

Reconnaissance automatique d'écriture et manuscrits

Limites et nouvelles perspectives

Ariane Pinche ¹²

¹CNRS, ²CIHAM - UMR 5648

Voir par-delà des flammes, 23 novembre 2023, ENC, Paris

Table of Contents

- 1 Reconnaissance automatique d'écriture manuscrite
 - Définition
 - Un peu d'histoire...
 - L'HTR et les documents historiques aujourd'hui
- 2 HTR et enjeux particuliers aux manuscrits médiévaux
 - Variété des écritures et variété graphique
 - Comment transcrire ?
 - Documents médiévaux et mise en page
- 3 ATR et nouvelles perspectives
 - Vers le création de "grands modèles" d'ATR
 - Évaluation des performances des modèles
- 4 Conclusion
- 5 References

Qu'est-que l'HTR ?



Figure: Prédiction HTR

- Prédiction d'un contenu texte
- à partir d'une image de la source par une
- intelligence artificielle entraînée par un humain
- dans un processus alternant
 - ▶ phases d'interventions humaines
 - ▶ et phases de calcul

Des progrès techniques fulgurants



Figure: Optophone, source :
<https://boowiki.info/art/des-aides-a-une-deficience-sensorielle/optophone.html>

- Tout commence en 1914 avec l'**optophone** d'Edward Fournier d'Albe
- À l'aide de signaux lumineux,
- il repère les caractères
- et associe une séquence musicale à chaque lettre de l'alphabet

Des progrès techniques fulgurants

- 1951, Travaux pionniers de Gustav Tauschek : "Pattern Recognition by Machine"
- 1970-1980, amélioration des algorithmes d'OCR qui s'appuient également sur la mise en page, utilisation par les services postiers.
- 2000-.... Arrivée de l'apprentissage machine et des modèles de "deep learning" avec les CNN.

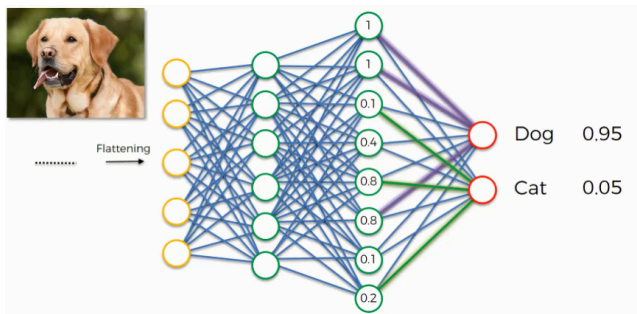


Figure: CNN, source :

<https://www.superdatascience.com/blogs/the-ultimate-guide-to-convolutional-neural-networks-cnn>

Différences entre OCR et HTR

OCR	HTR
Performance : Taux d'erreur sur les caractères inférieur à 2 %, fonctionne uniquement sur les documents imprimés	Performance : Taux d'erreur sur les caractères entre 5 et 10 %, fonctionne sur les documents manuscrits
Outils : Abby (adobe, commercial); Tesseract 4 (gratuit, code ouvert); OCR4all; OCRD	Outils : Transkribus (commercial) ou Kraken (gratuit, code ouvert)
Fonctionnement : Modèles génériques par langue préexistants et s'appuie sur des fontes de caractères	Fonctionnement : nécessite la constitution d'un corpus d'entraînement pour entraîner un modèle

Aujourd'hui, il n'y a plus vraiment de différences, on commence à parler de reconnaissance automatique d'écriture (ATR) pour les deux.

- Déchiffrer des écritures manuscrites sur des documents historiques représente des enjeux inédits :
 - ▶ Mises en page non normées
 - ▶ Supports dégradés
 - ▶ Écriture(s) irrégulière(s)
 - ▶ Variation graphique et/ou dialectale
- Des recherches et des projets précurseurs :
 - ▶ Alex Graves et Jürgen Schmidhuber, « Offline Handwriting Recognition with Multidimensional Recurrent Neural Networks », *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2008.
 - ▶ Andreas Fischer, Emanuel Indermühle, Horst Bunke, [et al.], « Ground truth creation for handwriting recognition in historical documents », 2010.
 - ▶ Des projets pionniers : le projet Himanis (2015), le projet ANR Horae (2017) dirigés par Dominique Stutzmann .

