



## Séminaire du Centre d'Alembert

*Centre Interdisciplinaire d'Étude de l'Évolution des Idées, des Sciences et des Techniques*

18 avril 2019

Université Paris-Sud/Paris-Saclay, Orsay

### **La sélection dans tous ses états : fonctions, processus, conséquences**

La sélection semble partout, dans la nature comme dans la société. Elle est souvent présentée comme l'outil idéal pour obtenir la meilleure adéquation entre souhaits et possibilités, besoins et ressources. C'est par la sélection qu'émergerait l'excellence. Est-ce le mode de fonctionnement optimisé de toutes les organisations ou un mode de gestion en situation de pénurie ? S'agit-il d'un processus rationnel pour obtenir des résultats interprétables ou d'une contingence ayant modelé l'évolution des espèces ? Comment fonctionne la sélection et existe-t-il des alternatives ? Nous réfléchirons sur les critères et les méthodes, qu'ils soient automatisés ou non, et au-delà nous interrogerons l'impact de la sélection sur le fonctionnement de nos disciplines scientifiques, sur l'établissement des normes, et sur l'organisation de nos sociétés. Pour cela, le Centre d'Alembert fera intervenir des collègues de différents domaines dans le cadre de ce séminaire : science de l'éducation, sciences de la vie, sciences et techniques des activités physiques et sportives, économie, informatique, physique...

# **Big data, IA, sélection des données : causalités, corrélations, conséquences**

**Paola Tubaro**

Sociologue, chargée de recherche au CNRS,  
Laboratoire de Recherche en Informatique (LRI)

## **Sélectionné.e par une IA ? Algorithmes, inégalités, et les « humains dans la boucle »**

### *Résumé*

Les développements récents de l'intelligence artificielle, nourrie par de grandes bases de données numériques et des capacités de calcul sans précédent, font entrevoir des possibilités inouïes d'automatisation des processus de sélection : à qui octroyer un prêt, qui paiera quelle prime d'assurance, qui va être suspecté d'un crime. L'enthousiasme des industriels, capables enfin de segmenter le marché de manière très fine, contraste les craintes des activistes, inquiets des violations de la vie privée et des risques accrus de fichage.

La présentation proposée va parcourir ces débats, scientifiques et politiques, en soulignant l'existence d'inégalités sociales qui sous-tendent l'essor actuel de l'IA, et que celui-ci à son tour renforce – ou du moins affecte. Il faut repenser ce phénomène en tenant compte plus explicitement de la place des humains dans le processus, autant en aval (en termes des effets sociaux du déploiement de l'IA à l'échelle industrielle) qu'en amont (en termes des choix et des activités humaines qui participent au développement de l'IA).

La conclusion passera en revue de diverses propositions d'accorder des droits spécifiques aux personnes touchées, à différents stades, par l'IA, sa production et sa commercialisation.

## Table des matières

Table des matières .....	3
1. Sélection et « biais » algorithmique .....	4
1.1 Sélectionner les étudiants en médecine .....	4
1.2 Des biais de plus en plus complexes .....	5
1.2.1 Et aujourd’hui ? .....	5
1.2.2 Des cas plus troublants.....	6
1.2.3 Pourquoi c’est complexe ?.....	7
1.2.4 Le problème de la « black box » .....	8
1.2.5 Un contexte difficile.....	9
2. De multiples Pistes .....	10
3. La production de l’IA et L’humain-dans-la-boucle .....	11
3.1 Tout commence par une imposture .....	12
3.2 Un exemple d'annotations : ImageNet .....	14
3.3 Des humains pour la génération des données.....	14
3.4 Des besoins à tous les stades de la production : contrôle de qualité .....	15
3.5 Des sources de biais.....	16
4. Comment l’humain fait partie de la boucle.....	16
4.1 L’apport humain est du micro-travail.....	16
4.2 Le modèle de la « plateforme » .....	17
4.3 Le paysage en France .....	17
4.4 Le micro-travail, entre <i>freelancing</i> et <i>gig economy</i> .....	18
4.5 Une flexibilité à double tranchant .....	18
4.6 Une autre forme de sélection ? .....	19
5. La division internationale du (micro-travail) .....	19
6. Qui sont les micro-travailleurs en France ?.....	20
6.1 Qui ? .....	20
6.2 Quelles activités professionnelles ? .....	21
6.3 Une population à revenus faibles .....	21
6.4 Pourquoi micro-travailler ? .....	22
7. Conclusions .....	22

**Paola Tubaro** est sociologue au CNRS dans la même équipe que Diviyan [Kalainathan].

## **Sélectionné.e par une IA ?**

### **Algorithmes, inégalités, et les « humains dans la boucle »**

[Diapositive 1]

Merci Christine [Eisenbeis]. Merci aux organisateurs du Centre d'Alembert et à vous toutes et tous d'être là. J'avais commencé à réfléchir à cette question de la sélection, comment moi je peux la voir, et je me suis dit : « quoi de mieux que de se rattacher à des débats qui sont courants actuellement, mais aussi à une thématique qui est celle de la sélection pour les études à l'école qui a été déjà abordée dans le cadre de ces séminaires.

