

# Les applications XML dans les systèmes de publication des offres d'emploi

Marina Aubert

STIC-B415 ULB 2021-2022

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Les offres d'emploi : au coeur des humanités numériques</b>	<b>2</b>
2.1	De la diffusion d'offres d'emploi au recrutement via machine learning . . . . .	3
2.2	De la difficulté d'éviter les données biaisées . . . . .	3
<b>3</b>	<b>La transformation numérique du marché des offres d'emploi</b>	<b>4</b>
3.1	L'ouverture des données avec l'Open data . . . . .	4
3.2	Le marché privé des offres d'emploi en ligne . . . . .	6
<b>4</b>	<b>La transformation numérique et l'évolution du rôle des Ressources Humaines</b>	<b>8</b>
4.1	Les usages électroniques des professionnels du recrutement . . . . .	8
4.2	Les impacts sur les candidatures . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>9</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>10</b>

# 1 Introduction

Cette étude a pour objectif d'identifier les tendances dans l'évolution de l'utilisation du XML pour la publication et la diffusion des offres d'emploi, avec des illustrations locales bruxelloises, et des comparatifs avec nos voisins français.

Elle me permettra, en tant qu'étudiante en Master STIC, de m'aider à identifier un angle d'analyse pour mon mémoire de Master ; j'envisage un sujet portant sur la correction des biais du machine learning, notamment en lien avec l'Open data. En tant que Digital expert de Bruxelles Formation, cette étude me permettra d'améliorer le système de diffusion des offres d'emploi de Bruxelles Formation.

Le XML (Extensible Markup Language) est un format de texte simple et très flexible dérivé du SGML (ISO 8879). Conçu à l'origine pour relever les défis de l'édition électronique à grande échelle, XML joue également un rôle de plus en plus important dans l'échange d'une grande variété de données sur le Web et ailleurs [1]. Le format XML est particulièrement adapté pour le partage des offres d'emploi en Open data [2].

Nous verrons dans cette étude que ces technologies évoluent vite : le format XML, pourtant très utilisé, est déjà en passe d'être dépassé par JSON, un format de langage allégé.

Mais la technologie ne garantit pas l'efficacité du traitement des informations : la publication des offres d'emploi est aisée, leur connexion avec les profils professionnels de candidates et de candidats l'est nettement moins. Ainsi, la gestion automatisée des offres d'emploi et du recrutement se heurte à la complexité des parcours de vies humaines : la complexité de ce processus se retrouve au coeur de questions soulevées par les humanités numériques.

Enfin, la transformation numérique du marché des offres d'emploi impose aux acteurs publics de collaborer avec les acteurs privés. Ce marché émergent est immense, et son impact socio-économique crucial. Les Ressources Humaines n'auront jamais aussi bien porté leur nom et vont devoir, plus que jamais, faire évoluer leurs pratiques pour s'adapter à ces nouvelles pratiques.

## 2 Les offres d'emploi : au coeur des humanités numériques

L'Office québécois de la langue française précise : "L'offre d'emploi est un texte qui annonce les postes disponibles au sein d'une entreprise ou d'un organisme et qui invite les personnes qui sont intéressées par ces postes et qui répondent aux exigences de l'emploi à poser leur candidature." [3].

La publicité de cette publication rend donc importante sa nécessité de circuler auprès des publics qui seraient susceptibles d'y répondre : des personnes disponibles et qualifiées, résidant dans une zone géographique adéquate.

Le traitement informatisé de ces offres d'emploi fait partie des questions soulevées par les humanités numériques, qui rassemblent notamment les questions sur les processus de numérisation et de catégorisation des données, sur le

développement de modèles mathématiques pour la formalisation des processus sociaux. [4]

## **2.1 De la diffusion d'offres d'emploi au recrutement via machine learning**

### **La complexité de la relation entre offres d'emploi et CV**

En fonction des contextes, la qualification d'une personne pour un poste peut s'évaluer par un diplôme ou une certification, une attestation ou de l'expérience professionnelle. Plus la personne est expérimentée, plus son parcours professionnel sera difficile à résumer en quelques mots clés. Le travail de recrutement est justement l'art d'identifier dans un parcours professionnel les éléments clés qui pourront correspondre ou pas au profil recherché dans une offre d'emploi. Cet art implique de bien comprendre le contexte de l'offre d'emploi, de tisser des liens avec les candidates et les candidats afin de comprendre leurs motivations profondes, et de conseiller les entreprises en conséquence [5]. Dans le jargon du métier, ce processus s'appelle le matching.

### **Le machine learning et la nécessité de qualité des données**

On appelle machine learning la nouvelle phase de développement de l'Intelligence artificielle (IA) depuis 2010. Elle permet à des ordinateurs, via des algorithmes d'apprentissage automatique, d'apprendre "par corrélation et classification, sur la base d'une quantité massive de données" [6].

