. C'est pourquoi le prochain satellite sera encore plus petit, et plus robuste.

## « Conférence QuantX et Aristote - Quantum Internet » ACTE

Dans le milieu foisonnant de la recherche sur l'élaboration d'un internet quantique, SpeQtral s'est focalisée sur la distribution quantique de clé (QKD) par satellites, pour parcourir de longues distances. A ce jour, il existe donc, entre Singapour et l'Europe, une communication satellite quantique, avec des récepteurs quantiques sur chacun des continents, qui permet l'échange de signaux quantiques.

### Virginia d'Auria, Professeure associée à l'Institut de Physique de Nice

La vidéo est disponible [ici](#).

Avec les équipes de l'université de Nice, Virginia d'Auria travaille à concevoir un lien de connexion pour effectuer de la distribution quantique de clés en exploitant des photons intriqués. Le but est de concevoir un banc d'essai adapté à différentes configurations et différents systèmes. L'intrication est réalisée par un procédé déjà bien connu et éprouvé des équipes niçoises, dont c'est la spécialité. Il génère des photons appariés, que les équipes séparent. Elles en envoient un via des câbles optiques à deux récepteurs basés à 30 kilomètres de la source. Il y a donc trois noeuds: la source, et les deux partenaires de communication, reliés par ce lien de connexion quantique. Les recherches se font en partenariat avec Orange, qui ouvre l'accès à son réseau. Une fois les photons distribués sur le réseau, le but est de les détecter, et de relever les corrélations de type énergiques. Il faut donc d'abord repérer les corrélations pour des photons émis à différents moments, sur différents sites. Le premier problème consiste à avoir des récepteurs suffisamment précis, afin de ne pas avoir de perte d'information. Le groupe travaille donc avec la société Dataquantic, basé à Genève, qui fournit le détecteur de simple photon. Les équipes de Nice, elles, développent toute l'infrastructure

de communication. Le but de cette installation, outre de pouvoir travailler sur une structure de communication quantique à trois noeuds, est aussi de pouvoir tester différents composants développés à Nice et dédiés à la communication quantique. En travaillant sur un réseau à intrication, les équipes désirent améliorer le processus notamment en l'améliorant par un système d'intrication de Popper, qui permettrait d'améliorer les performances et de valider le procédé sur de la communication quantique de longue distance. Un dernier point et non des moindres: pouvoir tenter de bâtir un système entièrement réalisé avec des composants développés en France. A long terme, avec un système jumeau basé à Paris, et via un partenariat avec Thales Aerospace, les équipes tenteraient de bâtir un système hybride composé de réseau à communication optique reliée par satellites.

### Comment sécuriser un réseau quantique?

#### Chris Erven, PDG de Kets Quantum Security

Kets Quantum Security réunit une équipe de 12 personnes et cherche à sécuriser tout ce qui communique par technologie 5G. L'entreprise développe des noeuds de calculs quantiques et veut les optimiser en termes de taille, de design et de prix. A l'heure actuelle, de tels composants coûtent environ 150 à 200 000 dollars. Un réseau télécom avec des centaines de noeuds ne peut s'offrir de tels puces à ce prix. Elle propose donc deux produits dans son catalogue: Quantum Random Number Generators, une carte de plusieurs Gigabits par seconde, et Quantum Key Distribution, qui consistent en deux cartes qui peuvent s'échanger des clés et communiquer entre elles. Pour ce qui est du réseau quantique, Kets a donc une approche par puce, même s'il admet

## « Conférence QuantX et Aristote - Quantum Internet » ACTE

que cette approche n'aboutira pas au même chose que ce qu'il s'est passé dans les années 90, avec l'internet qu'on connaît. L'internet d'aujourd'hui, avec sa complexité, demande de pouvoir connecter de multiples points d'accès, contrairement aux origines de la technologie. La puce Quantum Key Distribution intègre un laser embarqué, afin d'atténuer les effets d'un simple photon, et qui permet d'échanger des clés entre deux utilisateurs. Tout cela fonctionne comme une carte graphique. Et le but est justement de pouvoir obtenir de multiples points de connexion en entrée et en sortie.

À ce jour, Kets a déjà réussi à intégrer ses puces dans un drone Airbus, pour échanger des clés avec le sol, en partenariat avec des universités. Elle a aussi travaillé avec Thalès. Pour la suite, Kets est intégré au projet européen, et plus particulièrement parisien de construction de réseaux quantiques, pour y développer l'univers applicatif notamment. Elle travaille ainsi avec Orange, Thalès, Kryptonext et d'autres partenaires. Et recherche encore plusieurs cas d'application.

Dans les questions, Chris Erven revient sur la place des start-up dans l'écosystème. Elles sont le liant entre les chercheurs des centres académiques et les grosses industries, qui permet à ces dernières de trouver à peu de frais, des outils pour faire des essais techniques et tester la viabilité des produits. Cela est plus rentable que de tout développer en interne. Mais parfois, elles ne poussent pas assez cet écosystème et attendent déjà des solutions toutes prêtes. « Ce n'est pas forcément notre solution qui va directement répondre à leur problème, mais une partie sur laquelle il faudra rajouter une autre partie et en développer une autre petite. Mais ce n'est pas si éloigné », dit le spécialiste. Encore faut-il oser prendre le temps et l'investissement de tester tout cela.

### Marc Kaplan, Président de VeriQloud

La vidéo est disponible [ici](#).

Veriqloud est une entreprise française (avec une filiale en Angleterre) qui travaille sur la cybersécurité quantique, et qui se concentre plus généralement sur les applications. Elle ne développe aucun hardware, mais travaille essentiellement les technologies existantes pour résoudre des nouveaux problèmes, et des nouveaux cas d'usage. Premier travail: classer les cas d'usage selon qu'il relève du court-terme (ethernet quantique, notamment le stockage sécurisé de données de longue durée de vie), du moyen-terme (internet quantique) et du long-terme (cloud quantique). Le travail de VeriQloud consiste à regarder chaque application, à les classer, et, dès qu'un nouveau hardware devient disponible, à chercher des correspondances: Distribution de clés quantiques - stockage quantique sécurisé, répéteurs - SWIFT Quantique, distribution intriquée - Tokens pour prévenir les doubles dépenses (pour la blockchain) etc. Le société édite un site web avec une librairie de protocoles correspondant pour chaque application. A court terme, la société participe à l'élaboration d'une infrastructure de réseau quantique, HyQloud, un ethernet de communication quantique.

Elle travaille sur une nouvelle typologie de réseau. En se basant sur une unique fibre, les équipes développent toutes les couches de réseau (architecture, logiciels, protocoles, applications) nécessaires. Au bout du compte, VeriQloud développe plusieurs applications d'échanges de clés mais aussi de stockage sécurisé (notamment long terme).

### Lucien Comandar, Consultant pour le Boston Consulting Group

La vidéo est disponible [ici](#).

## « Conférence QuantX et Aristote - Quantum Internet » ACTE

Lucien Comandar est consultant pour le BCG après de nombreuses années dans la recherche (PHD). Il a finalement choisi de quitter le monde scientifique pour se concentrer sur la partie business du domaine. Ce choix est avant tout un choix personnel, mais il revient en détail tout de même sur les raisons. Les deux mondes sont différents, et surtout la manière d'aborder la technologie quantique, plus concentrée sur l'utilisateur finale dans le monde des entreprises, et la manière dont, dans ce dernier, l'on perçoit la technologie et dont on en parle avec ses mots, est selon lui, très intéressante. Il trouve particulièrement passionnant le fait de faire un pont entre ces deux mondes.

Pour ce qui est start-up qui émergent des universités, le chaînon manquant, ou du moins la clé du passage entre les deux mondes consiste en une équipe de marketing produit. Beaucoup de scientifiques estiment qu'ils répondent à une question dont le besoin est là, juste derrière la porte, alors que ce n'est pas forcément le cas. Et c'est un des pièges dans lequel il ne faut pas tomber. Le grand désaccord vient du fait que la création de valeur n'est pas perçue de la même manière dans un monde et dans l'autre.

Les trois intervenants prennent ensuite la parole en s'adressant aux étudiants ou chercheurs qui chercheraient une place de stage, ou de PHD ou de Post Graduate, et tous s'accordent à dire qu'ils ne recherchent pas forcément des profils d'expert en informatique quantique, mais aussi et surtout des personnes capables d'apporter d'autres choses à leurs business, comme surtout comprendre qui est « de l'autre côté de la table » et savoir comment communiquer avec lui.

### Qui du futur des réseaux quantiques ?

**Elham Kashefi Directrice de Research au CNRS, Professeure à l'University d'Edimbourg, Co-fondatrice de VeriQloud**

La vidéo est disponible [ici](#).

Elle revient sur le rôle de VeriQloud mentionné dessus, et insiste notamment sur la classification et les cas d'usages, et re-mentionne la librairie de protocoles pour chaque cas d'usage. Et si elle insiste tant, c'est parce qu'elle entend encore trop souvent que les applications dans l'échange de clés quantiques n'existe pas encore, alors que c'est totalement faux. L'informatique quantique est bien concrète. Il existe de nombreux protocoles et cas d'usage d'application. On trouve par exemple déjà des projet de machine learning quantique, ou encore, des travaux sur la chimie par mécanisme de calculs quantiques... Certes on fait face encore à des questions, notamment en termes de cybersécurité pour lesquels il n'y a pas encore de réponse, et il faut passer du protocole théorique au pratique, mais de nombreux cas d'applications existent bel et bien.

Le secteur à l'heure actuelle, tente de construire un internet quantique, et procède - et c'est normal - en observant la construction et le fonctionnement de l'internet classique. Et sur l'internet existant, beaucoup de choses se passent mal. Il faut s'assurer que ces bases fonctionneront différemment à l'avenir. Notamment, un des messages clés qui circulent dans le monde quantique, consiste à dire qu'il est possible d'établir un réseau qui intègre les questions de sécurité de la vie privée par construction - by design. Et c'est justement le point clé de l'informatique quantique, elle va nous permettre de penser les problèmes de sécurité dès le départ, plutôt que de s'y attaquer par la suite.

Elham Kashefi revient ensuite la suprématie quantique en terme de communication quantique: il a été prouvé mathématiquement qu'il est impossible d'atteindre un niveau de sécurité informationnel quantique via un

## « Conférence QuantX et Aristote - Quantum Internet » ACTE

serveur client sur le cloud, par l'informatique classique. La suprématie quantique dans ce domaine est bel et bien réelle. Donc il est important de mentionner que l'on sait que des applications ne pourront jamais être réalisées en utilisant les procédés de la communication classique. Seules l'informatique quantique permettra de les réaliser.

Elle évoque ensuite le problème de sécurité des communications en en multi-parties. C'est à dire que si les ordinateurs quantiques de Google communiquent avec les ordinateurs quantiques de Microsoft, comment s'assurer qu'ils communiquent de façon bien sécurisée ? Les protocoles de distributions en termes de communication quantique existent à l'heure actuelle. On sait comment assurer une parfaite cybersécurité dans ce domaine. Il ne s'agit que d'une extension du scénario de serveur-client présenté par Marc Kaplan plus haut. Et la beauté du raisonnement réside dans le fait que l'on est capable de faire cela en étendant le protocole snpc utilisé depuis 30 ans en informatique classique, en mêlant des schémas hybrides de Qubits et de bits classiques. Le modèle hybride se place sur le même scénario et assure une sécurité des échanges et de la distribution des bits.

Elham Kashefi considère, dans la partie question, que le plus important pour que le domaine avance de manière concrète sur ces sujets réside dans la coordination entre les différentes parties prenantes (université, start-up, industries) et que le plan national annoncé par Emmanuel Macron était nécessaire pour assurer cela. Même si le programme au Royaume-Uni a été lancé il y a longtemps. Elle souligne cependant que la « communauté » de chercheurs quantiques est déjà très bien connecté. Et malgré la réelle compétition entre les différents pays, les différentes structures, il y a bien une réelle communauté qui travaille ensemble et échange.

**Noel Goddard, PDG de Qunnect, Portfolio Manager chez Accelerate NY Seed Fund, et consultantes en investissements au CIF**

La vidéo est disponible [ici](#).

Qunnect est une société qui produit des hardware, majoritairement des répéteurs quantiques, une pièce essentielle pour la construction de la structure de l'internet quantique, et les équipes soutiennent les protocoles d'intrications quantiques.

La Chine a réussi un grand coup en réussissant à établir un réseau de puces quantiques de 4 600 kilomètres reliés à deux satellites. Même s'il existent toujours des inquiétudes sur la fiabilité sur la distance et la vulnérabilité du système et des puces en elles-mêmes. Donc pour les besoins de la construction d'un réseau quantique plus sûr, notamment dans un réseau d'intrication, il y a aura besoin de répéteurs, avec la promesse qu'ils soient bien sécurisés.

Pour passer à l'internet quantique, de nombreux défis restent à relever, en termes de devices, de protocoles, mais aussi de compatibilité d'infrastructure. En effet, pour passer de l'internet classique à l'internet quantique, il faudra une période de transition, pour laquelle les deux infrastructures devront cohabiter. Il y reste également des défis en termes de mise à l'échelle, et dans la limitation des distances. Cela pose donc des questions de coûts, car s'il faut installer des outils à distance régulière, pour construire un réseau, il doivent être abordables. Le principe de Qunnect est de tenter de réaliser une suite de produits qui permet cette mise à l'échelle (donc des répéteurs) qui permettent de s'attaquer à ces problèmes. L'entreprise se différencie par le fait que ses produits fonctionnent à température ambiante. Elle a été la première entreprise dans le monde à commercialiser une mémoire quantique au premier trimestre 2021. Elle présente ensuite son produit. Une suite qui contient un réseau: une source d'intrication qui crée une paire de photons (un est gardé dans



## « Conférence QuantX et Aristote - Quantum Internet »

### ACTE

la puce de mémoire et l'autre dans la puce de communication), une autre réalise la même chose et on obtient ainsi deux photons intriqués dans la puce de communications qui viennent de deux sources différentes. Le tout fonctionne ensuite sur des fibres de télécommunication classique. Noel Goddard détaille alors les processus de calibrage avant que le protocole d'échange n'ait lieu. Elles sont imbriquées dans l'outil de support de la suite de produits. Noel Goddard est arrivée au sein des équipes en 2020, à New-York, avec un fort prisme sur les investissements.

Dans les questions, il est intéressant de noter que les Etats-Unis sont les « derniers » à rejoindre les initiatives sur l'internet quantique. Après la Chine, il y a eu l'Europe, mais les investissements et la coordination américaines sur ces projets n'est que tout récente. Cependant, les géants tels que Google, Microsoft et IBM ne sont pas restés les bras croisés. Mais il n'y avait pas de coordination fédérale sur la question. Ce qui ne laisse que peu de place pour d'autres acteurs. Mais récemment le département de l'énergie et de la défense ont décidé d'investir des fonds dans la recherche sur ce sujet. Car on ne crée par un internet dans une bulle, il faut une forte collaboration entre l'industrie et la recherche universitaire.

Dans la discussion, on peut noter que le domaine quantique n'est pas du tout « masculinisé » et de nombreuses femmes prennent part aux recherches. C'est un domaine jeune et pluridisciplinaire, qui laisse sa chance et de la place à tout le monde. C'est sûrement pourquoi on y trouve plus de femmes que dans d'autres.

#### Et l'écosystème dans tout cela ?

**Jean-François Bobier, Partner et Director Technology Advantage pour le Boston Consulting Group**

La vidéo est disponible [ici](#).

Il y a plusieurs années, le marché des technologies d'informatiques quantiques semblait polarisé, entre tous les pays, avec des technologies en Asie, aux Etats-Unis et d'autres en Europe. Qu'en est-il maintenant ? Selon Jean-François Bobier, avant toute chose, il faut savoir que l'on ne possède que très peu d'information sur ce qui se passe réellement en Chine. Nous savons seulement qu'ils investissent énormément dans les technologies quantiques, que ce soit au niveau de la communication ou des ordinateurs quantiques (chez Alibaba et Tencent, par exemple). Certaines rumeurs évoquent de prochaines sorties avec des technologies très au point, mais en réalité, on ne sait que très peu de choses. En Europe et aux Etats-Unis, l'écosystème est très dynamique. Même s'il est encore largement dominé par les américains, notamment sur le hardware. Mais l'Europe est très bonne sur un point: le nombre de grandes entreprises qui ont des projets en cours, et qui sont très concrets : Total, Airbus, BMW, Bosch, EDF... Elles sont très impliquées, et c'est une très bonne nouvelle pour le domaine. Aux Etats-Unis, les secteurs les plus avancés dans les projets sont le secteur de la finance, avec d'énormes investissements (JP Morgan Chase et Goldman Sachs), et l'industrie pharmaceutique. Ils ont monté un groupe, le QPharm, auquel des entreprises françaises ont pris part.

Dans ce contexte, le BCG tente de promouvoir le secteur auprès des acteurs économiques de tous secteurs. Il a réalisé une étude auprès de nombreux professionnels du secteur, notamment les directeurs de la sécurité informatique de grands groupes. Et Jean-François Bobier concède que s'ils ont bien compris les enjeux au niveau de la cryptographie quantique (plus réalisable à court termes) en cas de menaces, ils seront prêts à changer de protocoles de cryptage (deux verront le jour

## « Conférence QuantX et Aristote - Quantum Internet »

### ACTE

prochainement, avec des clés longues et peu de temps de calculs, et des clés courtes mais beaucoup de temps de calculs) mais en dehors de cela, pour ce qui est de la communication quantique par exemple, ce problème n'est situé qu'une de leurs dernières priorités. Les premières restent les bugs quotidiens et la cybersécurité via le comportement des employés.

En revanche les fonds d'investissements sont réellement intéressés pour diversifier leurs actifs dans les technologies quantiques, de manière générale: communication, informatique, capteurs... Mais c'est très difficile pour eux de naviguer dans ce domaine qui requiert des connaissances scientifiques très poussées. Mais de prochaines annonces d'investissements devraient avoir lieu.

**Christophe Jurczak Managing partner et Fondateur de Quantonation, Président et co-fondateur de LLQ, trésorier et membre cofondateur de QuantX**

La vidéo est disponible [ici](#).

Quantonation est le premier fonds à avoir investi dans les technologies quantiques de tous les domaines (Informatique, communication, capteurs...) Il a commencé à la fin de l'année 2018, et possède aujourd'hui 12 participations dans ce secteur, en Europe et en Amérique du Nord, comme PasQal, Kets ou Qunnect. La première remarque de Christophe Jurczak consiste à dire que les choses changent vite. Tout d'abord car si les premiers Qbits datent de 2015, désormais on sait quoi en faire, et les applications sont nombreuses. De plus en plus d'industries prennent ces technologies au sérieux, et c'était d'ailleurs le sujet d'une tribune que Christophe Jurczak a signé dans le journal Le Monde avec Jean-François Bobier. Et cela ne se limite pas à des proof of concept, mais elles cherchent vraiment à les intégrer

dans leur process et à en trouver l'avantage. Si la suprématie quantique a d'ores et déjà été démontrée, il reste à démontrer également l'avantage quantique en termes de business. Ainsi, si l'on sait que les choses vont changer, il demeure très difficile de savoir avec précision à quoi ressemblera l'industrie du quantique dans les prochaines années. Des choses vont arriver sur le marché, dans les prochains mois, dans les prochaines années, mais le domaine est encore très jeunes et son avenir reste encore flou. Même si en tant qu'investisseur spécialisé dans ce domaine, Christophe Jurczak est convaincu qu'il aura un grand impact dans l'économie. Ce qui ouvre à ce jour beaucoup d'éventualités pour les fonds. Les fonds d'investissements non spécialisés marquent d'ailleurs de plus en plus leurs intérêts. Même s'il est compliqué de faire des choix. Un même fonds ne peut s'autoriser que un ou deux investissements dans le secteur et il doit choisir entre les hardware, la communication quantique, les différentes approches etc. Il n'existe à ce jour pas d'indicateur de mesure, pour comparer les performances d'ordinateurs quantiques de technologies différentes, par exemple. Idem pour la communication quantique. Faut-il aller vers le qkd, ou les réseaux quantiques ? Faire un choix reste très compliqué à l'heure actuelle. Ce qui n'est pas le cas de LLQ, qui a une vraie stratégie de diversification de son portefeuille dans le même secteur.

Sur la question des profils, Christophe Jurczak redit, comme cela l'a été précédemment, que les profils les plus complexes à trouver sont ceux qui ont la connaissance scientifique mais aussi une approche commerciale, pour pouvoir appréhender les impacts à long termes de la technologie et son plein potentiel. Elivra Shishenina conclut en remerciant l'audience et tous les speakers.

# Webinaire PIN-Format : Archifiltre

- WEBINAIRES PIN-FORMATS : ARCHIFILTRE
- ANNEXES : Présentation d'Archifiltre - « Un produit pour visualiser et améliorer les arborescences de fichiers. »

**25 mai 2021**



# WEBINAIRES PIN-FORMATS: ARCHIFILTRE

## WEBINAIRE Aristote, 25 mai 2021

Vous vous êtes déjà demandé comment trier et décrire une arborescence de fichiers inconnue, très volumineuse et qui semble désorganisée ? que ce soit sur votre ordinateur, le serveur de votre service ou un espace que vous devez trier ou verser dans un système d'archivage électronique ?

**Archifiltre** est l'outil qui peut vous aider à surmonter ce genre de situations en vous permettant d'appréhender une arborescence complète, de mener une opération d'audit, d'identifier les redondances et d'enrichir les métadonnées présentes pour pouvoir ensuite réorganiser, trier ou verser cette arborescence de fichiers.

Cet outil libre développé depuis 3 ans au sein de l'administration (depuis 2019 sous la forme d'une startup d'Etat de la Fabrique numérique des ministères sociaux) a pour vocation d'offrir aux professionnels de l'information confrontés aux serveurs débordant de fichiers une solution pour rendre l'appréhension, la réorganisation et le tri d'espaces volumineux enfin possible.

Le développement de l'outil a toujours été basé sur les idées et les retours des utilisateurs issus de tous les secteurs (administration centrale, collectivités, entreprises, associations, etc.) pour leur permettre au maximum d'effectuer des actions impossibles avant ou pour simplifier leur travail.

Cette présentation vous propose de découvrir les fonctionnalités de cet outil, la feuille de route pour les prochaines versions ainsi que les différents cas d'usage de l'outil illustrés à partir d'exemples des ministères sociaux (audits et réorganisations d'arborescences, cleaning days, éliminations, versements dans un SAE, recherches, etc)

Présentation par Anne Lambert, cheffe du bureau des archives des ministères sociaux et Chloé Moser, adjointe et « product owner » d'Archifiltre.



Pour en savoir plus – Site Archifiltre : <https://archifiltre.fabrique.social.gouv.fr>

<https://www.association-aristote.fr/evenements/webinaires-pin-archifiltre-resip-et-octave/>

## ARCHIFILTRE - Présentation

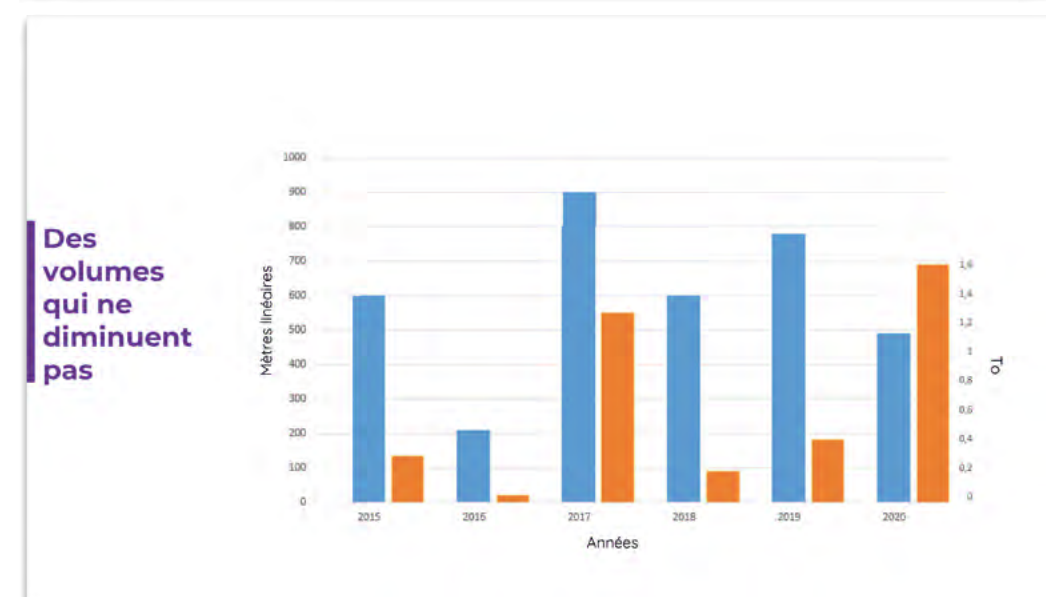
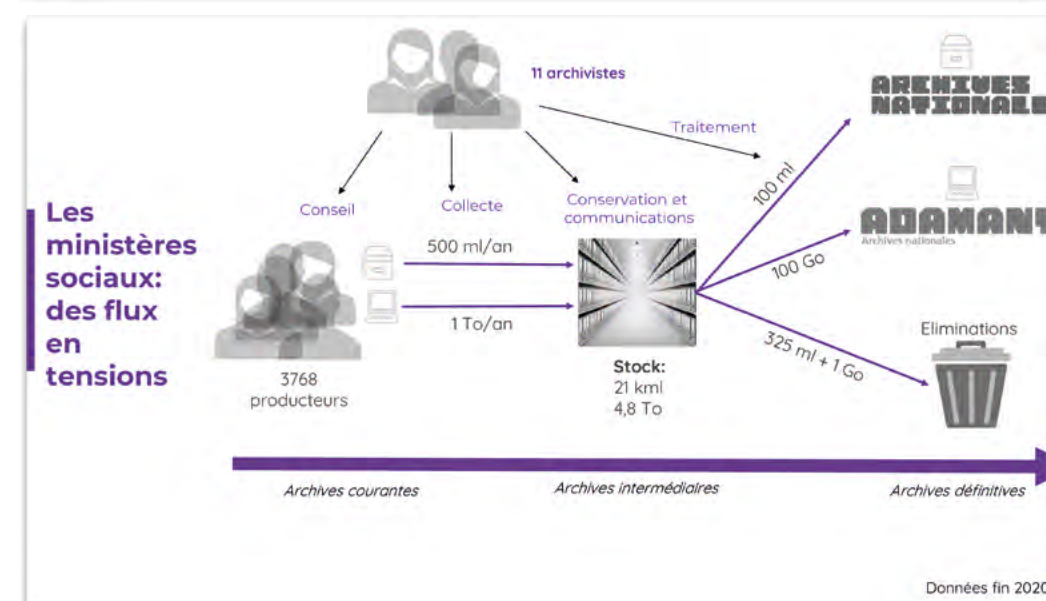
**Archifiltre**

Un produit propulsé par la Fabrique des Ministères Sociaux

Avec le soutien du service interministériel des archives de France

**Présentation d'Archifiltre:**  
Un produit pour visualiser et améliorer les arborescences de fichiers

Webinaire PIN du 25 mai 2021





## ARCHIFILTRE - Présentation

Archifiltre

**Le tri sur nos appareils : un cercle vicieux**

Avec le papier, on visualise les espaces saturés de papiers devenus inutilites.



Effectivement, le volume de données bureautiques explose !

Avec les fichiers numériques, impossible de visualiser l'armoire qui déborde et de se décider à faire de l'archivage

Résultat:

On fait peu de tri

On est perdu.e.s dans des arborescences parfois très profondes

Le volume des espaces augmente de façon exponentielle



Archifiltre

**Quelles sont les conséquences de cette explosion de données ?**

**Organisation**  
Difficultés à s'y retrouver dans une arborescence à 32 niveaux...

**Place**  
Une augmentation continue des espaces de stockage

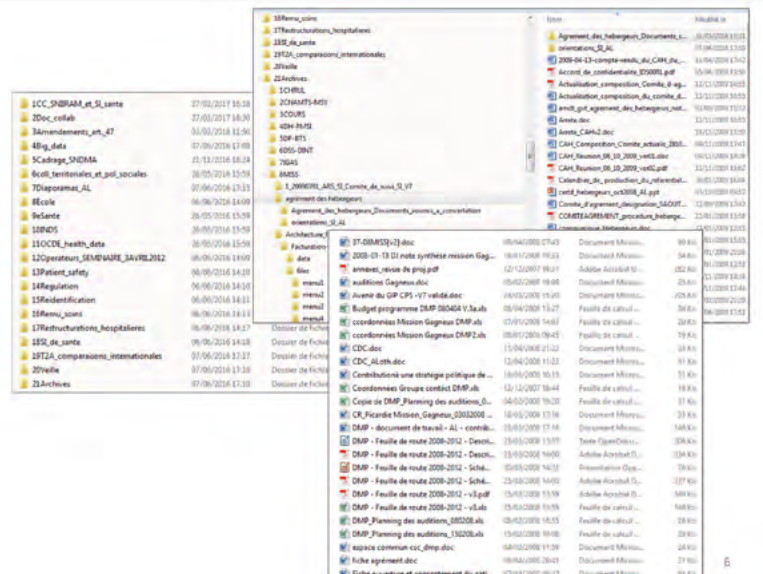
**Coût**  
Sauvegardes et stockage ont un coût pour l'organisation

**Écologie**  
Un data center consomme autant que 3000 foyers américains

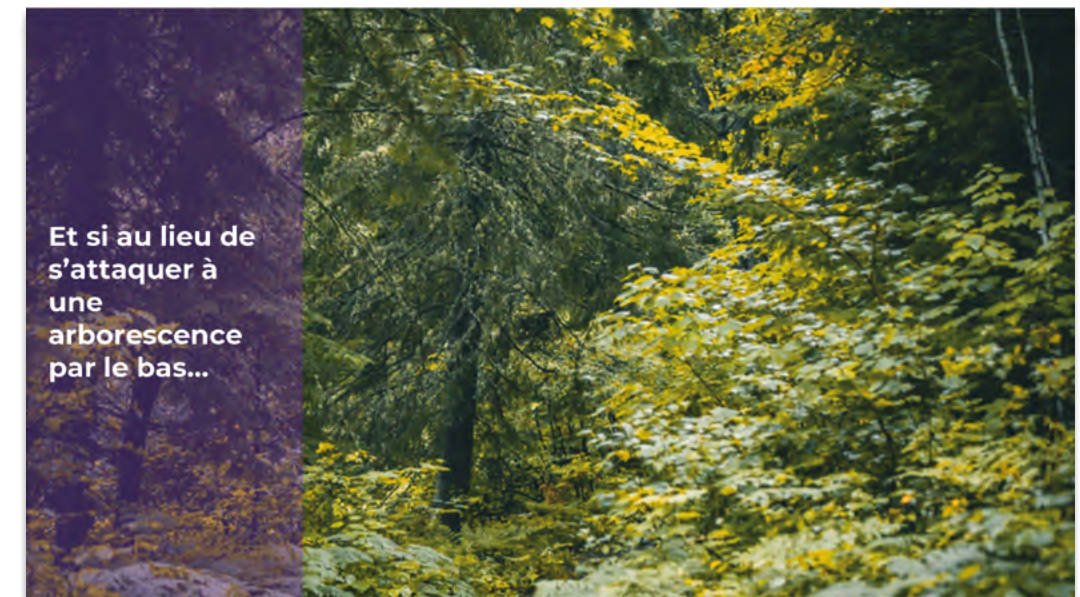
**Droit**  
Durée de conservation de données à caractère personnel

Archifiltre

**Et puis personnellement, n'avez-vous jamais paniqué en voyant ça ?**



## ARCHIFILTRE - Présentation



Archifiltre

**Archifiltre**

C'est ce que notre produit permet de faire !

L'outil de **visualisation** et d'**amélioration** des dossiers numériques les plus complexes



# ARCHIFILTRE - Présentation

# ARCHIFILTRE - Présentation

Archifiltre

### À qui Archifiltre s'adresse-t-il ?

- Les archivistes et autres professionnels de l'information** : qui accompagnent les producteurs de documents, dans les administrations ou les entreprises
- Les services informatiques** : qui gèrent les serveurs des services
- Tous les services** : qui utilisent des serveurs tous les jours
- Toute personne avec un PC/Mac/Nas/disque dur...** : qui souhaite comprendre le contenu d'un espace de stockage et faire du tri !

