



**HAL**  
open science

## **Gallic(orpor)a : Extraction, annotation et diffusion de l'information textuelle et visuelle en diachronie longue**

Benoît Sagot, Laurent Romary, Rachel Bawden, Pedro Javier Ortiz Suárez, Kelly Christensen, Simon Gabay, Ariane Pinche, Jean-Baptiste Camps

### ► To cite this version:

Benoît Sagot, Laurent Romary, Rachel Bawden, Pedro Javier Ortiz Suárez, Kelly Christensen, et al.. Gallic(orpor)a : Extraction, annotation et diffusion de l'information textuelle et visuelle en diachronie longue: Restitution des travaux. DataLab de la BnF : Restitution des travaux 2022, DataLab de la BnF, Dec 2022, Paris, France. hal-03930542

**HAL Id: hal-03930542**

**<https://hal.science/hal-03930542>**

Submitted on 9 Jan 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

# Gallic(orpor)a

Extraction, annotation et diffusion de l'information textuelle et visuelle  
en diachronie longue

B. Sagot<sup>1</sup> L. Romary<sup>1</sup> R. Bawden<sup>1</sup> P. J. Ortiz Suárez<sup>1</sup>  
Kelly Christensen<sup>1</sup> **S. Gabay**<sup>2</sup> **A. Pinche**<sup>3</sup> J.B. Camps<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Inria (équipe-projet ALMAnaCH)

<sup>2</sup>Université de Genève

<sup>3</sup>École nationale des chartes, Université PSL

09 décembre 2022  
Restitution des travaux

- 1 Les enjeux du projet Gallic(orpor)a
  - Les collections numérisées
  - Les objectifs du projet Gallic(orpor)a
  - Une chaîne de traitement
  
- 2 Les outils disponibles aujourd'hui
  - Projets préexistants
  - Les corpus gold Gallic(orpor)a
  - Les modèles Gallic(orpor)a
  - Les scripts Gallic(orpor)a
  - Les fichiers XML TEI générés à partir des prédictions HTR
  
- 3 Les difficultés rencontrées
  - Gérer l'hétérogénéité
  - Segmentation et premiers échecs
  - Passage à l'échelle de la production
  - Gestion du calendrier de projet

#### 4 Conclusion

Les enjeux du projet Gallic(orpor)a  
<https://github.com/Gallicorpora>

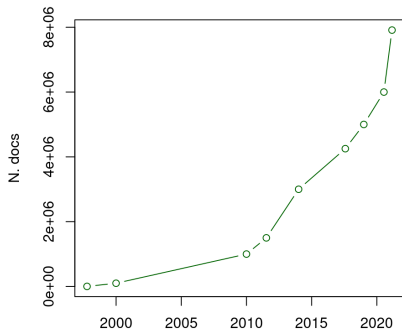
# Gallica et le (Data) Deluge

**Data Deluge** (Jim Gray, 2007).

1991 : 1 ; 1997 : 1 million ; 2021 : 200 millions de sites web.

Gallica : de **2500** à **8 millions de documents**

Total docs sur Gallica



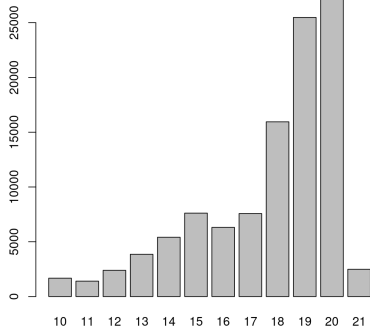
Danby, 1840. *Le Déluge*.

# Manuscrits et imprimés sur Gallica

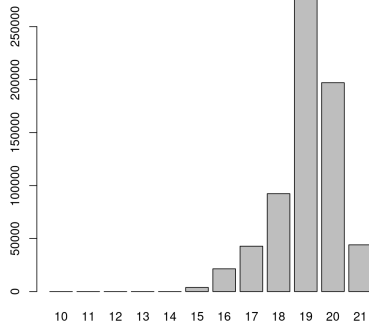
193 265 manuscrits

1 182 471 livres imprimés

Manuscrits



Imprimés



dont 52 188 avant 1800,  
dont 4 avec couche texte

dont 160 335 avant 1800,  
dont 38 281 avec couche texte

# Objectifs du projet Gallic(orpor)a

- Concevoir une chaîne de traitement de l'image à la **donnée structurée et enrichie**
- permettant l'**automatisation** des différentes tâches
- pour construire un corpus richement **annoté**
- qui permette **de valoriser et d'exploiter** les collections numériques de la BnF

# Objectifs du projet Gallic(orpor)a

## Des outils

Une chaîne de traitement unifiée, basée sur des outils *Open Source*  
(Kraken, eScriptorium, Pie, CamenBERT...)