## **1. Sélection et « biais » algorithmique**

---

[Diapositive 2]

### **1.1 Sélectionner les étudiants en médecine**

[Diapositive 3]

[J'ai pris] un cas connu. C'est l'un des premiers cas connus de biais algorithmiques où une sélection opérée par un algorithme a été mise en place. On est à Londres, [dans] une école médicale à l'Hôpital St. Georges, au début des années 1980. Ils ont beaucoup de candidatures à examiner chaque année et [de ce] fait ils pensent : « pourquoi ne pas automatiser la présélection des dossiers avant de passer à la phase de l'entretien avec ces candidats ? »

Ils construisent un algorithme, le testent et trouvent que les choix faits sont très proches des choix que font les recruteurs humains. Et finalement, ils le lancent et le mettent en place. [Il y a un] gros gain de temps.

Il se trouve que quelques années plus tard, il est prouvé [qu'il existe] un biais systématique contre les femmes et toutes les personnes dont les

noms trahissaient une origine non européenne. Cela a été le premier cas où une question qui est d'actualité aujourd'hui, a émergé dans les discussions. Donc je me suis dit qu'on pouvait peut-être partir de [ce cas] pour réfléchir à ce qui se passe aujourd'hui et élargir cette question de la sélection par rapport aux algorithmes et aux *big data*.

*[Temps = 2 minutes et 35 minutes]*

## 1.2 Des biais de plus en plus complexes

[Diapositive 4]

### 1.2.1 Et aujourd'hui ?

[Diapositive 5]

Où en est-on ? Aujourd'hui, on a quand même des algorithmes, des modèles qui sont bien plus sophistiqués que dans les années 1980. On a avancé mais on sait que ces questions n'ont pas disparu.

Je commence par un exemple qui peut paraître un peu futile, [il s'agit] d'un concours de beauté lancé en 2016 où l'idée était surtout de [mettre au défi] des robots, des programmes, qui auraient dû sélectionner les visages les plus beaux.

Donc il y [a eu] un double appel, [d'une part] à des gens quelconques de se prendre en selfie avec certaines règles générales, et d'envoyer les photos, et à des programmeurs, d'autre part, d'envoyer le programme pour faire la sélection. Ensuite, ils les ont fait interagir entre eux et sont arrivés à une présélection par groupe, par genre et groupe d'âge. Et ce qui est apparu assez clairement est que, dans tous les groupes d'âge, hommes et femmes, la très grande majorité des gagnants étaient des blancs avec quelques asiatiques. Du coup, la question s'est posée : "Comment cela se fait-il ? Qu'y a-t-il derrière ? Y a-t-il un problème ?"

Vous me direz [que pour] un concours de beauté, à la limite, ça n'est pas grave, tant pis.

*[Temps = 3 minutes et 59 secondes]*

### 1.2.2 Des cas plus troublants

[Diapositive 6]

Mais il y a des cas plus troublants et je me réfère, encore une fois, à de grandes questions qui ont émergé ces dernières années, même si certaines sont contestées. Il y a le fameux rapport de l'agence de presse en ligne *ProPublica* de 2016 sur le biais qui serait systématique du système de police prédictive utilisé dans différents états aux États-Unis.

Il s'agit d'un algorithme qui aide la police à décider quels prisonniers libérer, [à écarter ceux qui] sont à plus haut risque au cas où ils seraient libérés. Apparemment le problème est que [le système attribue] un risque plus élevé presque systématiquement aux noirs, plutôt que blancs ; ce qui ne correspond pas forcément, selon le rapport de l'agence, au taux de récidive constaté quelques années plus tard.

À l'heure actuelle, tout cela est contesté et [certains] disent que les analyses statistiques n'étaient pas précises.

Enfin, cela a fait discuter sur la question : « Est ce qu'un algorithme peut être biaisé, est-ce qu'il peut traiter des gens différemment, non pas sur la base des raisons pour lesquelles il est fait, c'est à dire de vrais facteurs de risques, mais [sur la base] de choses qui n'ont rien à voir [comme] le groupe ethnique ? »

Certains cas ont [aussi] fait discuter sur le traitement des femmes.

Apparemment, l'an dernier, il a été découvert qu'un algorithme de recrutement, de présélection des dossiers utilisés par *Amazon*, discriminait les femmes. Ils [les recruteurs d'*Amazon*] ont arrêté de l'utiliser même s'ils disaient qu'ils n'utilisaient pas que [ce moyen de sélection], que c'était un outil comme un autre.

Un autre cas, par contre, lui, documenté dans un article scientifique, qui [a découvert] que Google faisait apparaître dans son moteur de recherche, des annonces de postes bien rémunérés surtout à des usagers hommes et pas tant que ça à des usagères femmes.

Autre cas, [il s'agit d'] un ouvrage de l'année dernière qui étudie l'automatisation des systèmes de *welfare* (des aides sociales) dans différents états aux États-Unis.

C'est décentralisé donc il faut regarder au cas par cas et elle (*Eubanks*) trouve que si l'objectif général est une réduction des prestations pour [faire] baisser les coûts, ce qui se passe c'est que finalement la plupart des décisions sont très fortement biaisées à la défaveur des plus pauvres et des plus vulnérables.

