Vers une agriculture algorithmique...

Les algorithmes : « outils-supports » ou « futurs décisionnaires » ?

Frédéric SAUDUBRAY

Président de centre adjoint, INRAE Nouvelle-Aquitaine Bordeaux

Résumé : Les algorithmes procurent de nombreux services dans le domaine de l'agriculture et de l'alimentation. Ils facilitent l'accès à l'information et constituent d'indéniables outils d'aide à la décision. Alliés à la robotique et au machinisme, ils peuvent réduire la pénibilité du travail et l'empreinte écologique de l'agriculture. Si leur utilité n'est plus à démontrer, il n'en reste pas moins vrai que l'omniprésence et l'essor considérable des algorithmes engendrent des interrogations quant aux évolutions et risques associés relativement à l'indépendance des utilisateurs, l'uniformisation des règles de décision, l'exacerbation de certaines inégalités voire les transformations du métier d'agriculteur. Au final, il apparait que l'important n'est pas de persister dans une vision manichéenne des algorithmes (entre « facilitateur » et « asservisseur ») mais de parier sur l'intelligence de l'être humain pour les utiliser de manière pertinente et non en « aveugle » pour les utilisateurs et en « dominateur » pour les concepteurs. Espérons qu'une telle utilisation intelligente des algorithmes ne soit pas une utopie.

Mots-clés : algorithmes, agriculture, services, risques, perspectives

À l'ère du *Big Data*, du *Machine learning* et de l'intelligence artificielle, les algorithmes sont devenus omniprésents dans l'agriculture et l'alimentation. Les services qu'ils procurent peuvent être de différentes natures : informationnels, pratiques, « préconisateurs de décision », voire gestionnaires. Dans un premier temps, nous illustrerons les différents types de services rendus par les algorithmes. Cette typologie sera illustrée *via* quelques exemples sans prétention d'exhaustivité. Dans un second temps, nous évoquerons quelques questionnements engendrés par la place et l'importance prise par ces algorithmes dans la gestion des activités agricoles et les risques associés à une telle évolution. Pour finir, nous nous interrogerons sur les modèles agricoles sous-jacents à ces algorithmes, leur adéquation avec le(s) modèle(s) agricole(s) souhaité(s) ou souhaitable(s) dans notre société et sur l'avenir du métier d'agriculteur.

1 Les algorithmes à l'origine de nombreux services pour l'agriculture

1.1 Des algorithmes, sources d'informations

Un rôle important des algorithmes est de procurer des informations aux agriculteurs. Ces informations peuvent être « brutes » (l'algorithme permet l'obtention des données) ou « interprétées » (l'algorithme permet l'acquisition de connaissances par l'interprétation de données). Ce service informationnel constitue une aide à la décision précieuse pour les acteurs du secteur agricole.

1.1.1 Pour la reconnaissance des plantes, des maladies…

Dans le secteur végétal, on peut citer Pl@ntNet qui est une application de reconnaissance de plantes développée sur smartphone. Produite conjointement par l'INRIA, l'INRAE, l'IRD et le CIRAD, cette application utilise un algorithme de deep learning. Après photographie de la plante (ou d'une partie de la plante) par l'utilisateur, un premier calcul de probabilité de reconnaissance est effectué et renvoyé à l'utilisateur. Celui-ci peut alors confirmer ou infirmer. Ensuite, un mécanisme de révision collaborative est opéré (la communauté peut proposer d'autres identifications…) en sachant que les probabilités associées à la reconnaissance d'une espèce sont pondérées en fonction du niveau d'expertise des personnes qui révisent. Même si cette application a été développée à destination du grand public et avec un enjeu principal lié à la biodiversité, elle est utilisée par un grand nombre de professionnels agricoles.

D'autres applications plus spécialisées ont été développées par de grands groupes industriels à destination spécifique du secteur agricole. À l'échelle de la plante, elles constituent une aide pour la reconnaissance des adventices, des maladies… À l'échelle de la parcelle, et pour des cultures comme la vigne, elles permettent *via* l'utilisation d'un drone de repérer et de cartographier certaines maladies (et également les pieds manquants), d'estimer la surface foliaire, etc.

1.1.2 Pour la surveillance des animaux…

Dans le secteur animal, les sources de données utilisées sont plus diversifiées que dans le secteur végétal où les investissements ont privilégié le domaine des « images ».

