Collation assistée par ordinateur de témoins de textes en ancien français

Jean-Baptiste Camps, Lucence Ing

Collation assistée par ordinateur de témoins de textes en ancien français : défis et perspectives nouvelles

Jean-Baptiste Camps Lucence Ing

Centre Jean-Mabillon
École nationale des chartes
Université Paris Sciences & Lettres
jbcamps@hotmail.com
lucence.ing@chartes.psl.eu

Anciens textes, nouveaux outils :
des corpus alignés aux éditions multiples
Colegio de España, 19 octobre 2018
Atelier « Romanités Numériques »
Laboratoire d'Études Romanes, Université Paris 8

Enjeux principaux

Constats sur la collation

- une étape importante dans le processus éditorial, qui ouvre la porte à une variété d'analyses ;
- un travail souvent long, complexe et fastidieux.

Vers une collation assistée par ordinateur ?

Des algorithmes existent pour tenter d'automatiser ce processus, mais...

- inadaptés aux langues vernaculaires médiévales ;
- efficacité décroît fortement quand la variation ou le nombre de témoins augmente.

Approche

- Penser la collation comme étape d'une chaîne de traitement global ;
- décomposer en unités de traitement plus aisées à accomplir.

Outline

La collation : pourquoi ?

Définition

F. Duval, *Les Mots de l'édition de textes…*

Comparaison des leçons de deux témoins ou plus.

M. Buzzoni, C. Macé, *Parvum lexicon stemmatologicum*

[Collation] can be defined as the comparative examination of the witnesses in order to determine the variant readings in all witnesses.

Une phase importante de l'édition critique

1. *recensio* des manuscrits ;
2. *collatio* du texte des différents témoins ;
3. classement des manuscrits et établissement de leur généalogie, rendue par un stemma ;
4. établissement du texte, et *emendatio*.

Faire de l'ordre dans la foule des variations que l'on observe dans les témoins.

La collation : processus

Au lieu variant *v* du texte

A : ...maint el cuer...
B : ...as iex...
D : ...es iex...
H : ...maint el cuer...
I : ...maint en cuer...
J : ... et maint en cuer...
O : ...as iex...

Modélisation

DOB :
    D : es | OB : as
iex

AHIJ :
    AHI : **ø** | J : et
maint
    IJ : **en** | AH : el
cuer

Entrée d'apparat (Richart de Fournival, *Li Bestiaires...*, éd. C. Segre)

maint en cuer] es (as OB) iex DOB
maint (et maint J) en (el AH) cuer *coet*.

Comment ?

Approche traditionnelle

1. choisir un témoin de référence (*exemplaire de collation*) ;
2. définir le type de variation que l'on veut retenir ;
3. sur une grande feuille, noter, par rapport à l'ex. de référence, ce que l'on voit dans les autres témoins ;
4. classer, éditer avec un apparat de variante, jeter la feuille…

Approche computationnelle

1. faire l'acquisition du texte de tous les témoins (HTR, OCR, transcription…) ;
2. aligner et collationner avec l'aide d'un algorithme ;
3. retranscrire les données dans un modèle et une implémentation donnée (ex., TEI) ;
4. poursuivre le processus éditorial, tout en conservant l'ensemble du processus de collation.

Approche computationnelle

Avantages

- transparence ;
- reproductibilité ;
- pas de perte de données ;
- réutilisations.

Inconvénients

- lourdeur ;
- complexité ;
- pas de perte de données ;
- résultats encore en partie insatisfaisants.

Tradizione attiva (Vàrvaro)

Chanson d'Otinel

B ke Guenes les traï od la salvage gent
A que li fel Guennes, le cuvers sodïant,
les i vendi, ce sevent li auquant,
cel jor meismes qu'il furent combatant.

