

# LETTRES EN LUMIÈRES

L'intelligence artificielle  
au service du patrimoine écrit

Archives départementales  
de la Côte-d'Or

Université de Bourgogne  
Laboratoire LEAD



# Chers contributeurs



Depuis 25 ans, les Archives en France numérisent le patrimoine et le mettent en ligne massivement ; l'objectif est désormais d'océriser ces images numériques (c'est-à-dire de les transcrire automatiquement), et les rendre ainsi accessibles en texte intégral, traduites si nécessaire en français moderne et enrichies d'une indexation performante.

Le projet porté par les Archives départementales de Côte-d'Or et l'Université de Bourgogne tend donc à mettre à la portée de tous le patrimoine écrit français, accessible aujourd'hui au mieux sous forme d'images en ligne, mais, le plus souvent, sous forme d'originaux consultables exclusivement dans les salles de lecture.

Il s'agit donc de lever les obstacles du temps (horaires d'ouverture), de l'espace (lieux de consultation) et du savoir-faire paléographique (difficultés de lecture) pour permettre l'accès à tous de documents historiques de grande valeur.

Si vous souhaitez nous aider à rendre accessible au plus grand nombre le très riche patrimoine écrit de France, à faire rayonner les archives de la Bourgogne en offrant aux chercheurs du monde entier un outil de travail unique, nous serons heureux de vous compter parmi nos partenaires.



**Édouard Bouyé**

Directeur des Archives  
départementales  
de la Côte-d'Or



**Annie Vinter**

Professeur à l'Université  
de Bourgogne  
Directrice de thèse

Chapelain à Dijon, pour la fourniture de trois cents  
Chapeaux pour les Milices de Bourgogne.

Celui du jour fait avec le <sup>Mr</sup> Guairein Marchand  
à Dijon pour la fourniture de trois cents paires  
de Guêtres, deux cents harnais, et deux cents  
Colas de Crêpe noir pour les Milices de Bourgogne.

L'ordonnance du 9 février 1751, de remboursement de  
la somme de mille livres sur le produit de la fruite de 40.  
et 50. par minot de sel de l'année 1750.

Le Mandement du 5 avril 1751 de la somme de  
cinq livres accordée en aumône pour lad année, ainsi

Cinq livres accordée en aumône pour lad année, ainsi



# Lecture de l'écriture du milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle



**L**es Archives départementales de la Côte-d'Or, en partenariat avec l'Université de Bourgogne, ont lancé en 2021 une expérimentation pour automatiser la lecture d'écriture du milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle.



- Cette automatisation est basée sur un procédé d'intelligence artificielle à la pointe de la technologie. L'objectif est de pouvoir lire automatiquement ces pages d'écriture et de les rendre ainsi accessibles au plus grand nombre.
- Les premiers résultats, très encourageants, vont faire l'objet d'une publication scientifique et seront présentés à la conférence AI4LAM le 9 décembre 2021 à la Bibliothèque nationale de France.
- Les Archives départementales et l'Université de Bourgogne poursuivront leur partenariat sur la période 2021-2024 avec l'emploi d'un doctorant sous la direction du professeur Annie Vinter.



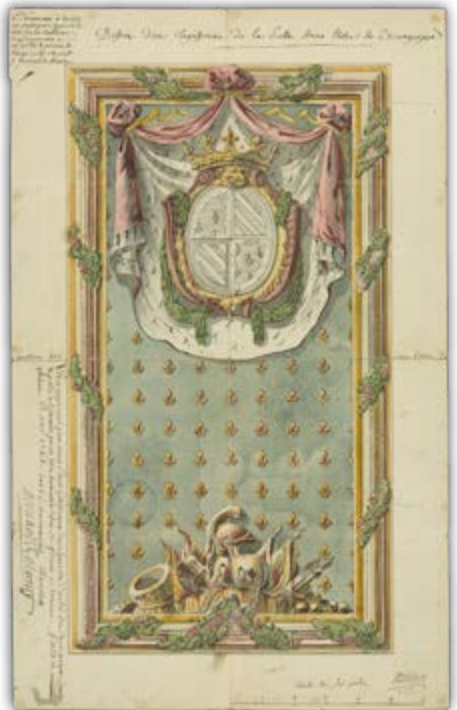
## Les registres des États de Bourgogne : des documents à fort intérêt historique et paléographique.

Parmi les écritures anciennes, certaines sont très complexes, même pour des paléographes avertis : c'est le cas des écritures fin XVI<sup>e</sup>-début XVII<sup>e</sup> siècle. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, en revanche, un œil un peu exercé de 2021 lit la plupart des documents. L'écriture de cette période semble donc un bon point de départ pour nourrir un système d'océrisation, qui pourrait ensuite s'appliquer aux millions de pages du XVIII<sup>e</sup> siècle conservées en France. On pourrait ensuite étendre le processus en amont et en aval, vers les XVII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles.

Nous avons donc décidé de porter nos premiers efforts sur les registres des États de Bourgogne qui couvrent la période de 1636 à 1787 (cote C 2996 à cote C 3014).

La Bourgogne est un pays d'États : cela signifie que la province, quoique sous l'autorité royale depuis la fin du XV<sup>e</sup> siècle, est cogérée par les trois États (clergé, noblesse et tiers-état) jusqu'en 1790. Ces États sont la préfiguration du Conseil régional. Ils se réunissent tous les trois ans à Dijon, sous la présidence du gouverneur de la province, qui est, depuis 1631, le prince de Condé. Entre deux sessions, les Élus des États cogèrent la province avec le pouvoir royal. À partir de 1703, ils siègent dans le Palais des États, devenu en 1831 la Mairie de Dijon. Ils prennent des décrets, consignés sur des registres par des commis aux écritures.

Dessin des tapisseries de la salle des États de Bourgogne.  
ADCO, C 3807



Pour initier la démarche, nous avons choisi deux registres qui couvrent les tenues des États en 1751, 1754, 1757 et 1760 ; ils portent les cotes C 3005 et C 3006 (Archives départementales de la Côte-d'Or). Ils comportent 959 folios, soit 1918 pages d'une trentaine de lignes chacun. Beaucoup de pages sont blanches. On peut distinguer au moins quatre mains différentes de commis, auxquelles s'ajoutent les signatures des présidents des trois ordres à la fin de chaque décret.