## De quoi les entraîner

Un corpus de référence (*gold*, étalon-or).  
(données annotées et vérifiées par l'humain)

## Des résultats

Un corpus traité (*silver*)  
(documents auxquels auront été appliqués les modèles)



# Chaîne de traitement : Prévisionnelle

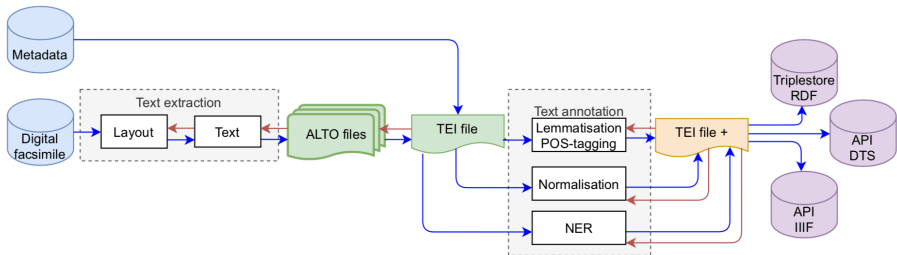


FIGURE – Chaîne de traitement du projet *Gallic(orpor)a*.

## Les outils disponibles aujourd'hui

# Projets préexistants en TAL

- **Deucalion** pour le traitement des documents médiévaux  
CLÉRICE (T.), CAMPS (J.B.) et PINCHE (A.), *Deucalion, Modèle Ancien Français (0.2.0)*, version v0.2.0, juin 2019, DOI : 10.5281/zenodo.3237455
- **E-ditiones** pour le traitement du français d'Ancien Régime  
GABAY (S.), CLÉRICE (T.), CAMPS (J.B.), TANGUY (J.B.) et GILLE-LEVENSON (M.), « Standardizing linguistic data : method and tools for annotating (pre-orthographic) French », dans *Proceedings of the 2nd International Conference on Digital Tools & Uses Congress*, 2020, p. 1-7
- **FREEM** pour le traitement automatique de la langue (XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup>)  
GABAY (S.), ORTIZ SUAREZ (P.), BAWDEN (R.), BARTZ (A.), GAMBETTE (P.) et SAGOT (B.), « Le projet FREEM : ressources, outils et enjeux pour l'étude du français d'Ancien Régime », dans *Actes de la 29e Conférence sur le Traitement Automatique des Langues Naturelles*, Avignon, 2022, p. 154-165

# Projets préexistants en HTR

- **CREMMALab** pour le traitement des documents médiévaux  
PINCHE (A.), *Cremma Medieval*, juin 2022, URL :  
<https://github.com/HTR-United/cremma-medieval> (visité le 03/11/2022)
- **SegmOnto** pour la description de la mise en page  
GABAY (S.), CAMPS (J.B.), PINCHE (A.) et JAHAN (C.), « SegmOnto : common vocabulary and practices for analysing the layout of manuscripts (and more) », dans *Proceedings of the 1st International Workshop on Computational Paleography*, Lausann (Switzerland), 2021
- Des dépôts de vérités de terrain :
  - OCR17, JAHAN (C.) et GABAY (S.), *OCR17 +*, version 1.0, juil. 2021, URL : <https://github.com/e-ditiones/OCR17plus>
  - FONDUE-FR-PRINT-16, GABAY (S.), *Transcriptions of French 16th c. prints*, mars 2021, URL :  
<https://github.com/FoNDUE-HTR/FONDUE-FR-PRINT-16>
  - Pictocatalogs - Datasets for catalogs OCR and segmentation, PRADIER (F.), *PictoCatalogs - Datasets for historical catalogs OCR and segmentation*, version 1.0, mai 2021, URL :  
<https://github.com/PictoCatalogs/TrainingDataOCR>