Chrétien de Troyes, *Chev. au lion*, v. 38

H Que toz jorz durra li renons
P En tant qu'i nomment des boins les nons
V Que toz jors vivera lor nons
F Que tos jors mais durra ses nons
G Q'au mains touz jorz vivra ses nons
A Que tos jors mais dura ses nons
S Que tous jours mais dura ses nons
R C'al mains tous tans vivra ses nons

Variation graphique

forme	occurr.	forme	occurr.
cheval	785	ceuax	10
cheual	375	cevax	10
chevaus	248	ceuaus	9
ceval	98	chiuau	9
chevax	92	cheuaux	8
chevals	84	kevaus	6
ceual	66	chevau	5
cheuaus	65	cevaux	3
chival	34	chivals	3
chevaux	30	cheuas	2
chivaus	27	keval	2
cheuax	23	chaval	1
chiual	23	chavaux	1
cevaus	19	cheua	1
chevas	19	cheualx	1
cheuals	14	cheuau	1
cevals	12	chevalx	1
chiuaus	11	chiuals	1

Identique ou non ?

Cait del fuere
Chiet dou fuerre
Kiet du feurre

Évident pour le philologue... mais pour l'algorithme ?

Les corpus

Chanson d'Otinel chanson de la fin du XII^{e} siècle ; un témoin continental (Reg. lat. 1616 ; Saint-Brieuc, 1317 ; traits de l'Est) ; deux témoins anglo-normands (fragm. NAF 5094, XII^{ex}-XIII^{inc} ; ms. Bodmer 168, XIII$^{3/3}$) ; nombreuses traductions médiévales (anglaises, galloise, norroises, italienne ; traces d'une diffusion ibérique).

Chevalier au lion de Chrétien de Troyes, à partir des transcriptions alignées de Pierre Kunstmann et Kajsa Meyer. Plus de 13 témoins.

Lancelot en prose Deux témoins : Ao, daté du premier tiers du XIII^{e} siècle, et Ez, incunable imprimé en 1488, servant une étude sur la disparition lexicale en diachronie.

Outline

Matrice des distances de Levenshtein

Tém. 1 \ Tém. 2	Cant	a	este	lancelot	en	la	garde
Or	4	2	4	8	2	2	4
dit	3	3	3	7	3	3	5
li	4	2	4	7	2	1	6
contes	4	6	4	6	5	6	5
que	4	3	3	7	3	3	4
tant	1	3	4	5	3	3	4
a	3	0	4	7	2	1	4
esté	4	4	1	7	3	4	5
Lanceloz	6	7	7	2	7	7	6
en	3	2	3	7	0	2	5
la	3	1	4	6	2	0	4
garde	4	4	4	6	5	4	0

Image-texte dans ImageJ

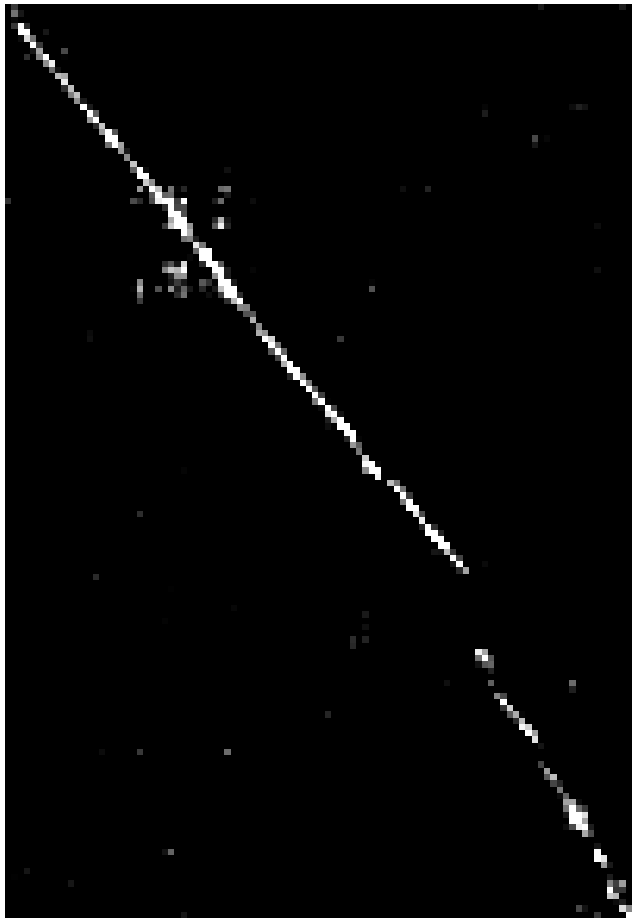


FIGURE – Carte de chaleur binarisée obtenue à partir des données de la matrice des distances entre les deux témoins