Ces registres offrent donc un intérêt tant sur le signifiant (écritures) que sur le signifié (sujets abordés) : des écritures différentes mais homogènes ; des sujets intéressant les départements de la Côte-d'Or, de l'Yonne et de la Saône-et-Loire, ce qui élargit le vivier potentiel des contributeurs ; des histoires souvent pittoresques, ce qui est motivant pour les transcripteurs.

Les matières abordées sont d'une extrême diversité, représentatives de la variété des compétences des États : fiscalité, aumônes, vicinalité, couvents, haras, apiculture, pépinières, hôpitaux, etc.



Carte particulière du duché de Bourgogne  
ADCO, D4/5



<sup>a</sup>  
Du 14 Juin 1751.  
de relevée

Don gratuit Les gens des trois Etats

**C**

3005.

du Duché de Bourgogne, Comté d'Alais adjacent  
ensemble en l'assemblée de Dijon le 14<sup>e</sup> de la dite assemblée  
alamanière accoutumée par permission du Roy  
Contenu dans les Lettres patentes du 30 May  
dernier ayant eu la lecture de la Commission  
spéciale de M. Joly de Fleury intendant de la dite  
Province pour se trouver en lad<sup>e</sup> assemblée et  
requies les Etats d'auordeu assemblée un million  
de livres indon gratuit le travail d'ailleurs.



Les trois chambres des dits

Etats pour donner des marques de leurs soumissions  
et de leur zèle pour le service du Roy ont unanimement  
accordé à Sa Majesté la somme d'un million de  
livres sans faire attention à l'aggravation ou font  
reduire les peuples de la Province par les mauvais  
recettes qui se font annuellement sur les  
efforts qu'ils ont continuellement fait pour lui  
donner et aux Rois les précédents des témoignages  
de leur amour, et pour porter cette résolution au R.  
Ledit R. digne gouverneur de cette Province  
il ont député les personnes de chaque Corps  
lesquelles ont été chargées en même temps de le  
prier de représenter à Sa Majesté la triste situation

M. le C. de la R. de M. de

M. le 1

Baronne

La province plante des arbres sur la route allant de Dijon à Auxerre ; les jardiniers chargés de cette besogne devront porter des « bandouilleries aux armes de la province » - tout comme les agents en charge des routes portent aujourd'hui sur leurs voitures le logo de leur service ou de leur collectivité. Les maires des principales villes de la province sont « reçus », c'est-à-dire confirmés par les États. Les habitants de Saint-Bris-(le-Vineux) devront « retirer de leurs maisons tous les escaliers, soupiraux et autres commoditez prises sur le grand chemin », pour laisser passer les « voitures publiques ». On demande l'interdiction de semer des légumes ou de planter des arbres dans les vignes, « les vins de la Bourgogne ayant la réputation d'être les meilleurs, plus délicats et plus salutaires à l'homme que tous les autres ».



Les notaires de la province demandent l'autorisation de créer un dépôt centralisant les « anciennes minutes » tant des études urbaines que des études rurales, dans un but de préservation auquel les Élus ne sont pas sensibles, car ils votent contre... les Archives départementales rempliront cet office deux siècles plus tard. Le seigneur de Sainte-Sabine présente un projet pour rendre navigable l'Ouche entre Veuvey et Dijon. Un industriel demande une subvention pour établir une raffinerie de sucre à Dijon. L'inspecteur des haras a commis des négligences. Les régiments traînent avec eux trop de bagages, ce qui rend le charroi trop onéreux pour la province. Les États votent une gratification (considérable) de 12 000 livres à Mme Poissonnier, nourrice du duc de Bourgogne, Louis de France (1751-1761, frère aîné des futurs Louis XVI, Louis XVIII et Charles X).



Charles-Joseph Le Jolivet, Élévation perspective du projet de Palais des États de Bourgogne, 1782, dessin à la plume et lavis sur papier signé (27 x 97,8 cm), Musée des beaux-arts de Dijon, CA 630.

*s'ensuivent les Termes. Sa Majesté veut qu'il*

«s'ensuivent les Termes. SaMajesté veut qu'il»

*Les États ont décrété qu'il sera imposé  
vingt mille livres pendant la Triennalité prochaine,  
conformément aux intentions de Sa Majesté pour  
continuer à perfectionner les haras.*

Les États ont décrété qu'il sera imposé  
vingt mille livres pendant la Triennalité prochaine,  
conformément aux intentions de Sa Majesté, pour  
continuer à perfectionner les haras.



**L'intelligence artificielle appliquée à la reconnaissance de l'écriture manuscrite : un long processus d'apprentissage facilité par une équipe de paléographes bénévoles.**

*Après avoir appris la signification de 20 000 lignes ...*

*... l'intelligence artificielle est capable de comprendre des textes qu'elle n'a jamais vus.*



L'intelligence artificielle (IA) regroupe l'ensemble des techniques visant à simuler l'intelligence humaine par une machine. Au stade actuel de nos connaissances, ces machines sont souvent très spécialisées et nous sommes loin de voir une IA passer le test de Turing, c'est-à-dire atteindre un niveau tel qu'on ne puisse la distinguer d'un humain.

L'une des techniques algorithmiques de l'intelligence artificielle est le réseau de neurones artificiels. Les premiers réseaux de neurones artificiels datent des années 1950. Néanmoins, il a fallu attendre les années 2010 pour que la puissance de calcul des ordinateurs et la capacité à traiter d'immenses bases de données (*Big Data*) soient d'une performance suffisante pour permettre l'apprentissage dit "profond" (*Deep Learning*) indispensable à leur apprentissage.

S'il suffit à un enfant de voir un chat pour en reconnaître instantanément des millions, une intelligence artificielle, un réseau de neurones, aura besoin de milliers, voire de millions de photos de chats pour en reconnaître un.