10

Archifiltre

### Archifiltre en quelques chiffres

- 1 startup** : Défi EIG en 2018 devenu startup d'Etat au sein de la Fabrique numérique des ministères sociaux
- 3 ans de développement** : De très nombreuses fonctionnalités 20 versions téléchargeables
- 8 171 téléchargements** : par des utilisateurs en ministères, opérateurs nationaux, collectivités territoriales, entreprises, associations
- 101 présentations** : Openlabs de co-construction, formations, présentations, webinaires
- 4,2 sur 5: note des utilisateurs** : 3/4 des utilisateurs jugent l'outil indispensable NPS: 9/10
- 27 813 exports** : Exports pour réaliser des versements dans un SAE, audits, réorganisations, éliminations

13

Archifiltre

### Concrètement, que permet Archifiltre ?

- 01 Appréhender des arborescences**
- 02 Enrichir des métadonnées**
- 03 Réorganiser des dossiers**
- 04 Identifier des redondances**
- 05 Exporter la nouvelle organisation d'arborescence**
- 06 Générer des rapports d'audit complets**

*-Bon à savoir-*  
Archifiltre ne modifie pas les dossiers d'origine. L'outil permet de structurer et simuler le résultat avant de s'y mettre vraiment !

11

Archifiltre

### 1- Notre ambition pour la suite!

Devenir LA référence de l'organisation de tous les dossiers numériques :  
 → S'interfacer avec les offres de stockage (Office 365, SNAP, Google, etc)  
 → Elargir le champ aux messageries

### 2- Mieux convaincre sur les bénéfices à trier les espaces de stockage:

- Gain écologique:** Des fichiers obsolètes éliminés, du CO2 économisé
- Pour tous les publics:** Toucher directement les agents des services, le grand public

### 3- Mieux collaborer:

- Travail en collaboration avec Vitam pour pouvoir verser directement dans le SAE (via API) et les autres SAE
- Travail en collaboration avec la BNF et les archivistes d'autres pays pour le METS

14

Archifiltre

### Archifiltre: Depuis les serveurs jusqu'aux archives

**Serveurs de fichiers non triés**

- Accumulation de fichiers
- Très peu de tri
- Redondances nombreuses
- Incapacité à se repérer
- Difficultés de recherches
- Coût financier et écologique de cette conservation importants

**Archifiltre**

- De l'ensemble du serveur
- Aide à la décision et au tri
- Repérage des redondances
- Enrichissement des métadonnées
- Recherches fines

**Paquets d'archives**

- Documents à conserver et sécuriser
- Sélectionnés
- Décrits

**Système d'archivage électronique**

- Vitam
- Asol@e
- Editeurs privés

**Serveurs de fichiers triés**

- Tri réalisé
- Arborescence réorganisée
- Travail + efficace

**Eliminations**

- Redondances
- Fichiers obsolètes
- Documents ayant atteint la fin de leur durée de conservation

12

Archifiltre

### GO FOR A DEMO!

15

# ARCHIFILTRE - Présentation

Archifiltre

Note : 4.2/5 - 90% de recommandations - 2/3 des utilisateurs le jugent « indispensable »

Archifiltre a levé le blocage de s'attaquer aux arborescences de fichiers pour les archivistes qui l'utilisent.

**Des utilisateur.ice.s qui voient leurs problèmes résolus**

- Archifiltre répond à un vrai besoin d'aider les utilisateurs en entreprise à faire du ménage dans leurs données en particulier dans le cadre d'une politique de Records Management.
- Si Archifiltre disparaissait, je serais obligée de réutiliser plusieurs logiciels à la place d'un seul, ce qui représenterait une énorme perte de temps.
- Je ne connais pas d'outil comparable. C'est enfin quelque chose qu'on peut montrer aux services pour leur dire que oui la question avance. Il y a aussi un effet wow avec eux !
- Je ne serais pas mesure d'archiver correctement les données électroniques de la cellule de crise sanitaire COVID-19, et donc d'assurer correctement ma mission
- Et en plus il est libre et gratuit !

16

Archifiltre

Des personnes aux profils complémentaires pour répondre à vos besoins et fournir le meilleur produit possible :

- Experts métiers
- Product Owner
- Développeurs
- Designer

Pour des centaines d'utilisateurs et utilisatrices!

**Une équipe solide et motivée...**



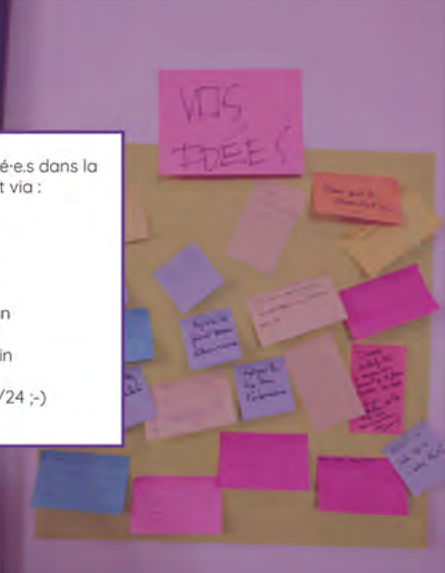
17

Archifiltre

Nos utilisateur.ice.s sont impliqués dans la co-conception du produit via :

- Open labs
- Tests individuels
- Sessions de formation
- Lives Q&A sur LinkedIn
- Des oreilles attentives 24/24 ;-)

**Comment pouvez-vous vous impliquer dans ce développement ?**



18

# ARCHIFILTRE - Présentation

**Merci ! Des questions?**

Archifiltre

Télécharger Archifiltre

[archifiltre.fabrique.social.gouv.fr/](https://archifiltre.fabrique.social.gouv.fr/)

Nous contacter

[archifiltre@sg.social.gouv.fr](mailto:archifiltre@sg.social.gouv.fr)

**SAMEDI 20 MARS 2021**  
JOURNÉE MONDIALE DU NETTOYAGE DE NOS DONNÉES

Comment dire : juste un énorme bravo @Archifiltre pour ce très utile et très beau outil d'archivage numérique en accès libre et sous licence libre (MIT). archifiltre.com P.S. C'est tellement simple qu'au début on ne peut pas y croire.

Nouvelle version de l'excellent outil @Archifiltre (qui permet de visualiser l'arborescence d'un répertoire avec poids/type de fichier, etc.)  
#Archifiltre

Test d'Archifiltre. Super idée ! @Archifiltre  
"Vos fichiers et dossiers, comme vous ne les avez jamais vus."

Ça booste le moral de faire une extraction de données avec @Archifiltre devant une cliente, avec la jolie cartographie.

"Ohhh mais d'habitude, je fais des captures d'écran, c'est génial les listes. Je vais pouvoir organiser le tn avec les collaborateurs."

Je viens de télécharger @Archifiltre et j'ai fait analyser des répertoires. Des arborescences et métadonnées sont apparues dans une visualisation claire. Très chouette ! Plusieurs vidéos viennent d'être mises en ligne. aussi : [youtube.com/channel/UCiDw...](https://youtube.com/channel/UCiDw...) #digipres #Archifiltre

Moment idéal pour tester la nouvelle d'@Archifiltre pour analyser les arborescences numériques : c'est du logiciel libre, gratuit et la dernière version est top !  
[archifiltre.fabrique.social.gouv.fr](https://archifiltre.fabrique.social.gouv.fr) #archives

19

Pour en savoir plus :

[https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres\\_PIN\\_20210525\\_webinaire\\_Archifiltre.pdf](https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres_PIN_20210525_webinaire_Archifiltre.pdf)

# Webinaire PIN-Format : RESIP

- WEBINAIRES PIN-FORMATS : RESIP
- ANNEXES : Groupe PIN - « Les outils de sélection et de préparation des entrées d'archivage numérique. »

**01 juin 2021**



# WEBINAIRES PIN-FORMATS: RESIP

## WEBINAIRE Aristote, 01 juin 2021

ReSIP est un applicatif construit autour d'une bibliothèque JAVA appelée Sedalib et fédérant les moulinettes précédemment développées et mises à disposition par l'équipe Vitam, à savoir :

- un générateur SEDA;
- un générateur SEDA pour des plans de classement;
- un extracteur de messageries.

Cet outil a donc pour objectif :

- d'importer des structures arborescentes d'archives et les fichiers qui les représentent ;
- d'enrichir les métadonnées de description et de gestion des unités archivistiques (ArchiveUnits) ainsi que les métadonnées techniques des fichiers (BinaryDataObjects);
- d'exporter les structures arborescentes d'archives et les fichiers qui les représentent sous une forme importable dans la solution logicielle Vitam ou sous la forme d'une arborescence de fichiers.

Pour formaliser cela, les développements se sont basés sur :

- la norme AFNOR NF Z 44-022, intitulée « Modèle d'Échange de DONNées pour l'Archivage » (MEDONA), et le « Standard d'Échange de Données pour l'Archivage » relatif aux données d'archives publiques (SEDA);
- les documents de spécification élaborés par l'équipe Vitam en particulier pour les Submission Information Packages (SIP) et les Dissemination Information Packages (DIP).

Marion Ville, chef de projet fonctionnel, et Alice Gripon, directrice des partenariats du programme Vitam vous présenteront l'outil, vous exposeront ses fonctionnalités et vous démontreront quelques cas d'usage, en lien avec des retours d'expérience.



Pour en savoir plus :

<https://www.programmevitam.fr/pages/ressources/resip/>

<https://www.association-aristote.fr/evenements/webinaires-pin-archifiltre-resip-et-octave/>

## GROUPE PIN - RESIP - Présentation



### ReSIP, c'est quoi ?

**Outil interne :**

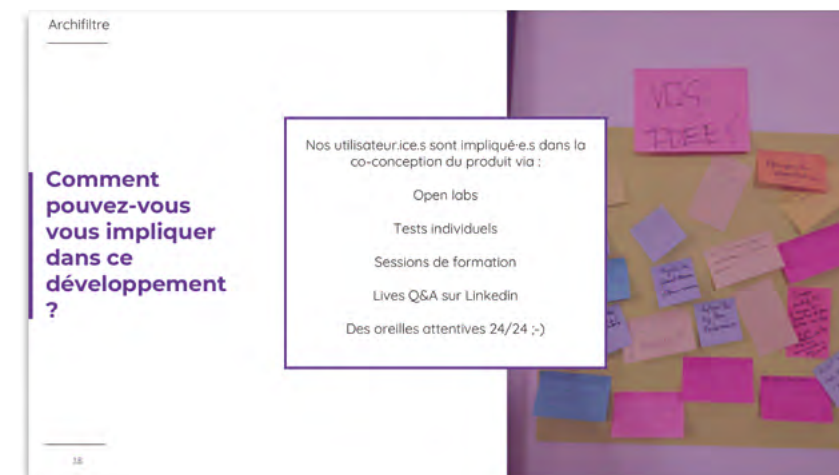
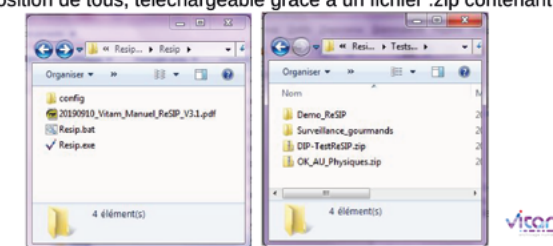
Les archivistes de l'équipe Vitam doivent tester les développements. Il est alors nécessaire de disposer de paquets d'archives conformes au SEDA (des SIP), mais c'est un travail long et fastidieux de préparer manuellement des jeux de tests...

**Outil adopté :**

Le « générateur SEDA », est créé en interne à Vitam pour industrialiser la réalisation des jeux de tests. Les archivistes de l'équipe en profitent... mais aussi les équipes des différents utilisateurs de Vitam qui l'adoptent !

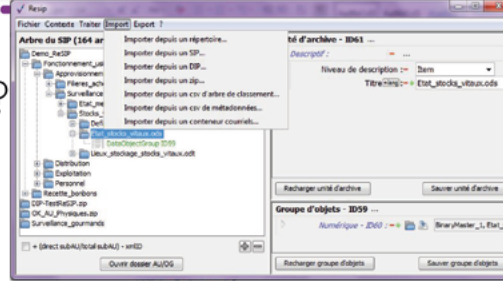
**Outil diffusé :**

- un outil mis à disposition de tous, téléchargeable grâce à un fichier .zip contenant un fichier à exécuter  
- des jeux de tests



## GROUPE PIN - RESIP - Présentation

ReSIP pour faire quoi ? (2/2)

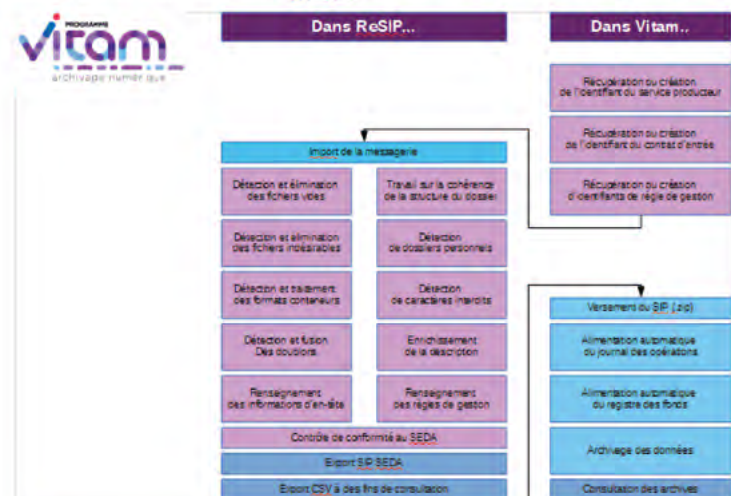


- Si vous voulez préparer des SIP,
- Si vous voulez générer un manifeste en SEDA 2.1,
- Si vous voulez modifier et ajouter des métadonnées,
- Si vous voulez vérifier la conformité au SEDA de votre SIP,
- Si vous souhaitez vérifier la conformité à un profil d'archivage en SEDA 2.1,
- et vous pouvez travailler à partir de votre arborescence bureautique, d'un SIP ou d'un DIP déjà constitué, d'une arborescence zippée, d'un fichier .csv (fourni par exemple par ArchiFiltre), d'une messagerie électronique...

ReSIP dans quel contexte ?

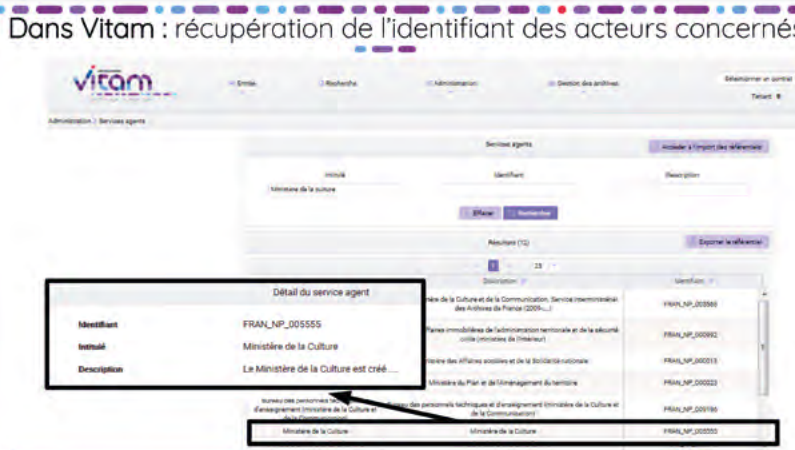
1. Pour la reprise de versements numériques
2. Pour échanger sur les aspects techniques de la conception du SIP lors de visites de préparation de versement, de CST, etc.
3. Pour vérifier ou préparer des SIP (bordereau de versement et paquet d'archives) avant versement des archives : contrôle sur les fichiers à partir des statistiques, contrôle de conformité SEDA, XML, etc. et aux exigences archivistiques
4. Pour former des archivistes et des étudiants au traitement des archives numériques
5. Pour visualiser et échanger sur des propositions d'organisation des données
6. Pour réaliser des jeux de test dans le cadre d'un projet de mise en œuvre de SAE
7. Pour consulter des archives et y faire des recherches dans des paquets d'archives

Cas pratique : archivage d'une messagerie



## GROUPE PIN - RESIP - Présentation

Dans Vitam : récupération de l'identifiant des acteurs concernés



Dans le référentiel des services de Vitam, récupération des identifiants des acteurs concernés par le versement : service versant, service producteur, service d'archives

Dans Vitam : récupération de l'identifiant du contrat d'entrée



Dans le référentiel des contrats d'entrée de Vitam, récupération de l'identifiant du contrat d'entrée concerné par le versement

Dans Vitam : récupération des identifiants des règles de gestion



Dans le référentiel des règles de gestion de Vitam, récupération de l'identifiant des règles de gestion concernées par le versement



# GROUPE PIN - RESIP - Présentation

# GROUPE PIN - RESIP - Présentation

**Dans ReSIP : import de la messagerie**

**Informations de progression**  
 Importation de fichiers en format binaire des pièces jointes ou extraction des métadonnées selon des critères personnalisés  
 23522 messages, 281 supports, 1873 contacts with 120 messages embedded for a total size of 1,5 Gb en 10h11:09.12

**Activer/Transférer**  
 2348 Activer/Transférer  
 2348 Metadonnées (log)  
 2328 Metadonnées (log) (1,4 Gb)  
 23 Metadonnées (log)  
 envoi d'un modèle 12 de la structure  
 change de 363.000.000

**Import**

- Import d'un fichier de 1,65 Go.
- Temps de chargement : 3h51
- Chargement de :
  - \* 23 458 unités d'archives (= niveaux de description)
  - \* 23 448 groupes d'objets techniques
  - \* 27 328 fichiers numériques

**Dans ReSIP : visualisation de la messagerie**

- Visualisation de l'arborescence de la messagerie
- Visualisation des informations propres à un niveau de description (Unité d'archives)
- Visualisation des métadonnées techniques et possibilité de télécharger un fichier numérique.

**Dans ReSIP : détection et élimination des fichiers vides**

**Recherche des « inutiles » (= fichiers de 0 octets, niveaux de description sans fichier associé)**

- Possibilité de les consulter
- Élimination de tout ou partie.

**Dans ReSIP : détection et élimination des fichiers indésirables**

Catégorie	Nombre	Taille min	Taille max	Taille moy	Total
Message (image/jpeg...)	2728	0	14 422 039	5 238	14 422 039
Message (image/png...)	1460	272	14 422 039	5 238	14 422 039
Image (image/jpeg...)	4629	2	13 111	28 249	42 418
Image (image/png...)	380	0	79 430	4 644	79 430
Image (image/gif...)	852	2 152	407 230	9 232	785 918
Image (image/tif...)	824	5 129	89 899	5 824	488 118
Image (image/bmp...)	126	147	38 137	5 824	8 118
Image (image/eps...)	4	8 100	49 280	2 874	21 118
Image (image/psd...)	124	2 174	42 249	3 308 702	5 418
Image (image/ps...)	14	2 174	408 127	4 018	133 118
Image (image/ai...)	14	40 149	528 143	2 122 121	2 218
Image (image/eps...)	8	0	8 827	12 349	80 418
Image (image/eps...)	8	0	0	0	0
Image (image/eps...)	8	0	0	0	0

- Affichage des statistiques et repérage de l'existence de fichiers exécutables (.ini, .tmp, ...)
- Possibilité de les visualiser
- Élimination des exécutables.

**Dans ReSIP : détection et élimination des fichiers containers**

- Affichage des statistiques et repérage de l'existence de fichiers compressés (.zip, .tar, .pst, ...)
- Décompression des fichiers depuis ReSIP qui les extrait et les insère dans l'arborescence

**Dans ReSIP : détection et fusion des doublons**

- Repérage des doublons (empreinte identique, nom de fichiers identique)
- Possibilité de visualisation des doublons
- Fusion de tout ou partie des doublons identifiés



# GROUPE PIN - RESIP - Présentation

### Dans ReSIP : renseignement des informations d'en-tête

Remplacement de valeurs par défaut paramétrables dans ReSIP ;  
 - Ajout d'un intitulé de versement, d'un identifiant, d'informations sur l'acquisition, du statut du paquet d'archives (public/privé) ;  
 - Ajout d'informations attendues par Vitam : Identifiants du contrat d'entrée, des services d'archives, versant et producteur.

### Dans ReSIP : travail sur la cohérence de la structure des dossiers

Reclassement possible :  
 - Création de niveaux intermédiaires pouvant regrouper plusieurs mails dont l'objet est identique  
 - Suppression de niveaux de description (ex : Courriers indésirables)  
 - Déplacement de niveaux de description  
 - Rattachement d'un niveau à plusieurs niveaux (// raccourci dans les répertoires bureautiques)

### Dans ReSIP : détection des dossiers personnels

Recherche dans les unités d'archives (= niveaux de description) de mots clés : « perso », « personnel », « confidentiel », etc.  
 - Suppression des dossiers identifiés

# GROUPE PIN - RESIP - Présentation

### Dans ReSIP : détection de caractères interdits

Recherche dans les unités d'archives (= niveaux de description) de caractères interdits :  
 « \* », « S », etc.  
 - Suppression, le cas échéant, de ces caractères

### Dans ReSIP : enrichissement de la description

Récupération par ReSIP des titres des mails ;  
 - Génération automatique d'un titre générique pour l'ensemble de la messagerie et de niveaux de description.  
 - Possibilité de modifier des informations, d'en rajouter (ex : description, mots-clés, historique de conservation...), d'en supprimer

### Dans ReSIP : renseignement des règles de gestion

Ajout possible de règles de gestion (DUC, DUA, communicabilité, réutilisation, diffusion, Classification)  
 - Indication d'un identifiant de règle devant exister dans Vitam.



## GROUPE PIN - RESIP - Présentation

Dans ReSIP : contrôle de conformité des dates descriptives

Vérification que les dates extrêmes, renseignées dans les métadonnées descriptives, sont cohérentes (date de fin postérieure à date de début), en vue d'éviter des rejets ultérieurs par Vitam.

Dans ReSIP : contrôle de conformité au SEDA 2.1.

Vérification que le contenu du paquet d'archives, après modifications, reste conforme au SEDA 2.1., en vue d'éviter des rejets ultérieurs pas Vitam.

Dans ReSIP : export du paquet d'archives

- Export en vue d'un versement dans Vitam : choix de l'export générant un SIP SEDA.  
- Génération d'un fichier .zip de 2.2 Go

## GROUPE PIN - RESIP - Présentation

Dans ReSIP : export .csv

- Export en vue de recherches ultérieures dans le contenu de la messagerie  
- Choix de l'export générant un fichier .csv  
- Génération d'un fichier .csv de 65 Mo

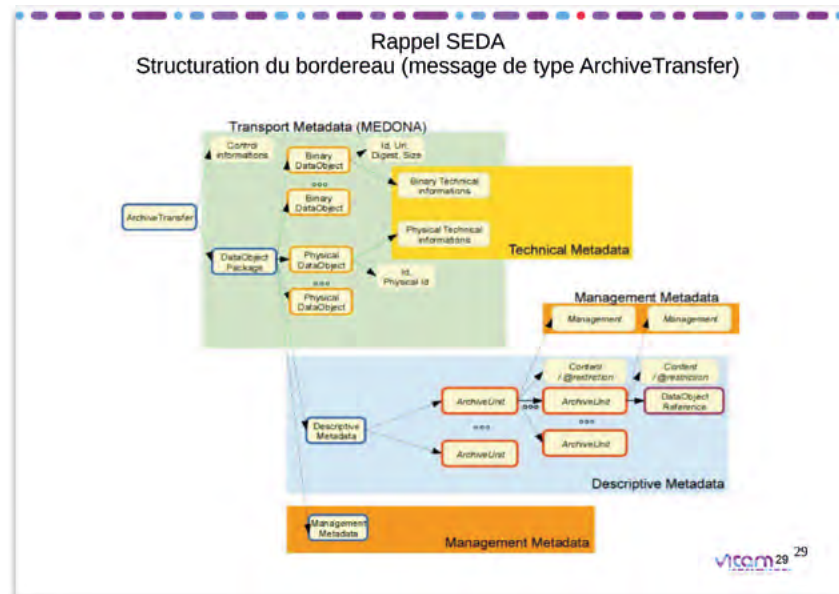
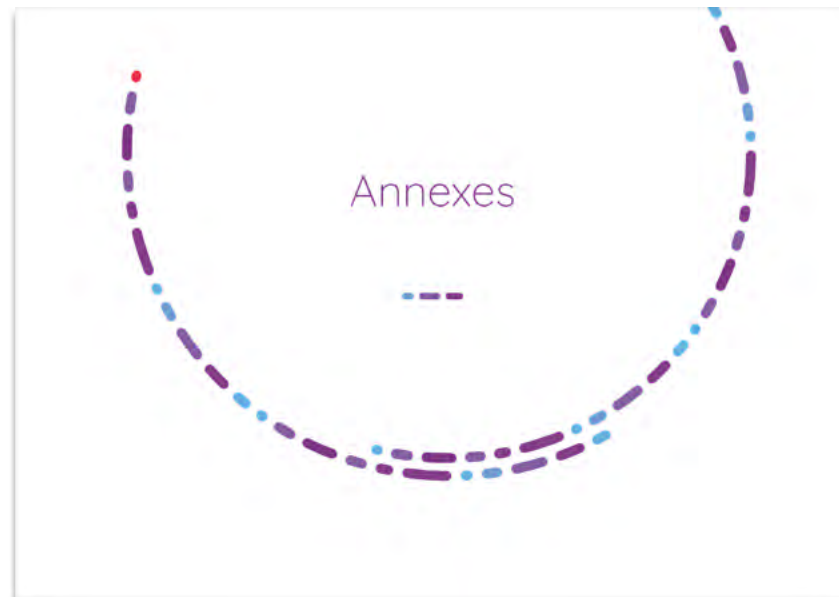
Dans Vitam : versement du paquet d'archives

- Transfert du paquet d'archives préalablement Réalisé dans ReSIP dans Vitam.  
- Génération d'une opération d'entrée dans le journal des opérations  
- Alimentation du registre des fonds du service producteur correspondant

Accéder à ReSIP

- Télécharger ReSIP  
<https://download.programmevitam.fr/resip/2.5.0/sedatools-package-2.5.0.tar.gz>
- Télécharger les jeux de test ReSIP  
<https://www.programmevitam.fr/ressources/Doc3.14.2/autres/fonctionnel/Tests%20ReSIP.zip>
- Télécharger la documentation ReSIP  
[http://www.programmevitam.fr/ressources/DocCourante/autres/fonctionnel/VITAM\\_Manuel\\_ReSIP.pdf](http://www.programmevitam.fr/ressources/DocCourante/autres/fonctionnel/VITAM_Manuel_ReSIP.pdf)

## GROUPE PIN - RESIP - Présentation



### Vocabulaire

- <DataObjectPackage> : englobe tous les objets et leurs métadonnées de description et de gestion
- <BinaryDataObject> : objet correspondant à des fichiers binaires
- <PhysicalDataObject> : objet correspondant à quelque chose de physique (un carton, un cd-rom, etc.)
- <DataObjectGroup> : groupe d'objets données
- <DataObjectGroupId> : identifiant d'un groupe d'objets données
- <DataObjectVersion> : usage/version de l'ensemble intellectuel
- <Uri> : chemin permettant d'accéder au fichier
- <MessageDigest> : empreinte du fichier
- <Descriptive MetaData> : métadonnées de description
- <Management Metadata> : métadonnées de gestion
- <ArchiveUnit> : unité d'archives
- <Content> : contenu descriptif de l'unité d'archives
- <DataObjectReference> : référence interne à un objet-donnée ou à un groupe d'objet-données

## GROUPE PIN - RESIP - Présentation



Pour en savoir plus :

[https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres\\_PIN\\_202100601\\_webinaire\\_ReSIP.pdf](https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres_PIN_202100601_webinaire_ReSIP.pdf)

# Webinaire PIN-Format : Octave

- WEBINAIRES PIN-FORMATS : OCTAVE
- ANNEXES : Archifiltre – ReSIP et Octave - « Les outils de sélection et de préparation des entrées d'archivage numérique. »

**08 juin 2021**



# WEBINAIRES PIN-FORMATS: OCTAVE

## WEBINAIRE Aristote, 08 juin 2021

L'outil de Constitution et de Traitement Automatisé des Versements Électroniques (OCTAVE) permet à l'archiviste de traiter après import des arborescences bureautiques (dédoublonnage, tri, fusion, classement, renommage), d'enrichir les métadonnées et de constituer des SIP aux formats SEDA 1 et SEDA 2.1 accompagné d'un manifeste xml, tout en pouvant produire bordereau de récolement et d'élimination.

Ce logiciel libre, mis à disposition sur France Archives depuis octobre 2019, voit ses expériences d'utilisation se multiplier. Venez découvrir ses caractéristiques illustrées par des retours terrain.

Dominique Naud cheffe de projet Octave au Service Interministériel des Archives de France (SIAF) et Loïs Lhermet e-archiviste au Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) présenteront les fonctionnalités d'Octave avec des exemples concrets d'utilisation.



Pour en savoir plus :  
<https://francearchives.fr/fr/article/88482499>

<https://www.association-aristote.fr/evènements/webinaires-pin-archifiltre-resip-et-octave/>

## ARCHIFILTRE – RESIP ET OCTAVE - Présentation

### Programme

#### 1. Présentation du projet

- 1.1 Grandes étapes
- 1.2 Caractéristiques

#### 2. OCTAVE pas à pas :

- 2.1 Installer Octave
- 2.2 Importer des données, créer un paquet, analyser, classer, décrire
- 2.3 Rechercher, dédoubler, supprimer, exporter un SIP
- 2.4 Configurer
- 2.5 Verser dans un SAE, exploiter dans un SIA

#### 3. Perspectives

2

#### 1. Présentation du projet

##### 1.1 Les grandes étapes 1/2

- Animation en 2015 d'un groupe de travail et recueil de cas d'usage
- Tests des outils déjà existants (voir le carnet de recherche du SIAF)
- Cadrage du projet : étude de risques, chiffrage
- Recadrage du projet en 2017 au vu des fonctionnalités déjà existantes dans Docuteam Packer
- Développements à partir de novembre 2017
- Réalisation d'un audit de code en prévision du déploiement de la solution dans les missions en ministères

3



## ARCHIFILTRE - RESIP ET OCTAVE - Présentation

### 1. Présentation du projet

#### 1.1 Les grandes étapes 2/2

- 1<sup>er</sup> octobre 2019 publication d'une 1<sup>ère</sup> version sur le site France Archives avec un manuel d'utilisation <https://francearchives.fr/fr/article/88482499>
- Mise à disposition des codes sources sur le github du ministère <https://github.com/culturecommunication/octave>
- Août 2020 publication sur France Archives d'une version renforcée sur des aspects de sécurité remplaçant la précédente et mise à jour des codes sources
- 2021 Evolutions

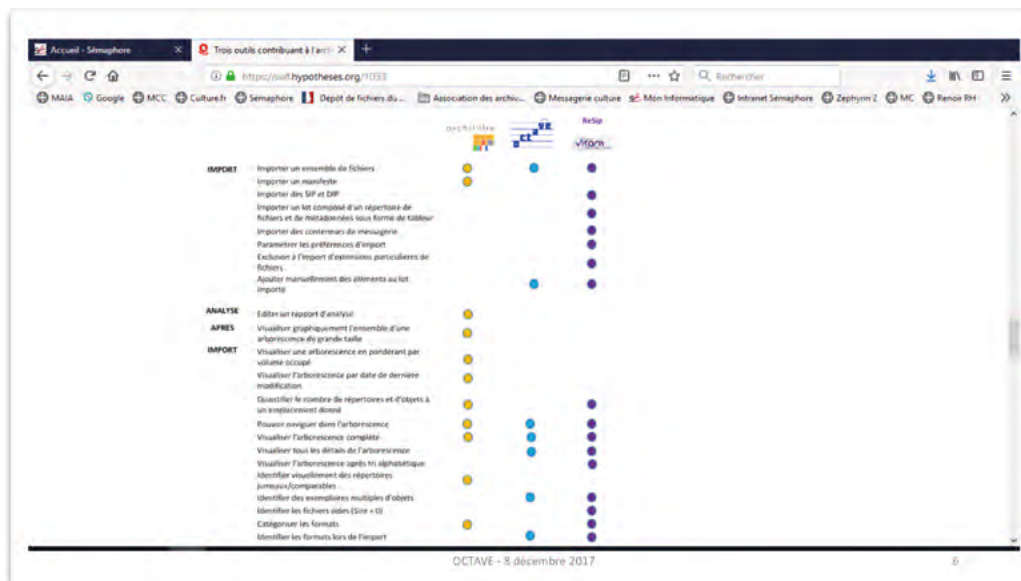
4

### 1.Présentation du projet

#### 1.2 Caractéristiques

- Version actuelle Octave Docuteam Packer 5.4.0
- Logiciel libre (licence GNU GPL) basé sur l'outil Docuteam Packer
- Documentation Docuteam <https://docs.docuteam.ch/>
- Client lourd JAVA, utilitaire
- Deux distributions disponibles sur France Archives : avec ou sans JRE
- OCTAVE est fourni sous forme de dossier zip
- S'inscrit dans un écosystème d'outils (Archifiltre, Octave, Resip) voir <https://siaf.hypotheses.org/1033>

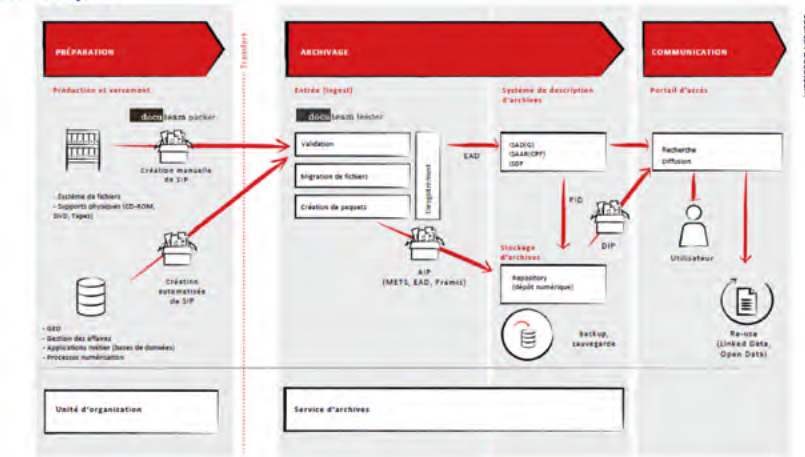
5



6

## ARCHIFILTRE - RESIP ET OCTAVE - Présentation

### Caractéristiques



7

### Caractéristiques



8

### 2. OCTAVE pas à pas :

- 2.1 Installer Octave
- 2.2 Importer des données, créer un paquet, analyser, classer, décrire
- 2.3 Rechercher, dédoubler, supprimer, exporter un SIP
- 2.4 Configurer
- 2.5 Verser dans un SAE et exploiter dans un SIA

9

## ARCHIFILTRE – RESIP ET OCTAVE - Présentation



### 2.2 Importer des données, créer un paquet, analyser, classer, décrire

Démonstration CEA n°1 8'29

11

### 2.2 Importer des données, créer un paquet, analyser, classer, décrire

#### Précisions :

La fonctionnalité de **tri** permet de replacer les sous-éléments d'un élément dans l'ordre alphabétique.