Carte de chaleur de la matrice après traitement

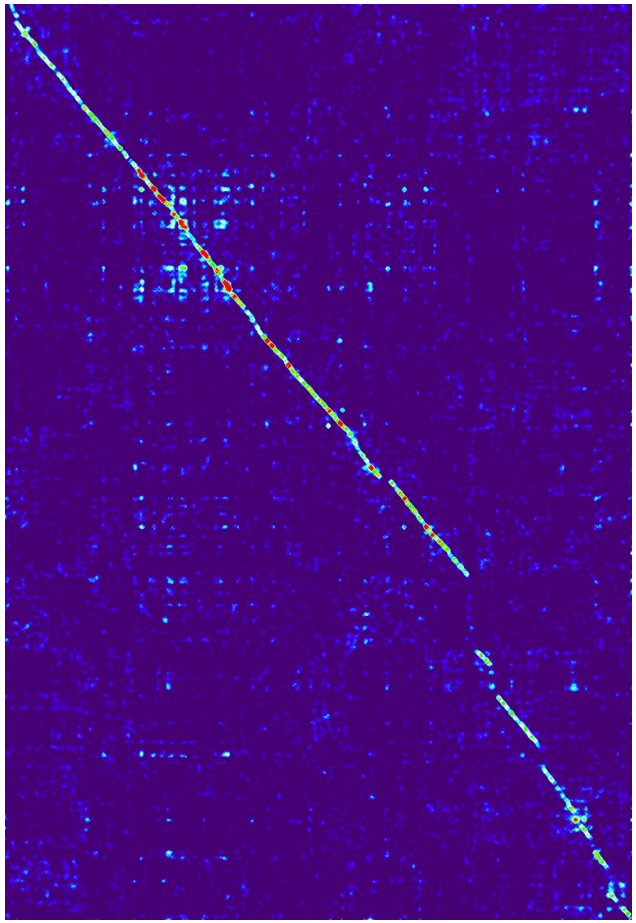


FIGURE – Alignement de deux témoins du *Lancelot en prose*

La visualisation : intérêts et limites

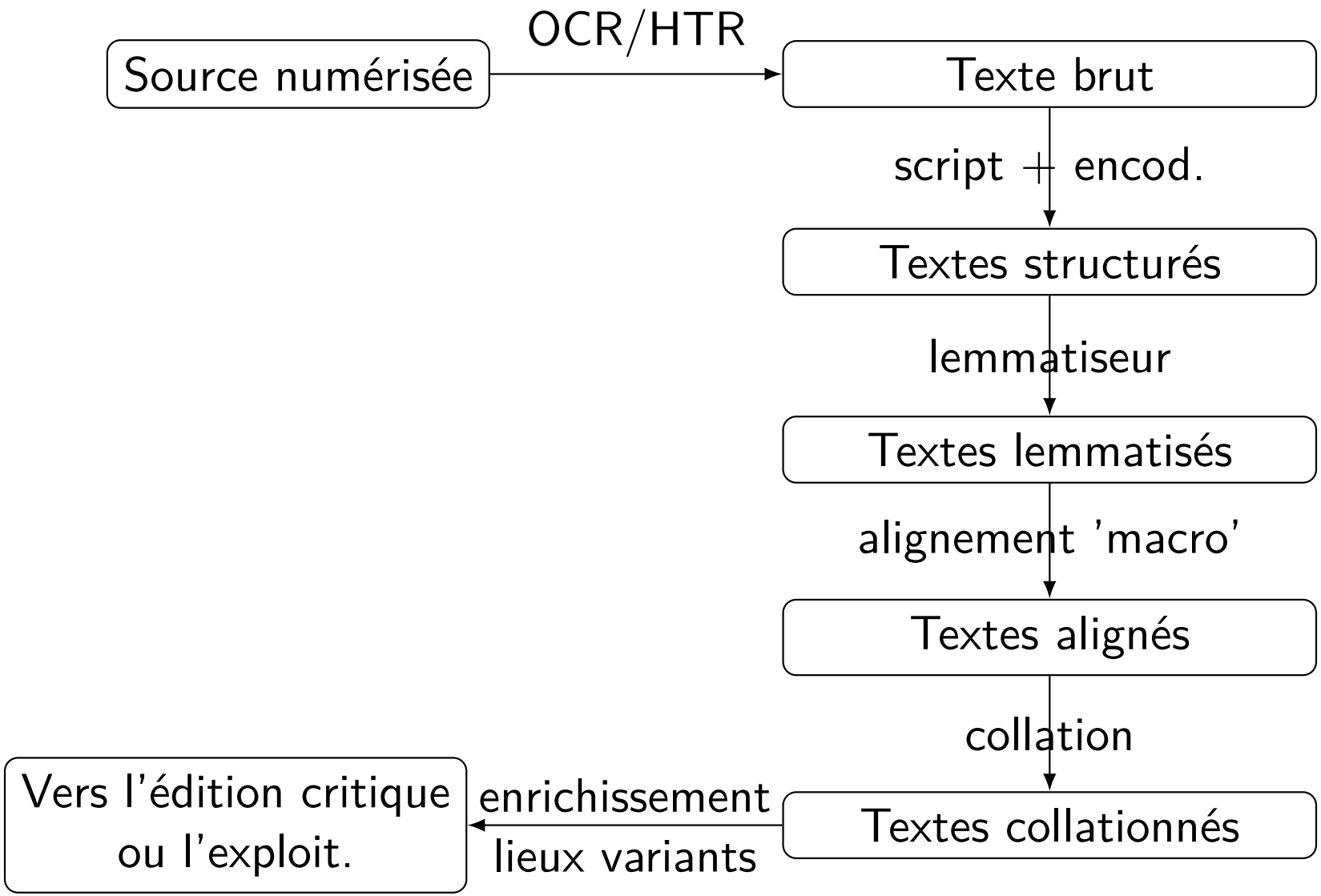
1. un outil intéressant :
   - une **première approche** des données
   - un **point de vue global** qui permet de dégager la structure textuelle qu'entretiennent des témoins

La visualisation : intérêts et limites

1. un outil intéressant :
   - une **première approche** des données
   - un **point de vue global** qui permet de dégager la structure textuelle qu'entretiennent des témoins
2. mais un outil insuffisant :
   - **seuls deux témoins** peuvent être traités en même temps
   - l'**exploitation** des données textuelles à partir de cette visualisation n'est **pas possible**

Outline

La chaîne de traitement



En amont de la collation…

Étapes

- OCR/HTR (OCRopy, Kraken, Transkribus…) ;
- post-correction (PoCoTo ; relecture) ;
- encodage selon le modèle TEI (script ; manuellement) ;
- lemmatisation (Pandora, Lemming) ;

OCRopy

- réseaux récurrents LSTM ;
- logique d'apprentissage : préparation des données, entraînement d'un modèle, application, correction…

FIGURE – Fichier html à éditer

Notre approche de la collation

Pour pallier aux difficultés posées aux algorithmes par les particularités des textes vernaculaires, notre approche se décompose comme suit :

- alignement 'macro', des paragraphes ou des vers entre les témoins ;
- collation faite sur les lemmes (et non pas les formes) ;
- récupération de l'information sur les formes, et restructuration de la collation en fonction ;
- annotation des lieux variants.

Alignement 'macro'