- HTR est une tâche bien maîtrisée d'un point de vue informatique
 - ▶ Nowadays, with model that can reach a CER (character error rate) between 8% and 2% for manuscripts, “from a computer science point of view, the recognition of handwriting seems to be a resolved task. The latest recognition engines allow for the successful recognition of specifically trained hands producing a text as reusable data” , Hodel, Tobias, David Schoch, Christa Schneider, and Jake Purcell. 2021. “General Models for Handwritten Text Recognition: Feasibility and State-of-the Art. German Kurrent as an Example.” *Journal of Open Humanities Data* 7(0):13. doi: 10.5334/johd.46.
- Émergence de plateformes intuitives : eScriptorium et TransKribus
- Organisation de conférences internationales
 - ▶ ICDAR : International Conference on Document Analysis and Recognition
 - ▶ HIP : Historical Document Imaging and Processing workshop
- L'HTR devient une étape commune à de plus en plus de projets de recherche, voir le programme des conférences DH et TEI.

Exemple de chaîne d'acquisition textuelle

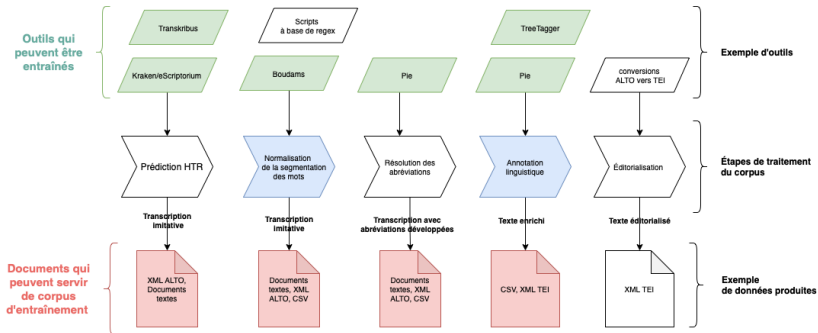


Figure: chaîne d'acquisition textuelle à partir d'une transcription HTR

Pourquoi utiliser l'HTR aujourd'hui ?

- Pour accélérer la phase d'acquisition du texte. La prédiction peut servir :
 - ▶ de base à une édition : niveau de précision haut, supérieur à 95 % d'*accuracy*
 - ▶ à de la mise à disposition de texte brut : niveau de précision moyen, entre 90 % et 95 %
 - ▶ de base à des analyses quantitatives : niveau de précision faible, supérieur à 80 % (voir EDER, Maciej, « Mind your corpus: systematic errors in authorship attribution », *Literary and Linguistic Computing*, vol. 28 / 4, décembre 2013, p. 603-614.)

Table of Contents

- 1 Reconnaissance automatique d'écriture manuscrite
 - Définition
 - Un peu d'histoire...
 - L'HTR et les documents historiques aujourd'hui
- 2 HTR et enjeux particuliers aux manuscrits médiévaux
 - Variété des écritures et variété graphique
 - Comment transcrire ?
 - Documents médiévaux et mise en page
- 3 ATR et nouvelles perspectives
 - Vers le création de "grands modèles" d'ATR
 - Évaluation des performances des modèles
- 4 Conclusion
- 5 References

Des sources non-unifiées

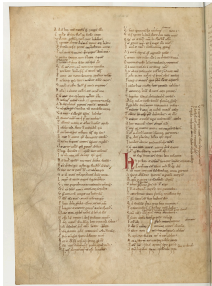


Figure: BnF, latin, 8001, 13^{es}s.



Figure: Genève, comites latentes, 102, 14^{es}s.

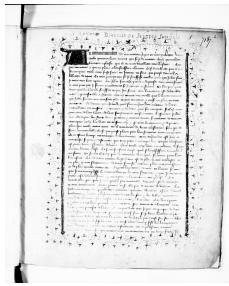


Figure: BnF, fr., 777, 15^{es}s.

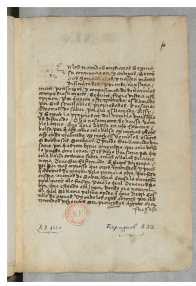


Figure: BnF, esp., 533, 15^{es}s.

Comment transcrire les manuscrits ?