Le portail du Conseil de l'Europe précise : "D'après certains experts comme Yann LeCun, chercheur en IA et pionnier de l'apprentissage profond, l'ambition de parvenir à imiter une cognition humaine (ou même animale) nécessiterait de nouvelles découvertes en recherche fondamentale et non une simple évolution des technologies actuelles d'apprentissage automatique. De telles technologies, qui relèvent essentiellement de la mathématique et de la statistique, ne sont en effet pas en mesure d'agir par intuition ou de modéliser rapidement leur environnement.

Les impacts sociétaux, éthiques et sur les droits fondamentaux ne sont donc pas à construire en craignant que l'apprentissage automatique ne fasse émerger une forme conscience artificielle dans les 10 ou 20 années, mais prévenant les biais, les discriminations, les atteintes à la vie privée, à la liberté d'expression ou de conscience voire à la vie elle-même avec les armes autonomes provenant d'une conception de la société la réduisant à un modèle mathématique.". Pour protéger des atteintes à la vie privée, l'Union Européenne a adopté son Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) [7].

L'objectif pour ce machine learning est donc bien de pouvoir apprendre sur base de données qualitatives, pertinentes, et non biaisées.

## **2.2 De la difficulté d'éviter les données biaisées**

### **Les biais dans les offres d'emploi**

Certains types d'offres d'emploi rencontrent une levée de boucliers de la part de certaines personnes en recherche d'emploi. En provenance de Tiktok depuis septembre 2021, le hashtag "redflag" alerte les internautes sur les offres d'emploi utilisant une approche ou un vocabulaire semblant abusifs et biaisés [8], particulièrement envers les femmes [9].

D'autre part, les biais d'analyse des candidatures sont prouvés même lorsqu'il utilise un traitement manuel [10] [11], et ceci à un point tel qu'Actiris et Pôle Emploi ont développé des labels diversité pour inciter les entreprises à corriger ces biais [12] [13].

### **Les biais dans les technologies**

Le machine learning amplifie d'autant ces biais s'il est nourri avec de grandes quantité de données non représentatives de la population [14]. En 2021, une étude a été réalisée sur l'analyse via machine learning de 10.000 candidatures vidéo : l'analyse montre que la sous-représentation de la diversité en sexe et en ethnicité amène à une haute probabilité que les personnes appartenant à ces groupes sous-représentés ne soient jamais conviées à des entretiens d'embauche [15]. Une publication académique de 2021 a même montré que l'utilisation de l'IA pourrait même engendrer de nouveaux biais de jugement [16].

Nous avons montré que les offres d'emploi étaient faciles à diffuser grâce aux technologies XML, mais que des améliorations sur la qualité de leurs données devaient encore être réalisées. Nous allons maintenant établir un état des lieux de la transformation numérique du marché des offres d'emploi.

## **3 La transformation numérique du marché des offres d'emploi**

A Bruxelles, le marché des offres d'emploi est d'abord dominé par Actiris, l'Office Régional Bruxellois de l'Emploi. Sa mission : "garantir le matching entre employeurs et chercheurs d'emploi, et organiser la transition vers l'emploi" [17]. Pour y parvenir, Actiris ajoute à son catalogue bruxellois les offres d'emploi du Forem (pour la Wallonie), et du VDAB (pour la Flandre).

### **3.1 L'ouverture des données avec l'Open data**

#### **Les acteurs publics et l'Open data**

L'Open data est un protocole de partage des données qui a été adopté par la loi européenne relative à la réutilisation des informations du secteur public, qui est une transposition de la directive 2013/37/UE. Il est à noter que l'Open data se traduit en français en "données libres", et non en "données gratuites". [18] (p.81).

Bruxelles a transposé cette loi dans son accord de gouvernement 2019-2024 (p.63) : " Le Gouvernement soutiendra une politique d' « open data » des données publiques en vue de développer des solutions pour la société (e-santé, mobilité, administration, etc.), tout comme les systèmes intelligents, respectueux

de la vie privée, qui offrent une véritable plus-value sociale, environnementale et économique dans les missions que doit remplir la Région, en matière de mobilité, de déchets, de gestion des chantiers, etc."

Le VDAB partage publiquement une grande partie de ses données, notamment ses offres d'emploi, appelées vacatures. Le VDAB a choisi de partager ces données via une API avec le format JSON.

API vient de Application Programming Interface. Pôle Emploi explique : "Il s'agit d'un dispositif d'échange de données très répandu pour interconnecter des applications ou des sites internet d'univers différents. Ces API sont mises à disposition librement ou sous condition par un fournisseur, comme Pôle emploi, et peuvent être utilisées par un ou plusieurs consommateurs." [19]. Comme le XML, JSON est un langage auto-descriptif hiérarchisé en forme d'arbre. Il peut être parcouru et utilisé par de nombreux langages de programmation et recherché via des requêtes http. L'avantage de JSON par rapport aux XML, c'est qu'il est plus court et plus léger, plus rapide à lire et à écrire, et il peut utiliser des tableaux [20].

De son côté, Actiris ne partage pas encore ses données, car elle rencontre "des enjeux techniques liés à une incompatibilité des systèmes" [21].