## Les corpus d'entraînement pour l'HTR

- Pour les manuscrits du 15<sup>e</sup> siècle, PINCHE (A.), GABAY (S.), LEROY (N.) et CHRISTENSEN (K.), *Données HTR manuscrits du 15e siècle*, URL : <https://github.com/Gallicorpora/HTR-MSS-15e-Siecle>
- Pour les incunables du 15<sup>e</sup> siècle, PINCHE (A.), GABAY (S.), LEROY (N.) et CHRISTENSEN (K.), *Données HTR manuscrits du 15e siècle*, URL : <https://github.com/Gallicorpora/HTR-MSS-15e-Siecle>

```
<TextLine ID="eSc_line_35615467"
TAGREFS="LT1056"
BASELINE="1495 4225 3522 4206"
HPOS="1477"
VPOS="4091"
WIDTH="2045"
HEIGHT="180">
<Shape><Polygon POINTS="1495 4225 1477 4137 1518 4105 1523 4105 1527 4105 1532 4105 1929 4123 1985 4100 1989 4100 :
<String CONTENT="premierement ceste presente table en la quelle on trou"
HPOS="1477"
VPOS="4091"
WIDTH="2045"
HEIGHT="180"></String>
</TextLine>
```

FIGURE – Exemple de fichier XML ALTO

## Les corpus d'entraînement pour l'HTR

– Pour les imprimés du 16<sup>e</sup> siècle, GABAY (S.), PINCHE (A.), VLACHOU-EFSTATHIOU (m.) et CHRISTENSEN (K.), *Données HTR imprimés du 16e siècle*, URL :

<https://github.com/Gallicorpora/HTR-imprime-16e-siecle>

– Pour les imprimés du 17<sup>e</sup> siècle, GABAY (S.), PINCHE (A.), FABERT (E.), VLACHOU-EFSTATHIOU (M.), MAXIME (H.) et CHRISTENSEN (K.), *Données imprimés du 17e siècle*, URL :

<https://github.com/Gallicorpora/HTR-imprime-17e-siecle>

– Pour les imprimés du 18<sup>e</sup> siècle; GABAY (S.), PINCHE (A.), FABERT (E.) et CHRISTENSEN (K.), *Données imprimés du 18e siècle*, URL :

<https://github.com/Gallicorpora/HTR-imprime-18e-siecle>

## Les corpus d'entraînement pour la lemmatisation

– Pour les documents du 15<sup>e</sup> au 18<sup>e</sup> siècle, PINCHE (A.), GABAY (S.), NGUYEN (M.) et LAROCHE (J.), *Gallicorpora lemmatisation dataset*, URL : <https://github.com/Gallicorpora/Lemmatisation>

# Les corpus gold Gallic(orpor)a pour les imprimés anciens

Les données pour l'HTR ont été réalisées grâce à **eScriptorium** KIESSLING (B.), TISSOT (R.), STOKES (P.) et STÖKL BEN EZRA (D.), « eScriptorium : An open source platform for historical document analysis », dans *2019 International Conference on Document Analysis and Recognition Workshops (ICDARW)*, 2019, t. 2, p. 19-24

Les données de lemmatisation ont été réalisées grâce à l'interface de post-correction **Pyrrha** : CLÉRICE (T.), PILLA (J.) et CAMPS (J.B.), *hipster-philology/pyrrha : 1.0.1*, déc. 2018, DOI : 10.5281/zenodo.2325428

## – Les modèles de segmentation

- Un modèle de segmentation affiné à partir de `blla.mlmodel` qui est le modèle par défaut de segmentation de Kraken

KIESSLING (B.), « Kraken - an Universal Text Recognizer for the Humanities », dans *Digital Humanities 2019 Conference*

*Abstracts*, Utrecht, The Netherlands, 2019, URL :

<https://dev.clariah.nl/files/dh2019/boa/0673.html>

(visité le 16/03/2020)