- Comment transcrire les manuscrits pour la machine ?
 - Comment transcrire de manière homogène au sein d'un projet ?
 - Comment transcrire pour que mes données soient réutilisables ?
- ▶ “Well prepared material is key to producing general recognition models. It is unthinkable that single scholars and small project teams could provide enough training material to train a general model independently”
- Tobias Hodel, David Schoch, Christa Schneider, [et al.], « General Models for Handwritten Text Recognition: Feasibility and State-of-the Art. German Kurrent as an Example », 2021.

Comment transcrire les manuscrits ?

- Définir des méthodes de transcription adaptées à une problématique de recherche et à l'apprentissage machine.
- Définir le degré de précision recherché dans la transcription
- Utiliser un set de caractères prédéfini et documenter ses choix.
 - ▶ Voir l'initiative MUFI (Medieval Unicode Font Initiative)
 - ▶ Voir les préconisations de transcription proposées dans la cadre de CREMMALab pour les textes médiévaux
- Veiller à la compatibilité des données de transcription

Ces préconisations sont nées :

- pour aider à créer des données HTR homogènes pour les manuscrits médiévaux français :
- constituer des "vérités de terrain" pour réduire les coûts collectifs de production des données
- Suites à des réflexions collectives menées à l'École nationale des chartes en 2021-2022

Les préconisations de transcriptions sont disponibles à l'adresse suivante :
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03697382>

Notre système de transcription :

- Conserve les abréviations






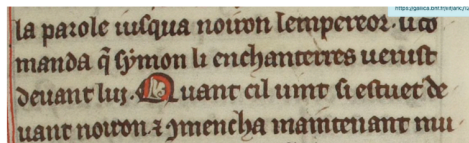
LATIN SMALL LETTER P WITH STROKE (<i>p barré droit</i>)		p̄	U+A751
LATIN SMALL LETTER P WITH FLOURISH (<i>p barré courbe</i>)		p̄	U+A753
LATIN SMALL LETTER Q WITH DIAGONAL STROKE (<i>q barré</i>)		q̄	U+A759
TIRONIAN SIGN ET (<i>abréviation tironienne de « et »</i>)		ʒ	U+204A
DIVISION SIGN (<i>abréviation de « est »</i>)		÷	U+00F7

Figure: Exemples de transcription d'abréviation

Principes

- Conserve les graphies du texte : pas de normalisation de "u" et de "v", ou de "i" et "j", pas de normalisation des capitales
- Pas de prise en compte des variations de forme des caractères (a, d, r, s, etc.)
- Réduction de la complexité de la ponctuation médiévale à deux signes: signe simple = "." et signe double = ":".



BnF, fr. 412

On transcrira :

« la parole iusqua noiron lempereor. li comanda q̄ symon li enchanterres uenist deuant lui. Quant cil uint si estuet deuant noiron ⁊ ymencha maintenant mu- »

Figure: Example of transcription

Des documents et des mises en pages variées



Figure: Manuscrit de Turin, Ségurant le chevalier au dragon, 15^e

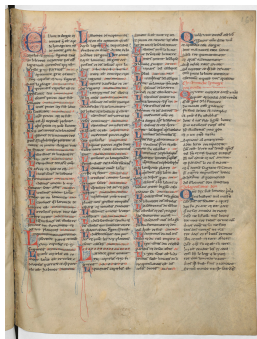


Figure: BnF, Arsenal, 3516, 12^es.

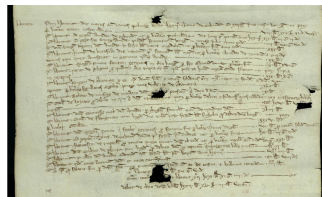


Figure: Archives départementales de la Côte d'Or, B6739, 13^es.

Analyse de la mise en page : Segmentation

- Repérage des différentes zones du document : utiliser un vocabulaire contrôlé, comme SegmOnto.



Figure: Bnf, fr. 412, fol.10r

<https://segmonto.github.io>

Page

- DamageZone
- DropCapitalZone
- FigureZone
- MainZone
- MarginZone
- MusicNotationZone
- NumberingZone
- QuireMarksZone
- RunningTitleZone

Line

- DefaultLine
- DropCapitalLine
- Interlinear
- MusicLine
- HeadingLine

Definitions

<https://github.com/SegmOnto/examples>

- Aujourd'hui la segmentation est la plus grande source d'erreurs de l'HTR
 - ▶ Mauvaise identification des zones
 - ▶ Mauvaise labélisation des zones
 - ▶ Fusion des zones proches
 - ▶ Les lignes ne sont pas liées à la bonne zone
 - ▶ Depuis 2011, cette opération est le centre de compétitions qui se déroulent dans la cadre des conférences ICDAR et HIP.