Ce sont tous des cas [dont] on peut discuter la pertinence, la véracité, [là] où on en est vraiment [aujourd'hui], mais qui font apparaître un problème : « pourquoi a-t-on quand même raison de se poser la question [de l'existence] d'une sélection justement faite pour « être libéré », pour « être recruté » ou pour « recevoir des aides sociales » ? Est-ce que cette sélection qui est faite à l'aide plus ou moins exclusive d'un système automatisé est équitable ou est-ce qu'elle [prend en compte] des critères qui ne sont pas forcément ceux qui se rapprochent de nos valeurs ? »

*[Temps = 7 minutes et 53 secondes]*

### 1.2.3 Pourquoi c'est complexe ?

[Diapositive 7]

Le gros problème, et c'est ce que tout le monde va dire, c'est qu'aucun algorithme n'est programmé pour discriminer explicitement mais c'est un ensemble des choses qui font en sorte que ça peut arriver et ça peut être arrivé dans ces cas ou dans d'autres.

La complexité réside dans le couplage entre algorithme et données. C'est la qualité des données [à partir desquelles] l'algorithme apprend qui va déterminer quels sont les résultats qu'on observe. Donc en l'occurrence dans le cas du concours de beauté, le fait a été reconnu, y compris par les organisateurs, que les photos sur lesquelles l'algorithme avait été entraîné [montraient] principalement des visages blancs et quand la machine voyait arriver des visages d'un autre type, elle avait du mal à les caser.

Parfois aussi, le problème est qu'il y a un processus générateur de données dans la réalité qui est déjà inégalitaire et qui, en fait, est reproduit tel quel par l'algorithme.

Donc si dans un système de recrutement [il y a des choix inégalitaires] comme dans l'exemple de l'examen des dossiers de candidature pour des postes, [un algorithme va reproduire ces choix inégalitaires]. Par exemple, si l'hôpital a toujours préféré les hommes aux femmes, l'algorithme va apprendre que c'est mieux de recruter des hommes [plutôt] que des femmes. Il va reproduire ces comportements inégalitaires qui en fait étaient déjà là, mais peut-être pas si visibles que ça, et dont les recruteurs eux-mêmes ne se rendaient pas forcément compte explicitement à l'époque.

Puis, il y a le problème des variables non observables. Parfois certains faits peuvent avoir un effet sur la décision finale mais confondent la relation, justement lorsqu'on n'a pas de causalités bien établies ou qui ne sont pas observées.

Du coup, est ce que les prisonniers d'une certaine origine ethnique, plutôt que d'une autre, ont une propension différente à récidiver ? Est-ce que ça dépend de l'origine ethnique ou du fait que c'est un groupe qui réside peut-être dans des quartiers plus défavorisés, [un groupe qui] est plus pauvre, a moins accès aux machines, au travail, etc ? En fait ce sont ces autres facteurs qui jouent [un rôle] et qui affectent les différents groupes sociaux différemment. Mais ce n'est pas le groupe ethnique en lui-même qui joue. Sauf que si l'on n'a pas les instruments pour le voir, on ne le voit pas et c'est là qu'on peut se tromper.

*[Temps = 10 minutes et 38 secondes]*

#### 1.2.4 Le problème de la « black box »

Il y a aussi un problème et c'est toute une littérature qui se développe aujourd'hui sur la *transparence* qui est que les algorithmes qui sont les plus puissants aujourd'hui sont aussi les plus difficiles à comprendre. On ne sait pas forcément ce qui s'[y] passe.



Je pense en particulier aux algorithmes de *deep learning*, des réseaux de neurones où même les experts n'arrivent pas forcément à comprendre ce qui se passe au niveau des couches les plus profondes. Du coup, comment interprète-t-on nos résultats ? Ça n'est pas forcément évident, ce n'est pas la même chose que de faire une régression linéaire où l'on sait exactement ce qu'est chaque paramètre, à quoi ça correspond.

Il y a aussi l'aspect d'une opacité qui n'est pas intrinsèque mais qui est voulue par toutes les applications d'essais techniques qui sont dans les mains de l'industrie et constituent des secrets commerciaux qui donc ne sont pas ouverts au scrutin des chercheurs ou du public qui ne peuvent donc pas essayer d'aller plus loin si besoin.

*[Temps = 11 minutes 56 secondes]*

#### 1.2.5 Un contexte difficile

[Diapositive 9]

Toutes ces questions ont commencé à émerger, il y a quelques années, dans les débats tant scientifiques que grand public parce que certains de ces thèmes ont été abordés dans des journaux, dans la presse au sens très large.