### **L'Open data face aux difficultés d'interopérabilité entre SGBD**

Dans la lasagne institutionnelle bruxelloise, aux côtés d'Actiris, il y a Bruxelles Formation. Bruxelles Formation est le service public francophone en charge de la formation professionnelle en Région bruxelloise.

En tant que Digital expert de Bruxelles Formation, j'ai initié et dirigé en 2021 l'ouverture en Open data du catalogue des formations Dorifor (aussi au format JSON) [22]. Ma mission m'amène à travailler en étroite collaboration avec Actiris : l'interopérabilité entre nos différents systèmes de gestion des bases de données (SGBD) est une véritable gageure.

En 2019, Actiris a créé le Dossier unique [23] pour développer le matching entre les offres d'emploi et les profils professionnels des chercheuses et des chercheurs d'emploi. Pour y arriver, l'institution a dû créer un nouveau SGBD, basé sur Competent, le référentiel développé par le VDAB [24]. Ce Dossier unique demande aux chercheuses et aux chercheurs d'emploi d'encoder eux-mêmes leurs parcours professionnels.

A Bruxelles Formation, le Dossier unique (référentiel Competent) et Dorifor (référentiel ROME) ne sont pas interopérables. Cela veut dire que le matching entre offres d'emploi et compétences acquises en formation ne peut pas être réalisé automatiquement : les deux institutions ne sont pas capables d'intégrer les données des stagiaires formés par Bruxelles Formation directement dans le Dossier unique d'Actiris. La seule solution qui a été trouvée implique un coût humain colossal aux institutions bruxelloises : chaque stagiaire formé à Bruxelles Formation va devoir prendre du temps sur sa formation pour encoder manuellement chaque compétence. En 2020, Bruxelles Formation a accueilli 13.409 stagiaires en recherche d'emploi [25]. Il semble néanmoins nécessaire de passer par cette étape coûteuse pour que le machine learning arrive enfin à lier compétences et

offres d'emploi [26]. A travers la plateforme des compétences Europass et le référentiel des métiers ESCO, la Commission Européenne tente aussi d'uniformiser l'équivalence des compétences pour faciliter ces avancées [27].

Quant à lui, le voisin français Pôle Emploi a ouvert ses données aux plateformes privées d'offres d'emploi en ligne depuis 2016 [28].

### **3.2 Le marché privé des offres d'emploi en ligne**

Une étude étatsunienne de septembre 2021 prévoit une croissance de 7,1 pour cent pour le marché du recrutement en ligne au niveau mondial d'ici 2027. Elle a analysé les stratégies de développement des principaux acteurs du marché : ils lancent de nouveaux produits, procèdent à des fusions et à des acquisitions, et collaborent pour survivre face à la grande concurrence de ce marché porteur. L'étude s'attend notamment à ce que l'IA soit utilisée dans le processus de recrutement des entreprises, surtout dans la préselection des candidatures et la préparation des entretiens d'embauche [29].

#### **Les principaux acteurs du marché privé**

Parmi les principaux acteurs du marché privé des offres d'emploi, j'ai sélectionné pour illustration trois grands acteurs aux positionnements et aux dynamiques différentes : Google, LinkedIn, et Indeed.

Le CNAM explique dans un article de 2019, que le géant Google s'est positionné dès la fin 2016 sur le marché des offres d'emploi en lançant la "Cloud Jobs API" ; cette API proposait aux entreprises et aux personnes en recherche d'emploi un "langage commun" facilitant leur coordination via les services de diffusion d'offres d'emploi et de CV [30]. En 2019, Les Echos rapportaient que 23 acteurs concurrents du marché des offres d'emploi s'étaient déjà plaints de Google auprès de la Commission Européenne pour abus de position dominante [31]. En 2021, l'API de Google a évolué en "Cloud Talent Solution API", et indique utiliser le machine learning pour s'intégrer au contenu des offres d'emploi et permettre la détection et la déduction automatique des différents types de données (fonctions occupées, ancienneté, secteur). L'API permet aussi : de calculer le temps de trajet en fonction du mode de transport, de filtrer les offres d'emploi selon différents critères, de mettre en valeur certaines offres d'emploi, d'optimiser les résultats pour les candidats passifs, d'effectuer une recherche d'emploi en plusieurs langues, d'offrir la saisie semi-automatique pour les intitulés de postes à pourvoir et les entreprises qui recrutent dans un corpus d'offres d'emploi, d'effectuer des corrections orthographiques, de reconnaître le jargon propre à une entreprise, d'enrichir la description des tâches... [32] Google utilise donc bien toute la puissance technologique du machine learning pour conquérir la gestion automatisée des offres d'emploi, et de développer l'analyse de critères supplémentaires pour faciliter le matching.

LinkedIn est la principale plateforme électronique de réseautage professionnel. Elle a été rachetée par Microsoft en 2016. Dès 2017, LinkedIn et Microsoft ont développé des outils spécifiques comme l'Assistant CV, un ajout à Word.