Segmentation, état de l'art

- En 2011, l'analyse de la mise en page passe de la reconnaissance de polygones sur une image à une reconnaissance des blocs basée sur la catégorisation des pixels
- Conséquences, le rassemblement des pixels n'est pas toujours idéal et entraîne des confusions quand des zones se superposent ou quand elles sont trop proches et sérielles.
- Les datasets mettent en place des stratégies de contournement en créant des sous-catégories pour assurer la différenciation des colonnes par exemple dans un tableau.
- L'outil Yaltai propose une nouvelle approche de la segmentation en utilisant une nouvelle méthode à base de détection d'objet en temps réel (YOLO v5).

- Thibault Clérice. *You Actually Look Twice At it (YALTAi): using an object detection approach instead of region segmentation within the Kraken engine*. 2022. hal-03723208
- Objectifs :
 - ▶ Proposer de passer de la classification de pixels à la détection de “boîtes”
 - ▶ Mettre à disposition de nouveaux jeux de données pour l'analyse de la mise en page des tableaux dans les documents compris entre le 12^e et le 20^e siècle et pour les manuscrits et les incunables en suivant le vocabulaire contrôlé SegmOnto.
 - ▶ Mettre à disposition des modèles de segmentation
 - ▶ Mettre à disposition un outil, YALTAi, pour permettre la compatibilité entre YOLO et Kraken.

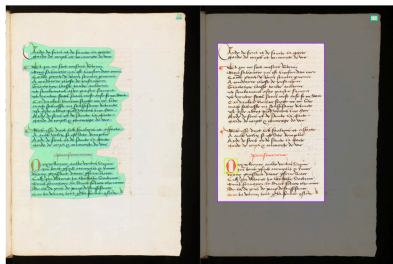


Figure 3: Example of polygon in the ground truth when the Kraken prediction is correct on the left. On the right, its simplification into an isothetic rectangle for object detection.

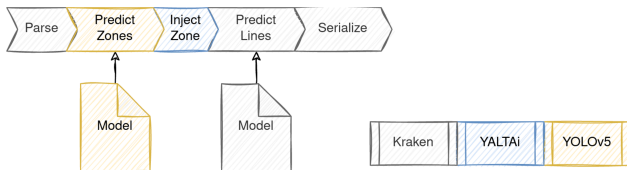


Figure 4: Workflow and responsibilities at inference time.

Yaltai, innovation

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

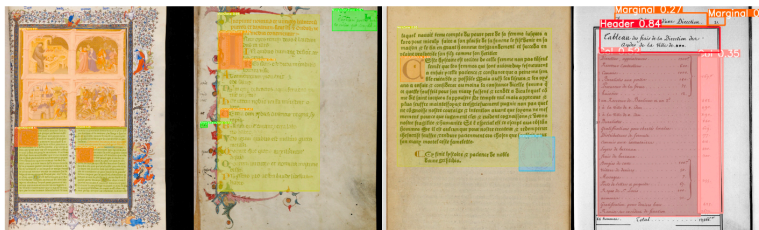


Figure 1: Prediction on the test set with YOLOv5x models for the Segmonto dataset (three pictures on the left) and the tabular dataset (last picture, columns are in alternating colours for readability). Illustrations are in orange (first picture top), drop Capitals are in darker orange, marginal text in green, yellow is the main body of text.

- L'amélioration de la segmentation est primordiale aujourd'hui :
 - ▶ Pour permettre la mise en place de pipeline d'acquisition du texte
 - ▶ Pour éliminer le bruit dans les corpus générés automatiquement
 - ▶ Pour faciliter l'accès à l'HTR pour les non-spécialistes

Table of Contents

- 1 Reconnaissance automatique d'écriture manuscrite
 - Définition
 - Un peu d'histoire...
 - L'HTR et les documents historiques aujourd'hui
- 2 HTR et enjeux particuliers aux manuscrits médiévaux
 - Variété des écritures et variété graphique
 - Comment transcrire ?
 - Documents médiévaux et mise en page
- 3 ATR et nouvelles perspectives
 - Vers le création de "grands modèles" d'ATR
 - Évaluation des performances des modèles
- 4 Conclusion
- 5 References