Je reprends les mots de Kate Crawford qui a été l'une des premières à tirer la sonnette d'alarme et à dire « Attention, il faut s'interroger sur ce qu'on fait ». Ce n'est pas tellement au niveau de la recherche que tout ceci pose problème, mais au niveau de l'implémentation de ces techniques dans différents aspects de notre vie économique et sociale, dans l'industrie, dans l'administration publique, etc, sans que les bases scientifiques et techniques soient toujours claires. Le problème n'est pas que l'intelligence artificielle ou comme on le voit à la télé, que les techniques actuelles soient plus biaisées que des évaluateurs ou des sélecteurs humains, mais c'est que l'on ne les connaît pas encore aussi bien. On est en train de les mettre en place, sans avoir une idée et un bilan très clairs, des risques et des opportunités. Et on constate aussi qu'il n'y a pas qu'une approche générale pour s'attaquer à tout cela mais qu'il faut y aller au cas par cas et par un ensemble de stratégies.

*[Temps = 13 minutes et 32 secondes]*

## 2. De multiples Pistes

---

[Diapositive 10]

### Que faire ?

[Diapositive 11]

Quelles sont donc les pistes qui sont en train d'être explorées aujourd'hui ? Il y en a plusieurs.

Du point de vue de la loi, l'Union Européenne avec le RGPD a essayé de mettre en place une forme de protection, — là je parle de quelque chose sur lequel je suis pas experte, je ne suis pas juriste — un droit à l'explication, mais qui selon certains n'est pas si fort que cela. C'est plus un droit à l'information qu'autre chose.

Quelqu'un qui reçoit une décision le concernant et qui aurait été automatisée, devrait le savoir et [connaître] plus ou moins les critères qui sont derrière. [Par exemple] quelqu'un à qui on aurait refusé une aide sociale, un prêt, une affiliation à une assurance,...

Il y a toute une recherche croissante en *machine learning*, en intelligence artificielle, sur ce qu'on peut faire pour améliorer la transparence, l'équité des algorithmes, et sur les solutions pour détecter le biais lorsqu'il existe, pour voir déjà dans les données que nous utilisons si quelque chose manque ou est disproportionné, si une catégorie est disproportionnellement présente ou absente et comment gérer tout cela.

Une littérature se développe [sur le sujet], [et notamment] sur l'explicabilité : « Comment peut-on faire pour essayer de donner un sens aux solutions que pourraient sortir un algorithme notamment lorsqu'il peut avoir des conséquences importantes pour les individus concernés.

Je vois la recherche sur la causalité comme allant également dans ce sens. C'est-à-dire que si on arrive à dire que x est la cause de y, on risque beaucoup moins de se tromper qu'en prenant des corrélations qui peuvent être accidentelles entre des choses comme le genre et la performance ou la couleur de la peau et le risque de commettre des

crimes. C'est une chose qu'une analyse causale plus poussée permettrait de limiter énormément.

Puis, il y a aussi beaucoup d'actions concrètes pour représenter davantage les minorités avec des groupes comme *Women in Machine Learning*, etc. Non seulement, comme cela se fait dans les autres sciences, pour aider les femmes qui entrent dans la recherche à se frayer un chemin, pour suivre une carrière, mais aussi pour s'assurer que les droits des femmes soient pris en compte, que la place des femmes ne disparaisse pas, y compris dans les résultats de ce qui est produit.

La piste que je vais privilégier dans le reste de ma présentation est plus l'aspect ouverture interdisciplinaire et prise en compte des conditions économiques et sociales qui sont derrière la création et la mise en place des solutions d'intelligence artificielle. Je ne vais pas tellement parler de la recherche (quoique), mais surtout de la mise en place de ce type de solutions dans l'industrie, l'administration publique, dans la vie, et en fait qui impacte tout le monde.

*[Temps = 17 minutes et 20 secondes]*

### **3. La production de l'IA et L'humain-dans-la-boucle**

---

[Diapositive 12]

Dans le temps qu'il me reste je voudrais justement aller voir l'aspect humain, ce que l'on appelle « *l'humain-dans-la-boucle* » qui se cache quelque part derrière les algorithmes : « d'où ça vient ? » et au-delà de ce qu'on peut imaginer.

[Dans] les cas qu'on a vus jusque-là, [il s'agissait] de l'humain à la fin; l'algorithme délivre une solution et ça affecte les candidats à un poste ou les demandeurs d'aides sociales qui reçoivent une réponse à leur requête.

Là j'essaie de regarder plutôt en amont : « Qu'est ce qui se passe ? Où est l'intervention humaine au-delà de ce qui est le plus évident, [à savoir] évidemment le rôle des programmeurs, des ingénieurs, qui

construisent les algorithmes ? (ce n'est pas tellement surprenant). Je voudrais commencer par rappeler une étude qui est parue le mois dernier et que vous avez peut-être vue. Elle nous disait que sur les start-ups européennes qui disent faire des IA, en fait presque la moitié n'en font pas du tout. Les commentaires ont [été les suivants] : « C'est parce qu'on parle d'IA, mais en fait il y a plusieurs choses derrière ». Bref. En fait, le problème est que la pression est telle, l'enthousiasme est tel, que les gens se lancent, beaucoup d'entreprises se lancent dans le secteur sans avoir nécessairement les ressources et les compétences pour faire ce qu'elles promettent.

D'ailleurs cela nous est arrivé. Ce que je vais dire à partir de maintenant est tiré d'un projet de recherche sur lequel je travaille en ce moment et qui s'appelle *Digital platform labour*. (DIPLab) Dans ce cadre, on a [mené] entre autres des entretiens pour essayer de dégager, d'aller trouver cet élément humain qu'il y a derrière, — dans ce cas, ce n'est pas vraiment derrière mais plutôt à la place.