Attention, le tri tient compte de la casse : les éléments seront donc classés A-Z puis a-z.

Pour ce qui est du **classement**, il est possible de déplacer des fichiers et des dossiers dans l'arborescence (classement vertical), ou des fichiers au sein d'un même dossier (classement horizontal).

#### Fusion (ajouts)

Il est possible d'ajouter manuellement des fichiers et des dossiers depuis votre système dans l'arborescence. Il est également possible d'ajouter des dossiers vides dans l'arborescence

12

## ARCHIFILTRE – RESIP ET OCTAVE - Présentation

### 2.3 Rechercher, dédoubler, supprimer, exporter un SIP

Démonstration CEA n°2 6'21

13

### 2.3 Rechercher, dédoubler, supprimer, exporter un SIP

#### Précisions :

La fonctionnalité de **dédoublonnage** permet d'identifier et d'éliminer des fichiers aux contenus identiques. L'identification des doublons est basée sur l'empreinte des fichiers : des fichiers identiques dont les noms sont différents seront donc tout de même identifiés comme doublons.

14

#### Rapports et bordereaux

Quatre documents de traçabilité sont mis à la disposition de l'utilisateur et peuvent être générés dans le menu "Paquet", "Créer un rapport" :

- Le rapport d'exécution (journal au format csv listant les alertes de format signalées par OCTAVE lors de l'import)

- Le bordereau de récolement (liste au format pdf, à plat, de l'ensemble des objets d'un paquet à traiter, établie à un moment T)

- Le bordereau d'élimination et le bordereau de restitution

Ces deux documents permettent de tracer et de soumettre à la validation les opérations d'élimination et de restitution effectuées sur un paquet. Avant leur édition, il convient de marquer les documents à éliminer ou à restituer avec les tags "Trash" ou "Restitution »

15

## ARCHIFILTRE – RESIP ET OCTAVE - Présentation

### 2.4 Configurer

Démonstration CEA n°3 7'49

16

### 2.4 Configurer

OCTAVE fonctionne correctement avec le paramétrage appliqué par défaut. Il est toutefois possible à l'utilisateur de paramétrer lui-même un certain nombre d'informations pour adapter les paquets à son environnement de travail.

Dans le cas d'un service d'archives souhaitant faire utiliser OCTAVE à des services producteurs, il est possible de configurer OCTAVE et de transmettre à l'utilisateur la version personnalisée plutôt que la version par défaut.



Il suffit pour cela de télécharger OCTAVE, de le configurer puis de compresser le dossier "docuTeam-packager" contenant les fichiers de configuration modifiés avant transmission à l'utilisateur final.



La manipulation de la configuration peut entraîner le dysfonctionnement d'OCTAVE en cas d'erreur. Il est important de sauvegarder régulièrement et de conserver le dossier par défaut d'OCTAVE pour pouvoir ouvrir les paquets avec une version intacte du logiciel en cas de problème.

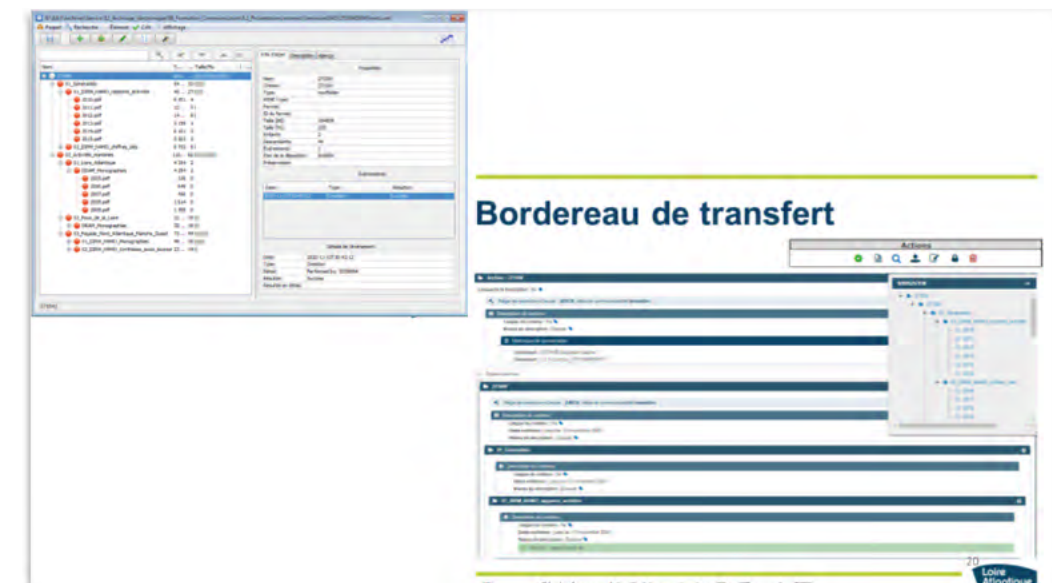
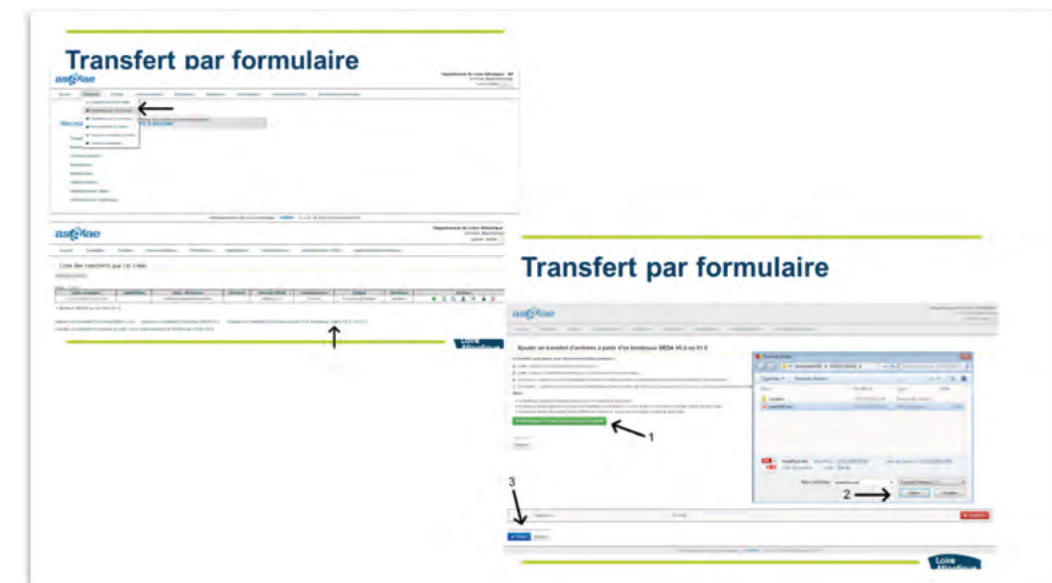
17

### 2.5 Verser dans un SAE, exploiter dans un SIA

Expérience Loire-Atlantique

18

## ARCHIFILTRE – RESIP ET OCTAVE - Présentation



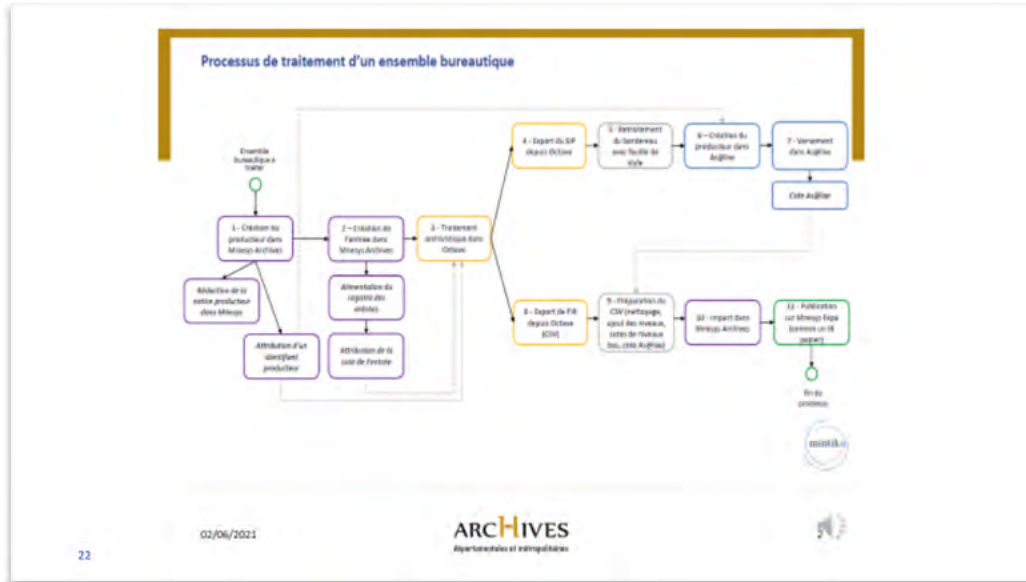
### 2.5 Verser dans un SAE, exploiter dans un SIA

Expérience Archives de la Métropole de Lyon et du département du Rhône

21



# ARCHIFILTRE - RESIP ET OCTAVE - Présentation



22

23

## Dans Mnesys archives

Screenshot of the Mnesys Archives interface. The 'Gérer les organisations' section is visible, showing a list of organizations. One organization is highlighted with a red circle. The interface includes navigation tabs for 'Contrôle', 'Collecte', 'Classement', 'Conservation', 'Communication', and 'Administration'.

02/06/2021

23

## Transfert dans As@lae

Screenshot of the As@lae interface. The 'Transfert' section is active, showing options for transferring documents. Below, there is a section for 'Effectuer le versement d'un bordereau de transfert pré-formaté', which includes a table of transfer details and a 'Personne chargée de l'échange' field.

02/06/2021

24

25

# ARCHIFILTRE - RESIP ET OCTAVE - Présentation

## Export en csv depuis Octave.

Screenshot of the Octave interface showing the process of exporting data to a CSV file. The interface displays a list of records and an 'Export' button. The 'Export' dialog box is open, showing the selected records and the export options.

02/06/2021

11

25

## Import dans Mnesys archives

Screenshot of the Mnesys Archives interface showing the import process. The 'Import' section is active, displaying a list of imported records and their details.

02/06/2021

## Transformation en IR au format xml

Screenshot of the Mnesys Archives interface showing the transformation of records into XML format. The 'Transformation' section is active, displaying a list of transformed records and their details.

02/06/2021

26

Screenshot of the As@lae interface showing the management of syndicates. The 'Syndicats' section is active, displaying a list of syndicates and their details. The interface includes a search bar and various filters.

02/06/2021

16

27

## ARCHIFILTRE – RESIP ET OCTAVE - Présentation

### 3. Perspectives

- La communauté des utilisateurs s'agrandit de jour en jour, des expériences de traitement et d'entrée dans des SAE sont menées
- Le SIAF a commandé des travaux d'amélioration sur les exports et imports dans Octave afin d'obtenir une meilleure interopérabilité avec d'autres outils comme Archifiltre, Resip ou des systèmes d'information archivistique
- Les questions peuvent être posées à [archivage.numerique.siaf@culture.gouv.fr](mailto:archivage.numerique.siaf@culture.gouv.fr)

**MERCI DE VOTRE ATTENTION!**

28

Pour en savoir plus :  
#PINFormat

[https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres\\_PIN\\_20210608\\_webinaire\\_Octave.pdf](https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres_PIN_20210608_webinaire_Octave.pdf)

# Webinaire PIN-Format : Handbook

- WEBINAIRES : DIGITAL PRESERVATION HANDBOOK
- ANNEXES : Le manuel de préservation numérique - « Une nouvelle traduction de la cellule de veille sur les formats. »

**15 juin 2021**



# WEBINAIRES PIN-FORMATS: DIGITAL PRESERVATION HANDBOOK

WEBINAIRE Aristote, 15 juin 2022

Au sein de la cellule nationale de veille sur les formats, le sous-groupe « Traduction » travaille depuis plusieurs mois à établir la version française du **Digital Preservation Handbook** élaboré par la Digital Preservation Coalition.

Le webinaire sera l'occasion de présenter ce **Manuel de préservation numérique** destiné aux professionnels qui souhaitent déployer dans leur institution une stratégie de préservation à long terme des objets numériques. Le manuel se veut facile d'accès et s'adresse aussi bien aux professionnels de la conservation qu'à leurs hiérarchies, aux prestataires de services et à toute personne

souhaitant bénéficier d'une introduction au sujet. Les intervenants présenteront en outre les partis pris de la traduction française et les perspectives envisagées pour les futurs travaux du sous-groupe.

- Plus d'informations sur la Digital Preservation Coalition : <https://www.dpconline.org/>
- Plus d'informations sur la Cellule nationale de veille sur les formats et les travaux déjà réalisés par le sous-groupe: <https://www.association-aristote.fr/sous-groupe-traduction/>



Pour en savoir plus :  
#PINFormats

<https://www.association-aristote.fr/evenements/webinaire-pin-formats-digital-preservation-handbook/>

## MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation



### Programme du webinaire

#### Présentation des travaux du SG Traductions

- Objectifs
- Précédents travaux

#### Le Handbook

- Présentation
- Pourquoi avoir décidé de le traduire ?
- Calendrier et modalités de traduction

#### Le manuel de préservation numérique

- Présentation des différents chapitres

Webinaires PIN - 15 juin 2021

### Rappel des objectifs du sous-groupe



- Identifier et traduire les sources anglo-saxonnes indispensables
- Mettre en place des actions de communication, ateliers pratiques, webinaires, etc.
- Élaborer une documentation pédagogique sur la notion de « fichier » et de « format de fichiers »

# MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation

Base de connaissance

Outils

Stratégie de conservation

Traductions

## Précédents travaux

**Sous-groupe « Traduction »**

Composé de la BnF, du CD Moselle, de l'ENC, de Mintika et du Ministère des Armées (SHD)

- Traduction de la grille d'évaluation de la NDSA
- Traduction du *Rapid Assessment Model* du DPC
- Traduction du *Handbook* sur la préservation numérique élaboré par le DPC

Base de connaissance

Outils

Stratégie de conservation

Traductions

## Document 1 : le NDSA Level of Preservation

Domaine fonctionnel	Niveau 1 (contrôler vos contenus)	Niveau 2 (protéger vos contenus)	Niveau 3 (surveiller vos contenus)	Niveau 4 (améliorer vos contenus)
Stockage	Posséder deux copies complètes dans des lieux distincts. Documenter tous les supports de stockage où les contenus sont stockés. Utiliser des supports de stockage distincts.	Posséder trois copies complètes avec au moins une copie à un emplacement géographique distinct. Documenter le stockage et les supports de stockage en indiquant les ressources et dépendances nécessaires à leur fonctionnement.	Posséder au moins une copie à un emplacement géographique présentant un type de matériel différent de ceux des autres emplacements distincts. Posséder au moins une copie sur un support de stockage différent. Surveiller l'obsolescence du matériel et des supports.	Posséder au moins trois copies dans des emplacements géographiques présentant des types de matériels différents. Augmenter la variété des supports de stockage pour éviter les points de défaillance uniques. Avoir un plan et mener des actions pour remédier à l'obsolescence des supports de stockage, des logiciels et de matériels informatiques.
Intégrité	Vérifier l'information d'intégrité et celle-ci est fournie avec les contenus. Générer une information d'intégrité si aucune information n'est disponible. Contrôler la présence de virus. Le cas échéant, mettre les contenus en quarantaine.	Vérifier l'information d'intégrité lors de la migration ou de la copie des contenus. Utiliser des bloqueurs d'écriture lors des travaux sur les supports originaux. Régénérer l'information d'intégrité et stocker la copie dans un emplacement distinct de celui des contenus.	Vérifier l'information d'intégrité à intervalles régulières. Documenter les processus et les résultats des vérifications de l'information d'intégrité. Mettre des audits d'intégrité à la demande.	Vérifier l'information d'intégrité à la suite d'événements ou d'activités spécifiques. Remplacer ou réparer les contenus corrompus le cas échéant.
Contrôle	Obtenir les droits humains et logiciels autorisés à lire, écrire, mettre à jour et supprimer les contenus. Créer un inventaire des contenus. Documenter les emplacements utilisés pour le stockage.	Documenter les droits de lecture, d'écriture, de mise à jour et de suppression des agents humains et logiciels. Stocker suffisamment de métadonnées pour connaître les contenus (possibilité de combiner les métadonnées administratives, techniques, descriptives, de préservation et structurales). Vérifier les formats de fichiers et les autres propriétés essentielles (signifiant propriétés) des contenus.	Identifier les agents humains et logiciels qui réalisent des actions sur les contenus et journaliser ces actions. Déterminer quel standard de métadonnées appliquer. Trouver et contrôler les licences dans les métadonnées pour se conformer à des standards.	Commencer périodiquement les journaux des opérations et des accès. Analyser les actions de préservation associées au contenu et les occurrences de ses actions. Choisir et implémenter des standards de métadonnées.
Métadonnées	Documenter les formats de fichiers et toutes les autres propriétés essentielles (signifiant propriétés) des contenus, y compris les modalités et la date d'acquisition de cette documentation.	Vérifier les formats de fichiers et les autres propriétés essentielles (signifiant propriétés) des contenus. Développer des relations avec les créateurs de contenus pour encourager des choix de formats de fichiers durables.	Surveiller l'obsolescence et les évolutions des technologies dans lesquelles les contenus.	Mener des opérations de migration, de normalisation, d'émulation, etc. pour s'assurer que les contenus restent accessibles.

Grille d'évaluation des niveaux de préservation avec les domaines fonctionnels en ligne

<https://hal-bnf.archives-ouvertes.fr/hal-02552208v1> et <https://hal-bnf.archives-ouvertes.fr/hal-02551807v1>

Base de connaissance

Outils

Stratégie de conservation

Traductions

## Document 2 : le Rapid Assessment Model de DPC

Grille d'évaluation rapide de la Digital Preservation Coalition

Annexe 1 – tableau DPC RAM

Organisation				
Responsable de l'évaluation				
Date de l'évaluation				
Observations sur le périmètre de l'évaluation				
Niveau stratégique				
	Niveau actuel	Justification	Niveau cible	Observations
A - Viabilité de l'organisation : Gouvernance, structure organisationnelle, distribution en personnel et en ressources des activités de préservation numérique				
B - Politique et stratégie : Politiques, stratégies et procédures qui régissent le fonctionnement et la gestion des archives numériques				

Version 1  
<https://www.dpconline.org/digipres/implement-digipres/dpc-ram/ram-french>  
 Version 2  
<https://www.dpconline.org/docs/miscellaneous/our-work/dpc-ram/2441-dpc-ram-2-0-fr/file>

# MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation

Base de connaissance

Outils

Stratégie de conservation

Traductions

## Un nouveau projet : le Handbook de la Digital Preservation Coalition

Base de connaissance

Outils

Stratégie de conservation

Traductions

## Le Handbook : présentation (1/2)

**Digital Preservation Coalition, un acteur incontournable**

- Au départ, l'équivalent britannique du groupe PIN
- Un élargissement progressif au niveau mondial

**De nombreuses productions**

- *Technology Watch Reports*
- *Technology Guidance Notes*
- *Rapid Assessment Model*

Base de connaissance

Outils

Stratégie de conservation

Traductions

## Le Handbook : présentation (2/2)


**Le Digital Preservation Handbook, le produit phare**

- Une réponse à un besoin de présentation et de conseils
- Un outil destiné à plusieurs types de publics : institutions et particuliers, grand public et spécialistes, administrateurs et techniciens
- Une première version en 2001-2002, révisée en 2014
- Financement par les Archives nationales du Royaume-Uni, avec la collaboration de la *British Library*, de Jisc et des Archives nationales d'Écosse




## MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation

## MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation




**Le Handbook : public**

- Institutions internationales, nationales et locales impliquées dans la création et/ou l'acquisition d'objets numériques.
  - Décideurs et professionnels : mêle des vues d'ensemble et des stratégies de niveau haut et des orientations détaillées.
- Prestataires de service
- Créateurs de contenu et de données : sensibilisation et aide à la sensibilisation pour les professionnelles



**Le Handbook : objectifs**

- Pour intégrer ce public large et varié dont les objectifs diffèrent, le manuel adopte une approche par **le cycle de vie**.
- Formation continue, réponse à des questionnements précis et catalyseur des actions d'une institution, voire inter-institutions.
- Répondre aux besoins de la communauté de la préservation numérique et lui être utile. Réutilisable, sous licence *Open Government*. Adaptable aux contextes nationaux.
- Visée internationale, bien que l'accent soit mis sur des exemples plutôt anglo-saxons.




**Le Handbook : l'équipe de traduction**

**Les traducteurs et traductrices**

- Marion Humbert (Archives départementales de la Moselle)
- Anne Jolly (ministère des Armées)
- Thomas Ledoux (BnF)
- Wilfried Prieur (ministère des Armées)
- Stéphanie Roussel (mintika)
- Edouard Vasseur (Ecole des chartes)



**Les relectrices**

- Lorène Béchard (CINES)
- Louise Dutertre (ministère des Armées)
- Emeline Levasseur (Archives nationales)



**Le Handbook : Calendrier de traduction**

<b>Jun 2020</b> Lancement du projet	<b>Été 2020</b> Réalisation de la 1 <sup>ère</sup> version automatisée de la traduction	<b>Automne 2020</b> Reprise partagée de la 1 <sup>ère</sup> version de la traduction	<b>Hiver 2020-2021</b> Mise en commun et harmonisation	<b>Mai 2021</b> Envoi d'une 2 <sup>e</sup> version de la traduction à des relectrices extérieures	<b>Jun 2021</b> Consolidation des retours des relectrices
--	--	---	---	--	--

**Le Handbook : choix et problèmes de traduction**

**Vocabulaire**


- *Archive* → Archive (au sens OAIS) ou entrepôt numérique (en fonction du contexte)
- *Cloud* : laissé tel quel
- *Dark Archive* : laissé tel quel
- *Digital material* → objet numérique
- *Digital preservation* → préservation numérique
- *Forensics* → criminalistique
- *Repository* → entrepôt numérique

**Ressources**

- Maintien des ressources strictement anglo-saxonnes
- Identification d'éléments propres au contexte français

**Sigles et acronymes** : renvoi systématique au glossaire

**Liens** : vérification systématique et renvoi à des versions collectées par Internet Archive si besoin



**Le Handbook : comment utiliser le manuel ?**


- Tous les lecteurs sont encouragés à lire l'introduction
- Les sections ont la même structure avec une introduction générale qui rappelle le public cible, le niveau de connaissance présumée et les objectifs.

**Mise en pratique**

- Lien entre des aperçus généraux de haut niveau et des lignes directrices explicites et détaillées applicables aux besoins d'une institution spécifique.
- fournit des indications sur les endroits où trouver des conseils supplémentaires et des aides pour développer les politiques et les pratiques qui sont les plus applicables à une institution en particulier.
- Aide à amorcer les réflexions, à améliorer la compréhension générale, à promouvoir la formation et à agir comme un catalyseur pour de nouvelles actions.




## MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation



### Le Handbook : comment utiliser le manuel ?

**Ressources du manuel**


- Les ressources ont été regroupées en catégories et signalées par les icônes suivantes :



Publications Outils Ressources web Vidéos et webinaires Etudes de cas

**Glossaire**

- Les termes anglais ont été conservés afin de faciliter la recherche alphabétique par un système de renvois.
- Le glossaire est très riche et contient à la fois la définition de termes techniques et l'explicitation de la plupart des acronymes.



### Le Handbook : comment utiliser le manuel ?

Public	Chapitres recommandés
Toute personne ayant besoin d'une introduction au sujet	Récapitulatif sur la préservation numérique Pour commencer
Créateurs et éditeurs	Récapitulatif sur la préservation numérique Activités organisationnelles Solutions et outils techniques
Financiers	Récapitulatif sur la préservation numérique
Encadrants	Stratégies institutionnelles Activités organisationnelles Solutions et outils techniques
Personnels opérationnels	Pour commencer Activités organisationnelles Solutions et outils techniques Préservation du contenu numérique
Administrateurs généraux	Stratégies institutionnelles
Prestataires de services	Stratégies institutionnelles Activités organisationnelles Solutions et outils techniques



### Le manuel de préservation numérique : les différents chapitres

**Introduction**

- « Pour commencer »

**Stratégies institutionnelles**

- Politiques et stratégies institutionnelles
- Collaboration
- Sensibilisation
- Achats et recours à des tiers
- Audit et certification
- Respect de la législation
- Gestion des risques et du changement
- Formation et développement des compétences
- Normes et bonnes pratiques
- Analyse de rentabilité, impact

**Activités organisationnelles**

- Création des objets numériques
- Acquisition et évaluation
- Préservation et réévaluation
- Stockage
- Gestion des anciens supports
- Planification de la préservation
- Mesures de préservation
- Accès
- Métadonnées et documentation


**Solutions et outils techniques**

- Outils
- Intégrité et empreintes
- Formats de fichiers
- Sécurité
- Services cloud
- Criminalistique
- Identifiants pérennes

**Préservation de contenus spécifiques**

- Périodiques électroniques
- Images animées et son
- Archivage du web

## MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation




### Le manuel de préservation numérique : les différents chapitres

**Certains chapitres ont été traduits mais sont à adapter largement au contexte français**

- Respect de la législation
- Préservation des contenus spécifiques

**A l'inverse, certains chapitres présentent un intérêt particulier dans notre contexte car ce sont des sujets encore peu abordés en France**

- Analyse de rentabilité, impacts
- Criminalistique



### Le manuel de préservation numérique : exemple de section

**Acquisition et évaluation**

- Une présentation de la thématique
  - Introduction
  - Enjeux
  - Normes existantes
  - Processus associés
- Des outils
  - Conseils et recommandations
  - Arbre de décision
  - Listes de contrôle
- Des ressources
  - Documents (en anglais, généralement)
  - Sites web de référence
  - Vidéos
  - Études de cas



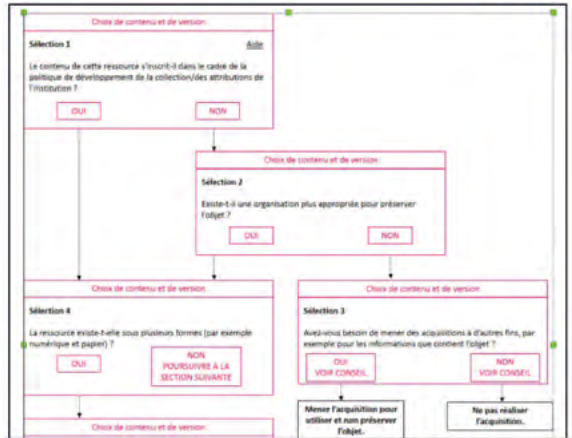


Illustration par Jorgen Stamp digitalbevaring.dk CC BY 2.5 Denmark




### Le manuel de préservation numérique : exemple d'outil




Le diagramme illustre un processus de sélection de contenu et de version à travers cinq étapes (Sélection 1 à 5) avec des chemins 'OUI' et 'NON'.

## MANUEL DE PRÉSERVATION NUMÉRIQUE - Présentation



### Où trouver le manuel de préservation numérique ?

- Le manuel de préservation numérique est publié dans sa version française sur la page de la Cellule nationale de veille sur les formats du groupe PIN : <https://www.association-aristote.fr/cellule-format/sous-groupe-traduction/>
- Il est actuellement disponible en PDF (260 pages environ).
- La traduction va également être transmise à DPC pour une publication via leurs propres ressources.
- Le *Digital Preservation Handbook* est amené à évoluer : la cellule s'efforcera de traduire au plus vite les nouveaux chapitres.



### Et maintenant ?

- Le sous-groupe « traduction » va prendre des vacances et... se remettre au travail!
- Plusieurs projets sont envisageables :
  - Traduction de certains *Technology Watch Reports* de DPC
  - Traduction de ressources disponibles dans d'autres langues que l'anglais
- Les possibilités sont nombreuses ! Il faudra choisir : les priorités seront discutées au niveau de la Cellule de veille.
- Les volontaires sont toujours les bienvenus !

**Merci de votre attention !**



Illustration par Jørgen Stamp digitalbevaring.dk CC BY 2.5 Denmark

Contact : [aristote-pin-formats@groupes.renater.fr](mailto:aristote-pin-formats@groupes.renater.fr)

Pour en savoir plus :  
#PINFormats

# Webinaire PIN-Format : Stratégie de Préservation

- WEBINAIRES PIN-FORMATS : STRATÉGIE DE PRÉSERVATION
- ANNEXES : Stratégie de préservation - « Retour d'expérience des Archives nationales » & « Actualité internationales »

**09 novembre 2021**



# WEBINAIRES PIN-FORMATS: STRATÉGIE DE PRÉSERVATION

## WEBINAIRE Aristote, 09 novembre 2021

Ce quatrième webinaire de la cellule Format sera l'occasion pour les **Archives Nationales** de faire un retour d'expérience sur la mise en place d'une stratégie de préservation, qui renouvelle les pratiques du système **CONSTANCE**, lancé dans les années 1980, et qui s'inscrit comme objectif du plan stratégique 2021-2025 des Archives nationales.

Émeline Levasseur, cheffe de projet « reprise des données numériques et préservation », interviendra pour partager les réflexions et les actions déjà mises en place par le Département de l'Administration des Données (DAD).

La cellule vous présentera également ses contributions récentes et les travaux à venir. Yannick Grandcolas (BnF) fera notamment un retour suite à sa participation à l'**iPRES 2021**, et plus largement sur l'actualité internationale de la préservation numérique suite au World digital preservation day (4 nov.).



Pour en savoir plus :  
#PINFormats

<https://www.association-aristote.fr/evenements/webinaire-pin-formats-strategie-de-preservation/>

## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

- Héritage et nécessaire renouvellement
- La préservation numérique : objectif de la stratégie 2021-2025 des Archives nationales
- Chantiers en cours : reprise des données, recommandations sur les nouvelles entrées, ...
- Les perspectives

### Héritage et nécessaire renouvellement L'héritage de CONSTANCE

Première collecte d'archives numériques en 1983, suite à la mise en place de CONSTANCE

CONSTANCE (CONSevation et Traitement des Archives Nouvelles Constituées par l'Électronique) = politique, processus et méthode de **traitement et de conservation des données numériques et de leurs métadonnées**

Méthode adaptée à la collecte et à la préservation des données des enquêtes qui ont constitué **les premières bases informatiques** créées par des ministères et des institutions pionniers dans ce domaine (l'INSEE et l'INED, ou encore le **ministère de l'Agriculture** et l'ancien **ministère des Transports**).



### Héritage et nécessaire renouvellement L'héritage de CONSTANCE

Méthode pensée pour la collecte et la conservation des données issues des enquêtes.