Vers la création d'un modèle générique

Tests "out-of-domain" sur Genève, Comites Latentes 102

¶ Jeus ihesum. Nostre dame ne donna pas de la promesse que li angles li prametoit. Am eue serment ce que il li dit mes ele n'ouit saoir comment ce p'roit auentir. ¶ Li demanda et dist comment ce p'roit auentir que ie ne conuon onques home. Ne onques home n'a couché amoi et ie ai promise d'istee a nostre seigneur eue comme ie uirai. Li angles li respondi et dist ne douces pas marie que tu doies conceuoir en l'innocence que les autres fimes conçoient. Sachez tu de uer ce que samy atouchement come conçoit et que uierge se sera et uierge entremetras. et uierge le noyris quar li samy espers descendra entoy et sera fors de la uerai de dieu si que tu p'raist souffrir et soustenir la clarte et la puissance de la deite deu. et en tel maniere naitra de toy le fil dieu. ce pour ce que tu aues plus grant ioie de cest miracle. Chisalech ta cousine qui uelle est et ancienne a osten. i. filz de zacarie son mari qui moult est vier. et a sonz vi. mois p'illes que ceste chose a este fere. Quant sainte marie oi ce ele entendit ses maist uers leciel. et leua ses ieuilz contremont et respondi a l'angle et dist. Je su. uelle n'ouit serment auentir

et uierge lauoit p'risse et fiancée et bien saoit que ele auoit estre bien gardée et en ceste chose il estoit p'z delonnaires et pour ce que il la uouloit cointement lessier et aler la uoie que se il fust avec li en cel maniere que il ne seust dont ce estoit auentir il le stoit aus quil fust corpaubles d'oupeche. quar il estoit nites et pour ce eflur le moien de ces. ij. que il ne uouloit pas escaiser celui qui innocens estoit et samy coye ne ne uoit estre corpaubles p' consentir la chose dont ele estoit uenue et come il ne la uouloit pas prandre a fume ne espouiser. Li angles nostre seigneur li apparut en dormant qui li dit ioseph qui es siulz dauid ne retournes pas ne ne doute de prandre marie en fume. Ne ne aies pas quele ait fere auanture ne que nus hom. ait couché ah mes saches tu que ce qui est conceu en li cest de seigneur du s' esprit. ele entremetras. i. enfant que tu apelles ihesum. Il deluerra son p'nciple de tes mes ses et lesera saint. Quantenane que il les ueilla il eue serment et se serment que al qui unis diez estoit et unis hons auentir sa uierge innocens.

Performance de Bicerin et Cortado "out-of-domain"

Les prédictions à la loupe : Genève, Comites Latentes 102, 14th c.



Figure: Prediction from Arabica model

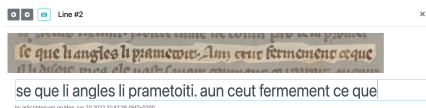


Figure: Prediction from Bicerin 1.0.0 model



Figure: Prediction from Bicerin 1.1.0 model

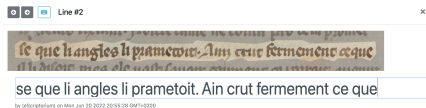


Figure: Prediction from Cortado model

Performance de Bicerin et Cortado "out-of-domain"

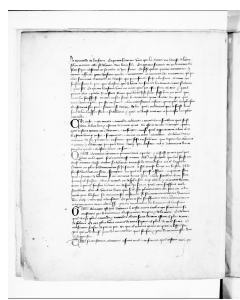
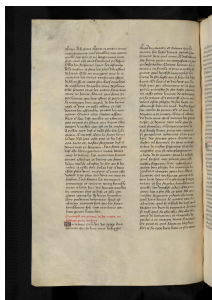
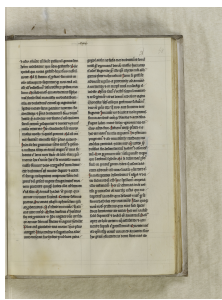
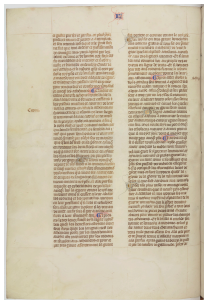


Figure: BnF, NAF 27401, 14th c.