Grâce au XML [33], cet assistant suggère les termes à employer dans la rédaction de son CV à partir des termes employés par les entreprises dans leurs offres d'emploi sur LinkedIn [34]. En 2021, des suggestions d'offres d'emploi remontent de LinkedIn dans MS Word (dans sa version en ligne) [35]. Microsoft a déposé en 2019 plusieurs brevets sur le machine learning pour le matching des offres d'emploi [36] [37]. LinkedIn et Microsoft travaillent donc pour bien pour lier offres d'emploi et rédaction de cv, en s'appuyant sur la forte présence mondiale des outils bureautique de Microsoft.

En 2021, Indeed est le premier moteur de recherche au monde spécialisé dans les offres d'emploi ; il est actif dans 60 pays. Une de ses dernières innovations porte sur la transparence des critères de sélection des entreprises, avec l'objectif d'alléger le temps du processus de recrutement manuel, pour permettre aux candidats et aux entreprises de prendre plus de temps à se connaître. Indeed a été nommé sur la liste "Change the World" du magazine Fortune [38]. Indeed développe de nouveaux critères de sélection pour améliorer le matching entre offres d'emploi et candidatures.

**Le cas particulier du marché des intérimaires** Du côté des acteurs du marché intérimaire, on observe une accélération des acquisitions des acteurs numériques par les acteurs de terrain. Ainsi, en 2016, le Néerlandais Randstad achetait la plateforme mondiale Monster [39] ; en 2017, le Français Talend s'offrait Restlet et sa plateforme d'API cloud [40] ; en 2018, le Français RegionsJob acquérait la plateforme spécialisée Jobijoba et ses algorithmes [41] ; en 2021, le Français Gojob ouvrait son laboratoire dédié à la conception d'algorithmes de matching [42], et le Suisse Adecco rachetait la plateforme Qapa [43]. Il n'a pas encore été possible de consulter les résultats concrets de ces acquisitions. Les acteurs du marché intérimaire possédant déjà tous de grosses bases de données de CV, l'avenir nous dira si ces acquisitions parviennent à nourrir qualitativement leurs algorithmes de machine learning.

### **Les marges sombres du marché privé**

Il existe des failles dans les plateformes de diffusion des offres d'emploi. En 2020, LinkedIn a été hacké pour devenir un diffuseur de malware auprès de publics ciblés dans les industries aérospatiales et militaires d'Asie et du Moyen Orient [44]. Le phénomène de diffusion de fausses offres d'emploi gangrène aussi ces plateformes ; il vise à faire dépenser de l'argent aux victimes dans la perspective d'accéder à un emploi. Les stratagèmes sont de plus en plus perfectionnés, et exploitent entièrement les possibilités offertes par l'IA. En 2021, malgré les parades mises en place par les plateformes, 7 pour cent des offres d'emploi sur LinkedIn étaient fausses, et environ un tiers des arnaques venaient d'Indeed. [45] Actiris publie également un message de prudence en ce sens sur son site internet [46].

Nous avons montré que la transformation numérique des offres d'emploi impactait à la fois les acteurs publics, mais également le marché privé, tant des intérimaires que des plateformes électroniques déjà en place. Nous allons mainte-

nant analyser les conséquences de cette transformation numérique sur l'évolution du rôle des Ressources humaines.

## 4 La transformation numérique et l'évolution du rôle des Ressources Humaines

Les technologies avancent vite, très vite. Et les articles spécialisés de 2018 sont déjà obsolètes : le matching s'améliore rapidement, grâce au machine learning, mais aussi grâce à l'évolution vers de nouveaux langages et de nouvelles pratiques.

### 4.1 Les usages électroniques des professionnels du recrutement

Dans les départements des Ressources humaines, les professionnels du recrutement utilisent deux types d'outils numériques : les agrégateurs d'offres d'emploi pour la diffusion des offres d'emploi, et des logiciels de gestion des candidatures appelés ATS.

#### Les agrégateurs professionnels : du XML aux API et à JSON

Originellement, les plateformes électroniques utilisaient le XML pour permettre à leurs offres d'emploi de circuler : les sites web métier partageaient leurs flux RSS (en langage XML), puis plus tard leurs flux XML avec leur modèle de données [47] ; le schéma XML mentionne le nom des champs permettant de lier les données. De leur côté, les plateformes spécialisées dans le recrutement demandaient aux annonceurs de leur communiquer le lien vers leurs fichiers XML [48], tout en leur communiquant les noms de leurs balises [49].

Puis, comme nous l'avons vu, les plateformes ont opté pour les API, en XML ou en JSON. Via son API, Pôle Emploi permet à d'autres sites web de publier sur sa plateforme en ligne leurs propres offres d'emploi [50]. L'Open data de Pôle Emploi charge les autres opérateurs de s'aligner sur ces données ouvertes pour réaliser l'interopérabilité des SGBD.

#### Les logiciels de gestion RH : les ATS

Les Applicant Tracking Systems (ATS) sont des logiciels utilisés pour aider à gérer et à automatiser les processus de recrutement et d'embauche, en centralisant sur une même plateforme la gestion des offres d'emploi, la sélection des candidatures, le tri des CV et l'identification des meilleures candidatures [51]. Le marché des ATS est annoncé dans la presse spécialisée comme florissant, tant aux Etats-Unis [52] qu'en Europe [53], et les plateformes électroniques leur font la part belle.