- Un modèle entraîné à partir de YALtAi

CLÉRICE (T.), *You Actually Look Twice At it (YALTAi) : using an object detection approach instead of region segmentation within the Kraken engine*, juil. 2022, URL :

<https://hal-enc.archives-ouvertes.fr/hal-03723208>



# Les modèles Gallicorpora

PINCHE (A.) et GABAY (S.), *Segmentation and HTR Model*, URL : <https://github.com/Gallicorpora/Segmentation-and-HTR-Models>

## – Les modèles HTR

- Le modèle Gallicorpora+ pour les imprimés du 16e au 19e siècle (98,66%, test score).
- Le modèle Crema-medievalGallicorpora15, aussi appelé Cortado, pour les manuscrits et les incunables (95.54%, test score).

BnF, Réserve des livres rares, RES-Z-2442, 16<sup>e</sup> s.

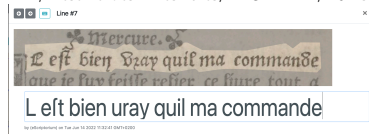


FIGURE — Prédiction issue du modèle Gallicorpora+

BnF, Réserve des livres rares, vélin 611, 15<sup>e</sup> s.

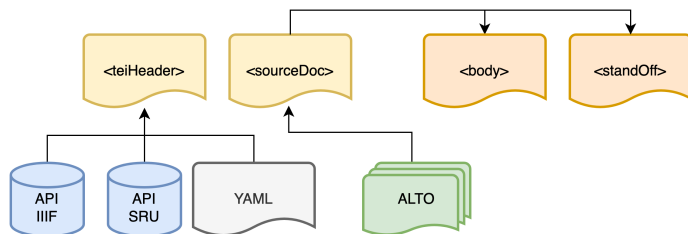


FIGURE — Prédiction issue du modèle Cortado

# Les scripts Gallicorpora

## – Transformation alto → TEI

CHRISTENSEN (K.), GABAY (S.) et PINCHE (A.), *AltoToTei*, URL :  
<https://github.com/Gallicorpora/application>



## – Annotator : Injection de l'annotation linguistique (en cours de développement)

BARTZ (A.), GABAY (S.) et JULIETTE (J.), *Annotator*, août 2022, URL :  
<https://github.com/e-editiones/Annotator> (visité le 06/12/2022)

# Les fichiers XML TEI pré-éditorialisés

Mise à disposition d'un dépôt avec :