Figure: Arras, BM, 861, 14th c.

Figure: Bruxelles, KBR, 9232, 15th c.

Figure: BnF, fr. 777, 15th c.

Performance de Bicerin et Cortado "out-of-domain"

Les scores des différents modèles sur quatre manuscrits "out-of-domain"

N°	Manuscripts	Date	Script	Lang.	Bicerin acc.	Cortado acc.	Improvement
1	BnF, NAF 27401	14th	textualis	Old Fr.	91.25%	91.40%	+0.15
2	Arras, Bibliothèque municipale, ms. 861	14th	textualis	Latin	82.99%	83.95%	+0.96
3	Bruxelles, Bibliothèque royale, ms. 9232	15th	hybrid	Old Fr.	91.34%	95.93%	+4.59
4	BnF, fr. 777	15th	cursiva	Old Fr.	63.96%	82.80%	+18.84

Table: Performance de Bicerin et Cortado "out-of-domain"

Performance de Bicerin et Cortado "out-of-domain"

Les scores des différents modèles affinés (4 pages) sur quatre manuscrits "out-of-domain"

N°	Manuscripts	date	script	Lang.	Bicerin FT acc.	Cortado FT acc.
1	BnF, NAF 27401	14th	textualis	Old Fr.	98.83% (+7.58)	98.08% (+6.68)
2	Arras, Bibliothèque municipale, ms. 861	14th	textualis	Latin	92.16% (+9.17)	92.81% (+8.86)
3	Bruxelles, Bibliothèque royale, ms. 9232	15th	hybrid	Old Fr.	98.70% (+7.36)	99.04% (+3.11)
4	BnF, fr. 777	15th	cursiva	Old Fr.	98.73% (+34.77)	98.88 (+16.08)

Table: Performance des modèles affinés à partir de Bicerin et Cortado

- Ariane Pinche. Generic HTR Models for Medieval Manuscripts. The CREMMALab Project. in *Journal of Data Mining and Digital Humanities*, 2023, Historical Documents and automatic text recognition. hal-03837519v4
- Projets financés HTRomance et HTRogène : Projet CATMUS (Consistent Approach to Transcribing Manuscript)
- Modèle générique de Transkribus : Medieval_Scripts_M2.4

- Ariane Pinche, Thibault Clérice. (2022). *HTR-United/cremma-medieval: **Cortado 2.0.0***. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6818057>, accuracy 95,54 %
- Clérice, Thibault, Pinche, Ariane, Vlachou-Efstathiou, Malamatenia. (2023). ***Generic CREMMA Model for Medieval Manuscripts (Latin and Old French), 8-15th century (1.0.1)***. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7631619>, accuracy 94%
- Pinche, A., Clérice, T., Chagué, A., Camps, J.-B., Vlachou-Efstathiou, M., Gille Levenson, M., Brisville-Fertin, O., Boschetti, F., Fischer, F., Gervers, M., Boutreux, A., Manton, A., Gabay, S. (2023). ***CATMuS Medieval (1.0.0)***. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10066219>, accuracy 93,77% (113 228 lines)

Évaluer un modèle d'HTR

Pour évaluer un modèle HTR :

- on prépare son corpus
 - ▶ train set (80%) - entraînement
 - ▶ dev set (10%) - évaluation de l'entraînement pendant les cycles d'apprentissage
 - ▶ test set (10%) - données jamais vues pendant l'entraînement
- on compare :
 - ▶ une vérité de terrain (GT) produite par un humain (test set)
 - ▶ à la prédiction des mêmes lignes par le modèle
 - ▶ pour calculer un score qui prend soit la forme :
 - ★ d'un CER (Character Error Rate)
 - ★ d'une Accuracy (précision, soit le pourcentage de réussite du modèle)

Comment évaluer les résultats d'HTR sans données (GT)?