En 2021, LinkedIn propose des API de recrutement pour s'intégrer aux sites web des entreprises, ou pour connecter LinkedIn à leur ATS [54]. Et Indeed



transmet aux entreprises son modèle de données XML, pour leur permettre de connecter leur flux XML à leur logiciel interne de recrutement ATS [55].

## 4.2 Les impacts sur les candidatures

Pourtant, il existe des inquiétudes réelles sur les freins mis par les ATS sur la gestion automatisée des candidatures.

### La gestion automatisée des candidatures

A cause des difficultés de traitement des candidatures, des chiffres de 2021 évoquent jusqu'à 94 pour cent de profils qualifiés mais directement écartés par les ATS. L'écart de non concordance augmente au fur et à mesure où l'entreprise met à jour ses offres d'emploi, mais pas leur description [51].

Certains chercheurs tentent d'améliorer la pertinence de la correspondance entre offres d'emploi et candidatures en utilisant de nouvelles techniques : via le web sémantique [56], le web social [57], la contextualisation [36] ou l'Open data [58].

D'autres s'interrogent sur comment revenir en arrière sur ces technologies qui ont pris le pouvoir sur la prise de décision, et qui permettent aux entreprises technologiques de collecter d'immenses volumes de données sur leurs utilisateurs, augmentant d'autant l'automatisation des processus [59].

### La rédaction de CV et la recherche d'emploi

Pour être retenus par les ATS, les candidats avertis doivent désormais suivre les recommandations des spécialistes du recrutement, voire des éditeurs de logiciels eux-mêmes, pour intégrer à leurs CV les bons mots-clés, ceux qui sont recherchés par les ATS [51]. Ils peuvent aussi choisir de passer par l'option, restreinte, d'utiliser les outils des plateformes elles-mêmes, comme l'Assistant CV de LinkedIn-Microsoft.

En coulisse, les recruteurs se battent pour replacer la relation humaine au coeur du processus : les ajouts "hors ATS" des CV est une mine d'or pour indiquer aux entreprises les nouvelles demandes des candidates et des candidats, comme par exemple le télétravail [60].

## 5 Conclusion

Les applications du XML dans les systèmes de publication des offres d'emploi sont, nous l'avons vu, larges et variées. Le XML reste encore le langage le plus largement utilisé pour cet usage, l'avenir nous dira pendant encore combien de temps. Le véritable enjeu de ces évolutions reste la capacité des acteurs, publics et privés, à collecter et partager des données qualitatives et non biaisées. Ce défi est d'autant plus important avec la généralisation du RGPD : comment collecter des données sensibles pour obtenir des données non biaisées, tout en protégeant la vie privée des personnes ?

## Bibliographie

- [1] *Extensible Markup Language (XML)*. W3C. URL : <https://www.w3.org/XML/> (visité le 26/12/2021).
- [2] *ENGAGEMENTS DE SERVICE DE PÔLE EMPLOI - Open data*. 1<sup>er</sup> oct. 2019. URL : [https://www.pole-emploi.org/files/live/sites/peorg/files/documents/Statistiques-et-analyses/Open-data/ROME/engagements\\_pe\\_rome.pdf](https://www.pole-emploi.org/files/live/sites/peorg/files/documents/Statistiques-et-analyses/Open-data/ROME/engagements_pe_rome.pdf) (visité le 26/12/2021).
- [3] *Banque de dépannage linguistique - Offre d'emploi*. Office québécois de la langue française. 1<sup>er</sup> mars 2021. URL : [https://bdl.oqlf.gouv.qc.ca/bdl/gabarit\\_bdl.asp?id=2822](https://bdl.oqlf.gouv.qc.ca/bdl/gabarit_bdl.asp?id=2822) (visité le 26/12/2021).
- [4] Camille ROTH. « Digital, digitized, and numerical humanities ». In : *Digital Scholarship in the Humanities* 34.3 (1<sup>er</sup> sept. 2019), p. 616-632. ISSN : 2055-7671. DOI : 10.1093/llc/fqy057. URL : <https://doi.org/10.1093/llc/fqy057> (visité le 01/01/2022).
- [5] Olivier Isaac SAFIR. « Opinion | Recruteurs vs intelligence artificielle, qui sortira vainqueur ? » In : *Les Echos* (25 sept. 2018). ISSN : 01534831. (Visité le 26/12/2021).
- [6] *L'IA, c'est quoi ?* Portail du Conseil de l'Europe. URL : <https://www.coe.int/fr/web/artificial-intelligence/what-is-ai> (visité le 26/12/2021).
- [7] *Le règlement général sur la protection des données - RGPD | CNIL*. CNIL.fr. 23 mai 2018. URL : <https://www.cnil.fr/fr/reglement-europeen-protection-donnees> (visité le 26/12/2021).
- [8] Radhika PANJWANI. « Watch out for these red flags before you say yes to an ill-matched job ». In : *The Globe and Mail* (12 déc. 2021). URL : <https://www.theglobeandmail.com/business/careers/article-watch-out-for-these-red-flags-before-you-say-yes-to-an-ill-matched-job/> (visité le 26/12/2021).
- [9] Sophie GOURION. *Red flags : ces offres d'emploi qui font fuir les candidats (et spécialement les femmes)*. Tout à l'ego. 6 nov. 2021. URL : <http://www.toutalego.com/2021/11/red-flags-ces-offres-demploi-qui-font.html> (visité le 25/12/2021).
- [10] Pascale PETIT et al. « Discrimination à l'embauche : les effets du genre et de l'origine se cumulent-ils systématiquement ? » In : *Economie et Statistique* 464.1 (2013). Publisher : Persée - Portail des revues scientifiques en SHS, p. 141-153. DOI : 10.3406/estat.2013.10234. (Visité le 24/12/2021).
- [11] Alexandre TANDE. « Lutter contre les discriminations ethno-raciales et/ou promouvoir la diversité dans le domaine de l'emploi ? : le développement d'une action publique ambiguë en Région de Bruxelles-Capitale, 1997-2012 ». Publisher : Université libre de Bruxelles. Thèse de doct. Bruxelles : ULB, 20 déc. 2013. (Visité le 25/12/2021).
- [12] *Label Diversité*. Actiris. URL : <https://www.actiris.brussels/fr/employeurs/> (visité le 26/12/2021).