### 3.1 Tout commence par une imposture

[Diapositive 13]

C'est vrai que nous aussi avons rencontré des exemples de start-ups en France qui se vendaient comme IA mais ce n'était pas vraiment tout à fait [le cas]. Là c'est le témoignage d'un étudiant en ingénierie qui faisait son stage auprès d'une start-up qui vendait des solutions de recommandation de tourisme de luxe pour des personnes d'un certain niveau social et de revenus. Il se trouve qu'en fait ils sous-traitaient tout, à Madagascar, à des stagiaires non payés qui espéraient apprendre [les techniques de] *machine learning* mais qui allaient chercher à la main des trucs qui ne les intéressaient pas trop.

[Temps = 20 minutes et 14 secondes]

Au fond, tout cela, si on y réfléchit, n'est pas nouveau, même si on l'a constaté [à nouveau] récemment, ce n'est pas nouveau ; c'est ce qui est à la base d'une création d'Amazon d'il y a déjà 14 ans : *Amazon Mechanical Turk*, cette plateforme créée par Jeff Bezos, en 2005. Il a eu cette idée très simple : les machines ne savent pas faire ou pas encore faire de nombreuses tâches et il serait beaucoup plus simple parfois de

les sous-traiter à des humains, de les leur faire faire, puis de les intégrer dans [leurs] programmes, et voilà. Ce qu'il crée en fait est une interface, une API [*Application Programming Interface* - Interface de Programmation d'Application] qui permet d'envoyer sa commande, de faire faire la tâche en question et puis de récupérer le résultat, de l'intégrer dans son programme.

Pour un programmeur, cela ne change absolument rien, c'est toujours quelques lignes de codes à [intégrer] au système.

C'est intéressant. Connaissez-vous l'histoire du Mechanical Turk (« Turque mécanique ») ? Déjà cela n'a rien à voir avec la Turquie. C'était un soi-disant automate diffusé au 18<sup>e</sup> siècle qui jouait aux échecs et qui apparemment gagnait ; il a joué contre Napoléon, contre des gens connus, et gagnait toujours.

En fait, c'était un faux, c'était une arnaque, derrière il y avait un petit humain caché qui jouait aux échecs à la main. Et l'idée d'*Amazon* a été de reprendre cette idée et d'appeler sa plateforme de son nom et en la sous titrant « *Artificial Artificial intelligence* », de l'IA artificielle en fait. D'accord mais là ce sont des choses qu'on ne sait pas faire, ça s'améliorera, ça va venir, c'est vrai.

### **... mais de vrais besoins**

Mais justement au-delà de cet effet de remplacement qu'on peut penser provisoire, temporaire, il y a de vrais besoins de préparation des données pour le traitement algorithmique.

On a vu tout à l'heure que certains problèmes des biais étaient dus à des données insuffisantes, pas assez diversifiées. Pour qu'un algorithme marche, il faut qu'il se base sur les bonnes données. On peut les récupérer [éventuellement sur] le web, mais il est fondamental que ces données aient les bons labels, les bonnes annotations pour qu'après l'algorithme puisse apprendre.

Cette image est tirée d'un service qui s'appelle « *Figure Eight* » qui propose justement des formes de « *Human-in-the Loop* ».

Vous êtes une entreprise. Vous avez des données textes, vidéos, audio, et vous voulez les mettre en forme [pour] que ce ne soit pas organisé n'importe comment. Vous les passez à leur service qui mobilise les humains pour les annoter et vous vous retrouvez avec de jolies données, bien mises en forme, propres, prêtes pour l'analyse.

### 3.2 Un exemple d'annotations : ImageNet

[Diapositive 15]

*[Temps = 23 minutes et 38 secondes]*

Il a été créé, un peu avant 2010, avec l'idée de mettre à disposition une bonne base de données d'images, de visuels, pour le développement de la *computer vision*.

En fait, la créatrice s'est appuyée sur *Mechanical Turk* pour faire annoter ses images et a pu se constituer une base de données très riche et très grande : maintenant plus de 14 millions d'images qui apparemment ont été annotées par plus de 130 000 « turkers » (les travailleurs de *Mechanical Turk*).

On sait que c'est justement un dataset qui a beaucoup servi au développement des IA notamment dans le domaine de la *computer vision*.

*[Temps = 24 minutes et 38 secondes]*

### 3.3 Des humains pour la génération des données

[Diapositive 16]

Parfois les humains ne servent pas seulement à annoter des données qui existeraient déjà, mais à les générer quand les données n'existent pas. J'ai pris en exemple la mise en place des assistants vocaux. Pour entraîner l'algorithme, ils vont avoir besoin de nombreux exemples de différents tons et timbres de voix, de différentes manières de poser une question ou de dire quelque chose pour pouvoir apprendre à reconnaître la même requête, comme « Quel temps il fait aujourd'hui ? » ou

« Appelle-moi ! », « Commande-moi une pizza ! ». Donc ils ont besoin d'enregistrements très larges, d'exemples de phrases avec différents types de voix, différents contextes, avec du bruit derrière, etc.