Prévoit de :

- Pérenniser les fichiers de données sur des bandes LTO (stockage à froid), à plat, et nommés de manière homogène : NoticeProducteur\_NuméroVersement\_NumeroArticle\_NomFichier.extension
  - Gérer les métadonnées qui décrivent les données dans des bases documentaires (Cindoc) (« **informations de représentation** »)
  - Conserver la documentation associée aux entrées pour comprendre le contexte de production et documenter les opérations d'archivage
- **L'OAIS avant la norme OAIS** qui définit le contenu d'information comme le plus petit élément archivable = objet-données + information de représentation



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

### Héritage et nécessaire renouvellement L'héritage de CONSTANCE

Les données :

- Représentent les réponses aux questionnaires
- Encodées en ASCII (American Standard Code for Information Interchange, norme d'encodage des caractères) selon le principe 1 donnée = 1 à n caractères, et il y a autant d'octets que de caractères
- Archivées à plat dans des documents de type texte et stockées sur bande LTO
- Les fichiers de données sont gérés et décrits dans une base documentaire



### Héritage et nécessaire renouvellement L'héritage de CONSTANCE



Les **métadonnées** (informations de représentation) :

Elles sont réalisées grâce à une association entre le producteur et les Archives Nationales et sont indispensables pour accéder aux données et les comprendre.

Dans les bases de données CINDOC ont été conservées les fiches d'application (information sur l'application versée), dictionnaires de données, fiches de structure, dictionnaires de codes

La **documentation associée papier** (numérisée) :

Elle contextualise la production des données (instructions aux enquêteurs, questionnaires d'enquête vierges, bilan de l'enquête, publications de la recherche) et documente les échanges entre le producteur et les AN

**Cet ensemble fournit la signification des données et décrit comment les données sont représentées dans les fichiers.**



### Un exemple

Enquête mobilité géographique et insertion sociale en 1992 (AN, 19990409), enquête de l'INSEE : une enquête sur la vie des immigrés et de leurs enfants en France.

#### Les données

```
FR110170212006971191135 0002 090 01 01131129365012 1 1
001101702006972051100191135 0002
11000115336170007732070001102220203103
0112360123531 1 12 12
011017022 00 12222 4 0 01 99226175056012202 2 462
11 0122 222229901201201201222 698788883309080100000004111
250 2502501411521198469011 312017225010172122
031101702 0100202
041101702010272KARIM 12509811
051101702011 320031 270852 1 11 2 2
061101702KABYLE 170FRANCAIS
11122321211155121221221223322
2 2 1 2623503222062511121 12202039005007732
071101702010370726828433921126
071101702020368706828433921126
0711017020303576725532121126
101101702040153571 20526740
```





## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

SYMB	N-STRUCT	POS-DEPALONG	POS-ARRI	TYP-DONN	
TYPE	Enregistrement 1 00	2	2		
IDENT	3	7	9	A.N.	
NENQ	10	5	14	A.N.	
SEXE	15	1	15	A.N.	
JOUR	16	2	17	A.N.	
MOIS	18	2	19	A.N.	
CONF	20	3	22	A.N.	
D	23	2	24	A.N.	
C	25	3	27	A.N.	
CIL	28	3	30	A.N.	
IL	31	4	34	A.N.	
FIL	35	1	35	A.N.	
NLOT	36	3	38	A.N.	
NCHIF	39	4	42	A.N.	
R1	43	1	43	A.N.	
R2	44	2	45	A.N.	
R3	46	2	47	A.N.	
R4	48	2	49	A.N.	
R5	50	2	51	A.N.	
R6M	52	2	53	A.N.	
R6A	54	2	55	A.N.	

**Les métadonnées**

Extrait de la fiche de structure

Extrait du dictionnaire des données

NOM	A-DEB	A-FIN	SYMB
SEXE DE L'ENQUETE 1992 (CALCULE)		1992	SEXE

Extrait des codes

**SEXE**

Sexe de l'enquête (calculé)

1 : homme  
2 : femme

## Un exemple

Enquête mobilité géographique et insertion sociale en 1992 (AN, 19990409), enquête de l'INSEE : une enquête sur la vie des immigrés et de leurs enfants en France.

```
FR110170212006971191135 0002 090 01 01131129365012 1 1
001101702006971191135 0002
1100011533617000773207000110220203103
0112360123531 1 12 12
0111017022 00 12222 4 0 01 99226175056012202
11 0122 2222229901201201201222 698788883309080100000004111 2 462
250 2502501411521198469011 312017225010172122
031101702 0100202
041101702010272KARIM 12509811
051101702011 320031 270852 1 11 2 2
061101702KABYLE 170FRANCAIS
11122321211155121221221223322
2 2 1 2623503222062511121 12202039005007732
071101702010370726828433921126
071101702020368706828433921126
071101702030357676725532121126
101101702040153571 20526740
```

Le sexe de l'enquête se trouve en position 15 (15e caractère de l'enregistrement), et est de longueur 1.  
1 = homme, 2 = femme  
Dans cet enregistrement, la personne enquêtée est une femme.

## Héritage et nécessaire renouvellement

Préserver des archives de plus en plus nombreuses et diverses

A partir des années 2000 :

- De plus en plus de services sont concernés par la production d'archives nativement numériques
- La collecte d'archives électroniques augmente de manière exponentielle
- Les typologies des archives collectées se diversifient :
  - Données structurées : données d'enquêtes statistiques, données extraites d'applications
  - Documents bureautiques
  - Documents audiovisuels et sonores
  - Photographies numériques natives
  - Messageries

La méthode s'adapte dans une certaine mesure, par ex : conversion des fichiers Word en PDF

## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

## Héritage et nécessaire renouvellement

Adamant : l'ouverture d'une nouvelle phase

2015 : lancement du programme **ADAMANT** (Administration des archives et de leurs métadonnées aux Archives nationales dans le temps). Vise à adapter les outils, les procédures et l'organisation de la chaîne archivistique aux enjeux du traitement des données nativement numériques

Novembre 2018 : mise en service de la plate-forme d'archivage électronique

- S'appuie sur la solution logicielle Vitam (*back office*)
- S'interface avec le SIA
- Prend en charge de grands volumes d'archives nativement numériques

Renouvellement nécessaire des méthodes de traitement et de conservation.

En premier lieu :

- Nouvelle infrastructure d'hébergement de données, localisées sur deux sites distants
- Service de stockage à froid

## La préservation numérique : objectif de la stratégie 2021-2025 des Archives nationales

La stratégie des Archives nationales suit les grands principes du **cadre stratégique commun de modernisation des archives**.

Construction des « Archives nationales numériques » et des nouveaux usages du numérique : collecte, pérennisation, services à distance, présence sur le web.

Volonté de mettre en place une **mutualisation des savoirs sur la pérennisation pour construire une stratégie de préservation des données et des métadonnées** renouvelant l'approche du système et de la méthode Constance (objectif 22 de l'axe 4, « une mémoire collective pour les générations futures »)

Stratégie qui doit être adaptée aux spécificités des archives collectées par les Archives nationales => **il n'y a pas de solution « clé en main »**

## La préservation numérique : objectif de la stratégie 2021-2025 des Archives nationales

Les actions en cours ou à engager :

- Reprise des données du patrimoine numérique des Archives nationales (1983-2018)
- Recommandations sur la collecte : première politique formats, pérennisation des messageries électroniques
- Prise en charge des archives audiovisuelles
- S'inscrire dans les réseaux professionnels, nationaux et internationaux
- Rédiger une stratégie de préservation
- Création et maintien d'une base de connaissance sur les formats
- Fixer un programme d'analyse des formats (actuels et nouveaux)
- Réflexion sur les fonctionnalités à développer liées à la préservation dans la plate-forme (audit, pilotage, actions de préservation)



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

### Les chantiers en cours

#### La reprise du patrimoine numérique des Archives nationales (1983-2018)

Une histoire qui s'inscrit dans la continuité des 6 migrations précédentes (CONSTANCE)

Objectif : Garder les données et les métadonnées intègres, authentiques, lisibles et accessibles dans le temps

Le chantier couvre 73 téraoctets de données.

Comment ?

- Rassembler toutes les données et les métadonnées pour créer les moyens de les faire converger vers le SIA numérique
- Préparer les données et les métadonnées pour les rendre conformes au Standard d'Echange des Données pour l'Archivage (SEDA 2.1 compatible VITAM)
- Des données à plat à transformer en données dans une vue arborescente structurée par les métadonnées



### Les chantiers en cours

#### La reprise du patrimoine numérique des Archives nationales (1983-2018)

Organisation du chantier :

- Définition et reprise de lots présentant des caractéristiques communes permettant d'industrialiser le plus possible les processus de reprise :
  - Enquêtes statistiques (gérées et décrites par la méthode Constance), déjà versés dans la plateforme ou en cours
  - Données (très souvent bureautiques) décrites par des instruments de recherche EAD
  - Reportages photos et vidéos présidentiels et Premier ministre
- Reprise de petits ensembles de versements (itératifs et ouverts), notamment de bureautiques ou de données structurées extraites d'applications métier.
- Réflexions à mener sur les données qui n'entrent pas dans les périmètres ci-dessus



### Les chantiers en cours

#### Recommandations en entrée : une première politique formats

Mise à disposition de préconisations sur les formats, à côté des fiches-guides sur la constitution des paquets à verser (SIP), à destination des archivistes des missions dans les ministères.

Attention, ces choix sont valables dans le contexte Archives nationales, selon son offre de service et ses moyens pour assurer la lisibilité et l'exploitabilité des données sur le long-terme

Les Archives nationales indiquent ainsi :

- Des formats « acceptés » : les AN s'engagent à les préserver avec audit régulier
- Des formats « tolérés » : les AN les collectent sans garantie de préservation
- Des formats « refusés » : les AN ne les collectent pas pour des raisons techniques ou en l'absence de valeur juridique ou d'intérêt historique.

Elles précisent aussi les traitements à prévoir si cela est nécessaire

Cette liste est vouée à évoluer et à être complétée en fonction des formats de fichiers proposés dans les projets d'entrée (découverte de formats « exotiques »)



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

Types de données	Formats collectés	Acceptés par les AN, Tolérés, Refusés	Traitement à prévoir avant entrée aux AN
Données structurées, systèmes d'information, applications métier, bases de données	Contacter le DAEAA : daaaa.archives-nationales@culture.gouv.fr		
	Bureautique	ODF "Open Document Format" (ODT, ODP, ODS, etc.) Suite Microsoft Office (DOC, DOCX, XLS, XLSX, PPT, PPTX, etc.) Suite Microsoft Office avec Macro (DOCM, PPTM, etc.) TXT (codage UTF-8) PDF, PDF/A (ISO 19005), PDF/A-1b, PDF/A-2	Acceptés Acceptés Tolérés Acceptés Acceptés, avec les fichiers dans leur format d'origine s'il s'agit d'une conversion



Compression bureautique	ZIP, TAR, TARBZZ, TARGZZ	Refusés	Décompression dans ReSIP
	7ZIP, RAR, etc.	Refusés	Décompression en dehors de ReSIP
Messageries	EML	Acceptés	Extraction des pièces jointes et du contenu textuel dans un fichier TXT
	Autres formats de message (MSG, etc.)	Tolérés	Conversion en EML et traitement (cf. ci-dessus)
	Conteneur PST	Acceptés	Extraction des messages au format EML (cf. ci-dessus)
	Autres formats de conteneur courriels (Mbox, etc.), Carte de visite (.vcf)	Tolérés Refusés	Extraction des messages au format EML (cf. ci-dessus)
Pages Web (html, css, javascript, etc.)	Contacter le DAEAA : daaaa.archives-nationales@culture.gouv.fr		
Fichiers système, fichiers temporaires, raccourcis	Thumbs.db, Desktop.ini, pagefile.sys, etc.	Refusés	



Images fixes	RAW, JFIF, "JPEG Image File Format" (JPG)	Acceptés	Sans traitement
	TIFF	Acceptés	Sans traitement
	PNG	Tolérés	Sans traitement
	GIF	Tolérés	Sans traitement
Images animées	Conteneurs non compressés (RVB 4.4.4 et YUV 4.2.2) AVI, MOV, MXF, MKV	Acceptés	Sans traitement
	Fichiers contenus FFV1, DV		
	Fichiers vidéo compressés (codec) : mpeg1, 2, 4/H264, H265, cinepak, WMV	Tolérés	Sans traitement
Fichiers son	Fichiers vidéo non compressés (codec) DPX, JPEG 2000, Apple ProRes, AV1	Tolérés	Sans traitement, puis conservés en l'état ou convertis en mpeg4 par les AN avant archivage
	Fichiers non compressés : WAV (BWF), AIFF, PCM	Acceptés	Sans traitement
	Fichiers compressés : MP3, WMA, FLAC, AAC, OGG	Tolérés	Sans traitement



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

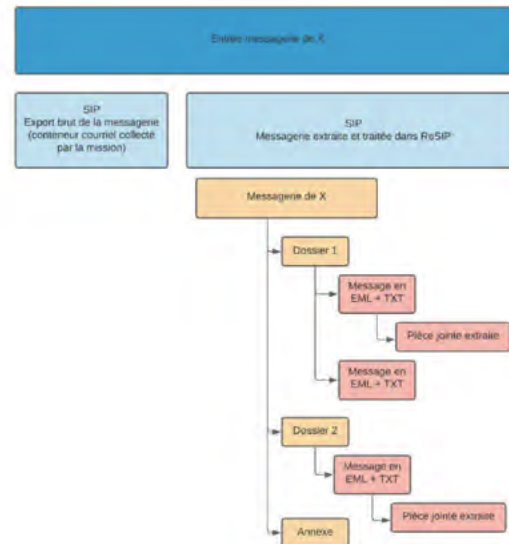
### Les chantiers en cours Préservation des messageries électroniques

Objectifs :

- Garantir la pérennisation des messages et de leurs pièces jointes
- Répondre si besoin à des demandes d'accès
- Garder des possibilités futures de représentation des messageries dans des environnements extérieurs au SIA

Préconisations => verser 2 SIP :

- Un SIP avec la messagerie extraite et traitée dans ReSIP, représentée dans une arborescence. Les messages sont archivés en EML et en TXT, les pièces jointes sont extraites et reliées aux mails.
- Un SIP avec l'export brut (PST ou Mbox), tel que collecté par la mission



### Les chantiers en cours Extension sur les métadonnées des archives audiovisuelles

Enjeu : préserver et décrire des archives audiovisuelles en utilisant le SEDA 2.1 dans le contexte Vitam

Constat :

- le SEDA 2.1 n'est pas adapté à nos besoins de description de ces archives (exemple : témoignages oraux, enregistrements de colloques, etc.) et nous avons besoin de pérenniser et d'accéder aux métadonnées techniques des fichiers
- Le copil SEDA a choisi de ne pas faire évoluer la prochaine version en intégrant les balises pour l'audiovisuel

Solution : création d'une extension dans la partie solution (SIA des AN) pour ajouter de nouvelles métadonnées qui seront acceptées dans le logiciel Vitam

Comment ? S'appuyer sur des schémas existants et notamment le MPG-7, norme de description de contenu multimédia, implémenté également à la BnF (pour les métadonnées techniques)



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

### Les chantiers en cours Extension sur les métadonnées des archives audiovisuelles

Lister les métadonnées dont nous avons besoin : durée, licence de réutilisation, codec, fréquence d'images, taille de l'image, profondeur de codage, fréquence d'échantillonnage, nombre de canaux, ...

A partir de celles-ci, définir :

- Noms des balises (en se rapprochant le plus possible de l'existant)
- Organisation
- Cardinalité
- Formats des valeurs (texte, nombre entier, date, ...)

Et après ? Réflexion sur l'automatisation de l'extraction de ces métadonnées (MediaInfo)



### Les perspectives

Pour que le renouvellement de stratégie soit total, il faut que les Archives nationales :

- Se dotent et rédigent une politique de préservation, complètement adaptée à son contexte
- Travaillent de manière plus collaborative avec des experts en interne et à l'extérieur (national et international)
  - Cellule nationale de veille sur les formats
  - Dutch Digital Heritage Network (DDHN)
  - Archives nationales du Duché du Luxembourg
  - Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BANQ)
- Approfondissent leur connaissance des formats : bases de connaissance, programme de formats à analyser
- Travaillent sur les outils (à l'intérieur et en dehors du SIA) : audits, pilotage et actions de préservation



Merci de votre attention !  
Des questions ?

Emeline Levasseur : [emeline.levasseur@culture.gouv.fr](mailto:emeline.levasseur@culture.gouv.fr)



# STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

Actualités internationales  
iPRES 2021 | World Digital Preservation Day

Par Yannick Grandcolas (BnF)

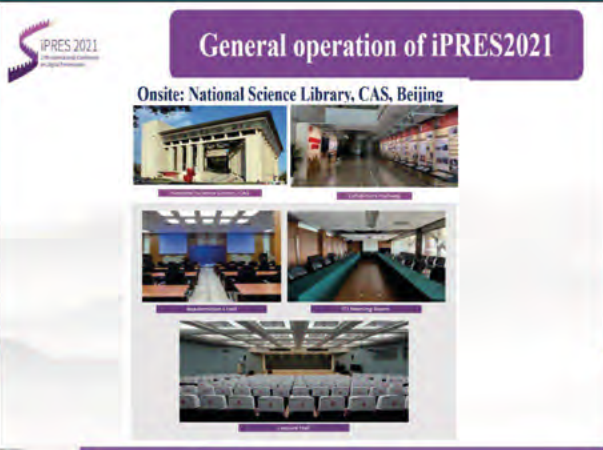
#PINFormats




iPRES 2021

General operation of iPRES2021

Onsite: National Science Library, CAS, Beijing



iPRES 2021

2D Collection Digitization


Accelerating 2D collection photography since 2020

- 15 collection photography units, digitizing 80,000 artifacts, approx. 225,000 images/year
- entire collection expected to be digitized within 10 years

690,000 artifacts digitized

1.47 million digital images

190 TB data



# STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

iPRES 2021

General operation of iPRES2021

iPres2021 Program, <https://ipres2021.ac.cn/>

Activity	Count
Paper Sessions	10
Panels	5
Poster Session	1
Lighting Talks + Hackathon	2
Hackathon Event	2
Workshops Session	3
Tutorials Session	3
Plenary Sessions	3
Open Local Event	1
Professional Visit	1




iPRES 2021

Basic Statistics of iPRES2021

Contributions

Category	Accepted
Shor Papers	23
long Papers	18
Panels	5
Posters	9
Demonstrations	1
Workshops	3
Tutorials	3
Hackathons	1
Lightning talks	25

305 authors from 22 Countries



iPRES 2021


Basic Statistics of iPRES2021

Participation

462 Registrants from 36 Countries

Participation at iPRES2021

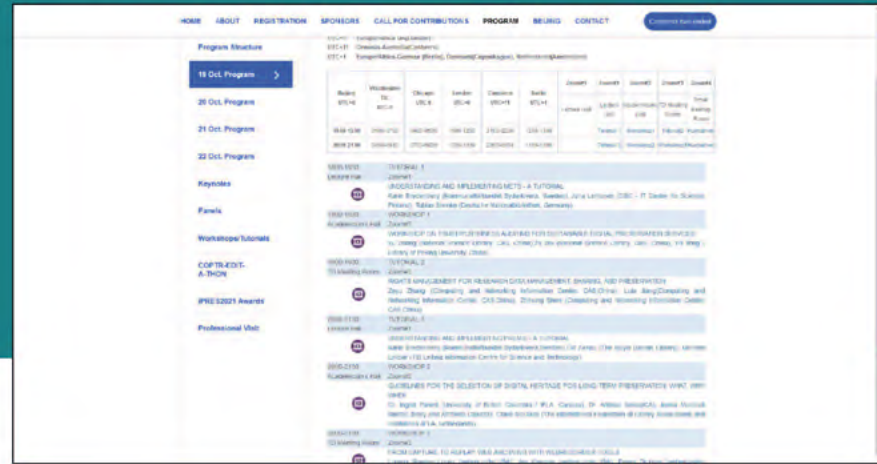
- Oct.19: 205+45/1800-1930; 203+35/2000-2130
- Oct.20: 177+140/1600-1730, Opening Ceremony
- Oct.20: 263+55/1800-1930
- Oct.20: 244+34/2000-2130
- Oct.21: 152+50/1600-1730, Plenary Keynote Speeches
- Oct.21: 201+45/1800-1930
- Oct.21: 211+35/2000-2130
- Oct.22: 87+35/1600-1730, Open Local Event
- Oct.22: 208+44/1800-1930
- Oct.22: 202+35/2000-2130
- Oct.22: 154+5/2200-2330



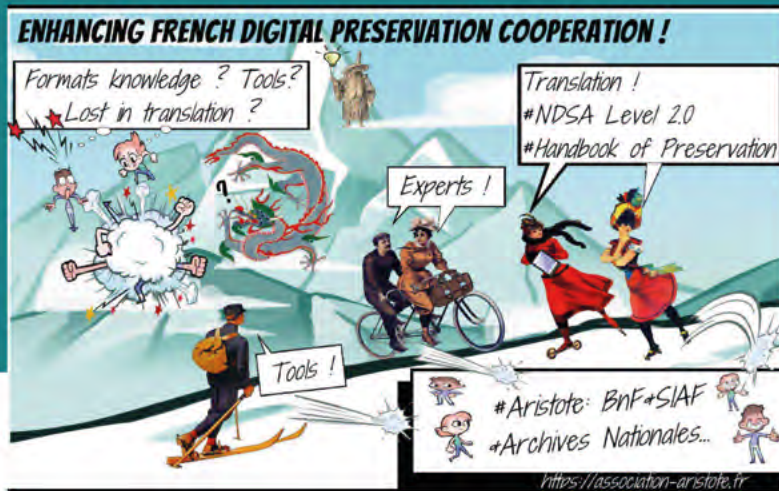


# STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

## iPRES 2021



## iPRES 2021

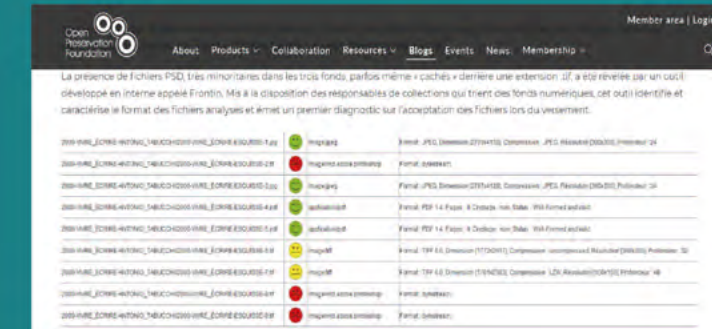


## WDPD 2021



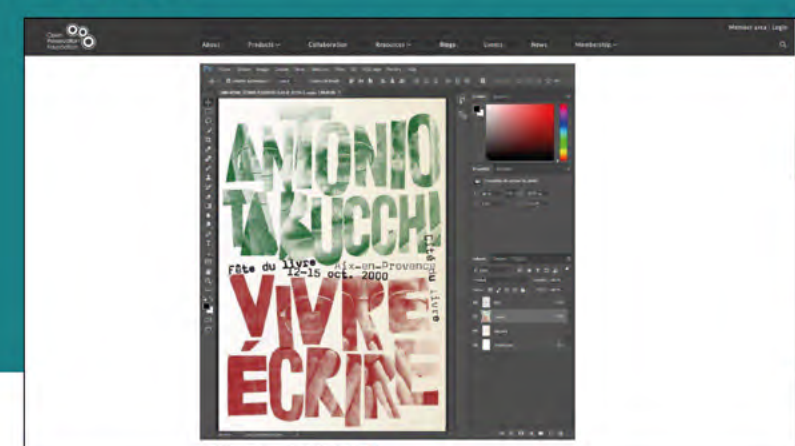
# STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

## WDPD 2021

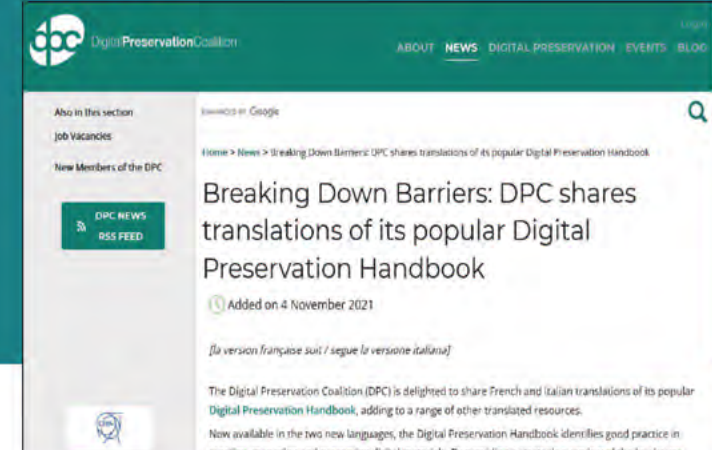


- A partir de là, trois options ont rapidement été éliminées:
- demander une révision dans un format accoutumé par la BnF (cette option s'est révélée impossible);
  - exclure les fichiers (ça n'était pas de sens pour ces fonds destinés à la recherche);
  - supprimer les fichiers (cela n'était pas non plus une option car la BnF en recrée de nouveaux).

## WDPD 2021



## WDPD 2021



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

Actualités de la cellule  
Derniers travaux

Par Yannick Grandcolas (BnF)

#PINFormats

P réservation  
I nformation  
N umérique

Traduction

Connaissance  
des formats

Expertises



Outils &amp; corpus

Merci de votre attention !

#PINFormats



## STRATÉGIE DE PRÉSERVATION - Présentation

## Retrouvez nos précédents webinaires

Présentation et vidéos disponibles sur le site d'Aristote

Webinaires de présentation de  
la cellule  
Novembre 2020Digital Preservation Handbook  
Juin 2021Pour en savoir plus :  
#PINFormats
[https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres\\_format\\_STRATEGIE-DE-PRESERVATION.pdf](https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2021/12/pres_format_STRATEGIE-DE-PRESERVATION.pdf)

# Séminaire : Les données numériques

- SÉMINAIRE : « LES DONNÉES NUMÉRIQUES, UNE ESPÈCE EN VOIE D'EXTINCTION ? »
- ANNEXES : Compte-rendu du séminaire du 02 décembre 2021

**02 décembre 2021**





# LES DONNÉES NUMÉRIQUES, UNE ESPÈCE EN VOIE D'EXTINCTION ?

**Aristote, 02 décembre 2022**

À l'occasion des 20 ans du groupe, **Aristote**, en collaboration avec l'**AAF**, vous propose une journée pour mesurer l'évolution de la réflexion sur la préservation numérique à long-terme pendant les dernières décennies. Ce sera l'occasion de revivre les grands moments, croiser à nouveaux les approches des communautés des bibliothèques, des archives, des technologies de préservation et partager les expériences les plus récentes. Alternant conférences, exposés et posters, cette journée permettra d'effectuer un état de l'art de la préservation numérique et de la montée en compétences des communautés depuis la préhistoire de la pérennisation jusqu'à nos jours. Une table ronde finale portera une vue prospective sur le futur de la préservation numérique.

**Le groupe PIN** (Pérennisation de l'Information Numérique) est un groupe de travail de l'association Aristote. C'est un lieu d'échange, de réflexion et d'action pour faire émerger des solutions dans les domaines des informations à préserver, des normes générales du domaine, des questions juridiques, des systèmes d'archivage électronique et des problèmes d'organisation sous-jacents. Le groupe PIN est ouvert à tous les acteurs de la préservation en France : les archivistes, les communautés de recherche, les représentants des différents ministères et des collectivités, les éditeurs de solution d'archivage, etc. Le groupe PIN anime des formations, effectue des travaux de publication (par ex. la traduction de la norme OAIS en Français) et organise trois réunions plénières par an sur la thématique de la préservation numérique. Par ailleurs, le groupe

PIN a lancé en 2019 une cellule de veille nationale sur les formats. Ces travaux visent à produire des référentiels et des traductions de standards et de normes sur les formats. L'**association Aristote**, créée formellement en 1988, est une société savante regroupant des organismes de recherche, des grandes écoles, des entreprises, des PME et des associations pour favoriser l'échange d'expériences et l'innovation dans le domaine des technologies numériques.

Fondée en 1904, l'**Association des archivistes français (AAF)** regroupe aujourd'hui plus de 2500 professionnels des archives du secteur public comme du secteur privé. Consciente du défi que représente dans le monde contemporain la maîtrise de la production documentaire et de l'information qu'elle renferme, désireuse de faire entendre la voix de la profession face aux défis qui se présentent à elle, l'Association a pour objet l'étude des questions intéressant les archives et les archivistes, ainsi que la promotion et la défense des intérêts de la profession, par tous les moyens appropriés. Elle se définit ainsi comme un organe permanent de réflexion, de formation et d'initiative au service des sources de notre mémoire, celles d'hier comme celles de demain.



Pour en savoir plus :

<https://www.association-aristote.fr/evenements/les-donnees-numeriques-une-espece-en-voie-dextinction/>

09H-09H30		ACCUEIL & CAFÉ	
09H30-09H45	Christophe Calvin	Président	Mot d'accueil Aristote (Grand Auditorium)
09H45-10H			Mot d'accueil AAF
10H-10H30	David Giaretta	Director of PTAB Ltd (www.iso16363.org)	Conférence invitée
10H30-11H	Olivier Rouchon	CINES	La préservation numérique, historique et perspectives vue au prisme du groupe PIN
11H-11H15		PAUSE CAFÉ	
11H15-11H45	Céline Guyon	AAF	De la carte perforée aux données : une plongée rétrospective dans la pratique de l'archivage électronique
11H45-12H05	Stéphanie Roussel	MINTIKA	L'archiviste au milieu du gué : pourquoi la collecte des archives numériques reste-t-elle si difficile ?
12H05-12H15			Présentation posters (Foyer)
12H15-13H45		DÉJEUNER BUFFET (FOYER)	
13H45-14H05	Lorène Béchard	CINES	Une cellule Nationale de veille sur les formats de fichiers
14H05-14H25	Emeline Levasseur	Archives Nationales	La reprise de données numériques archivées entre 1983 et 2018 aux Archives Nationales
14H25-14H45	Danièle Boucon	CNES	Des données éternelles ? 20 ans d'expérience du centre de données CDDP au CNES
14H45-15H05	Raja Appuswamy	EURECOM	Le projet OligoArchive : stockage de données numériques basé sur l'ADN
15H05-15H25	Cécile-Marie Martin Alexandre Wauthier	Université des Antilles (Pôle Guadeloupe) & BNF	Données numériques et dépôt légal : le cas de documents numériques interactifs
15H25-15H45		PAUSE CAFÉ	
15H45-16H15	Ugo Bienvenu	Auteur de "Préférence Système"	Conférence finale de perspective
16H15-17H45	Emmanuelle Bermès, Bruno Bachimont & Ugo Bienvenu		Table ronde : Quelles perspectives pour le futur de la préservation ?
17H45		FIN-CLÔTURE	



Olivier  
ROUCHON



Françoise  
BANAT BERGER



Nicolas  
LAROUSSE



Laurent  
DUPLOUX

Nous contacter : [secretariat@association-aristote.fr](mailto:secretariat@association-aristote.fr)  
[www.association-aristote.fr](http://www.association-aristote.fr)

ORGANISATEURS

## « Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ? »

Grand Auditorium de la Bibliothèque Nationale de France  
Organisé par le groupe PIN (Aristote)

### ACTE

#### Ouverture

*Christophe Calvin, président de l'association Aristote, et Céline Guyon, présidente de l'Association des Archivistes Français (AAF).*

Christophe Calvin rappelle que le groupe PIN est un des plus vieux groupes de réflexion d'Aristote, qui ne s'est jamais arrêté de travailler, et constitue une des bases de l'association. Il introduit alors le sujet: les données numériques étant de plus en plus nombreuses, et donc, en nombre, très loin d'être en «voie d'extinction», comment les archiver de manière ordonnée, afin qu'elles soient utilisées convenablement.

Céline Guyon, présidente de l'Association des Archivistes Français (AAF) rappelle le rôle des archivistes: est de collecter et stocker les données numériques pour une durée indéterminée - le point important - et les rendre accessibles et organisées pour les générations futures. Elle rappelle qu'elle a commencé à s'intéresser à la question de la pérennisation des données à l'occasion d'un stage organisé par le groupe PIN. Elle souligne la joie d'être associée à l'association Aristote, pour son regard pluridisciplinaire, car la confrontation des regards est essentielle, au-delà de nos communautés respectives pour aborder les enjeux de la pérennisation sous ses multiples dimensions.

#### Entretien vidéo de David Giaretta

*David Giaretta, directeur du PTAB*

Vidéo [ici](#).