- Un corpus *manuscripts et incunables*
- Un corpus *imprimés anciens*

CHRISTENSEN (K.), GABAY (S.) et PINCHE (A.), *TEI Corpus du projet Gallicorpora*, version 1.0.0, juil. 2022, DOI : 10.5281/zenodo.1234

```
</Plaintes qu'on lift au front de ces armes empreintes,<lb
  corresp="#f10-block_0-line_35-lineCount36"/>Nym-</ab>
<pb corresp="#f10"/>
<ab corresp="#f10-block_0-blockCount1" type="MainZone"><lb
  corresp="#f10-block_0-line_0-lineCount1"/>I.<lb corresp="#f10-block_0-line_1-lineCount2"
  />LEMLEAV<lb corresp="#f10-block_0-line_2-lineCount3"/>Nymphe vous le fauez, &amp; vous
  qui habitez<lb corresp="#f10-block_0-line_3-lineCount4"/>Satyres dans les creux de ces
  obcuritez.<lb corresp="#f10-block_0-line_4-lineCount5"/>Meisme le beau cristal de ces
  vives fontaines<lb corresp="#f10-block_0-line_5-lineCount6"/>Le murmure en coulant, par
  ces herbeufes plattes<lb corresp="#f10-block_0-line_6-lineCount7"/>I. E.<lb
  corresp="#f10-block_0-line_7-lineCount8"/>N'as ta pai veu, Francin, machotter les
  brebi<lb corresp="#f10-block_0-line_8-lineCount9"/>L'herbe denibrulee, au milieu des
  herbis<lb corresp="#f10-block_0-line_9-lineCount10"/>Brierer nos chalumeaux? &amp; de
  mille ruyne<lb corresp="#f10-block_0-line_10-lineCount11"/>Saccager les rufieux de nos
  paures cabines?<lb corresp="#f10-block_0-line_11-lineCount12"/>Au lieu d'epiz creftez
  maistre fur les fillons.<lb corresp="#f10-block_0-line_12-lineCount13"/>Des chardons
  heriffez en pointes d'aiguillons?<lb corresp="#f10-block_0-line_13-lineCount14"/>Les porcs
  dans les ruffeaux? &amp; troubler dans la pre<lb
  corresp="#f10-block_0-line_14-lineCount15"/>Leau que tous les bergers tenoient come
  facree<lb corresp="#f10-block_0-line_15-lineCount16"/>De carnes enchantez la Lune
  enfarcer?<lb corresp="#f10-block_0-line_16-lineCount17"/>Faire tarir le lait, &amp; le
  pis defenfer<lb corresp="#f10-block_0-line_17-lineCount18"/>De la vache lattiere, &amp;
  de mauaife millade<lb corresp="#f10-block_0-line_18-lineCount19"/>Rendre tout le
  troupeau, &amp; galex, &amp; malade:<lb corresp="#f10-block_0-line_19-lineCount20"/>Bref,
  l'eftime celuy trois &amp; trois fois heureux<lb
  corresp="#f10-block_0-line_20-lineCount21"/>Qui mourant n'a point veu vn ciel fi
  malheureux<lb corresp="#f10-block_0-line_21-lineCount22"/>ERANCIN<lb
  corresp="#f10-block_0-line_22-lineCount23"/>Quelle greffe, quel vent, quel malheur, quel
  orag<lb corresp="#f10-block_0-line_23-lineCount24"/>Quelle efrange fureur, quel infame
  pillage<lb corresp="#f10-block_0-line_24-lineCount25"/>Quelle rage du Ciel, quelle nue
  d'erreur<lb corresp="#f10-block_0-line_25-lineCount26"/>Quelle mauaife main, a derobé
  l'honneur<lb corresp="#f10-block_0-line_26-lineCount27"/>Le repos, &amp; la paix, la
  gloire, &amp; la vaillance<lb corresp="#f10-block_0-line_27-lineCount28"/>L'heritage
  facré de nostre douce France?<lb corresp="#f10-block_0-line_28-lineCount29"/>Pleurez
  villes, chasteaux, &amp; verrez larmes d'yeus<lb
  corresp="#f10-block_0-line_29-lineCount30"/>Satyres, Cheurepiez, Faunes &amp;
  Demidieux</ab>
<ab corresp="#f11"/>
```

FIGURE — Exemple de fichier XML TEI généré automatiquement.

Une série de textes OCRisée ne forme pas un corpus requêtable / exploitable. Il faut annoter les données extraites depuis le fac-similé numérique. Plusieurs tâches de TAL sont déjà opérationnelles (avec différents degrés de fiabilité) :

- Lemmatisation, POS et morphologie pour tous les états de langues
- Normalisation linguistique (=alignement avec le français contemporain) pour les périodes XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> s.
- Reconnaissance des entités nommées (XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> s.)
- *Entity linking* pour les lieux

Un grand merci à J. Janès, A. Bartz, Ph. Gambette, Th. Clérice pour les scripts, données et modèles.

## Les difficultés rencontrées

# Gérer l'hétérogénéité du corpus

## Comment dépasser l'hétérogénéité des sources sur le temps long ?

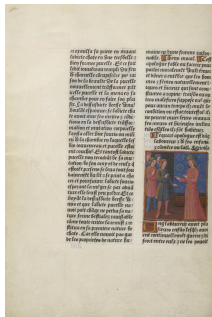


FIGURE — BnF, Réserve des livres rares, velin, 15<sup>e</sup> s.

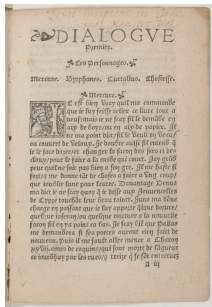


FIGURE — BnF, Réserve des livres rares, RES-Z-2442, 16<sup>e</sup> s.