Ainsi, pour la reconnaissance de l'écriture manuscrite ou *Handwriting Text Recognition* - HTR -, pour chaque ligne on apprend le texte original et sa transcription au réseau de neurones. Pour un apprentissage correct, cela nécessite près de 20 000 lignes que les services des Archives départementales, grâce à l'aide de contributeurs bénévoles formés à la paléographie, ont dû transcrire en fichier texte pour nourrir la machine.

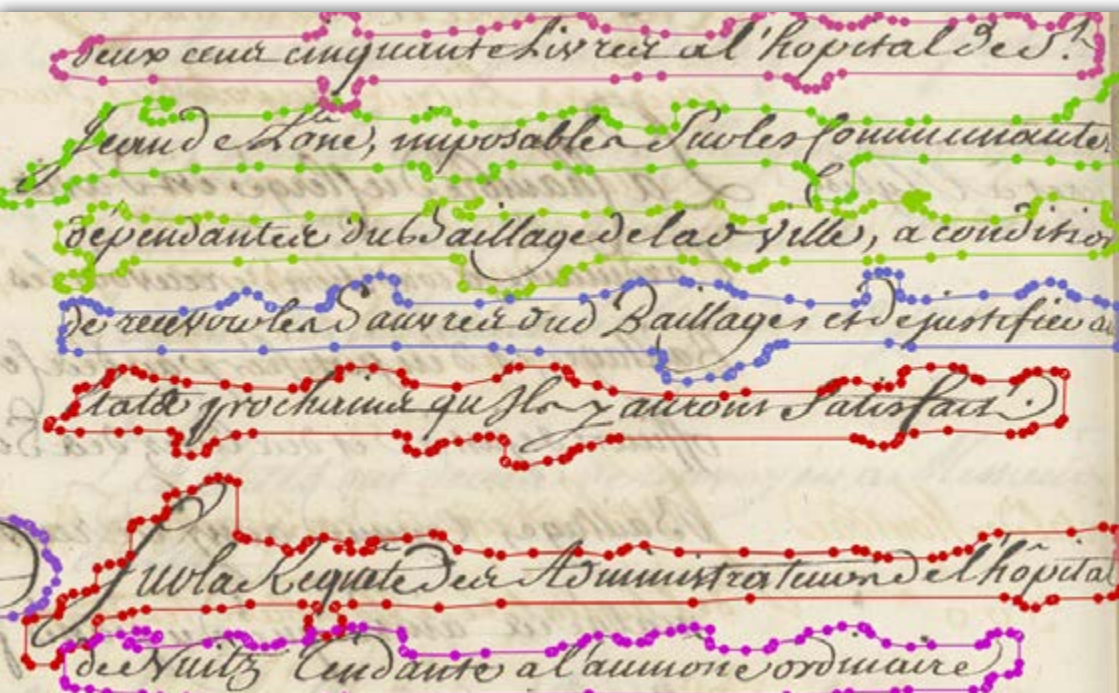
Après la phase d'apprentissage, l'intelligence artificielle est capable de comprendre des textes qu'elle n'a jamais vus.

**L'application d'outils à la pointe de la recherche ont conduit à des premiers résultats très encourageants qui vont faire l'objet de publications scientifiques.**

**L**e processus de transcription automatique se découpe en deux parties : la segmentation des lignes puis la transcription de ces lignes.

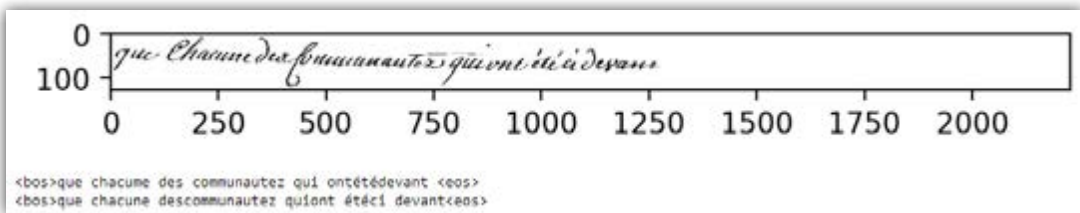
Pour la phase de segmentation nous avons choisi d'utiliser mask-rcnn. Cet algorithme de réseau de neurones artificiels permet, à l'aide de masques, d'isoler chaque ligne.

La segmentation qui consiste en un détournage de ligne est une étape importante et qui peut engendrer de nombreuses erreurs. L'approche avec mask-rcnn est très efficace et nous a permis une détection de toutes les lignes avec plus de 95% de bonne segmentation.



Ces résultats confirment les très bonnes performances de l'algorithme Mask-RCNN déjà obtenus dans des applications médicales et industrielles. À notre connaissance, nous sommes la première équipe à l'utiliser dans le domaine de l'analyse automatique de textes historiques.

La partie de transcription est couramment réalisée à l'aide de réseaux de neurones récurrents ou de couches lstm (*long short time memory*). Cette approche permet de prendre en compte les caractères précédents afin de prédire un caractère. De plus, chaque caractère étant dépendant des caractères précédents, les caractères doivent être transcrits un à un, ce qui donne des temps d'entraînement extrêmement longs et qui n'exploitent pas la puissance des cartes graphiques (GPU) modernes.



Cette approche apporte du contexte à la prédiction d'un caractère mais n'est pas parallélisable et ne permet de retenir que de courtes séquences. D'autres approches cherchent à se passer de couches récurrentes. Sans récurrence ou mémoire, la transcription se fait mot à mot ou caractère par caractère, sans contexte, ce qui réduit la robustesse du réseau.

Pour dépasser ces inconvénients, notre choix s'est porté vers l'algorithme *transformer*. Cet algorithme de réseau de neurones artificiel permet de pallier les limites des réseaux lstm habituellement utilisés pour la transcription de textes manuscrits. Avec cette technologie, il n'y a pas de limite de taille de séquence et l'entraînement est parallélisable.

Ce réseau est composé de deux parties : un encodeur et un décodeur.