David Giaretta revient à la source de la définition d'un document. Après avoir rappelé l'étendu de la croissance des données dans le monde, il précise que des bits ne sont qu'une manière de stocker les informations, et plus globalement, qu'elle que soit la méthode avec laquelle ce stockage a lieu, l'information peut signifier à peu près tout ce qu'on veut.

Il rappelle qu'il existe de nombreuses menaces sur la préservation des données. Et prévient qu'il faut faire attention avec le numérique: les utilisateurs pourraient ne pas comprendre les phrases, le format ou les algorithmes impliqués. Il souligne le manque généralisé de hardware disponible en l'état, de logiciel de support, ou d'environnement informatique. Avec comme conséquences, que les preuves pourraient être perdues, parce que dans ce cas, l'origine ou l'authenticité ne peut être prouvée. Les restrictions d'accès pourraient aussi ne pas être respectées. Un autre danger serait la perte de la capacité à localiser la donnée. De savoir qu'elle existe mais être incapable de la trouver.

David Giaretta revient sur les liens entre les standards et les OAIS (Open Archival Information System) et pose la question d'un archivage de confiance. Qu'est-ce exactement? sur quoi porte alors la confiance? Ce sont encore là des choses à mieux définir.

Mais un des plus grands dangers serait d'oublier que l'archivage se prépare et se réalise au présent. Qu'elle que soit la méthode. Un danger à bien avoir en tête, car il questionne la valeur de l'information à apprécier, le besoin de contexte ou non, et si oui, lequel. Auquel cas n'importe quelle archive pourrait devenir une mauvaise ressource.

## « Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ? »

### ACTE

#### La préservation numérique, historique et perspectives vues au prisme du groupe PIN

*Olivier Rouchon, directeur du département archivage et diffusion depuis 2009, au CINES Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur.*

Vidéo [ici](#).

Olivier Rouchon est le fondateur du groupe PIN, qu'il a porté pendant de nombreuses années. Il veut présenter comment PIN a accompagné la communauté des archivistes. Il rappelle que ce sont les 20 ans du groupe, créé en 2000. Il revient sur le mode de fonctionnement du groupe (réunions, forum de discussion, site Web, groupe LinkedIn, serveurs web en cours de construction...) Les objectifs du groupe: traiter toutes les questions relatives à la pérennisation et préservation et de l'information sous forme numérique, que ce soit technique, ou juridique et organisationnel. Au total PIN a réalisé, 55 plénières sur 19 ans. Le panel d'intervenants a été très variés. En moyenne les réunions ont compté 35 participants, ont vu 258 présentations et 83 organismes différents ont participé. 2009 a vu un tournant dans l'organisation, avec des animations davantage tournantes de l'organisation des plénières. Olivier Rouchon revient ensuite sur les thématiques abordées, qu'il classe en cinq catégories:

La question des normes de référence, les applications et outils, la technologie, les questions liées aux organisations, les retours d'expérience. Il a évalué la récurrence de ces thématiques au cours du temps. Résultat: petit à petit sur les vingt dernières années, on parle de moins en moins des normes et des références, et de plus en plus des retours d'expérience. Les normes étant arrivées tardivement - la norme ISO ne date que 2002 - il y avait un gros travail

de pédagogie à faire au départ. Puis à partir de 2005, il y a une montée en maturité de la communauté. Les standards sont assimilés dans la communauté, et les membres veulent les implémenter. Il effectue le même travail au niveau des sous-groupes de travail et des formations.

Il revient ensuite sur les différentes publications qui ont été réalisées et questionnent la suite de certains sujets à l'heure actuelle. Enfin il revient sur les perspectives du groupe PIN, et demande notamment à l'audience de proposer des sujets qui pourraient la concerner.

#### De la carte perforée aux données : une plongée rétrospective dans la pratique de l'archivage électronique

*Céline Guyon, présidente de l'AAF*

Vidéo [ici](#).

Céline Guyon rappelle que l'AAF avait créé un groupe en 1967 intitulé: Mécanographie électronique, et s'intéressait aux intrications entre archives et informatique. Elle se base sur un article de 1971 paru dans la gazette des archives, une revue révélatrice sur l'influence du numérique sur l'archivage. Selon elle, l'archivage a été modifié en profondeur. Le milieu des archivistes a vu se multiplier toutes les techniques de reproduction comme jamais dans l'histoire (bande magnétique, carte perforée, fichier informatique, copie carbone). L'amas de données a explosé. Il a fallu redéfinir l'objet archive, et par conséquent, toute la profession. Elle s'interroge alors: nos questionnements actuels sont-ils les mêmes? Certaines questions du passé font-elles écho? Et si oui, lesquelles sont les mêmes? L'article de 1971 questionne ainsi l'impact des cartes perforées sur les pratiques archivistiques. Pour les archivistes, la question était de savoir si la conservation des cartes perforées pouvait se substituer à l'archivage des



## « Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ? » ACTE

documents papiers de base. Elle revient alors à travers l'histoire sur les questionnements qui ont égrainés les archivistes dans leur rapport à l'informatique. Pour conclure sur le défi prochain du monde archivistique: il ne sera pas tant lié à la pérennisation des contenus qu'à la question de la navigation à travers ces contenus. L'approche est encore très documentaire, aujourd'hui, dans la documentation administrative. Donc sans navigation particulièrement adaptée.

Elle conclut alors en citant Jean Favier, qui explicite le fait qu'au delà du support, le document in-formatique évolue chaque jour. Le document archivé ne rend donc pas compte des étapes successives de production de l'archive. «L'archiviste pour rendre à l'histoire les services qu'on attend de lui devra donc intervenir pendant le fonctionnement, et donc pendant l'évolution du système d'information», cite-t-elle.

### L'archiviste au milieu du gué : pourquoi la collecte des archives numériques reste-t-elle si difficile ?

*Stéphanie Roussel, pour la société Mintika*

La vidéo est [ici](#).

Stéphanie Roussel a travaillé dans le monde des archives administratives publiques essentiellement, avant de créer sa société de conseil. Elle a accompagné au total une soixantaine de projet, et nous livre ainsi la synthèse de son expérience. Elle introduit sa présentation en réaffirmant la thèse selon laquelle l'informatique, au delà de l'objet d'archives change également la manière de travailler de l'archiviste, mais ajoute que le milieu a atteint une certaine forme de maturité sur ce sujet. Selon elle, l'étape de la collecte des données, pourtant étape cruciale du processus d'archivage a été oubliée dans les pratiques, et le secteur de l'archivage fait ainsi face de manière frontale à cette question. Si les outils sont pourtant là la réalité du terrain est tout autre. Sur 8 Téraoctets de collecté (ce qui est

assez peu), selon le rapport annuel de l'AAF, les disparités selon les territoires sont énormes: moins d'un quart des départements concentrent l'essentiel des collectes.

Or, les standards existent, et les outils sont là aussi. Pourquoi alors la collecte peut sembler trop faible ou problématique ? Un des premiers problèmes consiste dans la sélection. Les données augmentent de 60% par an, les expansions d'espace de stockage permettent une progression de 25% par an, et les budgets des services d'archives augmentent de 2% par an... D'autre part, les opérations de collecte sont plus complexes aujourd'hui dans le numérique, que dans le monde physique. Elle pose alors la question de l'expertise, souvent dédiée au numérique, et non pas à l'archivage. Stéphanie Roussel aborde alors le fait qu'elle considère qu'il faut passer d'une collecte passive à une collecte active des données, avec toutes les questions et analyse des risques que cela comporte. Pour conclure, elle affirme que si les archivistes ont tous les moyens techniques et les outils pour y parvenir, il manque surtout de la méthode et de la pratique. Rien n'est perdu, mais rien n'est gagné, l'archiviste est encore au milieu du gué, sur ce sujet.

### Une cellule Nationale de veille sur les formats de fichiers Pour une expertise nationale sur les formats de fichiers.

*Lorène Béchard, archiviste pour le Cines*  
*Bertrand Caron, BNF*

Lorène Béchard et Bertrand Caron présentent les travaux menés par la cellule de veille sur les formats du groupe PIN. Née en 2010, la cellule est née de la volonté de mutualiser les connaissances sur les formats de fichier et aider la communauté des archivistes qui s'interrogeaient sur l'archivage électronique. La cellule regroupe

## « Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ? » ACTE

une dizaine de partenaires afin de réfléchir sur les outils, et de rayonner aussi sur les travaux à l'international. C'est ainsi une vitrine de la réflexion française en matière d'archivage de données. La cellule est composée de quatre groupes de travail principaux: La connaissance des formats, les expertises, la traduction, les outils et corpus. Pour les expertises, les équipes ont réalisés un annuaire de l'expertise format en France en 2020. La groupe connaissance des formats un document regroupant et détaillant les neuf critères à prendre en compte afin de définir une politique de formats. Pour Outil et Corpus, ils ont réalisé un corpus des des fichiers disponibles en ligne, ainsi qu'une catégorisation des outils par type d'opération. Enfin pour le sous groupe traduction trois documents ont été réalisés: un manuel de préservation numérique, une grille d'évaluation des niveaux de préservation et une version rapide de cette même grille. A ces livrables, quatre webinaires ont été réalisés. Bertrand Caron présente alors les projets de la cellule pour les mois à venir, par groupe de travail.

### La reprise de données numériques archivées entre 1983 et 2018 aux Archives Nationales

*Emeline Levasseur, cheffe de projet archivage électronique aux Archives Nationales*

La vidéo est [ici](#).

Emeline Levasseur fait un retour d'expérience sur le chantier de reprise des données entamé aux Archives Nationales, suite à une nouvelle plateforme d'archivage électronique mise en place en 2018 (Constance), avec un focus particulier sur les enquêtes statistiques et leurs métadonnées. Les enquêtes statistiques représentent presque la moitié des données versées aux archives depuis 1983 mais en termes de stockage, elles ne représentent que 150 giga sur les 73 Téraoctets de données. Ce sont les premières données

dont l'archivage a été industrialisé. Emeline Levasseur décrit ensuite les caractéristiques des enquêtes statistiques et le rôle important que joue leur archivage. Concrètement, le but est de pérenniser les fichiers de données sur des bandes LTO (stockage à froid), à plat, et ils sont nommés de manière homogène. Ces données représentent les réponses aux questionnaires, sont encodées en ASCII (American Standard Code pour Information Interchange, norme d'encodage des caractères) selon le principe 1 donnée = 1 à n caractères, et il y a autant d'octets que de caractères. Elle sont ensuite archivées à plat dans des documents de type texte et stockées sur bande LTO et les fichiers de données sont gérés et décrits dans une base documentaire. La signification données, elle, est conservée via les métadonnées (fiches d'application (information sur l'application versée), dictionnaires de données, fiches de structure, dictionnaires de codes) et la documentation papier associée (instructions aux enquêteurs, questionnaires d'enquête vierges, bilan de l'enquête, publications de la recherche).

La spécialiste, après avoir fourni des exemples de données, revient sur le processus de transfert des archives vers le numérique: rendre les données et métadonnées accessibles, numériser la documentation. Pour cela, bien définir les objectifs (l'existant et la cible) et le périmètre. Cela re-présente aujourd'hui 150 versements pour 134 applications, un peu plus de 5 000 fichiers de données soit 150 Go, 2 065 fichiers correspondant à la documentation associée en PDF soit 116 Go (travail non fini).

Elle détaille alors le processus d'automatisation des transferts (modélisation des paquets, développement et construction des SIPO), et la constitution de nouvelles données dans la nouvelle plateforme. La reprise automatisée a été effectuée avec le cabinet Mintika. Elle montre alors le résultat de cette opération via un

## « Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ? » ACTE

exemple consultable d'une enquête sur les actifs financiers des ménages de 1992. Le transfert est en cours de septembre 2021, et 86 enquêtes ont été versées. Le projet continuera en 2022, après la dernière numérisation

### Des données éternelles ? 20 ans d'expérience du centre de données CDPP au CNES

*Danièle Boucon, du Cnes*

La vidéo est [ici](#).

Danièle Boucon, au sein du Cnes, travaille particulièrement pour Centre de données de la Physique des Plasma. Le CDPP a des données uniques, non reproductibles, parfois âgées de 45 ans, et qui ont nécessité de lourds investissements pour être obtenues (missions spatiales, moyens de mesures couteux...). Elle revient ensuite sur l'histoire de l'organisation du CDPP, ainsi que sur l'évolution du mode de stockage de ces données, des bandothèques dans les années 70, Data Lake en 2023, en passant par les différents robots Storagetek. Le laboratoire est passé de 1 Tera à 35 Pe-ta.

Elle décrit ensuite les évolutions technologiques côté serveur archive. Globalement, tous les 8 ans, le service est confronté à une migration du catalogue et un changement de serveur. Elle rappelle donc que pour la pérennisation, les équipes sont dépendantes des évolutions techniques. Elle revient ensuite sur l'évolution des standards, qui avec le temps, se sont adaptés en relation avec les outils pour étendre leurs utilisations. Il a fallu donc adopter ces standards et convertir les données dans ces différents formats standardisés. Sont présentés ensuite différents chiffres sur l'archivage au sein du CDPP, où l'on aperçoit que le jeu de données augmente considérablement en 2021, car les données à hébergées sont de plus en plus lourdes (une tendance de fond. Elle précise

alors que les données sont consultées et utilisées partout sur la planète, mais majoritairement en Europe, et détaille alors l'évolution thématique des données. Enfin, la dernière partie concerne davantage les évolutions des outils qui doivent permettre à tous les chercheurs concernés, non seulement de consulter mais aussi de traiter les différentes données conservées: «Les données ne sont rien sans les outils», argue-t-elle et conclut en affirmant que la communauté sera amenée à travailler sur l'homogénéisation des formats.

Elle insiste sur les différents partenaires impliqués dans les projets et de l'importance de leur implication dans les missions. Les prochains défis selon Danièle Boucon sera de favoriser la «découverte» des données, ouvrir l'archive aux outils et élargir la thématique, corréler des ensembles de données.

### Le projet OligoArchive : stockage de données numériques basé sur l'ADN

*Raja Appuswamy, Eurecom*

La vidéo est [ici](#).

Raja Appuswamy présente le projet OligoArchive, une idée de stockage de données basée sur l'ADN. Le problème auquel le monde des archives est confronté réside dans l'obsolescence des moyens de conservations, notamment quand les données sont stockées sur des bandes magnétiques, et que les lecteurs évoluent tous les 5 à 7 ans. Sur de longues périodes, il existe forcément un moment où la compatibilité ne sera plus assurée. Il prend pour exemple le centre des Archives Nationales Danoises, pour des dessins datant du XVI<sup>e</sup> siècle et relevant d'une importance nationale unique. Ou encore Hollywood, qui sera confronté à une période d'archives «mortes», car la plupart des films des années 90 à 2000, prolifiques en termes de cinéma, ont été

## « Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ? » ACTE

archivés sur des bandes magnétiques, et ils ne réussiront pas à tous archiver convenablement ou à assurer leur pérennité. Si les gros de l'industrie entreprennent des travaux, beaucoup de films indépendants risqueraient d'être perdus. «Nous sommes réellement à un point d'inflexion sur cette question, qui sera déterminante pour les générations futures», estime-t-il.

Pour répondre à la question de l'obsolescence du format, le projet OligoArchive veut changer le support. Lequel résiste bien au temps et permet de stocker énormément d'informations ? L'ADN. Concrètement, le procédé consiste à convertir les données dans un procédé standard SIARD (Software Independent Archiving of Relational Databases), à le convertir en données ACGT (les acides aminés) puis à créer de l'ADN de synthèse, qui contient, en termes d'informations, les données de départ. Raja Appuswamy revient alors sur tout le processus de création et de conservation de l'information.

Au bout du compte, le projet n'en est qu'à ses débuts, et dépend intégralement de l'avancée en termes de création d'ADN de synthèse. Ce serait à ce jour, via les avancées technologiques, 10 millions de fois plus cher par quantité de données... Mais il ne désespère pas de son idée prometteuse, qui pourrait résoudre bon nombre de problèmes pour le monde de l'archivage à l'heure actuelle.

### Données numériques et dépôt légal :

#### le cas de documents numériques interactifs

*Alexandre Wauthier, ingénieur d'étude, BNF*

La vidéo est [ici](#).

Avec le développement des œuvres d'art numérique, s'est petit à petit posée la question de l'archivage numérique de ces œuvres. Sachant qu'elles se situent à la marge du dépôt légal, à la

différence d'œuvres commercialisés ou édités en livres, et qu'elles sont interactives. Tout a commencé en 2014, quand le laboratoire Inrev de l'université Paris 8 ont fait don d'une trentaine d'œuvres d'art numérique à la BNF, pour qu'elles soient accessibles au grand public. L'accessibilité et le catalogage de ces œuvres sont alors devenus un enjeu. Alexandre Wauthier présente alors les différents projets qui ont permis de poser les différentes questions relatives à l'archivage de ces œuvres, pour aboutir quelques années plus tard à cinq axes majeurs : la conservation, la documentation, le catalogage, le histoire des technologies et la terminologie, et la publication de divers outils et guide. Un des enjeux nouveaux qui est apparu concerne la jouabilité de l'œuvre, issu de son interactivité. Comment assurer la pérennisation de la jouabilité.

Ce champ de recherche a été poursuivi au sein du projet Machine à Lire les Arts Numérique, interfaces et médiations, de 2019 à 2021, notamment sur la création d'une interface graphique et d'un dispositif technique pour la recherche et la consultation de tels documents. Le modèle abouti est hybride, avec à la fois des machines d'époque, mais aussi des émulateurs virtuels qui recréent les conditions techniques, pour assurer la pérennisation. Cela permet d'exécuter le document et l'expérience dans son environnement d'origine. Alexandre Wauthier détaille alors le projet, et les différentes solutions qui ont été déterminées tant logiciels que hardware. Les notices d'utilisation sont adjointes et encapsulées avec le projet initial. Se pose alors la question des types d'œuvres et de leur statut légal propres, ainsi que de leur objectif intrinsèque. Deux catégories ressortent donc: les œuvres relevant d'un dispositif de médiation de type «exposition», plus adaptés à un environnement muséal, et les œuvres relevant d'un dispositif de médiation de type «consultation», adaptés aux bibliothèques publiques.



## « Les données numériques, une espèce en voie d'extinction ? » ACTE

### Table Ronde : Quelles perspectives pour le futur de la conservation

*Emmanuelle Bermès, ancienne adjointe scientifique et technique au Directeur des services et des réseaux de la BNF*

*Bruno Bachimont, professeur à l'université technologique de Compiègne*

*Ugo Bienvenu, auteur du roman graphique «Préférence Système»*

La vidéo est [ici](#).

La table ronde s'ouvre notamment par les réflexions d'Ugo Bienvenu, auteur de différents ouvrages et réalisateur de nombreux courts-métrages. Mais les réflexions portent notamment sur son dernier roman graphique «préférence système», où l'auteur imagine, dans un monde où les données ne peuvent plus être conservées, un tribunal qui doit décider de ce qui peut l'être ou ne pas l'être. Selon Ugo Bienvenu, nous commençons déjà, à l'heure actuelle, dans la réalité, à devoir faire des choix. Il donne des exemples concrets, comme Myspace, qui face aux coûts croissants du stockage numérique, a dû déterminer quelles photos devaient être supprimées de la base de données ou non.

Pour cela, le monde doit déterminer ce qui est de l'ordre de l'oeuvre patrimoniale, et ce qui est de l'ordre du produit. Il note que de plus en plus, les frontières sont floues, avec des oeuvres qui prennent l'enrobage du produit et inversement. Il faudra donc faire un truc. C'est-à-dire choisir ce qui est déterminant pour le futur ou non. Mais est-ce le rôle de l'archiviste de faire ce tri ?

Selon Emmanuelle Bermès, le rôle de l'archiviste à l'heure actuelle, et de la société en générale, est d'assurer à la génération actuelle et à la génération future la possibilité de faire ce choix en toute conscience, de déterminer en connaissance de cause ce qu'elle voudra garder ou non. Mais cela doit-il se faire au détriment de la planète ? C'est tout l'équilibre à trouver.

Les invités insistent sur le fait que dans la lecture des événements au cours du temps, des erreurs se produisent, et il est important de tout faire pour les limiter, afin d'éviter les erreurs d'interprétation. Notamment quand le produit dépasse les sources historiques. Ainsi en va-t-il de la conférence de Valladolid, où le roman, puis le film, ont tiré les traits des personnages, relisant quelques peu l'histoire, et en fournissant une facette inconforme, ou du moins imprécise de la réalité historique telle qu'elle est décrite dans les sources.

L'archivage sur brin d'ADN, comme présenté précédemment lors de la conférence, est une des nouvelles solutions, et Ugo Bienvenu rappelle que la déclaration universelle des droits de l'homme a été inscrite sur des brins d'ADN et offerte au Bureau National des Archives, mais pose la question, outre de la conservation certes extrêmement longue, de la capacité à pouvoir relire, d'un point de vue technologique, dans le futur, ces informations.

Ainsi, de manière générale, sans répondre à la manière avec le «tribunal» doit effectuer des choix entre ce qui doit être conservé et ce qui ne doit pas l'être, la table ronde invite à réfléchir sur les conditions d'exercice de ce choix. Qui sont les réflexions portées par le monde de l'archivage.

# Webinaire PIN-Format :

## Analyser un format TIFF

- WEBINAIRES PIN-FORMATS : ANALYSER UN FORMAT
- ANNEXES : Webinaire PIN n°5 - « Analyser un format au prisme de son potentiel de pérennisation: l'exemple du TIFF »

**08 juin 2022**



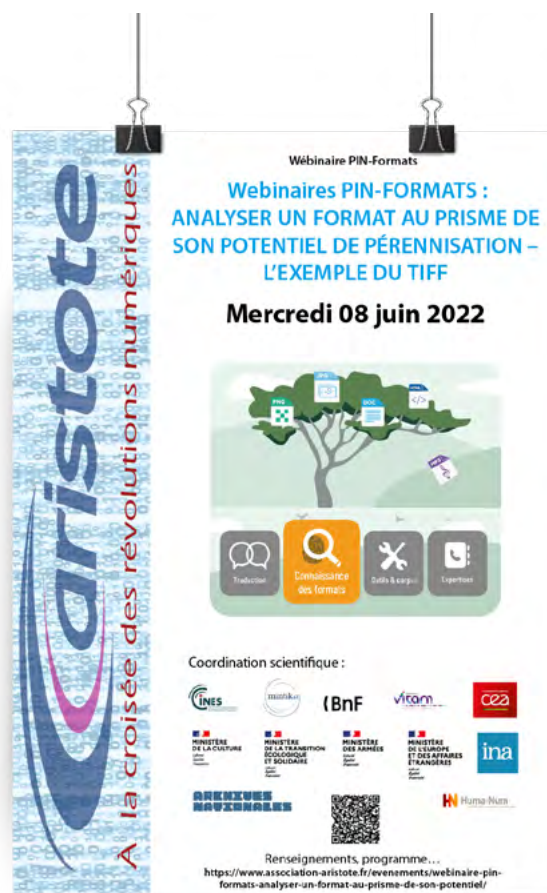
# WEBINAIRES PIN-FORMATS: ANALYSER UN FORMAT AU PRISME DE SON POTENTIEL DE PÉRENNISATION

**WEBINAIRE Aristote, 08 juin 2022**

Ce cinquième webinaire de la **Cellule nationale de veille sur les formats** sera l'occasion pour les archives du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères de faire un retour d'expérience sur l'analyse des formats qu'elles conservent, au prisme de leur potentiel de pérennisation.

Le format TIFF, très répandu dans les collections des Archives diplomatiques a été le premier format étudié dans le cadre de cette démarche visant à concevoir, pour un format ou un groupe de formats donnés, une fiche synthétisant les connaissances pouvant servir d'aide à la décision en matière de préservation.

**Erwann Ramondenc**, chef du pôle archivage et pérennisation des données numériques, et **Pierre Marchandin**, chef de projet pérennisation, reviendront sur la méthode d'élaboration de cette fiche synthétique, et présenteront les connaissances acquises sur le TIFF.



Pour en savoir plus :  
**#PINFormats**

<https://www.association-aristote.fr/evenements/webinaire-pin-formats-analyser-un-format-au-prisme-de-son-potentiel/>

## ANALYSER UN FORMAT - Présentation



### Cellule nationale de veille sur les formats

➤ **Les objectifs**

- Mutualiser les activités de veille
- Sensibiliser les professionnels sur le sujet
- Contribuer et influencer sur les outils
- Etre l'interlocuteur francophone dans les travaux internationaux

### Les groupes de travail

Réfléchir aux critères de pérennité des formats et constituer une base de connaissance sur les principaux formats de fichier	Connaissance des formats	Expertises	Constituer un annuaire des expertises françaises et internationales sur la problématique des formats de fichier
Proposer à la communauté une sélection de ressources internationales de référence traduites en français Mettre en valeur les travaux français à l'international	Traduction	Outils & corpus	Recenser et classifier les corpus de fichiers de test et les outils disponibles pour leur traitement (identification, validation, conversion, réparation)

## ANALYSER UN FORMAT - Présentation

Programme de la séance  
#PINFormats

**01.**  
Analyser un format –  
L'exemple du TIFF  
*Par Erwann Ramondenc, chef  
du pôle Archivage et  
pérennisation des données  
numériques et Pierre  
Marchandin, chef de projet  
pérennisation – Archives  
diplomatiques (MEAE)*

**02.**  
Actualités de la  
cellule  
*Derniers travaux  
& objectifs 2022-2023*

Webinaire PIN | Analyser un format (TIFF) | 08/06/2022

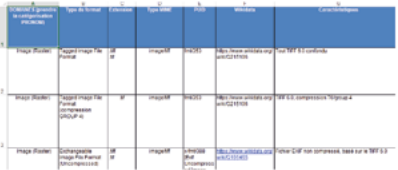
Analyser un format au prisme de son  
potentiel de pérennisation  
L'exemple du TIFF

#PINFormats



Rappel sur les travaux antérieurs

- Construction d'un **tableau de récolement** qui permet de prioriser les formats à analyser
- Définition de **neufs points** essentiels à étudier pour connaître le potentiel de pérennisation d'un format



## ANALYSER UN FORMAT - Présentation

Le choix du TIFF

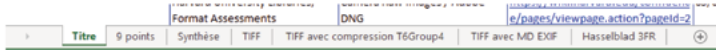
- Nombre important de fichiers collectés au moment où a été fait le récolement
- Fichiers issus de la numérisation des archives papiers
- Analyse liés aux renouvellement des travaux à l'atelier de numérisation

Les objectifs de l'analyse du format

- Répondre aux questions posées par les 9 points à partir de la documentation disponible sur ce format
- Ne pas réétudier les questions auxquelles d'autres institutions ont déjà répondu
- Synthétiser les éléments de réponse pour chaque point
- Traduire ces éléments pour rendre largement accessible les informations sur ce format

Le livrable

- Un tableau excel avec différents onglets :
  - 3 onglets récurrents : page de titre, rappel des 9 points, synthèse des informations
  - Autant d'onglets que de sous-formats identifiés pour l'institution





## ANALYSER UN FORMAT - Présentation

## Le livrable : la page de titre

- Des informations sur l'identification du format : les PUID associés, les extensions, la famille de format, des identifiants divers, ...
- Une liste des ressources utilisées : avec le lien et la date de mise à jour
- Un résumé de la démarche pour bien comprendre les choix opérés

## Le livrable : la page de titre

NOM DU FORMAT		TIFF	
Date de mise à jour de la fiche		08/03/2022	
Rédacteur (institution)		MEAE	
IDENTIFICATION DU FORMAT	Extension	tif tiff	
	Famille / Classification	image fixe	
	Version décrite	6.0	
	PUID	fms353 ; v-fms387 ; v-fms388 ; fms42062	
	ID Library of Congress	f6400022 ; f6500024 ; f6600045	
	ID Wikidata	Q215106 ; Q194465	
Type MIME	image/tif		
Source d'information		Titre/nature de la ressource	Lien
Adobe		TIFF, Revision 6.0, Final	<a href="http://developer.adobe.com/condor/standards/standards/TIFF6.pdf">http://developer.adobe.com/condor/standards/standards/TIFF6.pdf</a>
Library of congress		TIFF, Revision 6.0	<a href="http://www.loc.gov/standards/ocr/tiff6/">http://www.loc.gov/standards/ocr/tiff6/</a>
Harvard University Libraries, Format Assessments		Camera Raw Images / Adobe DRG	<a href="https://wiki.harvard.edu/confluence/pages/viewpage.action?pageId=207354565">https://wiki.harvard.edu/confluence/pages/viewpage.action?pageId=207354565</a>
		Mise à jour de la ressource	
			02/06/1992
			18/09/2020
			05/04/2016

## Le livrable : la page de titre

DÉMARCHE	<p>Le recensement des formats de fichiers conservés au MEAE, effectué en février 2020, avait montré l'existence de 4 sous-catégories de TIFF dans les collections des Archives diplomatiques. Ces catégories avaient été construites en fonction de certaines caractéristiques (PUID, extension, existence ou non d'une compression...) pouvant justifier des décisions différentes en matière de prise en charge :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Les fichiers de format TIFF 6.0, comprenant l'ensemble des fichiers TIFF sans distinction, sauf les fichiers TIFF avec compression T6 de groupe 4 ;</li> <li>* Les fichiers TIFF avec compression T6 groupe 4 ;</li> <li>* Les fichiers TIFF avec métadonnées EXIF ;</li> <li>* Les fichiers Hasselblad 3FR.</li> </ul> <p>Le MEAE a fait le choix de fonder son analyse des fichiers TIFF au regard des 9 critères de préservation en représentant ces sous-catégories de TIFF, dans la mesure où le but de cette analyse est de compléter le travail de recensement des formats de fichiers déjà effectué. La non congruence entre les catégories de fichiers recensés et les catégories de fichiers analysés rendrait en effet plus difficile la prise de décision quant à la prise en charge de ces formats par l'institution.</p>
	<p><b>Constitution du tableau :</b> Pour chaque feuillet d'analyse d'une sous-catégorie de TIFF, les informations contenues dans chaque source sont ventilées dans une ligne. Lorsque la source ne contient pas de réponse à la question posée, la case est laissée blanche.</p> <p>Les cases des lignes de synthèses sont toutes complétées de quatre manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Lorsque une ou plusieurs des ressources consultées permettent de répondre à une question, les cases offrent une synthèse des informations présentes dans les sources</li> <li>(ii) NA est indiqué lorsque la question ne se pose pas pour le type de format considéré</li> <li>(iii) Les déductions faites par les concepteurs du tableau en l'absence d'éléments de réponse aux questions dans les sources sont indiquées en italiques.</li> </ul>

## ANALYSER UN FORMAT - Présentation

## Le livrable : les 9 points

- Les critères sont rappelés, ainsi que leur description
- Chaque critère fait l'objet de plusieurs questions auxquelles on tente de répondre dans les onglets suivants

## Le livrable : les 9 points

Clair	Présentation	Équivalences anglo-saxonnes
Adoption	Le terme renvoie à l'utilisation du format pour produire, conserver, diffuser ou échanger l'information. Plus l'adoption est large, plus les outils de création, de lecture, de transformation, d'émulation, etc. sont nombreux et plus le format est maintenu et mis à jour. Pour les services patrimoniaux, l'utilisation d'un format recommandé pour la conservation par d'autres institutions est un point important de l'adoption. L'âge du format et sa diffusion dans plusieurs pays sont notamment des facteurs permettant de mesurer le taux d'adoption.	Adoption / Software support
Existence et mise à disposition de spécifications	Le terme renvoie à la complétude, à la précision et à l'intelligibilité des spécifications disponibles pour le format (pouvant provenir d'une source institutionnelle mais pas forcément) et à l'existence d'outils accessibles pour identifier et valider le format. Le facteur peut par exemple être contrôlé par l'existence d'outils de validation élaborés par différentes sources, preuve que les spécifications sont accessibles et complètes. Les formats ouverts présentent à minima des spécifications accessibles, tandis que les formats propriétaires se limitent plus souvent à une documentation commerciale ou élaborée a posteriori par les utilisateurs.	Disclosure / Documentation and Guidance
Transparence	Le terme renvoie à l'accessibilité du format à l'aide d'outils non spécialisés, comme la possibilité pour un humain de lire et de comprendre le code du format grâce à des outils de type éditeur de texte. Les outils qui servent à produire le format doivent par ailleurs être utilisables sur des machines standard. Par exemple, le code source d'un logiciel est plus transparent que son code objet. De même, un texte est plus transparent si le codage de ses caractères est standard (UTF-8, en particulier). La compression, si elle est inévitable, doit utiliser des algorithmes largement répandus.	Transparency / Complexity
Compacité	Capacité du format à contenir un grand nombre de données dans un volume réduit. Si la compacité est liée à la compression, la transparence et la réversibilité de la compression sont des critères supplémentaires à évaluer.	Compactness
Contenu additionnel embarqué	Capacité d'un format à comprendre au sein de son code les flux de données nécessaires à sa compréhension et son exploitation, à l'inverse d'un format qui obligerait l'utilisateur à stocker ces flux séparément de l'information primaire. Ces flux sont de plusieurs types : représentation (permet de transformer des données en information exploitable), identification, de contenu (lien entre une information et son environnement), d'intégrité (fiabilité des modifications), de provenance	Self-documentation / Embedded or Attached Content

## Le livrable : les analyses par format

- Regroupement subjectif de l'ensemble des formats identifiés qui semble ressortir d'un même format
- Traduction des éléments de réponses apportés par les institutions (souvent depuis l'anglais)





## ANALYSER UN FORMAT - Présentation

Merci de votre attention !