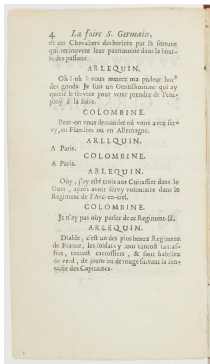


FIGURE — BnF, Arts du spectacle, réserve 8-RO-1702, 17<sup>e</sup> s.

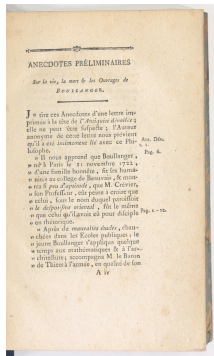


FIGURE — BnF, Droit, économie, politique, 2012-39571, 18<sup>e</sup> s.

Solution : Développer des systèmes d'annotation compatible avec l'ensemble des documents (mise en page, lemmatisation, entités nommées, etc.)

# Segmentation et premiers échecs

Le modèle de segmentation *Kraken* ne nous a pas permis d'obtenir des résultats satisfaisants. Problème d'hétérogénéité des mises en page ? De granularité de la description ? Ou problème méthodologique ?

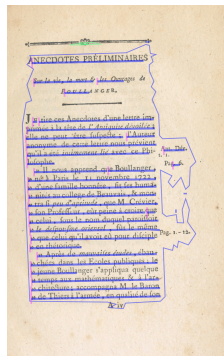
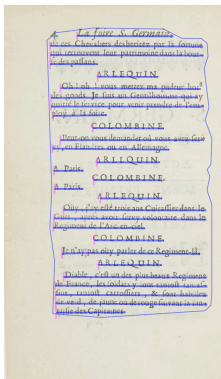
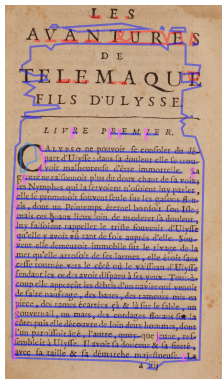
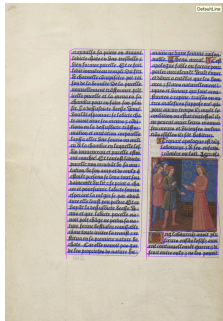


FIGURE — BnF, Réserve des livres rares, vélin 611, 15<sup>e</sup> s.

FIGURE — BnF, Réserve des livres rares, RES-Z-2442, 16<sup>e</sup> s.

FIGURE — BnF, Arts du spectacle, Réserve 8-RO-1702, 17<sup>e</sup> s.

FIGURE — BnF, département Droit, économie, politique, 2012-39571, 18<sup>e</sup> s.

# Une nouvelle approche : YALTAi

Une nouvelle approche pour l'analyse de la mise en page : **YALTAi**  
CLÉRICE (T.), *You Actually Look Twice At it (YALTAi) : using an object detection approach instead of region segmentation within the Kraken engine*, juil. 2022, URL :

<https://hal-enc.archives-ouvertes.fr/hal-03723208>

- Ne fonctionne pas sur la classification des pixels des images
- Utilise de la détection d'objet en utilisant YoloV5

Nouveaux scores :

Zone	Main	Graphic	DropCapital	MarginText	Numbering	RunningTitle
<b>Kraken</b>	43.5	16.1	23.3	0	0	0
<b>Yolo V5</b>	91.7	48.4	69.2	48.3	75.8	45.6



# Une nouvelle approche : YALTAi

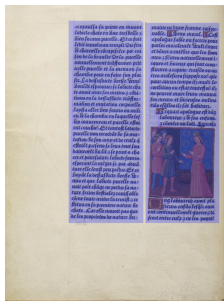


FIGURE — BnF, Réserve des livres rares, vélin 611, 15<sup>e</sup> s.

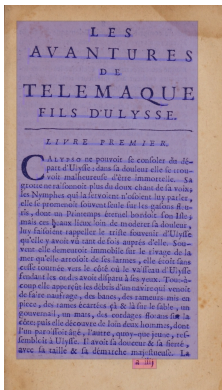


FIGURE — BnF, Réserve des livres rares, RES-Z-2442, 16<sup>e</sup> s.