L'encodeur permet de trouver des liens entre les différentes caractéristiques de l'image. Le décodeur, lui, prend en entrée les caractères précédents et sert ainsi de mémoire pour travailler sur des séquences sans couche de récurrence. Cette deuxième partie permet d'extraire des caractéristiques de langage, puis de créer des liens avec les caractéristiques de l'image.



*a* *1000*  
 Du 14 Juin 1751.  
 de relevée  
 Don gratuit Les gens des trois Etats  
 du Duché de Bourgogne, Comté & pais adjacens  
 assembles en la ville de Dijon En la salle de leur palais  
 ala maniere accoutumée par permission du Roy  
 Contenuë dans les Lettres patentes du. 30 May  
 dernier ayant oui la lecture de la Commission  
 Expediée a M. joly de fleury intendant de laditte  
 Province pour se trouver en lad.° assemblée, et  
 requirer les Etats d'accorder a sa majesté un million  
 de Livres en Don gratuit Extraordinaire.

**C**  
 3005.

1<sup>ere</sup>

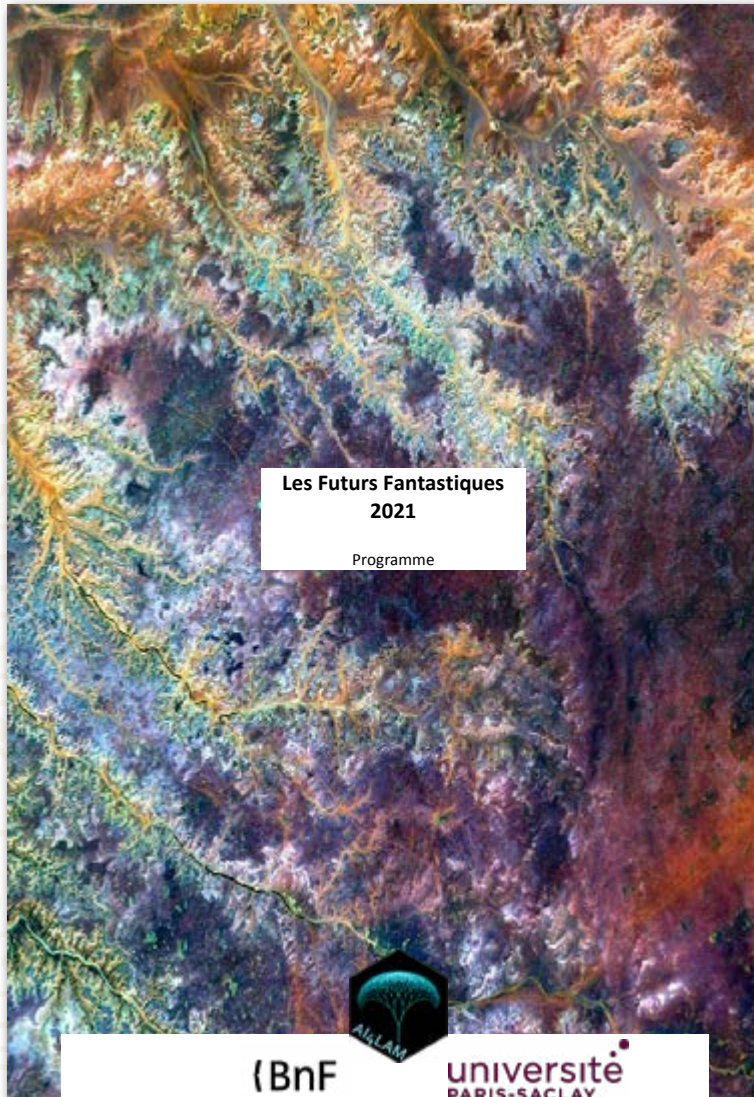
Du 14 Juin 1751  
 de relevée

Don gratuit

Les gens des trois Etats  
 du Duché de Bourgogne, Comté & pais adjacens  
 assembles en la ville de Dijon En la salle de leur palais  
 ala maniere accoutumée par permission du Roy  
 Contenuë dans les Lettres patentes du. 30 May  
 dernier ayant oui la lecture de la Commission  
 Expediée a M. joly de fleury intendant de laditte  
 Province pour se trouver en lad.° assemblée, et  
 requirer les Etats d'accorder a sa majesté un million  
 de Livres en Don gratuit Extraordinaire.

Les premiers résultats, très encourageants, nous permettent de présenter le projet à la conférence internationale, « Les futurs fantastiques », organisée par l'AI4LAM<sup>[1]</sup> les 9 et 10 décembre 2021 à la BnF.

[<sup>1</sup>] Artificial Intelligence for Libraries, Archives & Museums  
<https://sites.google.com/view/ai4lam>



## Des résultats, déjà prometteurs, à consolider et à développer

Le stage de master-ingénieur a permis de réaliser un état de l'art sur la transcription de textes historiques (XVIII<sup>e</sup> siècle) et une première version d'un logiciel de transcription automatique de texte à base d'intelligence artificielle (*Deep Learning*). Grâce aux bénévoles nous avons pu réaliser une base de données d'entraînement permettant de servir de base aux futurs apprentissages de l'intelligence artificielle. Le stage a donc permis d'étudier la faisabilité du projet ainsi que sa pertinence vis-à-vis des autres projets et ainsi de poser les bases de la thèse.

Des articles scientifiques de fond sont en cours de rédaction et seront prochainement dans des revues scientifiques internationales.

*prix des Gardes Corps qu'il a fait construire*

prediction : prix des gardes corps qu'il a fait construire  
attendu : prix des gardes corps qu'il a fait construire

*de la somme de Deux mille livres, sur le produit*

prediction : de la somme de deux mille livres, sur le produit  
attendu : de la somme de deux mille livres, sur le produit

*ordonné par lesd. Sieurs Elus, suivant*

prediction : ordonné par lesd. sieurs élus, suivant  
attendu : ordonné par lesd. sieurs élus, suivant

La thèse, quant à elle, a pour but d'améliorer les performances et d'étendre les transcriptions pour d'autres époques historiques. Pour cela nous voulons réduire au maximum les erreurs de segmentation et de transcription mais aussi augmenter la vitesse d'exécution des algorithmes. Pour atteindre les performances de précision (proche de 100 %) et, de ce fait, apporter un saut scientifique et technologique, nous approfondirons notre étude sur les réseaux transformers étudiés durant le stage de master 2. De plus, nous voulons créer un logiciel complet, simple d'utilisation et compatible avec les autres plates-formes informatiques déjà existantes pour le domaine des documents d'archives.