Donc là justement, il faut avoir recours à des humains qui le font.

Là, c'est un *post* de *Medium* ou quelqu'un raconte comment, en 4 heures, il a créé une base de données "sons" : « Nous, on a attribué quelqu'un qui faisait ça en France parce qu'il [est nécessaire d'] avoir tous les accents locaux et toutes les langues ». Dans n'importe quel pays, vous avez besoin de recruter des locaux pour faire ce type d'enregistrement.

*[Temps = 26 minutes et 14 secondes]*

### 3.4 Des besoins à tous les stades de la production : contrôle de qualité

[Diapositive 17]

Ces besoins interviennent non seulement très en amont, [au stade de la création et de l'annotation] des données pour préparer la construction d'algorithmes mais aussi plus tard, quand il s'agit de vérifier la qualité et éventuellement de corriger. On a interviewé une Française qui faisait ce type d'exercices pour un assistant vocal, en commerce, donc ce n'était pas [qu']au stade de prototype, mais quelque chose de même largement commercialisé. Elle réécoutait des enregistrements faits par l'assistant vocal, elle comparait avec la transcription automatique qui avait été faite par l'algorithme et elle devait corriger si jamais il y avait un décalage.

Donc là, on a un exemple : un cas quand même assez rigolo. L'assistant vocal avait compris qu'il s'agissait de « suicide » et en corrigeant à la main, il ne s'agissait pas du tout de cela, mais d'une chose tout à fait banale de la vie de tous les jours.

C'est donc le travail qu'elle faisait à longueur de journée.

### 3.5 Des sources de biais

[Diapositive 18]

*[Temps = 27 minutes et 33 secondes]*

On peut penser que déjà là, il peut y avoir des sources de biais parce qu'annoter des données en augmente la qualité, mais ensuite, qui décide des labels qui sont apposés aux images, si ça n'est pas clair de quel est le bon label ? Comment se met-on d'accord ? Comment juge-t-on de la qualité ? Par combien de personnes fait-on contrôler le travail de chacun pour que ce soit validé ? Quelles sont les voix qui vont être enregistrées ? Il y a eu un cas récemment, c'est encore un papier assez récent, comme quoi [un certain] assistant vocal ne reconnaissait pas certains types d'accents et des voix notamment de minorités ethniques. C'était aux États-Unis, pas en France, mais ça pourrait arriver n'importe où. Et les conversations de qui sont à écouter et par qui ? Le fait qu'il y ait des humains qui vérifient les transcriptions veut dire qu'ils écoutent aussi les originaux et que ça ne reste donc pas simplement dans la mémoire d'un ordinateur.

*[Temps = 28 minutes et 35 secondes]*

## 4. Comment l'humain fait partie de la boucle

---

[Diapositive 19]

### 4.1 L'apport humain est du micro-travail

[Diapositive 20]

Comment tout cela se passe ?

On appelle cet apport humain du « micro-travail ». Ce n'est ni moi, ni vous qui faisons cela à longueur de journée.

[Voici] la façon dont ça fonctionne : de gros *batches*, donc une grosse base de données qui serait annotée par exemple ; tout est fractionné [en] toutes petites tâches (comme celles-là).



Est-ce qu'il y a une cerise [sur cette photo] ? Le travail humain consiste à dire oui ou non. Ces petites [tâches] qui passent par des plateformes, sont exécutées par des gens à la maison et en général derrière un écran d'ordinateur ou de mobile, payés très peu, avec des rémunérations qui peuvent n'être que de quelques centimes (dans ce cas, c'est 30 centimes de dollar) et pour un total qui peut [se monter à] pas grand-chose. (Là c'est quelqu'un qui a cumulé 5 euros).

#### 4.2 Le modèle de la « plateforme »

[Diapositive 21]

*[Temps = 29 minutes et 40 secondes]*

Cela fonctionne par des plateformes ; ce ne sont pas des emplois salariés mais des plateformes à la demande, un peu comme *Uber* ou *Deliveroo*, pour de petites tâches que les travailleurs peuvent réaliser à la maison, n'importe où, sans [avoir] besoin de se déplacer avec un véhicule.

Voici les pages web de deux plateformes : l'une française qui est *Foulefactory* et l'autre qui est internationale, *MicroWorkers*.

J'ai choisi de les montrer parce que toutes deux montrent le nombre d'inscrits : 50 000 [pour] *Foulefactory* et un million deux cent mille et quelques [pour] *MicroWorkers*.

*[Temps = 30 minutes et 25 secondes]*

#### 4.3 Le paysage en France

[Diapositive 22]

Il y en a beaucoup [d'autres], c'est juste le paysages en France — je n'ai pas vérifié si c'est complet mais il y en a bien 25 et quelques qui opèrent en France.