#PINFormats



Retrouvez nos précédents webinaires

*Présentation et vidéos disponibles sur le site d'Aristote*

- [Webinaires de présentation de la cellule](#)  
Novembre 2020
- [Digital Preservation Handbook](#)  
Juin 2021
- [Stratégie de préservation](#)  
Novembre 2021

Pour en savoir plus :  
#PINFormat

[https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2022/06/Pres\\_PIN\\_format\\_webinaire\\_ANALYSER-UN-FORMAT.pdf](https://www.association-aristote.fr/wp-content/uploads/2022/06/Pres_PIN_format_webinaire_ANALYSER-UN-FORMAT.pdf)

# Séminaire DéFi : La finance réinventée

- SÉMINAIRE DÉFI : LA FINANCE RÉINVENTÉE
- ANNEXES : Compte-rendu séminaire - « La DéFi veut vous permettre de gérer vos propres risques » & interview « La DéFi veut vous permettre de gérer vos propres risques »

**09 juin 2022**



# SÉMINAIRE: DEFI, LA FINANCE RÉINVENTÉE

## SÉMINAIRE Aristote, 09 juin 2022

Quand Elon Musk décide le 8 février 2021 d'acheter des bitcoins pour 1,5 milliards \$, il revisite la gestion de trésorerie d'entreprise. Il achète un produit financier qui est géré sans intermédiaire bancaire.

Plus généralement, **DéFi** qui signifie **Decentralized Finance**, est un mouvement dans le sillage de la **blockchain** qui vise à réinventer la finance en diminuant les intermédiaires de confiance et notamment les banques.

Actuellement, la gestion des comptes est le privilège des banques qui imposent leur application, gèrent les données bancaires sur leurs serveurs et imposent aux clients leurs conditions d'exploitation. La dématérialisation des processus bancaires et la réglementation ont rebattu les cartes, et une nouvelle "race" de start-up a émergé, mêlant finance et technologie, les fintechs.

Les **GAFAs** ont saisi aussi cette opportunité, en s'attaquant au secteur du paiement. Apple avec Apple Pay, a dématérialisé le paiement et plus généralement le contenu de notre portefeuille. **"Wallet"** est une app intégrée à iOS qui gère toutes nos cartes bancaires. Facebook permet maintenant le paiement au-dessus de Whatsapp.

Avec le règlement européen DSP2, les banques sont forcées à développer des **API** mettant à disposition des tierces parties les données de paiement de leurs clients.

**DéFi** va encore plus loin dans ce mouvement d'éclatement des processus financiers en faisant de l'individu son propre banquier tout comme il devient dépositaire de sa propre identité (identité souveraine).

Ce séminaire a pour objectif de décrire l'écosystème **DéFi**, du stablecoin indispensable pour passer d'une monnaie fiat stable comme le dollar à une cryptomonnaie au wallet, l'interface qui permet à l'utilisateur d'entrer et de naviguer dans ce monde à travers des protocoles de prêt, d'assurance ou de trading d'actifs divers et variés.

Nous regardons aussi l'aspect légal de cet univers et son impact sur l'économie mondiale.



Pour en savoir plus :

<https://www.association-aristote.fr/evénements/defi-la-finance-reinventee/>



09H-09H30		ACCUEIL, CAFÉ & NETWORKING	
09H30-09H35	David Menga	EDF	Présentation de la journée
Comprendre la DéFi			
09H35-10h15	Philippe Herlin	Économiste et Essayiste	Keynote : La révolution de la DéFi
10h15-10h45	Julien Prat	CNRS	Automated Market Makers, état des connaissances
10H45-11H		PAUSE CAFÉ	
11H-11H30	Thibaut Verbies	Cabinet Metalaw Fondation IOUR	DéFi : une réglementation est-elle possible ?
La DéFi en pratique			
11H30-12H	Jean-Baptiste Bédrune	Ledger	Le hardware wallet : un coffre-fort personnel pour la finance décentralisée
12H-12H30	Pablo Veyrat	Angle Protocol	Designs et enjeux des stablecoins centralisés et décentralisés
12H30-14H		DÉJEUNER BUFFET	
14H-14H30	Vidal Chriqui	Verso	a DéFi en pratique – Live démo sur le placement de ses 1000 premiers jEUR dans la DEFI
14H30-15H	Mounir Benchemled	Paraswap	La valeur ajoutée des agrégateurs dans la DéFi
15H-15H30	Omar Mehdi Roustoumi	MGH Protocol	Options décentralisées : état des lieux, limites et potentiel
15H30-16H	Gaël Itier	Akt	Démocratisation de la DEFI dans la gestion de patrimoine
16H-16H15		PAUSE CAFÉ	
16H15-16H45	Jérôme de Tyche	Cometh	La DéFi en jouant et vice-versa, les applications de la blockchain dans l'industrie vidéoludique
16H45-17H15	Clément Tequi	Ternoa Capsule Corp. Labs	Les NFTs, solutions de protection des actifs DéFi ?
17H15-17H30	TokenBrice	<a href="https://tokenbrice.xyz/fr/about/">https://tokenbrice.xyz/fr/about/</a>	Gamification de la DéFi / Financiarisation des NFTs
17H30-17H45		CONCLUSION	

Nous contacter : [secretariat@association-aristote.fr](mailto:secretariat@association-aristote.fr)  
[www.association-aristote.fr](http://www.association-aristote.fr)



David  
MENGA



Vidal  
CHRIQUI



Philippe  
HERLIN



Julien  
PRAT



Mounir  
BENCHEMLED



Thibault  
VERBIEST



Jean-Baptiste  
BÉDRUNE



Pablo  
VEYRAT



Omar Mehdi  
ROUSTOUMI



Jérôme  
DE TYCHEY



Clément  
TEQUI



Token  
BRICE



## « La DéFi veut vous permettre de gérer vos propres risques »

Pour ce retour des séminaires Aristote en présence physique, après deux ans de pandémie, vous avez choisi de vous concentrer sur la finance décentralisée.

### INTERVIEW



**De quoi parle-t-on, quand on parle de finance décentralisée, et pourquoi ce choix ?**

Tout d'abord c'est un sujet d'actualité par le contexte économique. Lorsqu'on parle de finance, on parle tout d'abord de la question de son patrimoine. Comment le préserver, comment l'accroître ? Aujourd'hui, l'inflation est bien présente et va perdurer. Nous sommes dans un contexte d'instabilité forte, le cours de l'euro par rapport aux autres monnaies vacille, les gens se tournent donc vers des valeurs refuges, comme l'or, ou encore de nouvelles possibilités, comme les cryptomonnaies. Et lorsqu'on parle de finance décentralisée, on parle globalement de cryptomonnaies, ainsi que de tous les services qui s'y rattachent. Ce phénomène change complètement les habitudes du système de la finance, car c'est un moyen de gérer son patrimoine sans intermédiaire. Avec la finance décentralisée, vous sortez des procédures bancaires classiques et surtout des frais associés. Les cryptomonnaies sont un système transparent, ouvert et inclusif. Je veux dire par là qu'elles sont ouvertes à toute personne qui possède un portefeuille de cryptomonnaies, simplement, partout où il est.

**Le sujet, techniquement, peut vite devenir complexe, tout de même...**

C'est pour cela que nous allons commencer par la théorie, pour bien savoir de quoi on parle. Mais tout le défi du séminaire, c'est aussi d'être très pratique. La question est toute simple : comment en tant qu'utilisateur, je peux faire de la finance décentralisée ? Il faut comprendre que lorsque l'on s'y met, c'est nous qui devenons banquier. Nous possédons et gérons directement nos actifs. Donc il faut énormément travailler sur l'expérience utilisateur (UX), pour que chacun puisse facilement accéder à ce domaine. D'où la présence de Ledger, la start-up française spécialisée dans les wallets de cryptomonnaies pour les particuliers et les entreprises, et qui est devenue une licorne (plus d'un milliard d'euros de valorisation.) Elle nous expliquera ce qui change dans le contrôle total de ses actifs.

**Vous avez parlé de système «inclusif», pour parler des cryptomonnaies. Pourquoi le système de finance «classique» ne l'est pas selon vous ?**

C'est inhérent à l'histoire des banques. Elles ont créé des processus éminemment complexes pour toutes les opérations. Prêter de l'argent, acheter des actions, cela paraît facile dans le front office, pour l'utilisateur, mais en réalité, dans le back office, c'est souvent une usine à gaz. Entre les consolidations des opérations, les vérifications, la conformité aux règlements... tout cela prend énormément de temps, car toute chaîne de traitement n'a pas été entièrement numérisés. Malheureusement, cet état perdure ! Toutes les banques n'ont pas fait leur révolution numérique.



## « La DéFi veut vous permettre de gérer vos propres risques » INTERVIEW

En France, nous sommes obligés de nous adosser à un organisme qui va tout faire pour nous, et cela entraîne beaucoup de frais. Beaucoup de personnes ne sont pas bancarisés, n'ont pas d'actifs financiers, car les frais sont énormes, pour de maigres rentabilités. Même si la technologie progresse, le coût de service ne baisse pas suffisamment !

**Vous parlez de coût, mais avec les cryptomonnaies, quand on parle de la monnaie Ethereum par exemple, avec le coût de rétribution des machines, les frais de transactions sont très élevés ! Et ne baisse pas non plus !**

Oui mais de nouvelles blockchain de second niveau sont en train de monter très fort, comme Polygon et Solana... Leur avantage est de réduire énormément les gas fee (les frais de gestion du réseau). Et il y a encore une avalanche d'autres candidats en pleine progression. Tout un univers en train d'émerger, basé sur de l'open source, avec des règles de gouvernance très différentes. Lors du séminaire, on parlera beaucoup de DAO, par exemple. Ce sont des Organisations Autonomes Décentralisées, dont les règles de gouvernances sont inscrites dans le code informatique. Ce sont des organisations où ce sont les communautés d'utilisateurs qui ont le pouvoir. Ça reste limité, mais il y a un vrai mouvement vers plus d'ouverture et d'émancipation. Le web3 va dans ce sens, et s'appuiera sur la finance décentralisée pour toutes les opérations de financement. Aujourd'hui, en France, si vous n'avez pas de compte en banque, vous ne pouvez pas être payé. Vous êtes pieds et poings liés avec votre banquier. C'est lui qui sait le plus de choses sur vous ! Il sait où vous êtes, ce que vous faites... Et c'est lui qui décide quoi faire de votre argent. Il met des limites pour telles ou telles opérations, des maxima sur tels livrets. Le système bancaire vise à surtout à minimiser les risques pour les banques et les intermédiaires. Une des ambitions de la DéFi, c'est d'offrir la possibilité de gérer ses propres risques. Avec des procédures bien plus rapides, et surtout accessibles. Vous pouvez tout faire depuis votre smartphone. Avec la promesse : plus de frontières, plus de frais associés aux opérations.

### Mais qui gère le risque alors ?

Vous gérez vos actifs comme vous l'entendez. Et dans d'autres cas, c'est la communauté qui décide des projets et des investissements qu'elle veut mener. On peut penser aux Klapcoins, par exemple, une monnaie créée par Sarah Lelouch, et à laquelle peuvent participer des aficionados du cinéma, et qui sert à financer des productions de films français : moins de producteurs ou de sociétés de productions. La communauté, c'est-à-dire le public, peut financer les projets qui lui tiennent à cœur. Et elle a sa propre monnaie pour cela.

### Mais vous pouvez perdre facilement !

Tout comme dans le système actuel ! S'il y a des gagnants, il y a des perdants. Mais la finance décentralisée fluidifie tous les échanges, favorise la circulation des valeurs et fait tourner la monnaie plus rapidement. Il vous permet de valoriser plus rapidement et de manière autonome votre patrimoine. De choisir sur quels actifs vous voulez investir.

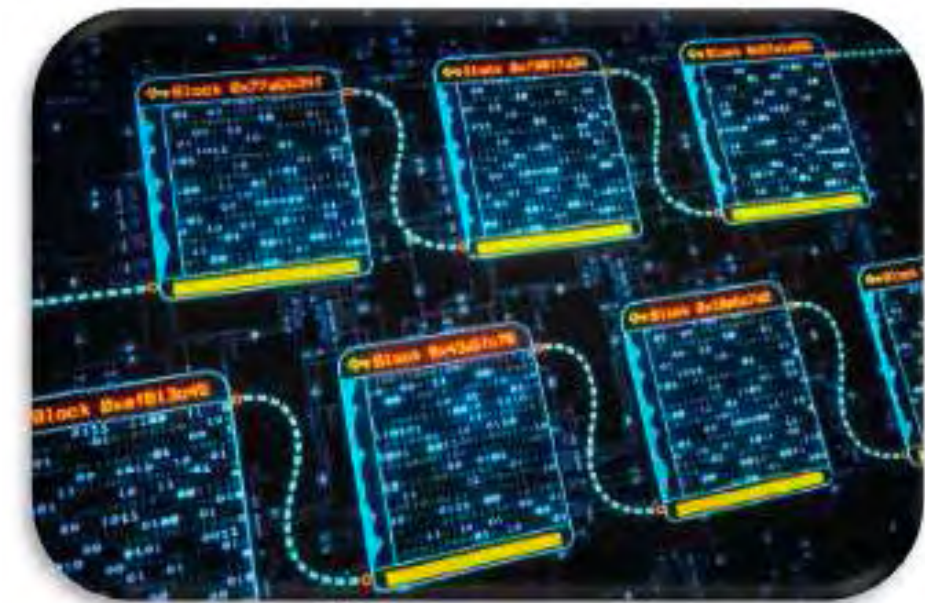
## « La DéFi veut vous permettre de gérer vos propres risques » INTERVIEW

### Donc il n'y aura plus de banquier du tout ?

Pas totalement, plutôt de nouvelles formes, comme AKT.io qui sera au séminaire, et qui vise à proposer un nouvel outil de gestion de patrimoine. Mais dans le fond, cela n'a rien à voir. Pour AKT, la gestion de compte courant, est un plug-in ajouté. Donc on peut dire que c'est l'anti N26, la banque allemande. D'abord vous gérez votre patrimoine, et ensuite, vous avez la possibilité de payer dans votre quotidien. C'est ça le nouveau paradigme. Le web3 se construit en réaction à la domination des grands groupes, et notamment des Gafam.

Mais tout de même, les Etats régulent de plus en plus cet univers...

Ça veut bien dire qu'ils y croient ! Le bitcoin est la monnaie officielle en Centrafrique et au Salvador. En Chine, il y a l'e-yuan, on parle d'e-euros en Europe... Aux Etats-Unis aussi, il y a beaucoup de travaux dans le domaine. Car cela va changer beaucoup de choses d'un point de vue légal. Nous aurons d'ailleurs Thibaut Verbiest, un avocat du cabinet belge Metalaw, qui viendra détailler toutes les problématiques liées à la réglementation.





## Séminaire Aristote : DéFi, la finance réinventée

Ce séminaire a eu lieu le 9 juin 2022, à l'école Polytechnique. La coordination scientifique a été réalisée par David Menga, ingénieur chercheur pour EDF R&D, et Vidal Chriqui, auteur sur le site Bitconseil.

### Introduction par David Menga.

Video [ici](#).

Ce séminaire est le premier en présentiel post-pandémie. David Menga rappelle qu'Aristote a une mission de vulgarisation des connaissances autour des usages du numérique. Il rappelle qu'il y a trois ans, avait eu lieu un séminaire sur les métiers de la blockchain, et que ce séminaire en est la suite logique, orientée sur les conséquences de cette technologie sur les métiers de la finance: la finance décentralisée. Pour rappel, David Menga a donné un interview spécifique sur le pourquoi de ce séminaire accessible [ici](#).

Pour rappel, la définition de la finance décentralisée est: «l'ensemble des outils de la finance traditionnelle mais appliquée sur la blockchain. La majorité sont des projets open source, qui utilisent les avantages d'opérer sur une blockchain publique, résistante à la censure pour améliorer les services financiers.» (Source, le **Cryptopolitain**.)

Même si l'écosystème s'est complexifié sur ces dernières années, notamment autour de la blockchain Ethereum.

David Menga en profite alors pour donner une définition plus précise, donnée par Pierre Person, ancien député qui a rédigé un rapport sur le sujet. «L'ère crypto sera un changement de paradigme. La crypto en tant qu'outil technologique est un outil de libération de l'individu, face aux rentes des méga-corporations du numérique et des grandes banques. Au même titre qu'internet a réussi à démocratiser l'information, les crypto génèrent un nouveau rapport à la valeur.»

Il rappelle tout de même que comme dans tout changement de paradigme, certains sont contre, comme Christine Lagarde, totalement opposée.

Il cite aussi Jamie Dixon, DG de JP Morgan, qui estime que même si ce n'est pas terrible, comme les clients le veulent, il faut bien y aller un peu.

Il rappelle alors que c'est un univers turbulent, et qu'il y a eu de nombreuses «corrections» sur le marché, notamment dans les semaines qui ont précédé le séminaire, puis revient sur les différentes étapes d'évolution du web: Web1, Web2 et Web3.



### • La révolution de la DéFi

**Philippe Herlin, Économiste et Essayiste, spécialiste de la monnaie.**

Video [ici](#).

Philippe Herlin a écrit *Repenser l'économie*

Le spécialiste commence par une présentation générale de la finance décentralisée et notamment un rapide historique. En citant Andreas Antonopoulos, entrepreneur technologique, qui estime que dans l'évolution de la finance, Bitcoin va gagner, car son aspect ouvert et transparent lui donne les meilleures armes, en redonnant de la liberté aux utilisateurs. Selon le spécialiste qui prend souvent la parole sur internet, le système bancaire actuel est corrompu, il ne peut qu'asservir les populations. Il n'est

## « DéFi, la finance réinventée »

### ACTE

plus adapté. Même s'il est encore imparfait et moins perfectionné à l'heure actuelle. Dans la finance décentralisée, c'est la transparence de la blockchain qui au coeur de ses avantages. N'importe quel informaticien peut auditer le code. Il est ouvert à tous. Il est automatisable, par les smart contract. Il supprime aussi le principe de contrepartie: personne n'a à faire confiance, car le code fait office de certificateur. Enfin c'est son accessibilité, car elle n'a pas de barrière à l'entrée. Même les personnes non bancarisées peuvent facilement ouvrir un compte avec une seule connexion internet.

Mais sans tomber dans l'idéalisme, Philippe Herselin revient sur les risques notamment la faille de programmation et notamment le hack de plateforme ou de comptes. Même si un système d'assurance ou de sécurité s'est mis en place, et ce risque diminue.

Il fait ensuite le parallèle entre l'arrivée du web et la finance décentralisée, dans le sens de la démocratisation. Internet a facilité l'accès au contenu, comme la finance décentralisée facilite l'accès aux produits financiers.

Il revient ensuite sur différents principes applicatifs, comme les prêts, les échanges de portefeuille à portefeuille, sans passer par les plateformes, qui ne centralisent rien. Il détaille aussi les pool de liquidités, le yield farming, et les différentes méthodes de dépôts de liquidités qui peuvent générer de la valeur, ou encore les dérivées synthétiques (sur des cours comme l'or, les actions d'entreprises...) Il évoque alors les stablecoins, dont le principe est d'être adossés à une monnaie fiduciaires.

En faisant l'inventaire des fonds de cryptomonnaies déposées au sein des plateformes on peut suivre l'évolution du marché. On comptait l'équivalent de 600 millions de dollars d'actifs au début de 2020, de 15 milliards fin 2020, et de 50 milliards au premier trimestre 2022.

Il détaille ensuite le mécanisme du **Wrapped Bitcoin, WBTC**, qui permet de créer un bitcoin synthétique en bloquant le bitcoin original sur la plateforme.

Philippe Herlin revient ensuite sur les risques liés à la finance décentralisée: la sécurité, l'expérience utilisateur, encore restreinte à l'heure actuelle, notamment pour rendre plus accessible les produits financiers. Il y aussi la structure des blockchains, comme les frais élevés sur **Ethereum**, Même si des blockchains de second niveau ont été mises en place permettant de limiter ses points faibles.

### • Automated Market Makers, état des connaissances

**Julien Prat, chercheur CNRS, ainsi qu'à l'IP Paris**

Vidéo [ici](#).

Julien Prat revient sur le mécanisme liée au **Automated Market Makers (AMM)**, la forme la plus dominante de fonctionnement des marchés d'échanges décentralisés. De récentes études mathématiques ont permis de mieux comprendre leur comportement. Les échanges décentralisés ont lieu par smart contract, et l'échange n'a lieu que lorsque la transaction est effectuée. À aucun moment la plateforme ne voit transiter les actifs. Donc l'utilisateur ne cède pas la propriété de son actif tout le temps de l'échange. Il n'y a donc aucun risque de vol, et cette propriété est fondamentale pour le mécanisme. Chaque échanges à lieu de manière atomique. Ainsi on ne peut pas instaurer de «carnet d'ordres» ce qui est une conséquence également du fonctionnement de la blockchain, du fait des coûts de transaction, et de sa structure technique. Ceci fait que la structure principale d'échanges est donc celle des AMM.

## « DéFi, la finance réinventée » ACTE

Seul souci, il reste difficile aujourd'hui de les concevoir de manière optimale. On ne connaît pas leurs propriétés fondamentales. Ainsi, on ne sait pas lequel choisir en fonction de l'objectif que l'on veut atteindre.

Pour mieux les cerner, une road map de recherche a été établie. Il faut d'abord s'accorder sur un langage pour décrire un AMM (design space), puis établir les modèles économiques qui les régissent, enfin, in fine, concevoir des AMM optimaux, en fonction des différents usages que l'on en attend.

À ce jour, la recherche a notamment avancé sur le **Design Space**, soit la première étape.

Le langage, pour les décrire se base sur la théorie microéconomique standard, celle qui sert notamment à décrire le comportement des consommateurs. A partir de là, il devient possible d'en dégager quelques propriétés. Julien Prat décrit alors les bases de fonctionnement des AMM, pour l'équilibre des prix par exemples, dans un pool de liquidités. Le but est d'en déduire ainsi des paramètres optimaux, de manière formelle.

Il s'avère que c'est en passant dans l'espace dual que tout devient beaucoup plus simple et plus intuitif, pour cerner leurs comportements. On passe par exemple de l'espace des réserves du pool de liquidités, à l'espace des prix, pour appliquer les fonctions. Par ce principe, on peut alors dégager des descriptions élémentaires de fonctionnements des AMM et tenter de répondre à plusieurs questions de bases: modélisation d'évolution des prix, des pertes du providers, calculs d'optimum... Julien Prat réalise alors plusieurs démonstrations et explique certains comportements des AMM, ainsi que différents principes. Les chercheurs arrivent ainsi à dégager des propriétés fondamentales de ces objets mathématiques. L'important dans son propos est de retenir que c'est en passant dans l'espace dual que l'on arrive à ces modélisations, et que

cette découverte ouvre tout un champ d'analyse des AMM pour la suite. On doit ces principaux travaux mathématiques à Guillermo Angeris, un mathématicien de Stanford, qui a depuis rejoint Bain Capital Crypto.



- **Le hardware wallet : un coffre-fort personnel pour la finance décentralisée**

**Jean-Baptiste Bédrune, VP Security Product chez Ledger**

Video [ici](#).

**Ledger** est une licorne française spécialisée dans la réalisation de **hardware** pour la conservation des clés de sécurité des cryptoactifs. Jean-Baptiste Bédrune présente d'abord la société, ainsi que ses différents produits, et réprecise la différence entre les **wallets «software» (logiciel)** et les **wallets «hardware»**. Il insiste sur le fait que les hardware wallets ne contiennent pas les

## « DéFi, la finance réinventée » ACTE

cryptoactifs, mais bien seulement les clés qui permettent d'y accéder. Les **cryptoactifs**, eux, restent bien conservés dans la blockchain.

Le spécialiste présente alors en quoi consiste la sécurisation des software wallets, en détaillant les différents modes d'attaques. Cela peut être réalisé par des malwares. Mais il est possible d'en atténuer la vulnérabilité en isolant les différentes applications, en créant des enclaves de sécurité.

À l'heure actuelle, on ne dénombre pas encore d'attaques de grande ampleur, notamment auprès des particuliers, mais celles-ci pourraient augmenter, notamment avec la démocratisation des cryptoactifs, et le manque de sécurité de leurs outils (ordinateur, smartphones...). La sécurité est donc une question fondamentale.

Il revient ensuite sur la sécurisation des hardware wallets. Celle-ci est importante, car la veille de la conférence, lors du salon Out the Chain, deux hardware wallets ont été hackés, pour la première fois dans le monde. Les hardware wallets n'ont que très peu d'interactions avec l'extérieur, lorsqu'ils se connectent. Il développe alors plusieurs points de vulnérabilité, sur la sécurisation des processeurs, et détaille où et quand le code peut être open-sourcé ou non (ce qui reste dans l'esprit Blockchain, mais pour des raisons légales dans certaines parties sécurisées ne peut être open-sourcé). Il précise donc que Ledger minimise au maximum la partie de code non open-source.

Parmi les attaques, il présente notamment une attaque sophistiquée opérée directement sur le hardware en passant par de l'écoute électronique. Cela permet de récupérer les secrets détenus sur le wallet lorsqu'ils ont été perdus par exemple. Et détaille, comment lui-même, en laboratoire, tente d'attaquer des hardware. Le principe consiste à écouter la signature électronique lors de son fonctionnement. Cela revient à écouter un coffre-fort avec un stéthoscope.

Une autre attaque s'appelle l'attaque par faute, où le but est de pousser le système à la faute, en modifiant la fréquence de l'horloge du processeur.

Il décrit ainsi en image le hacking réalisé sur un hardware wallet de marque **Coldcard Mk2**, équipé d'un microchip ATECC508A. Il est possible de modifier le fonctionnement du processeur avec un laser infra rouge, après l'avoir photographié aux infrarouges. Il l'écoute aussi pour savoir quand tirer avec le laser, lors de la vérification du code Pin, puis en tapant sur des zones aléatoires du composants, il arrive à le pousser à la faute.

Au total, l'équipe a réussi à récupérer les secrets en moins de deux minutes.

Les fabricants s'attaquent entre eux, et se préviennent, afin qu'ils modifient le composant ensuite.

Même s'ils sont concurrents, le marché n'est pas assez mûr, et la sécurité a besoin d'un maximum de moyens à l'heure actuelle, donc les fabricants se serrent les coudes pour augmenter le niveau de défense.

- **La réglementation de la finance décentralisée.**

**Thomas Verbiest, avocat pour le cabinet Metalaw**

Vidéos [ici](#).

Thomas Verbiest commence en précisant que le milieu de la finance décentralisée évolue encore en eaux troubles, et que le régulateur se penche de plus en plus sur ce sujet, ce qui - évidemment - fait des malheureux.

La première question est celle de la responsabilité. Les autorités cherchent à savoir qui pointer du doigt en cas de problème. Le régulateur ne peut entendre qu'il n'y ait pas de responsable, que des systèmes soient automatisés etc.



## « DéFi, la finance réinventée » ACTE

Thomas Verbiest revient sur l'exemple du début d'internet, en 1997, où lors de l'explosion du secteur, des utilisateurs diffusaient par exemple, de la pédophilie sur le réseau (affaires **Compulsor** et **Prodigy**), les régulateurs, faute de pouvoir s'attaquer aux auteurs directement se sont rabattus sur les fournisseurs d'hébergements, et les fournisseurs d'accès. Et il a fallu plusieurs années avant qu'un Safe Harbour se mette en place, afin de protéger les fournisseurs de technologie ou prestataires techniques, et éviter qu'ils n'aillent en prison chaque fois qu'un délit était commis sur internet. Et Thomas Verbiest, dit qu'on en est exactement au même stade en finance décentralisée, et que les autorités s'attaquent directement aux mineurs de cryptomonnaies.

Il précise que tout est pseudonyme, et qu'il est toujours possible de retourner aux personnes physiques. Il détaille ensuite la question de la **DAO**, qui en droit, peut être considérée comme une association de fait, et détermine donc une responsabilité solidaire de tous les participants. Et dans le Wyoming, une nouvelle réglementation tente de pallier ce problème en créant une entité juridique supérieure, qui une fois qu'ils se sont identifiées, limite la responsabilité des membres. Il invite sur ce sujet à parcourir les travaux de **l'association Coala** (Coalition of Automated Legal Applications).

Il revient ensuite de manière critique sur les recommandations du **Gafi**, l'organisme mondial qui lutte contre le blanchiment d'argent, qui recommande aux autorités de déterminer un responsable afin qu'il s'enregistre auprès d'elles et qu'il se plie aux règles de lutte contre le blanchiment. Mais s'il n'y en a pas, il recommande aux autorités d'en imposer un, allant jusqu'à vouloir le déterminer comme « toute personne qui tire avantage de la plateforme ». Ce qui, pour l'avocat, pose problème. Ce flou traduit, selon Thomas Verbiest, une peur des

autorités de perdre le contrôle. Il revient ensuite sur les nouvelles directives des **AMF** concernant le statut **Psan**, attribué par défauts aux plateformes qui exerce des activités de lending ou de stacking.

Il revient ensuite sur les deux conceptions différentes du droit de la crypto aux Etats-Unis et en Europe (notamment la France), où dans le premier cas, le but est de faire rentrer cette activité dans le cadre du droit financier, tandis



que le droit européen tentera davantage de créer une législation adaptée.

### • **Designs et enjeux des stablecoins centralisés et décentralisés**

#### *Veyrat, Angle Protocol*

Vidéos [ici](#).

Précisons que **Angle Protocol** est la seule entreprise française à être financé par le fonds **Andreessen Horowitz**, qui a misé 4,5 milliards de dollars sur le Web3. L'objectif concret d'Angle est de créer un stablecoin en euros. Ils ont réussi à obtenir jusqu'à 250 millions de dollars suggestion, et 180 millions

## « DéFi, la finance réinventée » ACTE

de stablecoin euros en circulation, ce qui fait d'Angle le plus gros stablecoin euros à l'heure actuelle.

Pablo Veyrat revient à la définition et au fonctionnement d'un **stablecoin**, une cryptomonnaie adossée à actif et construite de manière à gagner en stabilité. On peut imaginer des stablecoins sur tout et n'importe quoi (comme la température.) L'avantage est que c'est in-censurable. Vous pouvez l'échanger sans passer par le standard **Swift**, et permet de reconstruire des standards financiers ouverts sur les standards financiers classiques.

Il différencie ensuite les stablecoins centralisés (un actif basé sur une monnaie fiduciaire) mais qui ne sont pas transparents, des stablecoins décentralisés: dont le fonctionnement est basé sur des **smartcontracts**. C'est à dire de prendre des cryptomonnaies et de tenter d'en faire quelque chose de stables ensuite en output. Prendre un bitcoin, et en faire quelque chose qui vaille un dollar, ou un euros en sortie. Le protocole doit être construit pour absorber la volatilité. Et c'est ici que réside le problème. Pour réussir à cela, il faut abandonner une des propriétés fondamentales: l'efficacité en capital. Or le but d'Angle justement, a été de reconstruire cette efficacité en capital.

Il revient alors sur le mécanisme d'échange à la base du marché des stablecoins et le rôle joué par l'actif collatéral (au coeur de l'échange) ainsi que les arbitrages indirects qui vont assurer la stabilité de la valeur du stablecoin. En clair: la volatilité va être fractionnée sur chaque utilisateur, car chaque utilisateur va absorber une part de la variabilité.

Il revient ainsi sur la chute du stablecoin Terra, prévisible selon lui, par la relation induite par le jeton collatéral émis (le Luna) qui créait une instabilité en cas de manque de confiance dans l'**UST**.

Angle a ainsi construit un jeton appelé Perpetual Futurs, des produits à effet de levier, dont le but est de neutraliser la variation du prix Euros/Dollars dans le protocole. En prenant des positions long termes sur des actifs, cela donne une réserve pour combler les liquidités des positions court termes. Angle se définit ainsi comme une place de marché entre ceux qui désirent de la stabilité et ceux qui désirent de la volatilité.