Ainsi, plusieurs équipes de recherche ont développé des travaux sur les « sons » pour renseigner les éleveurs sur l'état de santé des animaux. Une équipe de recherche de l'Université de Georgia a ainsi analysé les vocalises de poulets pour détecter leur niveau de stress. De même, des applications ont été développées en Chine relativement à la reconnaissance vocale des porcs afin de lutter contre la mortalité des porcelets écrasés par leur mère ou pour surveiller leur toux.

D'autres algorithmes ont été développés à partir de données issues de capteurs qui permettent de détecter les mouvements et ainsi connaître les différentes phases de déplacement, nourriture, repos des animaux. Ce type d'outil a, par exemple, été développé pour l'élevage des bovins pour lesquels les différents types d'activités sont déterminés en fonction du mouvement des oreilles. Il permet d'identifier des comportements anormaux et anticiper des problèmes de santé des animaux.

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928

Malgré tout, la vision est également utilisée dans le secteur animal, par exemple, pour assurer le comptage des animaux à partir de vidéos enregistrées par des drones ou pour identifier individuellement des bovins à partir d'images de museaux (travaux de recherche développés en Asie pour lutter contre le vol de bovins, la fraude aux assurances…).

1.1.3 Pour réduire les risques et planifier les travaux…

De nombreuses applications numériques ont été développées pour faciliter et optimiser la gestion des exploitations agricoles. Par exemple, grâce à une application mobile et des capteurs agro-météo, la start-up Weenat propose aux agriculteurs des solutions pour suivre en temps réel les conditions météorologiques et agronomiques de leurs parcelles du semis à la récolte. Grâce à la collecte de données agro-météorologiques et *via* différents modèles informatiques, les agriculteurs peuvent être « prévenus » par anticipation des risques de maladies (mildiou, septoriose…) ou des risques météo comme le gel. Ce type d'application prédictive améliore la gestion des risques et facilite la planification des travaux agricoles.

Ces quelques exemples concernant aussi bien les productions végétales que l'élevage démontrent que les algorithmes présentent de nombreux intérêts, avérés ou en devenir, pour les agriculteurs et, de manière plus générale, pour l'ensemble des opérateurs du secteur agricole. Ces intérêts sont multi-scalaires : cela peut être aussi bien au niveau de la plante que de la parcelle ou de l'exploitation, voire du territoire. Ces algorithmes sont sources de nombreuses et nouvelles informations pour l'agriculteur qui, à ce stade, reste l'interprète et l'intégrateur des informations dans le schéma de prise de décision. Outre le caractère novateur de certaines informations fournies, ils présentent un intérêt temporel majeur en favorisant un accès quasi immédiat à l'information, ce qui permet aux opérateurs de réagir très rapidement.

1.2 Des algorithmes, sources de services « pratiques »

Alliés à la robotique et au machinisme, les algorithmes permettent de réduire la pénibilité de certaines tâches, d'optimiser la production et de réduire l'empreinte écologique des activités agricoles (agriculture de précision).

1.2.1 Pour réduire l'empreinte écologique…

En couplant l'usage de certains algorithmes précédemment évoqués à la robotique et au machinisme, plusieurs applications agri-environnementales ont pu être développées. Par exemple, des équipes proposent des algorithmes pour l'identification des adventices couplés à un système de pulvérisation automatique ou de désherbage électrique pour un traitement de précision. Cette utilisation de la vision embarquée et les technologies de *deep learning* pour concevoir des méthodes de traitement de désherbage *via* des traitements physiquement ciblés peut permettre de réduire voire supprimer l'utilisation des herbicides. Dans le même ordre d'idée, des applications ont été développées pour optimiser les apports de fertilisants en prenant en considération la variabilité intra-parcellaire (et en adaptant les apports en fonctions des caractéristiques pédologiques, des pratiques des années précédentes, de la variabilité des rendements et donc des exportations liées aux récoltes).

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928

1.2.2 Pour réduire la durée et la pénibilité du travail…

Même s'il n'est pour l'heure pas utilisé en France pour des questions de réglementation, plusieurs constructeurs ont fortement investi dans le développement du tracteur autonome. Ce type d'engin reprend les technologies du tracteur connecté avec une géolocalisation par GPS généralement couplée à des radars, des caméras embarquées et des capteurs permettant d'éviter des obstacles fixes ou mobiles. Pour faciliter sa gestion et informer l'agriculteur des nécessités de ravitaillement, il peut en outre être équipé de systèmes de mesure du carburant, des intrants embarqués (les semences par exemple). Un tel outil peut permettre de réduire la pénibilité de certaines tâches, réaliser des économies de main d'œuvre et mieux profiter des bonnes « fenêtres météorologiques » pour réaliser certains travaux (possibilité de travailler 24h sur 24h pour profiter d'une période non pluvieuse par exemple).