- À l'aide d'outils qui s'appuient sur des dictionnaires, mais cela ne fonctionne que :
 - ▶ avec un texte continu
 - ▶ avec des vérités de terrain équivalentes, du même domaine,
 - ▶ avec peu de noms propres
 - ▶ avec des langues sans variation orthographique et des textes unilingues.
- Pour les textes médiévaux ?
 - ▶ Outil NeNequitia
 - ★ S'appuie sur du deep-learning
 - ★ n'est pas sensible aux variations graphiques ou de langue
 - ★ Classe les prédictions en 4 catégories : de très mauvais à très bons

Voir Thibault Clérice. Ground-truth Free Evaluation of HTR on Old French and Latin Medieval Literary Manuscripts. Computational Humanities Research Conference, Dec 2022, Antwerp, hal-03828529

Thibault Clérice. (2022). Pontelneptique/neNequitia: CHR 2022 Pre-print release (chr2022-release). Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7233985>

Table of Contents

- 1 Reconnaissance automatique d'écriture manuscrite
 - Définition
 - Un peu d'histoire...
 - L'HTR et les documents historiques aujourd'hui
- 2 HTR et enjeux particuliers aux manuscrits médiévaux
 - Variété des écritures et variété graphique
 - Comment transcrire ?
 - Documents médiévaux et mise en page
- 3 ATR et nouvelles perspectives
 - Vers le création de "grands modèles" d'ATR
 - Évaluation des performances des modèles
- 4 Conclusion
- 5 References

L'HTR une technologie :

- qui devient commune en tant que première étape d'acquisition textuelle
- qui évolue très vite ces dernières années
- qui devient de plus en plus facile à utiliser
- qui permet d'étudier à des corpus encore inexplorés

Table of Contents

- 1 Reconnaissance automatique d'écriture manuscrite
 - Définition
 - Un peu d'histoire...
 - L'HTR et les documents historiques aujourd'hui
- 2 HTR et enjeux particuliers aux manuscrits médiévaux
 - Variété des écritures et variété graphique
 - Comment transcrire ?
 - Documents médiévaux et mise en page
- 3 ATR et nouvelles perspectives
 - Vers le création de "grands modèles" d'ATR
 - Évaluation des performances des modèles
- 4 Conclusion
- 5 References

References

- BLUCHE, T., HAMEL, S., KERMORVANT, C., [et al.], « Preparatory KWS Experiments for Large-Scale Indexing of a Vast Medieval Manuscript Collection in the HIMANIS Project », 2017 14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), vol. 01, 2017, p. 311-316.
- CHAGUÉ, Alix, CLÉRICÉ, Thibault et CHIFFOLEAU, Floriane, *HTR-United, a centralization effort of HTR and OCR ground-truth repositories mainly for French languages*, 2021, [En ligne: <https://htr-extended.github.io/index.html>].
- CLERICÉ, Thibault, Ground-truth Free Evaluation of HTR on Old French and Latin Medieval Literary Manuscripts. Computational Humanities Research Conference, Dec 2022, Antwerp, hal-03828529
- CLERICÉ, Thibault, *You Actually Look Twice At it (YALTAi): using an object detection approach instead of region segmentation within the Kraken engine*. 2022.
- GABAY, Simon, CAMPS, Jean-Baptiste, PINCHE, Ariane, [et al.], « SegmOnto: common vocabulary and practices for analysing the layout of manuscripts (and more) », *16th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2021)*, Lausanne, Switzerland, 2021, [En ligne: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03336528>].
- HODEL, Tobias, SCHOCH, David, SHNEIDER, and PURCELL Jake. 2021. "General Models for Handwritten Text Recognition: Feasibility and State-of-the Art. German Kurrent as an Example." *Journal of Open Humanities Data*. doi: 10.5334/johd.46. hal-03723208
- KIESSLING, B., TISSOT, R., STOKES, P., [et al.], « EScriptorium: An Open Source Platform for Historical Document Analysis », *2019 International Conference on Document Analysis and Recognition Workshops (ICDARW)*, vol. 2, 2019, p. 19-19.
- PINCHE, Ariane, « CREMMA Medieval, an Old French dataset for HTR and segmentation », éd. Alix Chagué et Thibault Clérice, *HTR United*, 2021, [En ligne: <https://github.com/HTR-United/cremma-medieval>].
- PINCHE, Ariane, Generic HTR Models for Medieval Manuscripts. The CREMMALab Project. in *Journal of Data Mining and Digital Humanities*, 2023, Historical Documents and automatic text recognition. hal-03837519v4 WILLIS, Tarrin, « The Medieval Unicode Font Initiative », *Medieval Unicode Font Initiative*, février 2016, [En ligne: <https://skaldic.org/m.php>].