#### **La « foule »**

Pour l'entreprise, l'avantage est justement d'avoir recours à la « foule », c'est-à-dire de pouvoir faire faire le boulot en un temps finalement très court parce qu'en le fragmentant en toutes petites tâches, on peut

solliciter beaucoup de monde. Ce slide est [extrait] d'une présentation de la créatrice d'*ImageNet* qui justement quand elle découvre *Mechanical Turk* pour faire exécuter son travail d'annotation des images, c'est ce qui l'a fait vraiment passer à [cette nouvelle méthode]. Elle avait commencé, au début, par payer ses étudiants pour annoter les images, mais elle avait trouvé que ça allait prendre 19 ans de travail et qu'aucun étudiant n'aurait envie de passer 19 ans à marquer « chat » et « chien » sur des photos. Mais par contre, en le passant à *Mechanical Turk*, elle a pu mobiliser apparemment 50 000 personnes (n sur le schéma), et ce temps a finalement été réduit considérablement et [la base de données] a pu être prête assez vite.

[Temps = 31 minutes et 51 secondes]

#### 4.4 Le micro-travail, entre *freelancing* et *gig economy*

[Diapositive 24]

Le micro-travail finalement ressemble un peu à conduire pour *Uber*, à faire du *freelancing* en ligne, mais les tâches sont juste beaucoup plus petites, généralement pas très qualifiées parce qu'il s'agit simplement de marquer « chien » et « chat ».

Il s'agit parfois de traduire des petits bouts de textes, d'enregistrer sa voix, de faire de courtes traductions, parfois de modérer des contenus, de filtrer (est-ce de la pornographie ou pas ? du contenu adultes ou pas ?). [Voici le genre de choses que l'on trouve] entre [*freelancing* et *gig economy* dans le micro-travail] .

[Temps = 32 minutes et 32 secondes]

#### 4.5 Une flexibilité à double tranchant

[Diapositive 25]

Cet avantage de la flexibilité est à double tranchant. [Ici] j'ai repris une phrase un peu cynique du cofondateur de *Figure Eight* qui est l'une de ces plateformes spécialisées en IA, qui dit :

« *Before the Internet, it would be really difficult to find someone, sit them down for ten minutes and get them to work for you, and then fire*

*them after those ten minutes. But with technology, you can actually find them, pay them the tiny amount of money, and then get rid of them when you don't need them anymore. » (L. Biewald, cofondateur de Figure Eight, 2010)*

Je ne commente pas....

*[Temps = 33 minutes et 11 secondes]*

#### 4.6 Une autre forme de sélection ?

[Diapositive 26]

J'arrive à la conclusion de mon exposé. On peut se demander quand même, au-delà des types de sélection et éventuellement des discriminations qui pourraient arriver en aval (toutes les questions des biais dont on a parlé au début), qui fait ce travail faiblement rémunéré et sujet à beaucoup d'incertitudes sur la demande.

Y a-t-il des tâches disponibles aujourd'hui ? pour combien de temps ? pour quelle rémunération ? C'est une incertitude au jour le jour. Ce sont des tâches qui ne sont certainement pas « challenging » et généralement peu qualifiées. Qui sont donc ces personnes ? Et est-ce que le fait d'avoir un recours aussi massif à ces populations n'est pas en train de créer de nouvelles inégalités ou peut-être même de renforcer des inégalités existantes ?

*[Temps = 34 minutes et 20 secondes]*

### **5. La division internationale du (micro-travail)**

---

[Diapositive 27]

[Dans un premier temps, je voudrais dire quelques mots sur] : qui sont ces personnes au niveau international, si l'on prend l'échelle globale, puis je parlerai de la France.

[Diapositive 28]

Au niveau international, on retrouve une division du travail qui n'est pas très surprenante. [Cette présentation] est tirée d'un papier d'un groupe de chercheurs d'Oxford qui travaillent sur ce thème. Ils étudient une plateforme qui s'appelait *oDesk* mais qui a changé entre temps, maintenant elle est un peu plus sur le *freelancing* qualifié que sur le micro-travail.

Dans chaque cercle, la couleur claire de l'extérieur, c'est « travail pour un employeur local », la couleur foncée « travail pour un employeur étranger ». La couleur à l'intérieur représente le coût du travail médian dans le pays en question et la taille des cercles, les flux mensuels. On voit bien qu'il y a une très forte demande — il y a un peu d'offre aussi — qui vient des États-Unis et un peu des pays européens et une offre très importante qui vient d'Inde, des Philippines, du Bangladesh, de Chine, de Russie, d'Ukraine. Au niveau international, on retrouve des flux qui sont un peu connus.

*[Temps = 36 minutes et 00 secondes]*

## **6. Qui sont les micro-travailleurs en France ?**

---

[Diapositive 29]

Je vais rapidement dire quelques [mots] [d'une manière] très descriptive sur les résultats tirés de l'enquête qu'on a [réalisée] l'année dernière sur les micro-travailleurs français, par ce questionnaire, pour aller découvrir qui sont les personnes qui [en France] font ce type d'activité.

### **6.1 Qui ?**

[Diapositive 30]

Il y a une légère majorité de femmes (en rouge les femmes et en bleu les hommes) comparée avec la population générale, les données INSEE qui évidemment montrent une certaine parité, nécessairement. Ce sont des gens ni très jeunes, ni très âgés, qui sont en âge de travailler, en général la grande majorité âgée de 25 à 44 ans.