Enfin, une autre approche, plus fondamentale, sera d'étudier une architecture bio-inspirée à base de réseaux de neurones impulsionnels (*spikes*). Cette approche innovante permettra, en plus de l'avancée scientifique qu'elle représente, de limiter la consommation énergétique nécessaire à la transcription de texte tout en améliorant la précision et la vitesse d'exécution du réseau.

La thèse sera effectuée dans le cadre d'une collaboration étroite entre les Archives départementales de la Côte-d'Or et le laboratoire LEAD de l'Université de Bourgogne (UMR CNRS 5022).

*grille du Logis du Roy sortant par la*

prediction : grille du logis du roy sortant par la  
attendu : grille du logis du roy sortant par la

*Le Mandement dudjour 9 xbre 1748 delasomme*

prediction : lemandement dudjour 9 xbre 1748 delasomme  
attendu : lemandement dud jour 9 xbre 1748 delasomme

*Cinq livres accordée en aumône pourlad année, ainsi*

prediction : cinq livres accordée en aumône pourlad année, ainsi  
attendu : cinq livres accordée en aumône pourlad année, ainsi



**Pour pouvoir approfondir et industrialiser le processus de lecture automatique par intelligence artificielle des écritures du XVIII<sup>e</sup> siècle, « Lettres en Lumières » cherche ses mécènes.**

Les Archives départementales de Côte-d'Or et l'Université de Bourgogne souhaitent poursuivre leur partenariat sur la période 2021-2024 en employant un doctorant. La thèse visera d'abord à consolider les premiers résultats obtenus avec l'approche *Deep Learning* en étendant notamment les méthodes sur d'autres types de documents et d'autres siècles.

### *Financement du doctorant*

Le partenariat avec l'Université de Bourgogne prendra la forme d'une thèse CIFRE (Convention industrielle de formation par la recherche) sous la direction du professeur Annie Vinter en collaboration avec ses collègues du LEAD. En pratique, la thèse sera portée par le Conseil départemental de la Côte-d'Or.

Le coût de trois ans de thèse, avant subvention CIFRE de l'Association nationale Recherche Technologie, représente la somme de 120 000 euros (soit 40 000 €/an).

Le 18 octobre 2021, le Conseil départemental de la Côte-d'Or a voté l'embauche de Florian Fizaine en contrat de thèse. Son contrat a commencé le 1<sup>er</sup> novembre 2021.

## *Support administratif et scientifique assuré par les Archives départementales de la Côte-d'Or*

**L**e suivi administratif et scientifique (numérisation, recherches et expertises paléographiques, transcriptions des documents pour les phases d'apprentissage, relecture et validation des résultats, etc.) sera naturellement assuré par les Archives départementales, sous la responsabilité de leur directeur.

Les Archives départementales s'appuient également sur une équipe de bénévoles, formés à la paléographie, pour la suite des transcriptions en phase d'apprentissage ; la transcription des 20 000 lignes tirées des registres des États de Bourgogne, ont mobilisé un total d'environ 200 jours de travail.

Par ailleurs, il est envisagé de proposer aux étudiants qui seront en master recherche en histoire moderne, dans le cadre du stage de 2 semaines en institution patrimoniale qu'ils doivent accomplir durant leur cursus, de participer au projet « Lettres en Lumières ».

Le budget administratif et scientifique pour les Archives départementales est évalué à 45 000 € sur 3 ans (15 000 € par an).

## *Équipement informatique*

**L**es apprentissages des différents réseaux de neurones artificiels ont été effectués sur le serveur informatique du LEAD. Ce serveur, qui est déjà équipé de cartes GPU puissantes, est partagé avec les autres chercheurs du LEAD. Afin de donner plus de bande passante dans l'utilisation de ce serveur, il conviendra de le compléter avec des composants dont le montant total est estimé à 40 000 €.

Par ailleurs, l'affichage des images de textes nécessite un terminal (PC) équipé d'un écran de grand format. Le budget estimé pour ce poste de travail est de 5 000 €.