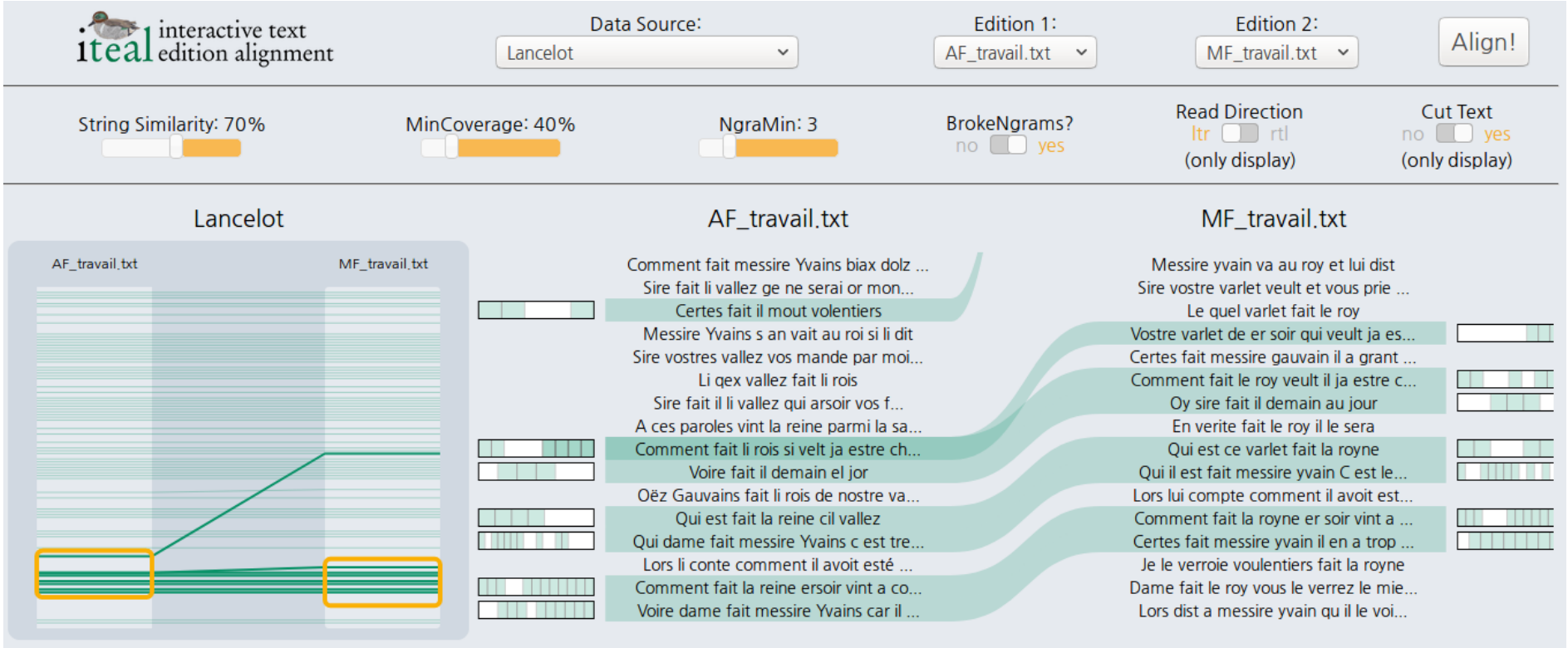
Situation actuelle

- pour l'instant, à la main ;
- nouvelle approche en test : utilisation d'un algorithme calculant des similarités entre passages, de type 'text reuse'.

Un outil possible, **Iteal** (Jänicke and Wrisley 2017)

- chaque témoin, A, B divisé en unités de structures (lignes), $A_1, ..., A_n$ et $B_1, ..., B_n$,
- calcul de distance entre chaque couple possible $\{A_i, B_j\}$
  - *n-grams*,
  - continus ou non,
  - approximatifs (Relative Edit Distance, $RED(A, B) = \frac{2 \times LevDist(A,B)}{|A|+|B|}$ (défaut : $RED \leq 0,5$).
- rapprochement des vers qui dépassent le seuil fixé.

Premiers résultats avec Iteal



CollateX (Dekker et al., v. 2.2.)