La question qui reste : qui prend des produits à effet de levier ? Angle a ainsi défini une troisième couche de sécurité, des standards liquidity providers. Ces derniers vont prêter du collatéral en échange d'intérêts et de frais de transaction. Ils assurent les liquidités en collatéral. Angle se définit ainsi comme un marché à trois entrées pour répondre à différents besoins: ceux qui désirent des stablecoins, ceux qui désirent des produits à fort effet de levier en jouant sur la variabilité, ceux qui désirent du revenu.

### • **La DéFi en pratique - Live démo sur le placement de ses 1000 premiers JEUR dans la DEFI**

#### *Vidal Chriqui, PDG de Verso*

Vidéos [ici](#).

Vidal Chriqui a pour but de présenter la dimension pratique de la conférence: comment investir ses premiers 1000 premiers jetons. Il est le créateur du Wallet Verso, qui permet de convertir ses actifs en carte cadeaux à dépenser dans des magasins, lié à un service de cashback.

Il indique qu'il faut absolument aller sur Twitter, principale source d'informations sur la finance décentralisée. Il rappelle qu'on est dans une phase, pour encore 18 mois, de sentiments négatifs. Mais la Defi n'est pas un réservés qu'aux personnes qui veulent faire de l'argent, mais que c'est bien un univers qui cherche à réinventer les outils de la finance.



## « Défi, la finance réinventée » ACTE

Vidal Chriqui va principalement présenter des outils, et effectuer en live la démonstration de ces outils et leurs différents fonctionnements. Ils commencent par un dashboard général pour comprendre le monde des cryptomonnaies: **DefiLlama.com**.

Ce dernier permet par exemple de découvrir de nouveaux protocoles, et d'observer leurs évolutions. Il en profite pour redéfinir certaines notions (air drop, oracle, centralized exchange, bridge...)

Il revient ensuite sur **Uniswap Protocol**, plateforme d'échanges de cryptoactifs. L'interface permet d'échanger un actif contre d'autres, et matérialise la variation du prix en fonction du nombre de liquidités demandées. Il détaille les différents rôles au sein du pool de liquidités,

Troisième outils à être passé en revue: **DefiBasket**, développé au Brésil, qui permet de créer un portefeuille d'actifs, sans passer par une application tierce, avec beaucoup de paramètres associés pour le gérer. Vidal Chriqui rappelle qu'il n'a pas de compétences en gestion d'actifs, mais ne présente que les outils pour pouvoir gérer les siens. NFT, Metavers... le site permet de gérer différents types d'actifs.

Il prévient qu'il faut se méfier des fausses publicités sur Google avant de connecter son wallet à un service, et toujours bien vérifier le nom de domaine.

Il présente ainsi **Beefy**, **Curve** (pour les pools de liquidités) ou encore **Coindix**, qui permet de mieux visualiser cryptomonnaie par cryptomonnaie pour bien gérer ses actifs.

Vidal Chriqui rappelle d'avoir une vision long terme, que c'est un travail de longue haleine, que le secteur est encore en plein émoi, et qu'il faut explorer soi-même, pour bien saisir toutes les finesses des opportunités.

### • Options décentralisées : état des lieux, limites et potentiel

*Omar Mehdi Roustoumi, MGH Protocol*

Vidéos [ici](#).

Omar Mehdi Roustoumi, diplômé de l'X, estime qu'il n'y aura pas d'adoption massive de la finance décentralisée sans outils appropriés de gestion des risques, pour que le grand public puisse s'y confronter. Car il existe toujours beaucoup de limites aux différents outils existants à ce jour. La solution de **MGH Protocol**, qu'il a co-fondée, concerne essentiellement les options sur le marché. Il rappelle donc d'abord ce qu'est une option : la possibilité d'acheter dans le futur un actif à un prix garanti d'avance. Il rappelle qu'en matière de finance, dans le monde, le marché des produits dérivés est 7 à 10 fois plus gros que le marché des actions et obligations. Et rien qu'aux US, les options sur actions représentent 35 fois le marché des actions. Donc, s'il y a des actifs dans le monde de la crypto, il n'y a aucune raison pour que le marché des produits dérivés ne se développe pas. Et le potentiel est énorme. Même si à l'heure actuel, le rapport entre les deux n'est que de 2%. Nous ne sommes pour l'instant, qu'au tout début du marché des produits dérivés dans la finance décentralisée. Et tout reste à faire.

Le but de sa solution est de créer un système qui permet de s'assurer contre la chute des cours de cryptoactifs, en jouant sur différents paramètres.

Omar Mehdi Roustoumi présente ensuite les trois différentes catégories d'options qui existent à l'heure actuelle sur le marché. La première est surtout informatisée et fonctionne en se basant sur les variations de prix des actifs, tentant d'acheter selon leur évolution. En clair, il profite des imperfections des systèmes pour créer des options. La deuxième tente de répliquer le fonctionnement de la finance centralisée, avec un carnet d'ordres et tente de connecter un

## « Défi, la finance réinventée » ACTE

vendeur avec un acheteur. La troisième tente de créer des produits à part entière adaptés à la **Défi**. Ce sont les trois principaux systèmes d'options à ce jour.

Le spécialiste revient ensuite sur le fonctionnement des options dans un pool de liquidités: établir des options dès que le liquidity provider émet sa cryptomonnaie. Il pointe alors du doigt un dysfonctionnement d'un pool de liquidités précis qui avait eu un grand succès via son mécanisme d'options, avec pourtant un total de liquidités qui ne faisaient que baisser au cours du temps. Comment est-ce possible que le projet ait tenu dans la durée ? Les providers étaient compensés par les tokens du protocole, mais qui malheureusement sont en quantité limitée. Ceci pose donc un problème de fonds quand ils arriveront à épuisement.

Le principe de base de la solution de MGH Protocol consiste à voir la volatilité comme une énergie, un flux et un mouvement. Puis de construire un système qui permet de transférer le risque du liquidity provider à d'autres entités, comme la **DAO**.

Le but consiste à récupérer les pertes dans le temps, en profitant de la volatilité des prix. Omar Mehdi Roustoumi présente alors les résultats d'un backtest effectué sur plusieurs mois en réalisant 10 calls par jour et 10 Puts par jour, et le protocole MGH apparaît alors comme plus performant que les autres solutions du marché. Mais il rappelle que le succès pour les liquidity providers ne proviennent pas des tokens collatéraux distribués lors du protocole, forcément en quantité limitée. Mais de la fructification des actifs entre le temps où l'option a été émise et où elle a été payée.

Mais le système a des failles en cas de baisse de volatilité, si le prix plancher n'est pas atteint de nouveau. Aussi, MGH a mis en place un système de Flight to Volatility, qui permet de transférer le risque (d'absence de liquidités)

auprès des Stackers au bout de six mois, puis ensuite auprès de la DAO six mois plus tard. Le but global, et ce qu'il faut retenir, c'est que le système joue surtout sur la volatilité. Mais beaucoup de questions restent à l'heure actuelle en suspens. Notamment s'il y a un trend (une évolution stable quasi linéaire) le modèle atteint quelques limites.

### • Démocratisation de la Défi dans la gestion de patrimoine

*Gael Itier, AKT.io*

Vidéos [ici](#).

**AKT.io** a été fondée en 2017 par le groupe Automata, une start-up française qui s'attaque au monde des banques par l'investissement et l'épargne. Gael Itier, son fondateur estime que les néobanques se sont focalisées sur les moyens de paiements. Lui et ses cofondateurs se sont dits qu'il fallait faire autrement, et se focaliser sur la génération de revenu et sur l'épargne. Ainsi AKT rentre sur le marché par la gestion de patrimoine plutôt que par le paiement, à l'inverse des entreprises comme **N26** ou autres. La société s'est alors approchée de la finance décentralisée. Elle se base sur une approche et des outils de finance centralisée classique et de finance décentralisée. Le but étant d'aller chercher le meilleur des deux, tout en tentant d'en gommer le moins bon. Mais le juridique prend son importance. Et l'équipe estime que c'est à travers un travail avec les régulateurs, les auditeurs et les institutions financières qu'il sera possible de démocratiser la finance décentralisée en l'apportant avec quelque chose de vérifié et audité par des pros.

Ainsi, plutôt que de s'armer contre la régulation, AKT.io compose avec, et détient trois types de licences : celui des monnaies électroniques pour toutes les néo-banques, celui d'échange de cryptomonnaies, et celui d'asset management.

## « Défi, la finance réinventée » ACTE

Elle propose alors trois types de services pour le grand public : compte courant, compte d'épargne et compte d'investissements, tous accessibles depuis une application lancée en mars 2022. Le but étant de faire fructifier l'argent des clients, dans un portefeuille diversifié, avec des algorithmes précis, par assets, comme un acteur de l'asset management classique mais en se permettant d'aller chercher de la diversification sur d'autres actifs (modèle cœur-satellite).

Au total, une centaine de cryptos sont prises en compte. Le tout fonctionne sur une application qui a encore maints projets devant elle, pour que chacun puisse épargner sur la finance décentralisée en gérant son propre niveau de risque, comme un livret classique. Le produit sera composé de différentes offres, adaptées notamment aux formats familiaux, qui permettent de n'investir que les gains, par exemple.

Après avoir développé la partie régulation en Angleterre, la société a posé ses valises sur le campus de Sophia Antipolis pour la partie produit. Elle mise sur les synergies avec les autres acteurs.

- **La Défi en jouant et vice-versa, les applications de la blockchain dans l'industrie vidéoludique**

*Vincent le Gallic, CTO Cometh*

Vidéos [ici](#).

**Cometh**, fondée il y a un an, est composée de 20 personnes et réalise des jeux vidéos dans la blockchain. Le but est de démocratiser la Defi par les jeux vidéos. Car dans cet écosystème, il est courant qu'une économie accompagne le scénario, et permettent d'avoir accès à des services. Avec une monnaie, des biens digitaux etc. Si le jeu est impliquant, le geste de créer un **wallet** apparaît de manière plus naturelle pour le joueur, et se fait sans effort.

De nombreux business modèle existants dans les jeux vidéo, comme obtenir des ressources pour obtenir un items, ou le dessiner, le créer, peuvent être appliqués à des modèles de finance décentralisée, avec des **tokens** associés. On pourrait même imaginer des modèles de souscription, où les liquidités apportées feraient office de droit pour jouer, comme un abonnement, et l'utilisateur ne récupérerait qu'une partie de sa somme s'il partait avant une période de temps définie à l'avance. Ce qui permettrait de générer du **yield**.

Mais Cometh essaye vraiment d'intégrer de la finance décentralisée dans les jeux vidéos. Lors d'une partie, un joueur gagne des tokens, et il peut alors choisir de les revendre sur la marché, ou de leur donner de la valeur en continuant la partie. Idem pour certains items, qui correspondent à un apport de liquidités au départ. Il peut jouer avec ou la détruire au bout d'un certain temps, et récupérer ses liquidités. Entre temps, elles auront permis de générer des fees.

Le but consiste donc à dire que lorsque le joueur joue, il participe également à une économie en apportant de la liquidité au départ. Même si se pose aujourd'hui la question de la régulation totalement inexistante.

Il présente ensuite un exemple basé sur un jeu de carte à valeur et rareté différentes. L'avantage consiste dans la faculté à pouvoir vérifier la table de répartition de la valeur des cartes, quand, pour la Française des Jeux, par exemple, vous devez faire confiance. Un autre avantage consiste à créer les cartes en fonctions du succès du jeu, et de s'adapter à la quantité de joueurs, et non de devoir créer un stock de cartes existant en établissant leur valeur au départ, quitte à la modifier en inondant le marché.

Le principe de jeux organisés sur la **Défi** permet également de donner le contrôle, aux joueurs, des assets des items. Et ainsi pourquoi pas de créer une interopérabilité en différents jeux ? Une

## « Défi, la finance réinventée » ACTE

carte d'un item particuliers pourrait ainsi servir pour un autre jeu. Et ainsi une économie entre différentes plateformes de jeux peut se créer, par la seule initiative des joueurs. Enfin, Vincent le Gallic donne quelques informations supplémentaires: le code est open source et audité.

- **Les NFTs, solutions de protection des actifs Défi ?**

*Clément Tequi, fondateur de Terno*

Vidéos [ici](#).

**Terno** est une blockchain française layer 1 dédiée à la sécurisation des NFT. Son but est de donner une nouvelle valeur aux NFT. Elle fonctionne avec Capsule Corps Labs, principale développeur de Terno, fournisseur de technologie pour les grands comptes et les start-up qui voudraient participer à l'écosystème Terno. Elle crée le lien entre la **blockchain** et l'univers applicatif construit dessus.

Il présente ensuite les principales fonction d'un NFT: une utilité (son rôle dans un jeu, pour un concert), un aspect social (exhibition), un sentiment d'appartenance (obtenir des privilèges), le côté financier, et l'authenticité garantie par la transparence de son historique. Ils opèrent dans différents domaines: Entertainment, video games, sport, santé, immobilier. Le NFT devient le cœur des prochaines interactions digitales.

Le NFT constitue un actif car il contient de la **data**, donc étant propriétaire du NFT, le détenteur est par voie de conséquence aussi propriétaire de la data contenu. D'où la nécessité de la sécuriser. Il existe pour cela diverses solutions : les wallet digitaux, les wallet hardware, les coffre-forts numériques, mais il manque à ce jour les coffre-forts basé dans la blockchain. C'est ce que fait Terno, dans un projet développé avec les notaire, dans un espace ultra-sécurisé.

Depuis l'avènement du digital, on croule sous les actifs numériques. Le but est de se dire qu'avec la blockchain, on pourra garder sur le long-terme des données digitales à transmettre. Ce sont les notaires qui distribuent la solution lors de cas de transmission d'actifs numériques, comme des mots de passe, ou de clés de crypto wallet. Le but est donc de favoriser et sécuriser la transmission du patrimoine digital à ses enfants ou ses proches. L'interface est assez simple, selon un **clic&drop**, puis le tout est conservé de manière décentralisée. Les notaires font office d'oracle pour valider l'événement lors de la transmission. Plusieurs use case sont évoquées: le monde de l'édition, de l'industrie musicale, des jeux vidéos...

- **Gamification de la Défi / Financiarisation des NFTs**

*TokenBrice, influenceur et producteur de Vidéos* [ici](#).

Brice revient sur les bases des NFT et l'historique de ses principales propriétés.

- la fongibilité: sur les 80 dernières années, tout devenait fongible (échangeable, standards...) nous sommes en plein cœur du mouvement de balancier inverse.
- la notion d'historicité: tout le passé d'un NFT est transparent et accessible à tous.
- sa composabilité: qui lui permet d'être intégré de manière générale dans un grand nombre de plateforme via un seul standard unique.

De la même manière que l'apparition de la 3D a permis de créer de nouveaux types de jeux qui n'était pas faisable en 2D, les NFT vont ouvrir des portes qu'on ne peut pas encore imaginer à l'heure actuelle, sans se limiter à des évolutions de choses existantes, donc.

## « Défi, la finance réinventée » ACTE

Brice revient ensuite sur les enjeux des NFT avec la Défi, comment les deux notions s'imbriquent. Un des principaux problèmes à l'heure actuelle concernant les NFT concerne la liquidité: il faut un acheteur en face, au risque de la vendre à un prix non optimal, contrairement à d'autres actifs décentralisés dont le fonctionnement de marché est régi par les AMM.

On peut donc, grâce à une approche issue de la **Défi**, obtenir une meilleure liquidité des NFT. Par exemple, il est possible de créer de nouveaux smart contract basés sur les NFT de départ, et donc de créer de nouveaux token issus des premiers. Cela permet par exemple d'acheter une portion de NFT correspondant au NFT de départ, et donc de s'exposer à la variation du cours du NFT de départ, sans avoir à investir la totalité de la somme pour entrer dans le jeu. On peut aller jusqu'à créer de l'emprunt autour de son NFT. De nombreux produits dérivés peuvent ainsi être construits sur la base du NFT correspondant. De la même manière, il est possible de collectiviser le NFT en fractionnant le token de départ en multiples token, gérés collectivement, qui peuvent à tout moment, être reprivatisés dans le token de départ quand toute la communauté est d'accord.

Idem, cette logique peut être appliquée à plusieurs éléments d'une collection, pour recréer une sous collection sur le marché. 100 NFT sont mis ensemble pour recréer de nouveaux token, fractions des 100 NFT de départ.

Brice présente alors un autre système, Alpha, qui permet de louer son NFT. Un outil particulièrement utile lorsque l'on veut tester un jeu accessible via un NFT sans réaliser totalement l'acte d'achat.

À l'inverse, Brice donne aussi des exemples d'initiatives de la finance décentralisée qui utilise des NFT pour représenter des positions sur le marché. Uniswap, dans sa version 3,

a ainsi mis en place un NFT pour représenter différentes positions sur la courbe de prix en un seul endroit. Comme un indice mais qui a une valeur intrinsèque car il représente une réelle position d'actifs sur le marché. Le NFT contient donc des actifs.

Idem, **ENS.domaine** permet de créer NFT associé à un nom de domaine sur la blockchain. Très utile pour simplifier la transmission de token.

On trouve aussi **FloorDAO** qui permet une gestion collective du NFT pour en améliorer la valeur qui ajoute de la liquidité dans l'écosystème.

Enfin, il revient sur le **Play2earn**, qui permet de créer un jeu, où les éléments sont des NFT, et chaque joueur peut gagner des Tokens.

D'autres systèmes tentent de faire le lien entre le réel et la finance décentralisée: par exemple Stepn, permettait de donner de la valeur à ses actifs en bougeant dans la vraie vie. Plus vous faisiez de l'effort, plus votre token prenait de la valeur. Il présente ensuite un projet plus personnel: **luchadores.io**, un jeu tour-par-tour, dont les stratégies se définissent avant les matchs automatisés, qui permettra également de gagner en valeur en fonction des résultats. Entièrement hébergée sur **Ethereum** et **Polygon**, ce qui en limite les graphismes.





# **Séminaire :**

## **Transition numérique et écologique**

- SÉMINAIRE : TRANSITION NUMÉRIQUE ET ÉCOLOGIQUE : UN OXYMORE ?
- ANNEXES : Interview & Compte-rendu séminaire Aristote « Transition numérique et écologique : un oxymore ? »

**23 juin 2022**

# TRANSITION NUMÉRIQUE ET ÉCOLOGIQUE : UN OXYMORE ?

## SÉMINAIRE Aristote, 23 juin 2022

La transition numérique est devenue un objectif majeur que toute organisation considère avec beaucoup d'intérêt pour croître et à minima, pour survivre.

La transition écologique est devenue une stratégie majeure de notre propre survie sur une planète mise en danger notamment par les excès de demande énergétique, l'épuisement des ressources naturelles impliquant des conséquences de plus en plus visibles sur le changement climatique et l'augmentation de l'effet de serre.

C'est dans ce contexte que l'on a associé transition « numérique et écologique ». Or, l'association de ces 2 mots est-elle pertinente ?

La transition écologique est directement liée à la transition énergétique qui devrait permettre de produire l'énergie autrement, en diminuant drastiquement le niveau d'émission de CO2. L'idéal serait de réduire autant que faire se peut, notre besoin énergétique.

L'une des actions devrait nous inciter à reconsidérer nos comportements pour réduire notre consommation énergétique.

La transition numérique, elle, invite les acteurs à développer et utiliser plus intensément les nouvelles technologies numériques, ayant pour conséquence à la fois, de multiplier les technologies matérielles (hardware), les puissances de calculs (HPC), les serveurs (cloud), mais aussi les applications informatiques à base de nouvelles technologies logicielles (software), l'IA, la Blockchain, le Métavers, les NFT, ...

C'est ainsi qu'une stratégie de réduction de la consommation énergétique d'une part, et l'utilisation de plus en plus forte du numérique d'autre part, s'opposent.

Vouloir alors associer très souvent transition « numérique et écologique », n'est-ce pas un oxymore ?

Il ne s'agit pas d'ignorer l'apport du numérique à l'environnement, par exemple en remplaçant de nombreux déplacements, régionaux, nationaux et internationaux, par les nouvelles technologies de conférences virtuelles que la pandémie a mis en première ligne, mais plutôt prendre conscience du gouffre énergétique que pourrait constituer le numérique si on l'emploie toujours et partout dans des applications qui ne nécessitent pas forcément ces usages.

Il ne faudrait pas que les technologies logicielles que sont l'IA, la Blockchain, le Métaverse ne se retrouvent au final, n'être que du marketing !...

La journée sera l'occasion de faire intervenir des chercheurs, des institutionnels et des entrepreneurs pour débattre de la position des acteurs majeurs dans ce domaine. son impact sur l'économie mondiale.



Pour en savoir plus :

<https://www.association-aristote.fr/evenements/transition-numerique-et-ecologique-un-oxymore/>



08H30-08H55 ACCUEIL & CAFÉ			
08H55-09H	Bernard Monnier	MIM	Présentation de la journée
09H-09H05	Denis Ettighoffer	Paraswap	Les batailles des entreprises savantes - Vidéo
09H05-09H15	Cédric Villani	Député, Assemblée Nationale	Introduction de la journée - Vidéo
09H15-09H45	Véronique Torner	Alterway, Planet Tech'Care	Numérique et environnement : la convergence des trajectoires est-elle devenue réalité ? - Vidéo
09H45-10H15	Céline Lescop	The Shift Project	Dynamique du système numérique et impact environnemental : trouver un équilibre ?
10H15-10H45	Lise Breteau	Green IT	Constats et trajectoires des impacts environnementaux du numérique
10H45-11H10 PAUSE CAFÉ			
11H10-11H45	Luc Julia	Renault	On va droit dans le mur ?
11H45-12H15	Romain Rouvoy	INRIA	Quels défis pour le développement durable des logiciels ?
12H15-12H45	Patrick Chaize	Sénateur, Sénat	Présentation Loi du 15 nov. 21 sur la réduction de l'empreinte environnementale du numérique en France - Vidéo
12H45-14H DÉJEUNER BUFFET			
14H-14H30	Lise Breteau	Green IT	Outils opérationnels et pistes de travail pour réduire les impacts
14H30-15H	Caroline Vateau	CapGemini	Intégration du numérique responsable à l'échelle des projets de transformation digitale des organisations
15H-15H30	Laurent Bernou-Mazars	EXAION (EDF)	Exaion, un fournisseur éco-responsable de solutions Web 3
15H0-15H50	Frederic Hannover	Siperial	Microprocesseur a base consommation énergétique
15H50-16H10 PAUSE CAFÉ			
16H10-16H45	Laurence Devillers	LIMSI-CNRS	Métaverse vis-à-vis de l'impact du numérique
16H45-17H	Jacques-André Fines-Schlumberger	Blockchain for Good	Blockchain vis-à-vis de l'impact du numérique - Vidéo
17H-17H20	Gael Itier	AKT	Akt : la banque numérique !...
17H20-17H35	Vincent Courboulay	Université de La Rochelle	Un MOOC pour parler sobriété numérique ? Mais où est la logique ? - Vidéo
17H35-17H40	Bernard Monnier	MIM	Conclusion

Nous contacter : [secretariat@association-aristote.fr](mailto:secretariat@association-aristote.fr)  
[www.association-aristote.fr](http://www.association-aristote.fr)



**BERNARD  
MONNIER**



**Véronique  
TORNER**



**Céline  
LESCOP**



**Lise  
BRETEAU**



**Romain  
ROUYOY**



**Caroline  
VATEAU**



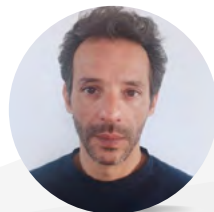
**Laurent  
BERNOU-MAZARS**



**Luc  
JULIA**



**Frederic  
HANNOYER**



**Jacques-André  
FINES  
SCHLUMBERGER**



**Vincent  
COURBOULAY**



## Transition numérique et écologique : un oxymore ?

Séminaire Aristote - 23 juin 2022  
Amphithéâtre Becquerel, école Polytechnique

### INTERVIEW



L'association Aristote a organisé le 23 juin 2022, sous la coordination scientifique de Bernard Monnier, un séminaire sur le thème : « **Transition numérique et écologique : un oxymore ?** » Dans un premier temps, avec Bernard Monnier, l'organisateur de cette journée, en partenariat avec Planet Tech'Care et l'école Polytechnique de Paris-Saclay, nous reviendrons sur la présentation des grands enjeux liés à ce séminaire. Dans un second temps, nous vous présenterons les résumés des présentations et les vidéos des nombreux et riches intervenants, venus apporter leur point de vue sur la question.).

### Présentation de la journée par Bernard Monnier, coordinateur scientifique du séminaire :

Vidéo [ici](#).

**Aristote** - D'un côté, une nécessaire transition écologique en cours, pour gaspiller moins d'énergie. De l'autre, et en parallèle, une transition numérique qui s'accélère et qui vient profondément changer nos habitudes de vie mais qui, aussi, s'avère très énergivore. Cela fait des années que vous réfléchissez au sujet. Il est temps, aujourd'hui, de mettre les choses à plat et de se poser les bonnes questions ?

**Bernard Monnier** – Cela fait très longtemps, pour ce qui me concerne, que j'ai pris conscience que cette révolution numérique, au fur et à mesure où elle s'installait, pouvait être autant de gouffres énergétiques potentiels. Et, pourtant, personne n'en parlait... C'est là, pour moi, la première des grandes interrogations. Le déclic, cela a été, en 2012, le succès planétaire de la chanson Gangnam Style : en une année, les visionnages du clip, sur YouTube, ont dépassé les 1,7 milliard de vues. Et ce qui nous a intéressés, ce n'est pas la question de la qualité, ou non, de la chanson, mais plutôt de voir ce que cela pouvait représenter en termes d'énergie. Nous avons ainsi commencé à faire des calculs pour déterminer ce que cela pouvait faire en GWh. Notre constat ? 297 GWh ! Dis comme cela, ce n'est pas forcément très parlant mais si l'on a en tête qu'un pays comme le Burundi, avec ses 9 millions d'habitants alors, avait une consommation annuelle d'énergie de l'ordre de 273 GWh, cela donne une idée des choses : d'un côté, un clip, pour le moins futile, générant 297 GWh, de l'autre, la consommation annuelle d'un pays tout entier, à 273 GWh ! C'est ce grand écart qu'à mon sens il convient d'interroger. Aujourd'hui, allez disons depuis deux ou trois ans peut-être, le sujet de la consommation énergétique de la transition numérique en cours commence enfin à être abordé. Les prises de conscience s'opèrent doucement, mais cela part encore parfois un peu dans tous les sens. L'objectif de ce séminaire, que nous présentons le 23 juin, est donc de tout mettre à plat, avec une approche globale, afin de pouvoir disposer de chiffres valides et scientifiquement étayés, pour pouvoir ensuite avancer.–



## « Transition numérique et écologique : un oxymore ? » INTERVIEW

**Aristote** - D'où cette volonté d'une approche pluridisciplinaire avec, tout au long de la journée, **une quinzaine d'intervenants** qui vont se succéder, issus à la fois des mondes politique, universitaire et de l'entreprise, pour évoquer ces sujets ?

**B.M.** – Absolument. Il était très important, pour moi, de pouvoir rassembler tous les acteurs possibles, avec un spectre de réflexion très large, pour recueillir leurs avis et leurs points de vue. Ce sont des sujets qui concernent tout le monde : c'est vrai pour la transition écologique, c'est vrai pour la transition numérique. Dans ce contexte, il me semble important de rassembler autant que possible et de voir, y compris avec des professionnels impliqués au quotidien dans ces technologies nouvelles et dans leur développement, ce qu'ils en pensent, comment ils intègrent cette question de l'énergie et quelles pistes de réflexion sont les leurs. Par exemple, on commence à se rendre compte de l'importance du sujet en voyant que certains projets, en amont, peuvent être aujourd'hui retoqués, dans leur financement, s'ils abordent la question des nouvelles technologies, IA ou Blockchain, avec une approche trop « marketing », sans être vraiment utiles. Faire de l'IA pour faire de l'IA, juste parce que c'est dans l'air du temps et que c'est porteur, cela a-t-il un sens ? La réponse est non mais la question reste de savoir comment faire pour que, tous ensemble, les acteurs concernés, aillent toujours plus vers des approches plus responsables.

**Aristote** – Revenons sur l'intitulé de la journée et, plus précisément, sur ce mot, « oxymore », avec son point d'interrogation : les transitions écologique et numérique peuvent-elles s'accommoder l'une de l'autre ?

**B.M.** – Pourquoi j'ai voulu cette interrogation autour du mot oxymore ? D'abord, certainement pas pour en conclure que l'accord entre les deux transitions était impossible et que toute transition numérique était vouée à être opposée à la transition écologique. Mais, ceci posé, je veux attirer l'attention sur le fait que, oui, le numérique peut être responsable d'une dépense énergétique énorme. Et, à mon sens, l'enjeu est de savoir finalement séparer le bon grain de l'ivraie : mieux vaudrait n'utiliser ces technologies numériques gourmandes en énergie que lorsqu'elles sont vraiment utiles. J'entends par là : l'IA, quand elle permet de détecter un cancer du sein bien en amont de ce que peut faire un radiologue, oui, c'est utile, la question de son coût énergétique ne se pose pas, tant ses vertus sont colossales. Mais cette même IA pour des applications de jeux, d'analyses marketing ou pour faire du traitement de signal ? Là non, l'intérêt est nul. Et plus tôt on prendra conscience de tout cela, plus tôt on arrivera à mettre finalement les garde-fous nécessaires pour privilégier l'utile au futile, plus on parviendra à faire marcher ensemble transition écologique et transition numérique. Les politiques prennent ce sujet à bras-le-corps comme en témoigne **la loi du 15 novembre 2021** visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France – le sénateur Chaize qui ne pourra pas être présent au séminaire, a accepté de m'accorder du temps pour en parler sous la forme d'une visioconférence enregistré en amont. Les entreprises aussi, en travaillant dès les phases de conception pour imaginer des solutions moins énergivores : des représentants des start-ups Sipearl ou AKT seront présents lors de cette journée, de même que Luc Julia, directeur scientifique chez Renault aujourd'hui ou encore Laurence Devillers qui abordera le Métaverse. Beaucoup d'autres encore, je ne peux pas tous les citer, pour dissenter et discuter autour de tous ces enjeux liés au développement d'une révolution numérique « responsable », centrée autour de sujets qui en valent la peine, avec du sens pour, in fine, n'en garder que les effets positifs.

## Transition numérique et écologique : un oxymore ? - Résumé

Résumé des différentes interventions de la journée

### ACTE

#### 1 – « Numérique et environnement : la convergence des trajectoires est-elle devenue une réalité ? »

Par **Véronique Torner** (*Alterway, Planet Tech'Care*)  
La vidéo est disponible [ici](#).

Entrepreneuse, cofondatrice et directrice générale d'**AlterWay**, membre du comex et administratrice de **Numeum**, en charge du programme Numérique responsable et de l'initiative **Planet Tech'Care**, Véronique Torner vient, en ouverture du séminaire, apporter son expertise au sujet. « Nous, acteurs du numérique, devons résoudre cette équation : le numérique est aujourd'hui partout et cette omniprésence nous oblige, explique-t-elle. C'est pourquoi nous avons collectivement le devoir de participer à la création d'un monde durable. »

Cette posture est dictée par la réalité des chiffres. « Le numérique, rappelle-t-elle, est responsable de 2,5% de l'empreinte carbone de la France. » Un impact principalement concentré dans la phase de fabrication des équipements. D'où une triple attention à porter à ces enjeux notamment : d'abord, veiller à promouvoir des achats responsables. Ensuite, chercher à rallonger la durée de vie des équipements. Enfin, œuvrer pour accentuer le réemploi en fin de vie. Une bonne nouvelle, dans ce contexte : la prise de conscience est réelle. « Le numérique responsable est devenu un sujet majeur de préoccupation pour les entreprises. Alors qu'elles étaient encore peu sensibilisées à ces enjeux il y a quelques années, et mal outillées, elles sont désormais mobilisées pour mettre en œuvre une stratégie numérique responsable. » À ses yeux, donc, tout ce travail mis en place, petit à petit, permet de penser que nous

sommes engagés « dans une chemin de convergence plutôt que d'opposition entre ces deux transitions, numérique et écologique. »

#### 2 – Dynamique du système numérique et impact environnemental : trouver un équilibre ?

Par **Céline Lescop** (*The Shift Project*)  
La vidéo est disponible [ici](#).

Ingénieure informaticienne diplômée de l'École nationale supérieure d'informatique pour l'industrie et l'entreprise (ENSIIE) en 1996, membre de **The Shift Project**, think tank présidé par Jean-Marc Jancovici œuvrant en faveur d'une économie post-carbone, Céline Lescop, dans sa présentation, aborde les différentes composantes de l'impact environnemental du numérique, la dynamique du système qui les alimente, ainsi que les moyens de les réduire en s'appuyant sur les travaux Lean-ICT de The Shift Project et les outils de l'approche systémique.

Tout d'abord, il convient d'avoir un chiffre en tête, pour donner une idée précise des enjeux dont nous parlons : Le numérique représente à lui seul environ 4% des émissions mondiales de carbone (3,9% pour être précis), soit un peu plus que l'avion.