## *Publications et participations aux conférences nationales et internationales*

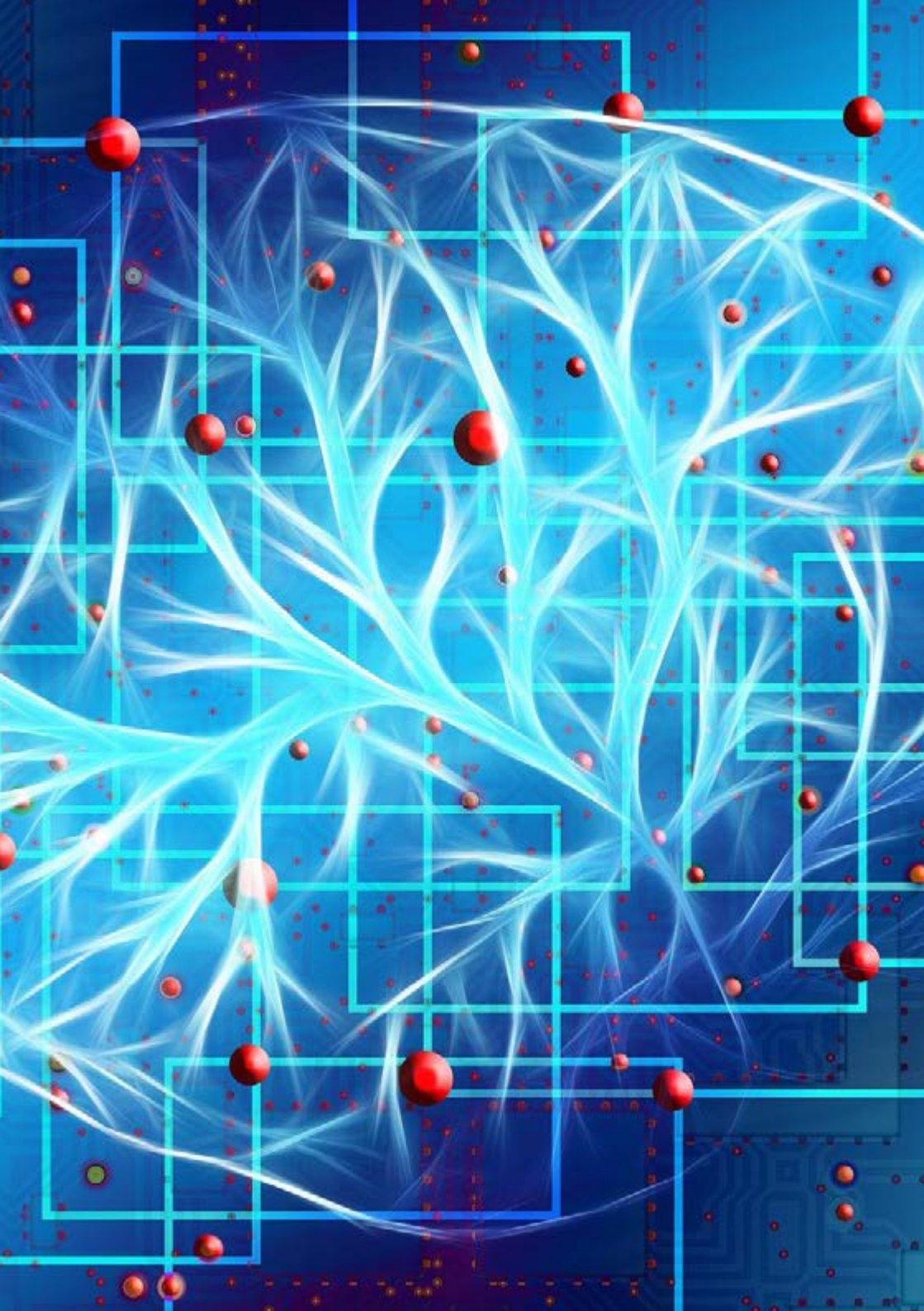
Dans le but de présenter les résultats dans des revues scientifiques avec comité de lecture, ainsi que dans des conférences nationales et internationales, un budget de l'ordre de 10 000 € est à prévoir.

### Besoins de financement

|                                                                                       | 2021-2022      | 2022-2023     | 2023-2024     | Total          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| Doctorant                                                                             | 40 000         | 40 000        | 40 000        | 120 000        |
| Support administratif et scientifique (AD21)                                          | 15 000         | 15 000        | 15 000        | 45 000         |
| Informatique : composants<br>(calculs en parallèle de l'intelligence artificielle)    | 40 000         |               |               | 40 000         |
| Informatique : terminal<br>(PC puissant + grand écran)                                | 5 000          |               |               | 5 000          |
| Frais de publications et participations aux conférences nationales et internationales | 2 000          | 3 000         | 5 000         | 10 000         |
| <b>TOTAL</b>                                                                          | <b>102 000</b> | <b>58 000</b> | <b>60 000</b> | <b>220 000</b> |

Le Ministère de la Culture, au travers de la Délégation Régionale des Affaires Culturelles Bourgogne-Franche-Comté, a attribué à cette opération une subvention de 20 000 euros au titre du Programme National de Numérisation et de Valorisation des Contenus Culturels 2021.

*Dans le cadre du mécénat culturel, les dons seront versés au Conseil départemental, qui délivrera des rescrits fiscaux.*





## Archives départementales de la Côte-d'Or

Les Archives départementales de Côte-d'Or sont un service du Département, placé sous l'autorité du président du Conseil départemental et, subsidiairement, un service déconcentré de l'État placé sous l'autorité du Préfet et du ministre de la Culture.

Les archives départementales ont pour mission de :

- maîtriser l'inflation archivistique (sauvegarde, plans de gestion, séances de formation, prise en charge des archives publiques ou privées) ;
- rendre disponibles à la recherche les documents conservés (préservation, tri et classement) ;
- communiquer et mettre en valeur le patrimoine archivistique (réponse aux demandes de renseignements, accueil des chercheurs et du public scolaire, sensibilisation du grand public à l'occasion d'expositions, de publications ou de visites).





Edouard Bouyé

Directeur des Archives  
départementales  
de la Côte-d'Or

Édouard Bouyé, conservateur général du patrimoine, est depuis 2013 le directeur des Archives départementales de la Côte-d'Or, l'un des plus beaux fonds d'archives anciennes de France.

Avec son équipe, il explore les moyens de mettre le numérique au service du patrimoine. Le site internet des Archives de la Côte-d'Or est le troisième contributeur français à [www.francearchives.fr](http://www.francearchives.fr), le portail français des archives. L'indexation collaborative des données généalogiques de ce site permet d'enrichir les bases de données : le travail de chacun profite à tous.

Les quatre niveaux de cours de paléographie dispensés au Palais des Archives ont permis de constituer un réseau de paléographes experts, qui contribuent largement à la transcription volontaire des registres des décrets des États de Bourgogne. Le projet d'intelligence artificielle appliqué aux écritures anciennes poursuit le même objectif de mise à disposition d'un maximum de ressources de qualité au profit d'un public exigeant.

### *Biblio sélective*

« Le web collaboratif dans les services d'archives publics : un pari sur l'intelligence et la motivation des publics », dans *Gazette des archives*, n° 227, 2012, p. 125-136.

*L'archiviste dans la cité. Un ver luisant*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, 2017, 107 p.

« Retour de Russie : impressions de quatre semaines d'enseignement archivistique à Moscou (2016-2019) », dans *La Gazette des archives*, n° 256, année 2019-4, p. 181-194 (paru en 2020).