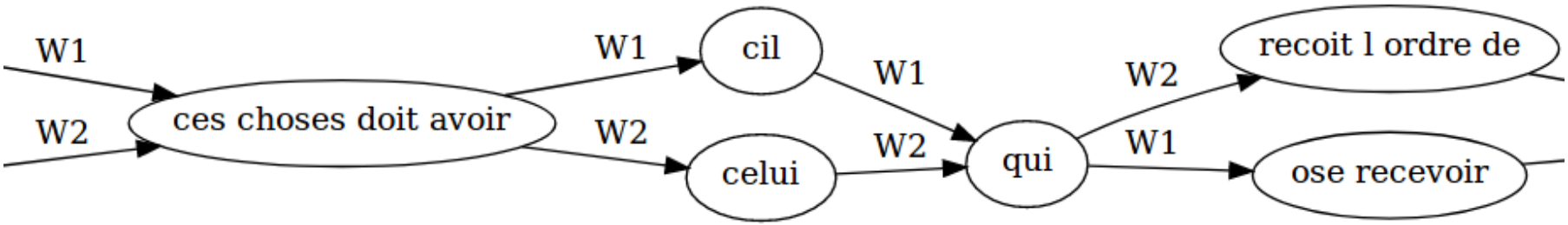


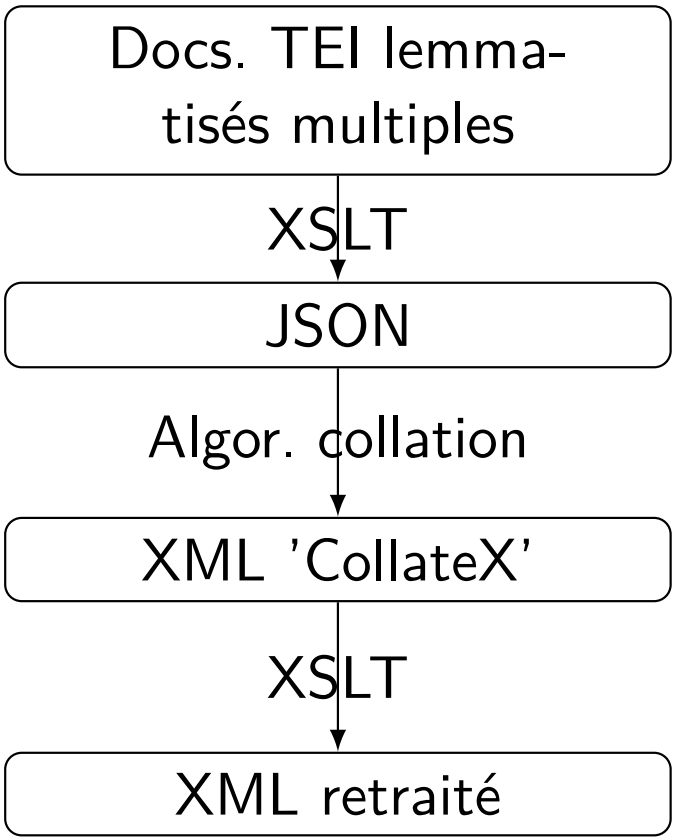
FIGURE – Exemple de graphe issu de CollateX

- outil de collation assistée par ordinateur ;
- matrice en n-dimensions des textes ;
- alignement des séquences identiques ;
- cherche les 'diagonales' les plus longues possibles ;
- modèle graphe (DAG).

Modèle de Göteborg :

- tokénisation
- alignement
- détection des transpositions
- visualisation

Traitement en Python avec CollateX



XML

```
<w lemma="il"
type="PROper|PERS.=3|NOMB.=s|GENRE=m
|CAS=i" xml:id="w_A_002">lui</w>
```

JSON

```
{
  "t": "lui",
  "xml:id": "w_A_002",
  "lemma": "il",
  "POS": "PROper",
  "morph": "PERS.=3|NOMB.=s|GENRE=m|C
}
```

Sorties de Collatex

Table d'aligment

A	B
a	a
si	si
preudome	preudomme
com	comme
vos	vous
iestes	estes
ne	-
doi	-
ge	je
-	ne
-	dois
pas	pas
mon	mon
non	nom
celer	celer
et	-
gel	-
vos	-
dirai	-

CollateX propose des sorties multiples :

Table d'alignement

Graphe de variantes

JSON

XML

XML/TEI

TEI

```
<app>
  <rdg wit="#A #H #M #P #S #V">lui</rdg>
  <rdg wit="#F">li</rdg>
  <rdg wit="#G #R">soi</rdg>
</app>
```