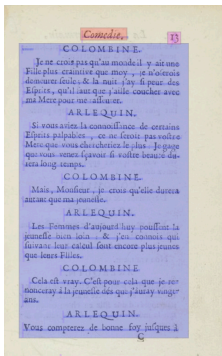


FIGURE — BnF, Arts du spectacle, Réserve 8-RO-1702, 17<sup>e</sup> s.

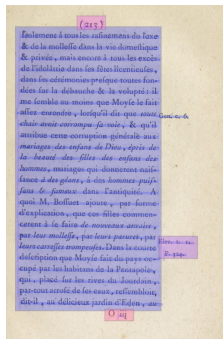


FIGURE — BnF, département Droit, économie, politique, 2012-39571, 18<sup>e</sup> s.

# Passage à l'échelle

Nous avons produit un corpus silver plus réduit.

- Problèmes rencontrés :

- Temps de génération du corpus\*
- Des prédictions Kraken imparfaites
- Un script AltoToTei encore à l'état de prototype
- La partie sur l'annotation est encore à intégrer dans le pipeline

\*une semaine avec un serveur équipé d'une carte graphique nvidia 3090 et parallélisation des tâches TANGE (O.), « GNU Parallel - The Command-Line Power Tool », *The USENIX Magazine*, 36–1 (févr. 2011), p. 42-47, URL : <http://www.gnu.org/s/parallel>

# Passage à l'échelle

Le passage à l'échelle soulève de nombreuses questions :

- Kraken est-il prêt pour sérialiser la production de prédiction sur des milliers de documents ?
- Le pipeline ne serait-il pas plus pertinent pour une génération à la demande ?
- La taille des fichiers XML TEI va-t-elle être acceptable ou bien faut-il proposer plusieurs sorties ?

# Gestion du calendrier de projet

- Recrutement tardif des vacataires pour faire les vérités de terrain
- Le script AltoToTEI a été écrit à partir de données d'entraînement
- Le script AltoToTEI n'a pas pu être testé à l'échelle
- Mise à jour de Kraken durant l'été qui a demandé de reprendre le script AltoToTEI
- Impossibilité d'intégrer la tâche de lemmatisation avant la fin du stage

# Conclusion

- Un prototype mis à disposition librement et à développer dans les années à venir...
- Un projet orienté vers la science ouverte qui donne accès à toutes les données produites
- Des données qui ont permis de créer des modèles HTR performants et réutilisés
- Une valorisation des données d'entraînement produites avec leur intégration dans le catalogue *HTR-United*

CHAGUÉ (A.), CLÉRICE (T.) et CHIFFOLEAU (F.), *HTR-United, a centralization effort of HTR and OCR ground-truth repositories mainly for French languages*, sept. 2021, URL : <https://github.com/HTR-United/htr-United>

# Conclusion

- Mise à disposition de documentation :
  - Pour l'analyse de mise en page : <https://segmonto.github.io>.
  - Pour la transcription : <https://cremmalab.hypotheses.org>
  - Pour les tâches d'annotation du texte : Simon Gabay, Jean-Baptiste Camps, Thibault Clérice. *Manuel d'annotation linguistique pour le français moderne (XVI<sup>e</sup> -XVIII<sup>e</sup> siècles) : Version B*. 2022.
  - Pour le fonctionnement du pipeline : Kelly Christensen, *Modélisation des transcriptions ALTO avec la TEI : En complétant le pipeline du projet Gallic(orpor)a*, Paris, École nationale des chartes, 2022, <https://github.com/kat-kel/TNAH-Memoire>.

# Conclusion

- Un travail qui a donné lieu à des publications et des communications :
  - Simon Gabay, Pedro Ortiz Suarez, Alexandre Bartz, Alix Chagué, Rachel Bawden, et al., « From FreEM to D'AleMBERT : a Large Corpus and a Language Model for Early Modern French », *Proceedings of the 13th Language Resources and Evaluation Conference, European Language Resources Association*, Jun 2022, Marseille, France. pp.3367-3374.
  - Ariane Pinche, Kelly Christensen, Simon Gabay, « Between automatic and manual encoding : Towards a generic TEI model for historical prints and manuscripts », *TEI 2022 conference : Text as data*, Sep 2022, Newcastle, United Kingdom.