« Archiviste », « Destruction », « Fonds d'archives », « Héraldique », dans F. Duval (dir.), *En quête de sources. Dictionnaire critique*, Paris, École nationale des chartes, 2021, respectivement p. 54-55, 143-144, 191-192 et 201-202.

« Le numérique participatif au service de la République des Lettres : l'exemple des archives », Acte du colloque d'Angers, 2017.

<https://www.archivescontemporaines.com/books/9782813003850>



## Cécile Robin

Chargée d'études documentaires  
aux Archives départementales  
de la Côte-d'Or

Cécile Robin, chargée d'études documentaires aux Archives départementales de la Côte-d'Or, a soutenu sa thèse intitulée « Au purgatoire des utilités. Les dépôts littéraires parisiens (an II-1815) » en 2013 à l'Université Paris-1 – Panthéon-Sorbonne, sous la direction de M<sup>me</sup> Dominique Margairaz.

De 2013 à 2019, elle a été chargée de fonds de la période Révolution-II<sup>nd</sup> Empire aux Archives nationales. Enthousiasmée par Lettres en Lumières, Cécile a organisé et supervisé le travail des volontaires pour les transcriptions des premiers registres.



# L'Université de Bourgogne - Le Laboratoire LEAD

Le laboratoire LEAD est une unité de recherche mixte de l'Université de Bourgogne et du CNRS (UMR 5022). Le domaine de recherche fédérateur du laboratoire concerne les sciences cognitives en rapprochant des chercheurs en psychologie cognitive, intelligence artificielle et informatique.

Les axes de recherche concernent, entre autres, l'apprentissage humain et artificiel, les systèmes de traitement de l'information à base d'intelligence artificielle et l'ergonomie cognitive.

L'originalité théorique du LEAD est de défendre une approche parcimonieuse de la cognition qui se démarque des modèles théoriques dominants. Les recherches fondamentales sont complétées par des recherches ayant des implications directes dans le domaine de la santé, et, dans une moindre mesure, de l'éducation et de l'entreprise.

Une place croissante est donnée aux études interdisciplinaires.



**LEAD : Laboratoire d'étude  
de l'apprentissage et du  
développement.**





## Annie Vinter

Professeur à l'Université  
de Bourgogne  
Directrice de Thèse

**A**nnie Vinter a soutenu un doctorat en psychologie génétique et expérimentale à l'Université de Genève (Suisse), en 1983. Après quelques années passées en Suisse, Italie et Allemagne, elle a rejoint l'Université de Bourgogne comme Professeur de psychologie cognitive du développement en 1992.

Ses travaux de recherche sont dévolus à la compréhension des processus développementaux sous-tendant les acquisitions perceptivo-motrices, et dans ce cadre, elle a étudié pendant quelques années les activités graphomotrices d'écriture et de dessin chez l'enfant et la personne âgée. Ses travaux plus récents portent sur l'étude de l'apprentissage implicite ou inconscient.

Elle a été vice-présidente déléguée à la coordination formation-recherche à l'Université de Bourgogne de 2012 à 2015, présidente provisoire de l'Université de Bourgogne Franche-Comté de 2015 à 2016, directrice du département d'évaluation des coordinations territoriales au Haut Conseil d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement supérieur de 2016 à 2020.

Elle va diriger la thèse de Florian Fizaine.

### *Biblio sélective*

Vinter, A., Meulenbroek, R. (1993). Role of manual dominance and visual feedback in circular drawing movements. *Journal of Human Movement Studies*, 25, 11-37.

Vinter, A., Gras, P. (1998). Analysis of spatial features in angular drawing movements in Parkinsonians. *Acta Psychologica*, 100, 177-193.

Vinter, A., & Chartrel, E. (2008). Visual and proprioceptive recognition of cursive letters in young children. *Acta Psychologica*, 129(1), 147-156.

Vinter, A., & Chartrel, E. (2010). Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learning and Instruction*, 20, 476-486.



Michel Paindavoine

Professeur à l'Université  
de Bourgogne

Michel Paindavoine a soutenu sa thèse de doctorat en Électronique & Traitement du Signal à l'Université de Montpellier en 1982. Il a obtenu son habilitation à diriger des recherches en 1991 à l'Université de Bourgogne, 1991.

Fort de 41 ans d'expérience en R&D dans le domaine du traitement d'image et de l'intelligence artificielle. Michel a signé près de 230 publications scientifiques dans le domaine de la vision artificielle et du traitement ; il a déposé 14 brevets.

Michel Paindavoine a fondé en 1995 et dirigé de 1995 à 2000 puis de 2007 à 2010 le DEA Instrumentation et Informatique de l'Image commun aux universités de Bourgogne et de Franche-Comté. Il est également le co-fondateur du laboratoire LE2I qu'il a dirigé de 2000 à 2006 (150 personnes).

### *Biblio sélective*

« Event-Based Trajectory Prediction Using Spiking Neural Networks », Guillaume Debat, Tushar Chauhan, Benoît R. Cottureau, Timothée Masquelier, Michel Paindavoine, Robin Baurès. *Frontiers in Computational Neurosciences*, May 2021 (<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fncom.2021.658764/full>)

« Analysis of HMAX Algorithm on Black Bar Image Dataset », Alessandro Carlini, Olivier Boisard and Michel Paindavoine. *Electronics* 2020, 9(4), 567; doi:10.3390/electronics9040567

“A templated programmable architecture for highly constrained embedded HD video processing”. Auteurs: Mathieu Thevenin, Michel Paindavoine, Renaud Schmit, Barthelemy Heyrman, Laurent Letellier. *Journal of Real Time Image Processing* – Juillet 2018 - <https://doi.org/10.1007/s11554-018-0808-6>



## Patrick Bard

Ingénieur de recherche  
au CNRS

**P**atrick Bard a obtenu en 2000 les diplômes d'Ingénieur en informatique de l'Institut national polytechnique de Grenoble et de l'Université de Karlsruhe ainsi que le Bachelor of Science.

En 2002, il réussit le concours d'Ingénieur de Recherche au CNRS. Après plus de 10 ans dans un groupe de recherche en imagerie biomédicale, il rejoint le LEAD à Dijon en 2013 où il s'investit dans l'analyse de données et l'Intelligence Artificielle.