Erreurs produites par l'alignement automatique

```
<app>
    <rdg ana="MODE=con|PERS.=3|NOMB.=s" lemma="savoir" type="VERcjg" wit="#A"
        xml:id="Ao_w_008131">savroit</rdg>
    <rdg ana="MODE=ind|TEMPS=fut|PERS.=3|NOMB.=s" lemma="savoir" type="VERcjg" wit="#B"
        xml:id="Ez_w_006332">saura</rdg>
</app>
<app>
    <rdg ana="MORPH=empty" lemma="enseignier" type="VERinf" wit="#A"
        xml:id="Ao_w_008132">enseignier</rdg>
</app>
<app>
    <rdg ana="DEGRE=c" lemma="mieus" type="ADVgen" wit="#A" xml:id="Ao_w_008133"
        >miauz</rdg>
    <rdg ana="DEGRE=c" lemma="mieus" type="ADVgen" wit="#B" xml:id="Ez_w_006333"
        >mieulx</rdg>
</app>
<app>
    <rdg ana="MORPH=empty" lemma="de" type="PRE" wit="#A" xml:id="Ao_w_008134">de</rdg>
    <rdg ana="MORPH=empty" lemma="enseignier" type="VERinf" wit="#B"
        xml:id="Ez_w_006334">enseignier</rdg>
</app>
<app>
    <rdg ana="MORPH=empty" lemma="quel" type="CONsub" wit="#B" xml:id="Ez_w_006335"
        >que</rdg>
</app>
```

Questions de modélisation

Principes

- **un lieu variant est la plus grande unité de co-variation d'un même type**.
- dans l'annotation des variantes, distinguer ce qui caractérise la relation entre plusieurs variantes, ou la variante en elle-même ;
- distinguer en outre ce qui concerne le type de variation, la cause et la source.

Typologie

app/@type

1. même lemme, partie du discours & morph., forme différente :

graphic diatopic, diachronic, … , ex. *chivalier/chevalier*

2. même lemme & partie du discours, morph. différente :

flexional verbal, nominal,… ex. *chivalier/chivaliers*

3. même lemme, partie du discours différente :

morphosyntactic substantivation, … Ex. *mangier/(li) mangier(s)*

4. lemme différent :

derivational prefix, suffix,… ex. *creanter/acreanter*

synonymism synonymes, hypero-/hyponymes, cohyponymes, holo-/méronyme (paronymes ?). Ex., *chevalier/baron*

semantic nonsense, equipollent, *difficilior/facilior*… Ex. *chevalier/charete*

De la sortie de CollateX à des documents enrichis

Sortie CollateX

```
<app>
  <rdg wit="#A">venimeus</rdg>
  <rdg wit="#F">venimeus</rdg>
  <rdg wit="#P">enuious</rdg>
  <rdg wit="#R">venimex</rdg>
<app>
```

Sortie traitée (provisoire)

```
<app type="substantive">
  <rdg wit="#A #F #R" lemma="venimos" POS="NOMcom">
    <app type="graphic">
      <rdg wit="#A #F">venimeus</rdg>
      <rdg wit="#R">venimex</rdg>
    </app>
  </rdg>
  <rdg wit="#P" lemma="envïos" POS="VERppe"
    morph="NOMB.=p|GENRE=m|CAS=r">enuious</rdg>
</app>
```

Exploitation des variantes

Les textes après la collation

- annotés linguistiquement
- collationnés au mot près
- dont les variantes sont précisées

Fin de la chaîne de traitement

- possibilités d'édition numérique
- études linguistiques

Outline

Pour finir…

Bilan d'étape

- une chaîne de traitement encore à l'état de prototype ;
- qui devra être complétée pour diminuer la part d'intervention manuelle ;
- mais des résultats améliorés sur la collation.

Remerciements

Un grand merci à Daniel Stockholm (EPHE | PSL) pour les cartes de chaleur.

Pour finir…

Bilan d'étape

- une chaîne de traitement encore à l'état de prototype ;
- qui devra être complétée pour diminuer la part d'intervention manuelle ;
- mais des résultats améliorés sur la collation.

Remerciements

Un grand merci à Daniel Stockholm (EPHE | PSL) pour les cartes de chaleur.

Merci de votre attention !