- [13] DICOM\\_FLORENCE.P. *Label Diversité*. Ministère du Travail, de l'Emploi et de l'Insertion. 26 déc. 2021. URL : <https://travail-emploi.gouv.fr/emploi-et-insertion/label-diversite> (visité le 26/12/2021).
- [14] Rémy DEMICHELIS. « Algorithmes : de l'injustice à l'espoir ». In : *Les Echos* (19 mars 2019). ISSN : 01534831. (Visité le 25/12/2021).
- [15] Alina KÖCHLING et al. « Highly Accurate, But Still Discriminatory ». In : *Business & Information Systems Engineering* 63.1 (1<sup>er</sup> fév. 2021), p. 39-54. ISSN : 1867-0202. DOI : 10.1007/s12599-020-00673-w. URL : <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00673-w> (visité le 25/12/2021).
- [16] Christelle MARTIN-LACROUX et Alain LACROUX. « L'Intelligence artificielle au service de la lutte contre les discriminations dans le recrutement : nouvelles promesses et nouveaux risques ». In : *Revue Management & Avenir ; Cormelles-le-Royal* 122 (1<sup>er</sup> avr. 2021), p. 121-142. ISSN : 17685958. (Visité le 26/12/2021).
- [17] *Qui sommes nous ?* Actiris. URL : <https://www.actiris.brussels/fr/employeurs/qui-sommes-nous/> (visité le 26/12/2021).
- [18] Françoise PAQUIENSÉGUY. *Open data : Accès, territoires, citoyenneté : des problématiques info-communicationnelles*. Google-Books-ID : v\_nSCwAAQBAJ. Archives contemporaines, 1<sup>er</sup> avr. 2016. 155 p. ISBN : 978-2-8130-0185-6.
- [19] *Data : mode d'emploi*. Pôle Emploi. URL : <https://pole-emploi.io/data/documentation/quick-start-debuter> (visité le 26/12/2021).
- [20] *JSON vs XML*. W3C School. URL : [https://www.w3schools.com/js/js\\_json\\_xml.asp](https://www.w3schools.com/js/js_json_xml.asp) (visité le 25/12/2021).
- [21] Pauline DEGLUME. « Toutes les dépenses de la Région bruxelloise mises à nu ». In : *L'Echo* (29 mai 2021). Section : Economie & Politique. URL : <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/bruxelles/toutes-les-depenses-de-la-region-bruxelloise-mises-a-nu/10309958.html> (visité le 25/12/2021).
- [22] *Open Data Dorifor*. Bruxelles Formation. URL : <https://www.bruxellesformation.brussels/apps/open-data/> (visité le 26/12/2021).
- [23] Hilde AMEYS. *Actiris lance de nouveaux outils digitaux pour préserver au mieux l'emploi en cette période de déconfinement*. Agoria. Section : Bruxelles. 8 mai 2020. URL : <https://www.agoria.be/fr/a-propos-de-nous/agoria-news/bruxelles/actiris-lance-de-nouveaux-outils-digitaux-pour-preserver-au-mieux-lemploi-en-cette-periode-de-deconfinement> (visité le 25/12/2021).
- [24] *Beroependatabank Competent*. VDAB. URL : <https://www.vdab.be/competent> (visité le 26/12/2021).
- [25] *À propos*. Bruxelles Formation. URL : <https://www.bruxellesformation.brussels/a-propos/> (visité le 26/12/2021).