Parallèlement à ses travaux de recherche, il enseigne depuis plusieurs années l'informatique en tant que vacataire dans diverses composantes de l'Université de Bourgogne (Master II Mathématiques pour l'Ingénierie, Algorithmique, Statistique - École d'Ingénieurs ESIREM - IUT).

### *Biblio sélective*

Carine Michel, Clémence Bonnet, Baptiste Podor, Patrick Bard, Bénédicte Poulin-Charronnat Wearing prisms to hear differently : After-effects of prism adaptation on auditory perception Cortex, Elsevier, 2019, 115, pp.123-132  
DOI : 10.1016/j.cortex.2019.01.015, hal-02129978

Ferreri, L., Bigand, E., Perrey, S., Muthalib, M., Bard, P., & Bugaiska, A.  
Less effort, better results: how does music act on prefrontal cortex in older adults during verbal encoding ? An fNIRS study Frontiers in Human Neuroscience, 2014, 8(301), 1-11  
DOI : 10.3389/fnhum.2014.00301

Bard, P., Avner, S., Bekaert, V., Brasse, D., Fuchs, C., Gizard, B., Humbert, B., Piqueras, I., Staub, D., & Guyonnet, J. L.

Electronics dedicated to multi-anode photomultiplier tubes for imaging scintigraphic devices 14th IEEE-NPSS Real Time Conference, Jun 2005, Stockholm, Sweden in2p3-00370030



## Jérôme Loiseau

Professeur d'histoire moderne à  
l'Université de Bourgogne

Jérôme Loiseau est professeur d'histoire moderne à l'Université de Bourgogne et a été membre du jury de l'agrégation d'histoire (2018-2021).

Il est le meilleur connaisseur actuel des archives des États de Bourgogne. Ses recherches portent sur l'histoire des États provinciaux de la France et de l'Europe modernes. Après avoir consacré sa thèse à la place et au rôle des gentilshommes dans l'assemblée des trois États du duché de Bourgogne d'Henri IV à Louis XIV (1602-1715), il vient de soutenir une habilitation à diriger les recherches intitulée « Consentir ! Assemblées d'États, provinces et monarchie dans la France des rois Bourbons (XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle) ».

Fréquentant assidûment et depuis longtemps les Archives départementales de la Côte-d'Or, il en connaît parfaitement les fonds, et propose aux étudiants des sujets de recherche qui en explorent les richesses. Dijonnais, il collabore régulièrement à la revue des *Annales de Bourgogne*, fondée il y a près d'un siècle, toujours à la pointe de l'historiographie bourguignonne.

### *Biblio sélective*

« Elle fera ce que l'on voudra » : la noblesse aux États de Bourgogne et la monarchie d'Henri IV à Louis XIV, 1602-1715, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2014.

Loiseau, J., avec Le Page, D., Pouvoir royal et institutions dans la France moderne, Paris, Armand Colin, 2019.





## Florian Fizaine

ingénieur en  
informatique-électronique

**F**lorian Fizaine est ingénieur en informatique-électronique ; il a obtenu en 2021 un double diplôme de master 2 en image et intelligence artificielle.

Au cours de ce cursus, il a pu expérimenter le *Deep Learning* lors de deux stages : le premier sur le thème de la restauration d'images sous-marines et un second consacré à la transcription automatique de textes historiques conservés aux Archives départementales de la Côte-d'Or.



## Raphaël Lefèvre

Ingénieur CentraleSupélec

**R**aphaël Lefèvre, ingénieur CentraleSupélec, passionné de nouvelles technologies et d'histoire, est à l'origine du projet en organisant la rencontre entre Édouard et Michel. Il contribue bénévolement au projet Lettres en Lumières en s'assurant notamment que XVIII<sup>e</sup> siècle et XXI<sup>e</sup> siècles communiquent harmonieusement.

Il s'active à promouvoir le projet en Bourgogne - Franche-Comté et participe à la recherche de fonds. Raphaël travaille actuellement pour Gares et Connexions.

```
spy=0, this);  
(a){"use strict";function b(b){return this.each(  
r c=function(b){this.element=a(b)};c.VERSION="3.  
"),d=b.data("target");if(d||(d=b.attr("href"),d  
event("hide.bs.tab",{relatedTarget:b[0]}),g=a.Eve  
ed()){var h=a(d);this.activate(b.closest("li"),  
e:"shown.bs.tab",relatedTarget:e[0]))}}},c.pro  
)removeClass("active").end().find('[data-toggl  
,!0),h?(b[0].offsetWidth,b.addClass("in")):b.re  
ta-toggle="tab"]').attr("aria-expanded",!0),e&&  
nd("> .fade").length);g.length&&h?g.one("bsTran  
tab;a.fn.tab=b,a.fn.tab.Constructor=c,a.fn.tab  
document).on("click.bs.tab.data-api",[data-tog  
function b(b){return this.each(function(){var c  
e[b]()})}var c=function(b,d){this.options=a.ext  
this.checkPosition,this)).on("click.bs.affix.da  
innedOffset=null,this.checkPosition()};c.VERSION  
ion(a,b,c,d){var e=this.$target.scrollTop(),f=  
this.affixed)return null!=c?!(e+this.unpin<=f.t  
'top':null!=d&&i+j>=a-d&&"bottom"},c.prototype  
Class("affix");var a=this.$target.scrollTop()  
op=function(){setTimeout(a.proxy(this.checkPos  
,d=this.options.offset,e-d,t  
d,tot/thi
```







Contact : M<sup>me</sup> Cécile Robin  
[cecile.robin@cotedor.fr](mailto:cecile.robin@cotedor.fr)



Mail : [archives@cotedor.fr](mailto:archives@cotedor.fr)  
[www.archives.cotedor.fr](http://www.archives.cotedor.fr)

Contact : Pr Annie Vinter  
[annie.vinter@u-bourgogne.fr](mailto:annie.vinter@u-bourgogne.fr)



Maison de l'Université,  
Espl. Erasme, 21078 Dijon