## 6.2 Quelles activités professionnelles ?

[Diapositive 31]

Je passe sur la socio-démographie parce que ce n'est pas nécessairement le plus intéressant. On a une surreprésentation d'étudiants et une sous-représentation de retraités parmi les micros-travailleurs par rapport à la population générale, mais surtout, ce qui nous a assez frappé, est la proportion « sans activité professionnelle », à part évidemment le fait de faire de la reconnaissance d'images à la main sur les plateformes ; [on pourrait se demander s'il] s'agit là d'une population [qui se trouve] dans une situation plus précarisée que d'autres.

*[Temps = 37 minutes et 52 secondes]*

## 6.3 Une population à revenus faibles

[Diapositive 32]

Là nous avons repris la définition des catégories populaires, moyennes et supérieures de l'Observatoire des inégalités français, pour qui les classes populaires représentent 30% des revenus les plus faibles en France. C'est une définition assez partielle qui ne prend en compte que le revenu et pas d'autres facteurs qui peuvent jouer, mais c'est déjà un indicateur. Par définition, sur toute la France, il y a 30 % de gens qui font partie de cette catégorie. En fait, on a un peu plus de la moitié des micros-travailleurs que nous avons étudiés qui se trouve dans cette même catégorie.

Si l'on prend un autre indicateur, le seuil de pauvreté, défini comme 50% du revenu médian, on a presque 1/4 des micros-travailleurs qui s'y retrouve contre 8% de la population française générale ; ce qui confirme l'impression générale d'un contexte de précarité et d'un recours aux plateformes de micro-travail pour justement essayer autant que possible d'y remédier.

*[Temps = 39 minutes et 12 secondes]*

## 6.4 Pourquoi micro-travailler ?

[Diapositive 33]

On leur avait posé la question [suivante] : « Pourquoi faites-vous l'activité que vous faites ? Pourquoi micro-travaillez-vous ? » et on leur avait demandé d'indiquer 3 réponses parmi une liste, par ordre d'importance.

La très grande majorité a choisi comme première, deuxième ou troisième réponse : « j'ai besoin d'argent ».

D'autres réponses qu'on a incluses parce que ça fait un peu partie de la rhétorique des plateformes, si vous [consultez] leurs pages, ils vous disent que c'est un peu comme un loisir, c'est comme faire des petits jeux, c'est pour monétiser votre temps libre, vous vous occupez quand vous n'avez rien d'autre à faire. Mais en fait ce sont des choses beaucoup moins choisies.

La deuxième réponse la plus choisie qui est : « J'ai la flexibilité de mes horaires » est en réalité majoritairement choisie pas des femmes qui, dans notre échantillon, ont notamment des responsabilités de famille. Donc le choix des horaires n'est pas pour s'[offrir] des loisirs mais parce que l'on a des contraintes par ailleurs.

*[Temps = 40 minutes et 27 secondes]*

## 7. Conclusions

---

[Diapositive 35 et 36]

Si on reprend la question de la sélection et [qu'on s'interroge] sur ce que font les big data, les machine learning, à la sélection sociale, on l'a vu, c'est quelque chose qui touche différentes catégories de personnes à différents stades de production et de déploiement de l'implémentation de l'IA, elle s'opère en amont et en aval mais n'est pas nécessairement reconnue comme telle, à chaque fois.

Le biais algorithmique, très en aval, commence à être beaucoup discuté. Il commence à y avoir des actions mais il n'y a pas que ça, il y a des

réalités beaucoup plus cachées qui exigent une réflexion importante sur ce que nous pouvons faire pour faire profiter notre société au mieux des bienfaits de l'IA, mais d'une manière qui soit inclusive, égalitaire, cohérente, en tout cas, avec nos valeurs.

Prochain RV...

[Diapositive 37]

Pour conclure, — moi aussi je me fais un peu de pub—. On organise sur la question du micro-travail une journée à *France Stratégie* qui est l'un des financeurs de notre projet, le 13 juin [2019] prochain. Elle est ouverte [à tous] donc tout le monde est bienvenu ; il faut s'inscrire en ligne, le lien est [disponible depuis], aujourd'hui, je vous le donnerai si vous êtes intéressés. Et le lendemain, le 14, on continue toujours [avec] *France Stratégie*, mais pour un public un peu plus restreint de chercheurs ; là aussi tout le monde est bienvenu pour un workshop recherche dans le cadre d'une tentative de former une initiative internationale de liens entre les chercheurs intéressés [par] ces questions.

[Temps = 42 minutes et 09 secondes]

Merci de votre attention

*Transcription réalisée par Véronique Luec et Julien Gargani.*

## **CENTRE D'ALEMBERT**

Centre Interdisciplinaire d'Étude de l'Évolution des Idées, des Sciences et des Techniques  
Bâtiment 407 - 91405 ORSAY Cedex  
Tél. : 01.69.15.61.90

Courriel : [centre.dalembert@universite-paris-saclay.fr](mailto:centre.dalembert@universite-paris-saclay.fr)

Web : <http://www.centre-dalembert.universite-paris-saclay.fr>