Autre problème : cette proportion est en croissance exponentielle. Logique puisque le trafic réseau ne cesse d'augmenter. Logique, aussi, puisque les volumes de données augmentent eux-aussi, du fait de stockages colossaux, nés d'une pratique assez terrible : nous ne trions plus rien. Tout étant lié, les consommations d'électricité des Gafam augmentent.

## « Transition numérique et écologique : un oxymore ? » - Résumé ACTE

Or, tout ce schéma d'emballage général n'est évidemment pas neutre. Derrière tout cela, il y a des produits, des serveurs, de l'énergie, etc. Conséquence directe : les besoins en cuivre affichent une courbe exponentielle, avec tous les problèmes liés à l'extraction et aux déchets induits. Même chose avec les émissions de gaz à effet de serre.

« Ces dynamiques exponentielles s'alimentent les unes les autres », insiste Céline Lescop.

Or, poursuit-elle, ces logiques exponentielles, dans un monde fini, finissent toujours par se heurter à des butées... Prenant le parallèle avec la pandémie de Covid où, pour faire baisser le nombre de contaminations, il a fallu organiser des confinements, elle avance que, pour le numérique, il faudra savoir se montrer « créatif et courageux » pour « reconcevoir le système ». Une approche incontournable si l'on a en tête que « le numérique est une ressource non renouvelable (de par l'électricité qu'il consomme et les minerais dont il a besoin pour fonctionner), donc à économiser. » Il conviendra alors de savoir déterminer les usages essentiels de ceux qui ne le sont pas, d'éliminer les équipements numériques et les usages superflus, de faire durer au maximum les équipements numériques, donc de les concevoir réparables et recyclables, de réguler et, enfin, de se former tous aux bonnes pratiques et aux bons usages.

### 3 – On va droit dans le mur ?

Par Luc Julia (Renault)

La vidéo est disponible [ici](#).

Directeur scientifique de Renault, ancien directeur technique et vice-président pour l'innovation chez Samsung Electronics, Luc Julia a également dirigé Siri chez Apple, a été directeur technique chez Hewlett-Packard et a cofondé plusieurs start-ups dans la Silicon Valley. Il vient de publier, aux éditions First Editions, un livre

intitulé *On va droit dans le mur ?*, et apporte son expertise aux débats du jour, à l'occasion de ce séminaire. « Il est clair, commence-t-il, que nous fonçons dans le mur : la planète est en danger. Ce terrible constat n'est pas simplement le fait d'experts et de scientifiques. Chacun d'entre nous commence à en mesurer la gravité dans la vie de tous les jours. Les ressources naturelles se réduisent comme peau de chagrin au regard des impératifs de notre modèle de croissance. Nos sociétés sont donc confrontées à un défi mondial qui nous invite à changer de logique et à réinventer la vie sur terre. Maîtrisée et vertueuse, la technologie peut enrayer cette logique d'autodestruction et rendre possible un projet de société solidaire et humaniste. »

Luc Julia prend d'abord un exemple qui parlera à tous : celui de l'île de Pâques. Là-bas, des hommes et des femmes, à force d'avoir détruit les ressources de leur île, ont fini par... disparaître. Moralité : « Nous pouvons très bien nous tuer tout seuls, et c'est exactement ce que nous sommes en train de faire », appuie-t-il, listant tout ce qui ne va pas, à commencer par les data centers, une « aberration écologique » avec 60% de leur énergie qui est utilisée pour refroidir les systèmes. Or, l'IA utilise beaucoup ces data centers. Et, aujourd'hui, tout le monde fait de l'IA, à tort et à travers. Est-ce utile, vraiment, pour reconnaître un chat ? Est-ce utile pour gagner à tous les coups au jeu de Go ? « Il faudra réglementer, réguler et... éduquer », juge-t-il. Autre aberration écologique, à ses yeux : le bitcoin et les cryptomonnaies. « Une transaction Bitcoin égale 1 million de transactions Visa », assène-t-il. Ceci posé, quoi que l'on fasse, cela a un impact. Le but ne pourra donc toujours n'être que de chercher à limiter au maximum cet impact. Cela doit commencer par savoir faire le tri de ce qui est essentiel de ce qui ne l'est pas : « Aujourd'hui, on stocke tout et n'importe quoi, glisse-t-il. Arrêtons de tout stocker et soyons plus sélectifs. »

## « Transition numérique et écologique : un oxymore ? » - Résumé ACTE

### 4 – Constats et trajectoires des impacts environnementaux du numérique

Par Lise Breteau (Avocate au barreau de Paris/*Green IT*)

La vidéo est disponible [ici](#).

Avocate au barreau de Paris et membre de **Green IT**, Lise Breteau apporte un éclairage juridique en présentant plusieurs rapports publiés ces dernières années sur le sujet du numérique responsable. Elle rappelle d'abord l'objectif mondial de limitation du réchauffement climatique, tel que fixé par les accords de Paris de 2015. Puis insiste sur le fait que le numérique, à lui seul, consomme 40% du quota par habitant. L'ennui énorme, c'est que cela, de prime abord, ne se voit pas : ce n'est pas comme le pot d'échappement de sa voiture. D'où son « rêve », justement, pour concrétiser le problème, aux yeux du plus grand nombre : qu'un sticker « le numérique est une ressource non-renouvelable, économisons-le » puisse être un jour apposé sur tous nos équipements.

Cela devient d'autant plus urgent qu'en l'espace de quinze ans, le numérique génère trois fois d'impacts sur sa chaîne de valeur, depuis l'extraction des minerais nécessaires, jusqu'à la gestion (ou non gestion) de la fin de vie des appareils, en passant par la consommation qu'ils génèrent au quotidien.

### 5 – Quels défis pour le développement durable des logiciels ?

Par Romain Rouvoy (Inria)

La vidéo est disponible [ici](#).

Romain Rouvoy est professeur d'Informatique au sein de la faculté des Sciences et Technologies de l'Université de Lille. Il est également membre de l'équipe-projet Inria Spirals et membre Junior de l'IUF. Ses thématiques de recherche se situent au carrefour du génie logiciel et des

systèmes répartis. Il y explore notamment les problématiques du développement durable des logiciels et du respect de l'intimité des usagers. Face à la multiplication des services en ligne qui envahissent notre quotidien, la question du développement durable se pose plus que jamais pour le génie logiciel. En effet, le déploiement massif de services numériques a contribué à l'explosion de la consommation énergétique des centres de données au cours des dernières années, avec des prévisions ciblant 20% de la consommation mondiale à l'horizon 2025.

Sans négliger les nombreux enjeux que posent cette évolution des usages, la réduction de l'empreinte énergétique des services logiciels s'avère dont être un défi particulièrement critique au regard de la disponibilité limitée des ressources de notre planète. Le caractère pluridisciplinaire de cette thématique de recherche requiert un effort coordonné dans de nombreux domaines afin de pouvoir obtenir des gains significatifs.

### 6 – Présentation de la loi du 15 novembre 2021 sur la réduction de l'empreinte environnementale du numérique en France

Par Patrick Chaize (sénateur)

La vidéo est disponible [ici](#).

Sénateur de l'Ain, président du groupe Numérique au Sénat, Patrick Chaize intervient par vidéo interposée, ne pouvant malheureusement être présent sur place. Il présente au public la loi du 15 novembre 2021, portant sur la réduction de l'empreinte environnementale du numérique en France.

« Nous avons lancé nos travaux en 2019, explique-t-il. Il n'existait alors aucun chiffre garanti sur le sujet et nous étions en plein débat sur la 5G. » Il convenait donc de disposer d'informations fiables et précises pour pouvoir

## « Transition numérique et écologique : un oxymore ? » - Résumé ACTE

travailler sereinement, avec les bons outils en tête. Depuis, les périodes de confinements ont prouvé, s'il en fallait, l'urgence de s'intéresser au sujet : « Les deux premiers jours du confinement, en mars 2020, les débits ont été multipliés par deux sur le net », insiste-t-il. A ses yeux, pour éviter que le numérique ne devienne un poids environnemental plus lourd encore (il est déjà au niveau du trafic aérien), cette loi s'imposait, afin de chercher à maîtriser l'empreinte environnementale du numérique.

Cela doit passer par, dès l'école, un immense travail de sensibilisation aux bons gestes à mettre en pratique en la matière. Un peu comme autrefois pour le tri des déchets, rappelle-t-il. Il faut également installer dans les esprits les enjeux de durabilité des équipements pour augmenter la durée de vie des terminaux. Leur durée de vie moyenne, aujourd'hui ? 23 mois à peine ! C'est trop peu, évidemment. A fortiori si l'on a en tête que, pour fabriquer un smartphone, il faut d'abord prélever 200 kilos de matières à la planète.

Il convient alors de promouvoir le reconditionné, ou encore de veiller à l'apprentissage des bons usages : éviter les téléchargements excessifs par exemple. Il faudra donc veiller à ce que les utilisateurs soient correctement avertis de la consommation environnementale de leurs usages. Le tout avec, en tête, non l'idée d'interdire, surtout pas, mais d'instiller dans les esprits les moyens de faire mieux, de manière bien plus responsable. Il faut œuvrer à une nécessaire prise de conscience collective pour faire avancer les choses dans le bon sens, autant que possible.

### 7 – Outils opérationnels et pistes de travail pour réduire les impacts

Par Lise Breteau (*Green IT*)

La vidéo est disponible [ici](#).

Lise Breteau, après son intervention du matin sur les « constats », revient cette fois présenter les outils qui existent pour concrètement engager la réduction des impacts. Pour cela, encore faut-il d'abord savoir les mesurer : cela passe par des analyses de cycle de vie, notamment. Ensuite, elle présente, sur la réduction des impacts en eux-mêmes, les pistes de travail actuelles pour que les politiques publiques orientent les marchés et les pratiques vers des modèles plus vertueux : l'écoconception des services numériques, le rôle et l'enjeu de certains sujets techniques : logiciels et mises à jour, réparation et composants, données, etc. Les pouvoirs publics ont, dans ce cadre, un rôle très important à jouer.

Loi française a été la première à identifier le délit d'obsolescence programmée. A l'échelle de l'Union européenne, il existe un paquet Economie circulaire, comprenant notamment un volet éco-conception. A chaque fois, de très bonnes bases sur lesquelles s'appuyer, avec en tête la nécessité de repenser le service au global, c'est-à-dire de savoir recentrer les choses sur la réalité des besoins.

### 8 – Intégration du numérique responsable à l'échelle des projets de transformation digitale des organisations

Par Caroline Vateau (*Cap Gemini*)

La vidéo est disponible [ici](#).

Directrice Sustainable IT chez Capgemini Invent, Caroline Vateau participe à l'intégration du numérique responsables dans les projets de transformation digitale. Elle fait partie des experts nationaux sur les problématiques environnementales du numérique (Green IT) et intervient, depuis une quinzaine d'année, sur les sujets de la mesure des impacts environnementaux du numérique, de la construction des bases de données, de la définition des référentiels, la publication de livres blancs, etc.

## « Transition numérique et écologique : un oxymore ? » - Résumé ACTE

Nombreuses sont aujourd'hui les organisations vivant de profondes transformations s'appuyant notamment sur le numérique et les nouvelles technologies. Or, le secteur numérique est lui-même en train de faire sa mue écologique... Comment, alors, concilier tout cela dans un cercle vertueux ? Premier constat : « il est urgent d'agir et, pour agir, cela nécessite des transformations globales, impliquant l'ensemble des acteurs. » Pour aider à franchir le pas, il faut poser les choses et avoir sous les yeux des outils et des méthodes clairement édictées pour pouvoir avancer. On parle alors notamment, du système AVC, pour analyse du cycle de vie, qui permet de poser les choses de manière claire et précise. Ensuite, il convient évidemment de savoir passer du stade des mesures à celui des actions, via des actions auditables et opérationnelles.

### 9 – Exaion, un fournisseur éco-responsable de solutions Web 3

Par Laurent Bernou-Mazars et Emerson Picq (*Exaion*)

La vidéo est disponible [ici](#).

Laurent Bernou-Mazars, CTO et cofondateur d'Exaion, accompagné par Emerson Picq, Chief Information Security Officer and Data Protection Officer d'Exaion, prennent tour à tour la parole. Ils présentent d'abord Exaion, filiale d'EDF qui, dans un contexte de forte croissance de l'empreinte carbone du numérique, se positionne comme un fournisseur éco-responsable de services et d'infrastructures Web3.

À ce titre, Laurent Bernou-Mazars aborde la stratégie de maîtrise de l'empreinte carbone de l'entreprise, en lien avec différents leviers : économie circulaire, mix énergétique, effacement partiel du réseau électrique, optimisation des configurations des matériels, etc. Il présente également les problématiques de consommation énergétique associées à différents protocoles

Blockchain, ainsi que l'importance de la mutualisation des infrastructures pour limiter la consommation énergétique globale.

Parmi les axes d'approche clé mis en place : donner une seconde vie aux machines que, jusqu'à présent, on détruisait sans se poser de questions. Mais le faire avec circonspection et maîtrise puisque, bien souvent, ces appareils disposent de nombreuses données sensibles, accumulées au fil de leur utilisation. Conclusion : « Nous sommes toujours preneurs des déchets des autres. Vous avez des équipements IT à décommissionner ? Nous pouvons lui offrir une seconde vie en toute sécurité. »

### 10 – Microprocesseur à basse consommation énergétique

Par Frédéric Hannyer (*SiPearl*)

La vidéo est disponible [ici](#).

Frédéric Hannyer est Polytechnicien (corps des Ponts) et titulaire d'un Master of Science du Massachusetts Institute of Technology. Il a mené sa carrière en France et aux Etats-Unis dans le secteur de l'électronique et des semi-conducteurs (Eolane, STMicroelectronics, Sigma Designs) ainsi que dans le secteur des applications logicielles et de l'ingénierie (Tenfold, Honeywell Aerospace) où il a développé une forte connaissance des marchés applicatifs. Avant de rejoindre SiPearl, il faisait partie du comité exécutif du fabricant français de cartes électroniques de pointe Eolane. Dirigeant de l'activité de services de conception et de la Recherche & Développement du groupe ainsi que de sa division produit dédiée aux marchés de l'Internet des Objets, il a notamment assuré la transformation de ces activités dans le cadre d'un LBO. Il vient aujourd'hui, au nom de SiPearl, présenter l'une des principales caractéristiques du microprocesseur conçu par son entreprise : un microprocesseur de type HPC, à savoir



## « Transition numérique et écologique : un oxymore ? » - Résumé ACTE

avec une « consommation d'énergie que nous attendons divisée par deux à performances égales. »

Au vu des débats précédents sur l'importance des consommations énergétique, une innovation qui a de quoi se montrer d'un intérêt majeur. Surtout si l'on a en tête que les supercalculateurs contribuent largement à améliorer le quotidien, dans tous les domaines. « C'est un marché de 20 milliards de dollars, dont 9,3 milliards de dollars pour les supercalculateurs », précise Frédéric Hanoyer.

### 11 – Métavers : émotion, éthique et écologie Par Laurence Devillers (Limsi/CNRS)

La vidéo est disponible [ici](#).

Professeure en intelligence artificielle à La Sorbonne, Laurence Devillers apporte sa vision des choses aux débats du jour. Son leitmotiv ? « Donner des matériaux pour permettre de faire coordonner IA et éthique, et notamment auprès des plus jeunes. » A l'entendre, l'éthique de l'IA ne doit pas être laissée pour compte. Et il va falloir, pour cela, structurer les choses. A savoir bien définir le problème pour ensuite pouvoir lui trouver des solutions. Encore une fois, il s'agit de séparer le bon grain de de l'ivraie, de savoir ce qui est utile et ce qui est futile. Utiliser l'IA pour faire la chasse aux cancers, avec « une IA qui aura toujours vu plus de peaux différentes qu'un oncologue ne pourra jamais. Là oui, alors, on a affaire à une IA « utile ». Mais une IA qui reste ce qu'elle est : à savoir « inconsciente », « sans émotion ».

Fort de cette introduction nous glissons vers le sujet des métavers. Un terme apparu dans les années 1960, d'abord dans le domaine de la SF, avant que les premiers systèmes ne naissent dans les années 1990, via la réalité virtuelle. « Cela se développe très vite aujourd'hui,

mais comment va-t-on faire avec la sobriété nécessaire ? » s'interroge-t-elle. « Pas gagné... » Au-delà des questions liées aux dépenses énergétiques, d'autres sujets sont à relever : « Attention au nudge, c'est-à-dire à cette méthode destinée à orienter les comportements sans jamais contraindre ni culpabiliser les individus », explique-t-elle. Un exemple de ce que cela recèle : installer des mouches dans les urinoirs, par exemple, c'est du nudge. Quiconque veut aller plus loin sur ces questions fondamentales pourra lire avec profit les travaux de Richard Thaler sur l'économie comportementale.

Toutes ces avancées posent de grandes questions sociétales, finalement : il y a, d'abord, les données que Facebook et consorts vont pouvoir rassembler parmi les utilisateurs (c'est l'avertissement lancé par la lanceuse d'alerte France Haugen, par exemple). Et puis, au-delà de cela, quels freins vont être mis en place ? « Comment seront gérés les problèmes de confidentialité ? Si un viol est commis dans le monde virtuel, il se passe quoi ? », demande-t-elle.

### 12 – Blockchain vis-à-vis de l'impact du numérique

Par Jacques-André Fines-Schlumberger  
(Blockchain for good)

La vidéo est disponible [ici](#).

Jacques-André Fines Schlumberger est chercheur, enseignant à l'Université Panthéon-Assas-Paris 2, auteur pour La revue européenne des médias et du numérique, mais aussi responsable des opérations de l'association à but non lucratif Blockchain for Good.

Son intervention porte sur la consommation énergétique de Bitcoin et sur la revue de quelques projets blockchain dans les domaines de l'environnement et du climat ainsi que de l'énergie.

## « Transition numérique et écologique : un oxymore ? » - Résumé ACTE

### 13 – Un MOOC pour parler sobriété numérique ? Mais où est la logique ?

Par Vincent Courboulay (Université de La Rochelle)

La vidéo est disponible [ici](#).

Maître de Conférences HDR en informatique à La Rochelle Université, Vincent Courboulay rappelle que le numérique est responsable de l'émission de 4% des gaz à effet de serre à l'échelle mondiale. Pire encore : la forte augmentation des usages laisse présager un doublement de cette empreinte carbone d'ici 2025. Dans ce contexte, quel est le poids du numérique dans les consommations énergétiques ? Est-ce un champ d'action pertinent pour la réduction des GES sur les territoires ? Quels sont les leviers pour réduire cet impact à l'échelle locale ?



# Plénière PIN :

## Migration de données & Stockage de préservation

- PLÉNIÈRE PIN : MIGRATION DE DONNÉES & STOCKAGE DE PRÉSERVATION
- ANNEXES : Compte-rendu de la réunion du 17 novembre 2022

**17 novembre 2022**

# PLÉNIÈRE PIN : Migration de données & Stockage de préservation

## PLÉNIÈRE Aristote, 17 novembre 2022

Cette première réunion plénière après la journée des « 20 ans du groupe PIN » revient sur des aspects fondamentaux de la préservation des données numériques. Nous partagerons des retours d'expérience du CNES, de la BnF et du CINES sur des problématiques de migrations d'archives dans le contexte d'évolutions de systèmes de stockage.



Pour en savoir plus :

<https://www.association-aristote.fr/evenements/pin-migration-de-donnees-stockage-de-preservation/>



<b>09H-09H30 ARRIVÉE DES PARTICIPANTS (PIÈCE D'IDENTITÉ OBLIGATOIRE) - CAFÉ</b>			
<b>09H30-10H</b>	Tous		Tour de table, présentation de l'ordre du jour, événements passés et futurs dans le domaine d'intérêt de PIN : formations, publications et rapports divers, colloques et ateliers.
<b>10H-10H45</b>	Thomas Ledoux	BnF	Mutualisation d'infrastructure et migration des archives sur bandes
<b>10H45-11H PAUSE CAFÉ</b>			
<b>11H30-12H</b>	Dominique Heulet & Danièle Boucon	CNES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spot World Heritage : migration de 30 ans de données d'Observation de la Terre</li> <li>Migration d'infrastructure du système de préservation du CNES (STAF)</li> <li>Migration du catalogue du Centre de Données de la Physique des Plasmas (CDPP) d'Observation de la Terre</li> </ul>
<b>12H30-14H DÉJEUNER LIBRE OU AU «CHIEN QUI FUME» SUR RÉSERVATION</b>			
<b>14H-14H45</b>	Jérôme Chapelle	CINES	Migration de supports de stockage sur bandes magnétiques
<b>14H45-15H30</b>	Jean-Yves Nief	CC-IN2P3	Présentation du système de stockage du IN2P3
<b>15H30-15H45 PAUSE CAFÉ</b>			
<b>15H45-16H30</b>	Violette Lévy, Bertrand Caron & Yannick Granscolas	SIAF BnF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualités de la cellule de veille sur les formats</li> <li>Retour sur la conférence Ipres</li> </ul>
<b>16H30-17H</b>	Tous		Débats ouverts
<b>17H00 FIN DE LA RÉUNION</b>			



Nous contacter : [secretariat@association-aristote.fr](mailto:secretariat@association-aristote.fr)  
[www.association-aristote.fr](http://www.association-aristote.fr)



# Migration de données & Stockage de préservation

Réunion du 17 novembre 2022 - 32 personnes présentes

## COMPTE-RENDU



- **Tour de table, présentation de l'ordre du jour, événements passés et futurs dans le domaine d'intérêt de PIN : formations, publications et rapports divers, colloques et ateliers.**

Colloque Préservation et Valorisation se tiendra au CERN en 2023

- site de la conférence : <https://indico.cern.ch/event/1188041/>
- soumission des papiers : PV2023 CFP (Published Version) ([easychair.org](https://easychair.org))

ARMA : 800 RM se sont réunis pendant trois jours en présentiel.

Sujet d'avenir à l'INA sera la migration de données sur différents supports bandes avec un double enjeux migration de données et de format de bandes. Stockage sur ADN envisagé à plus long terme pour répondre aux exigences de réductions énergétique et d'empreinte environnementale.

AN : reprise de données clôture d'une première phase de la reprise de données. Publication de la politique de format.

- **Mutualisation d'infrastructure et migration des archives sur bandes par Thomas Ledoux (BnF)**

### 1. Présentation du stockage dans SPAR

Gestion du stockage assurée par une couche spécifique appelée « Service d'abstraction du stockage ».

Taille maximale envisagée par la BnF pour ses Paquets d'informations: aujourd'hui, 250 Go. Module Service d'abstraction du stockage (SAS) fait l'intermédiaire avec le module Stockage proprement dit.

L'idée de présenter à l'applicatif un service qui lui permette de ne pas avoir à gérer les exigences de stockages de manière transparente. Le module SAS identifie une capsule qui répond aux exigences de préservation définis par les accords de qualité de service (AQS) qui sont négociés entre l'Archive et le Producteur.

Les exigences peuvent être : nb de copie,

Les exigences sont formalisées dans des AQS (en XML) accord sur la qualité de service.

Notion de capsule pour gérer des unités de stockage manipulable avec deux contraintes : volumétrie (100 To) et de nombre de fichiers (100 000 fic.)

Utilisation d'un middleware de stockage : iRODS. Gère des éléments de stockage qui sont réunis pour créer des capsules. (1 capsule est redondée sur plusieurs éléments de stockage).

## « Migration de données & stockage de préservation » COMPTE-RENDU

3 niveaux d'abstraction :

1. le paquet (fichier)
2. emplacement logique
3. emplacement physique

Le SAS permet grâce à sa logique d'AQS d'effectuer des migrations transparentes sans arrêt de service. L'opération consiste à changer l'AQS pour y ajouter de nouvelles ressources donc ajouter des replicas des paquets enregistrés.

En passant un audit qui vérifie l'intégrité des paquets et le respect de l'AQS, le SAS cherche à reconstruire l'AQS en recopiant les paquets (manquants) sur les nouvelles ressources.

Migrations ont duré 3 mois en 2014 et 1 an et demi en 2017-2018.

Coût de la maintenance de l'infrastructure devient prohibitif au bout de 4-5 ans !!!

La gestion et la maîtrise de l'hétérogénéité des supports devient cruciale au fur et à mesure que les rafraîchissements / migrations de support interviennent.

### 2. Présentation de la migration du SA dans l'infrastructure SPAR

Enjeux : migrer les bandothèques existantes (legacy) vers la nouvelle bandothèque dont celle de l'audiovisuel (2,5 Po).

Pour augmenter la vitesse des migrations : on développe des outils de suivi pour éviter d'avoir à le faire avec Excel et on multiplie les lecteurs de bandes.

Deux opérations :

1. migrer les bandes vers la nouvelle bandothèque
2. faire une migration d'emballage pour créer des paquets « versables » dans le système SPAR.

Pour chaque migration, une dizaine de bandes étaient défectueuses et ont nécessité le recours à la copie

### 3. Discussions :

Les préconisations des constructions sont de relire les bandes tous les 3 mois.

- **Spot World Heritage : migration de 30 ans de données d'Observation de la Terre par Dominique Heulet**

Migration nécessaire pour les rendre publiques avec nécessité de transformer les données.

1 Po de données migrées sur 6 ans.

Deux domaines concernés : sciences et observation de la Terre.

Projet SPOT : série de télédétection d'observation de la Terre.

## « Migration de données & stockage de préservation » COMPTE-RENDU

5 satellites jusqu'à SPOT 5 puis reprise par des entreprises privées (lesquelles ?).  
Airbus Géo commercialise les images SPOT.

### 1<sup>ère</sup> étape : récupérer l'ensemble des images (au format GERALD)

20 stations de récupération des images autour du monde.  
Les images sont appelées des scènes.

#### 35 millions de scènes à récupérer :

- 8,3 millions déjà présents dans STAF
- 8,8 récupérées par Airbus Geo
- 6 millions récupérées à partir des K7 de stations

► 23 millions sont récupérées

### 2<sup>ème</sup> étape : Traiter les données récupérées

Notion de niveau traitement des données de 0 (données brutes non traitées : ex. télémessures laser lidar) à 5 ou 6 (données « exploitables »)

Traitement des données sur un HPC et stockées sur un GPFS.  
<https://regards.cnes.fr/user/swlh> permet l'accès aux données retraitées.  
6000 utilisateurs enregistrés depuis juin 2021.

### 3<sup>ème</sup> étape :

A compléter SVP.

#### • Migration du catalogue du Centre de Données de la Physique des Plasmas (CDPP) par Danièle Boucon (CNES)

CDPP résultat des missions qui étudient les vents solaires et la magnétosphère avec des missions au sol.

Migration complète du catalogue de données entre la version SIPAD (2000) et la version SIPAD-NG (2005) : changement complet du système de métadonnées qui s'appuie sur SPASE.

Nouvelle migration vers le système REGARDS débuté en 2019, en cours actuellement, fin prévue début 2023.

REGARDS permet une meilleure conformité à l'OAIS notamment sur les SIP et les AIP qui ont été complètement revus.

#### • Migration d'infrastructure du système de préservation du CNES (STAF) par Dominique Heulet

Première mise en service 1995 puis 2010 refonte de l'infrastructure. Nouvelle refonte à partir de 2022.

## « Migration de données & stockage de préservation » COMPTE-RENDU

**Objectif** : dispenser les projets spatiaux de la gestion des supports de stockage.  
STAF V3 est en client-serveur.

Les lignes de commande pour communiquer avec les différentes versions de STAF sont restées inchangées depuis 25 ans.

Les systèmes robotiques, serveurs (SUN) et OS sont devenus obsolètes ► nécessité d'une refonte totale.

Seulement 25 fichiers perdus (sur XX millions de fichiers) en 25 ans !

Présence de données sans catalogue métiers descriptif des données stockées.  
STAF v4

Maintient d'une API indépendante des systèmes sur laquelle elle s'appuie ► couplage faible est l'application et le système de stockage.

Volonté de stocker les données avec les catalogues métiers de données.

Recentrer le STAF sur la préservation des données pas de simple stockage.

#### Projet DATALAKE :

- stockage objet
- API S3 (AWS)

Capacité 35 Po au départ puis 70 Po avec possibilité de monter à plus de 100 Po, accessible en ligne.

Ajout d'un DATALAKE (nearline / glacier) pour le stockage sur bandes en double copies.

Le HSM utilisé est DMF (HPE)

Robotique TS4500 IBM avec bandes : jaguar (TS1160) et LTO8.

Scability est utilisé pour le DATALAKE (online).

REGARDS est un cadriciel (framework) OS présent sur github :

- principe des plugins
- moteur de recherche plain texte avec elastic search

#### • Migration de supports de stockage sur bandes magnétiques par Jérôme Chapelle (CINES) remplacé par Olivier Rouchon (CINES)

Le stockage au CINES concerne trois domaines : Archivage et HPC qui se partagent des éléments d'infrastructure en commun pour une volumétrie respective de 100 To et 20 Po. Et le backup des services informatiques internes représente environ 200 To.

Besoin de sécurisation des données générées par le HPC moins critique que pour le patrimonial.  
Deux bibliothèques une TS4500 et une TS3500 d'IBM avec un mix jaguar / LTO.

## « Migration de données & stockage de préservation » COMPTE-RENDU

La robothèque est cloisonnée en 4 bibliothèques virtuelles :

- DMF pour le HPC
- Bacula pour la sauvegarde des services informatiques mutualisés
- Arcsys
- VITAM

Facteurs déclencheurs d'une migration : Changement de technologie imposée, besoin de plus de densité.

4 migrations successives :

- une importante storagetek -> ibm
- une lto4 -> lto4
- deux jaguar jaguar3 -> jaguar3+ puis jaguar 3+ -> jaguar4

DMF n'a pas de fonction de copie de bande à bande nativement jusqu'à une version très récente.

Environ 100 To migrés en 100 jours.

Les audits sont faits après migration 1,5 millions d'AIP concernés et tous les 18 mois via Arcsys.

Deux niveaux d'erreur rencontrés :

Une tête de lecture / écriture de bande magnétique peut lire les données immédiatement après avoir écrit (pour vérifier l'intégrité de ce qui vient d'être écrit).

### • **Présentation du système de stockage du IN2P3 par Jean-Yves Nief (CCIN2P3)**

CC-IN2P3 = 2 salles informatiques de 850 m<sup>2</sup> qui hébergent 2000 serveurs physiques. Plusieurs dizaines de sites ayant des missions expérimentales fournissent leurs données au CC-IN2P3. Pour ex : LHC fournit environ 10 Po par an.

Intergiciel = middleware

11 personnes gèrent 14 technologies différentes.  
195 Po (3 milliards de fichiers) accroissement + 1-2 Po par mois. 70 Po sur disque dur.

Trois technos : DAS, NAS, SAN avec un cycle de vie de l'ordre de 5 ans (jusqu'à 8 pour les matériels les plus onéreux).

Migration automatisée.

50 serveurs chez HPe = 500 Tonnes de CO<sub>2</sub> (pour la fabrication seule)  
Cherche à passer sur un rythme de changement sur 7 ans au lieu de 5 ans actuellement.

122 Po gérés par HPSS (IBM) en moyenne 2 Po relus par mois.

3 types de bandes LTO, Jaguar, T10.

## « Migration de données & stockage de préservation » COMPTE-RENDU

3 technologies de robotique : TS3500, SL8500, SpectraLogic (Tfinity).

Lecteur IBM TS1160 (Jaguar).

Rythme de migration d'environ 2,5 Po par mois.

### • **Actualités de la cellule nationale de veille sur les formats par Violette Lévy (SIAF)**

Cellule créée il y a 3 ans.

14 partenaires aujourd'hui (dernier en date : École nationale des chartes).

Objectifs toujours ambitieux, autour de 4 axes de travail : connaissance des formats, expertises, traductions, outils et corpus.

Diverses réalisations et livrables des sous-groupes : voir support de présentation.

### • **Retour sur la conférence IPres par Bertrand Caron & Yannick Grandcolas**

iPres 2022 - Glasgow (SCO), organisé par la DPC.

Thématique importante sur les problématiques d'impact environnemental de la préservation numérique.

DPC CAT - Competency Audit Toolkit.

Sujet du stockage sur ADN : innovation en devenir avec des moyens importants avec des projections sur 5 à 10 ans pour une commercialisation.

### • **Débats ouverts**

Nouvelle version de la Core Trust Seal entièrement revue et simplifiée qui devrait sortir en janvier 2023.

Efficacité énergétique / impact environnemental dans le domaine de la préservation ? [Olivier Rouchon]  
Etude GES (gaz à effet de serre) en cours au CINES - périmètre global, toutes missions.

Association Aristote : Groupe PIN  
CNES - 2 Place Maurice Quentin, 75001 Paris