- [26] Ena FUZUL et Marko HORVAT. « Formal model of student competencies in higher education and required skills in the job market ». In : 30th CECIIS. Department of Computer Science and Information Technology. Varaždin, Croatia : Zagreb University of Applied Sciences, 2 oct. 2019. (Visité le 26/12/2021).
- [27] Social Affairs {and} Inclusion (European Commission) DIRECTORATE-GENERAL FOR EMPLOYMENT. *Outils européens d'équivalence de compétences et de découverte de talents : Quel intérêt pour les sites d'offres d'emploi ?* Labour market — Free movement of workers. LU : Publications Office of the European Union, 2019. ISBN : 978-92-76-01493-5. URL : <https://data.europa.eu/doi/10.2767/061028> (visité le 26/12/2021).
- [28] Leila COMARMOND. « Pôle emploi : 10 % d'annonces illégales sur le site ». In : *Les Echos* (15 sept. 2021). ISSN : 01534831. (Visité le 25/12/2021).
- [29] *Online Recruitment Market \$47.31Bn by 2028 Growth Forecast at 7.1% CAGR During 2021 to 2028 COVID Impact and Global Analysis by TheInsightPartners.com*. GlobeNewswire News Room. 17 sept. 2021. URL : <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/09/17/2299135/0/en/Online-Recruitment-Market-47-31Bn-by-2028-Growth-Forecast-at-7-1-CAGR-During-2021-to-2028-COVID-Impact-and-Global-Analysis-by-TheInsightPartners-com.html> (visité le 26/12/2021).
- [30] Yannick FONDEUR. « Google et le marché numérique du travail ». In : *CNAM* (n° 136 mai 2017). URL : <https://hal-cnam.archives-ouvertes.fr/hal-02138339> (visité le 26/12/2021).
- [31] Sébastien DEMOULIN. « Google for Jobs dans le viseur de la Commission européenne ». In : *Les Echos* (28 août 2019). (Visité le 26/12/2021).
- [32] *Documentation sur Cloud Talent Solution | Documentation de Job Search*. Google Cloud. URL : <https://cloud.google.com/talent-solution/job-search/docs?hl=fr> (visité le 26/12/2021).
- [33] *Formats Open XML et extensions de noms de fichiers*. Microsoft. URL : <https://support.microsoft.com/fr-fr/office/formats-open-xml-et-extensions-de-noms-de-fichiers-5200d93c-3449-4380-8e11-31ef14555b18> (visité le 26/12/2021).
- [34] Douglas BROWN. « Microsoft-LinkedIn release tool that helps HR find candidates ». In : *Employee Benefit News* (20 déc. 2017). URL : <https://www.benefitnews.com/news/microsoft-linkedin-release-tool-that-helps-hr-find-candidates> (visité le 26/12/2021).
- [35] *Utilisez l'assistant de cv dans Microsoft Word*. LinkedIn. 1<sup>er</sup> nov. 2021. URL : <https://www.linkedin.com/help/linkedin/answer/a509375/utilisez-l-assistant-de-cv-dans-microsoft-word?lang=fr> (visité le 26/12/2021).

- [36] Christian V. MATHIESEN, Wai Lim W. PONG et Shen SHEN. « Contextual Aggregation of Communications Within an Applicant Tracking System ». Brev. amér. 2019325064 (A1). Microsoft Technology Licensing LLC. 24 oct. 2019. URL : <https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20191024&DB=EPODOC&locale=&CC=US&NR=2019325064A1&KC=A1&ND=1> (visité le 25/12/2021).
- [37] Saurabh KATARIA, Dhruv ARYA et Ganesh VENKATARAMAN. « Semantic Similarity for Machine Learned Job Posting Result Ranking Model ». Brev. WO2019023358 (A1). Microsoft Technology Licensing LLC. 31 jan. 2019. URL : <https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20190131&DB=EPODOC&locale=&CC=WO&NR=2019023358A1&KC=A1&ND=1> (visité le 25/12/2021).
- [38] *Indeed Named to Fortune's 2021 Change the World List*. Indeed. 18 nov. 2021. URL : <https://indeedpress.wpengine.com/press/releases/indeed-named-to-fortunes-2021-change-the-world-list/> (visité le 26/12/2021).
- [39] Guillaume DUSSOURT. « Numéro 2 mondial de l'intérim, Randstad rachète l'américain Monster ». In : *Le Figaro* (9 août 2016). Section : Entreprises. URL : <https://www.lefigaro.fr/societes/2016/08/09/20005-20160809ARTFIG00282-numero-2-mondial-de-1-interim-randstad-rachete-l-americaain-monster.php> (visité le 26/12/2021).
- [40] « Talend s'offre Restlet et sa plateforme d'API cloud ». In : *Les Echos. Capital Finance ; Paris* (13 nov. 2017). (Visité le 26/12/2021).
- [41] Frank NIEDERCORN. « Offres d'emploi : RegionsJob met la main sur Jobijoba et ses algorithmes ». In : *Les Echos* (17 juill. 2018). ISSN : 01534831. (Visité le 26/12/2021).
- [42] Paul MOLGA. « Gojob fait entrer l'IA dans le recrutement intérimaire ». In : *Les Echos* (6 déc. 2021). ISSN : 01534831. (Visité le 26/12/2021).
- [43] Basile DEKONINK. « Adecco bascule dans l'intérim 2.0 en s'offrant Qapa ». In : *Les Echos* (8 sept. 2021). ISSN : 01534831. (Visité le 26/12/2021).
- [44] Lindsey O'DONNELL. *LinkedIn 'Job Offers' Targeted Aerospace, Military Firms With Malware*. Threatpost. Place : Woburn, United States Publisher : Newstex. 2020. (Visité le 24/12/2021).
- [45] Heidi MITCHELL. « A Job Offer That Seems Too Good to Be True? It May Be a Scam. Fake offers are showing up on LinkedIn, Indeed and other employment-search sites. And they are costing the victims a lot of money. - ProQuest ». In : *Wall Street Journal* (8 sept. 2021). (Visité le 26/12/2021).
- [46] *Méfiez-vous des fausses offres d'emploi!* Actiris. URL : <https://www.actiris.brussels/fr/citoyens/> (visité le 26/12/2021).
- [47] *Nouveaux flux XML des annonces d'emploi*. 404 Works. 1<sup>er</sup> déc. 2014. URL : <https://www.404works.com/fr/page/nouveaux-flux-xml-des-annonces-d-emploi> (visité le 25/12/2021).

- [48] *Agrégateur d'emploi en Belgique, publier vos offres d'emploi sur Jooble*. Jooble Belgique. URL : <https://be.jooble.org/partner/ppc> (visité le 25/12/2021).
- [49] *FORMAT DU FLUX XML*. 2014. URL : <https://be.jooble.org/files/XML-feed/FR/jooble-xml-4job.pdf> (visité le 26/12/2021).
- [50] « Un million d'offres sur Pôle emploi, vraiment ? » In : *Franceinfo* (27 oct. 2021). URL : [https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/carriere/vie-professionnelle/gerer-sa-carriere/video-un-million-doffres-sur-pole-emploi-vraiment\\_4823751.html](https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/carriere/vie-professionnelle/gerer-sa-carriere/video-un-million-doffres-sur-pole-emploi-vraiment_4823751.html) (visité le 26/12/2021).
- [51] Terena BELL et Sarah K. WHITE. « Applicant tracking system : The secret to beating a resume-filtering ATS ». In : *CIO* (16 sept. 2021). Place : Framingham, United States Publisher : CXO Media, Inc. ISSN : 08949301. (Visité le 25/12/2021).
- [52] *Applicant Tracking Systems Market in US 2021-2025*. Analyse de marché 3793938. Etats-Unis : Infiniti Research Limited, 1<sup>er</sup> avr. 2021, p. 120. URL : <https://www.reportlinker.com/p03793938/Applicant-Tracking-Systems-Market-in-the-US.html> (visité le 25/12/2021).
- [53] Jesse MAIDA. « Applicant Tracking Systems Market in Europe 2019-2023| Integration of AI into Applicant Tracking Systems to Boost Growth| Technavio ». In : *BusinessWire* (22 août 2019). URL : <https://www.businesswire.com/news/home/20190822005191/en/Applicant-Tracking-Systems-Market-in-Europe-2019-2023-Integration-of-AI-into-Applicant-Tracking-Systems-to-Boost-Growth-Technavio> (visité le 25/12/2021).
- [54] AMANTECHWRITER. *LinkedIn Talent Solutions - LinkedIn*. URL : <https://docs.microsoft.com/en-us/linkedin/talent/linkedin-talent-solutions> (visité le 26/12/2021).
- [55] *XML Job Feed*. Indeed. URL : <https://developer.indeed.com/docs/indeed-apply/enterprise-ats/> (visité le 26/12/2021).
- [56] Hina H SONI et Priya R SWAMINARAYAN. « STUDY OF SEMANTIC WEB BASED E-RECRUITMENT SYSTEM : REVIEW ». In : *International Journal of Advanced Research in Computer Science ; Udaipur* 8.9 (27 déc. 2017). (Visité le 25/12/2021).
- [57] Mohammad GHUFRAN. « Découverte et réconciliation de données numériques relatives aux personnes pour la gestion des ressources humaines ». Thèse de doct. Université Paris Saclay (COmUE), 27 nov. 2017. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01677841> (visité le 26/12/2021).
- [58] MALIK NABEEL AHMED AWAN et al. « A New Approach to Information Extraction in User-Centric E-Recruitment Systems - ProQuest ». In : *Applied Sciences ; Basel* 9.14 (17 juill. 2019). DOI : <http://dx.doi.org/10.3390/app9142852>. (Visité le 25/12/2021).

- [59] Rob REICH, Merhan SAHAMI et Jeremy M. WEINSTEIN. *System Error : Where Big Tech Went Wrong and How We Can Reboot*. T. 268. Publisher : PWxyz LLC. Harper, 12 juill. 2021. 320 p. ISBN : 978-0-06-306488-1. (Visité le 24/12/2021).
- [60] « Recrutement : pensez aux portails, pros de la mise en relation entre candidats et entreprises - ProQuest ». In : *Les Echos* (22 déc. 2020). ISSN : 01534831. (Visité le 26/12/2021).