Ces différentes illustrations démontrent que les algorithmes, couplés à la robotique et au machinisme, peuvent se substituer au moins en partie aux agriculteurs pour assurer certaines tâches. Cela permet de réduire la charge et la pénibilité de travail, réduire certains coûts et ainsi améliorer la qualité de vie des agriculteurs. Certains outils peuvent également permettre d'effectuer des tâches difficilement réalisables par les agriculteurs, en particulier dans le domaine de l'agriculture de précision. Le développement algorithmique contribue ainsi à l'essor de l'agro-écologie et à la réduction de l'empreinte écologique de l'agriculture. D'ailleurs certains représentants du monde agricole considèrent que l'algorithme a acquis le statut de fonctionnalité écologique.

1.3 Des algorithmes préconisateurs de décisions... voire gestionnaires

La capacité d'intégration de données de nature et de sources diversifiées permet aujourd'hui, *via* différents algorithmes, d'établir des prévisions et ainsi faciliter la prise de décision. Par exemple, face à la volatilité des prix agricoles, plusieurs entreprises spécialisées dans l'intelligence artificielle et l'analyse algorithmique tentent de répondre aux besoins des agriculteurs de réduction des aléas économiques. Ainsi, la plateforme *Pilotersaferme.com*, start-up lancée en septembre 2015, offre à l'agriculteur la possibilité de connaître le moment le plus opportun pour vendre sa production, afin d'éviter les retournements de marché. L'utilisateur doit renseigner sur son profil des données relatives à son exploitation (volumes, rendements, date de la moisson…), et définir un seuil de commercialisation. Ces informations sont ensuite utilisées par l'intelligence artificielle, qui analyse également les marchés. Compte tenu de ces données, elle avertit l'agriculteur quand il doit vendre ses produits. Chaque semaine, elle prend en compte les résultats de ses prévisions afin de s'améliorer.

Dans un autre registre, la start-up Assolia développe un logiciel qui permet d'optimiser l'assolement pluriannuel en prenant en considération à la fois les conditions agronomiques, la marge brute, l'utilisation des produits phytosanitaires ou encore l'intégration de nouvelles cultures et ce, sur une durée de 5 ans. Toujours à titre illustratif, on peut également citer l'algorithme *Greenback bio.intelligence* développé pour mesurer l'impact des pratiques agricoles sur la santé écologique des sols. Cet outil permet aux agriculteurs d'évaluer et gérer les sols pour améliorer leur état, leur rendement et leur résistance aux risques.

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928

Avec de tels outils, la décision reste encore sous l'autorité de l'agriculteur. Toutefois, la complexité et la diversité des données à prendre en considération font qu'il est difficile pour l'agriculteur de réaliser lui-même une analyse analogue. De ce fait, les résultats de tels développements s'imposent de plus en plus comme une préconisation pour l'agriculteur.

Dans certains cas, il apparaît même que l'agriculteur n'est plus véritablement décisionnaire. Une communication publiée sur le site Blomberg est d'ailleurs assez révélatrice puisque le titre est « *At This High-Tech Farm, the Boss Is an AI-Powered Algorithm* »[1] Dans cet article, il est précisé que la société Bowery a développé un système d'exploitation qui collecte des données à partir de caméras et de capteurs, puis utilise l'intelligence artificielle pour améliorer la gestion des éléments déterminants (température, lumière…) pour cultiver des laitues, du chou frisé et des herbes. Tout ceci permet alors l'établissement quotidien d'une liste de tâches à effectuer par l'agriculteur.

Ces quelques exemples montrent que les algorithmes s'invitent de plus en plus intensément dans la prise de décision et la gestion des exploitations agricoles. En effet, de par la capacité croissante d'acquisition et d'intégration des données, par la qualité croissante des modèles utilisés, les algorithmes permettent de formuler des prévisions ou des recommandations qui s'imposent de plus en plus aux agriculteurs pouvant aller quasiment jusqu'à se substituer à ces derniers en tant que gestionnaires de l'activité agricole. À titre illustratif de cette importance des algorithmes en agriculture, il est intéressant de noter que 79 % des agriculteurs connectés reconnaissent l'utilité des nouvelles technologies pour l'agriculture[2], et en 2019, 62% des agriculteurs avaient déjà installé au moins une application mobile agricole sur leur smartphone. Le smartphone constitue donc d'ores et déjà le couteau suisse des agriculteurs.

2 Les risques associés à l'utilisation des algorithmes en agriculture

Les différentes illustrations préalablement mentionnées démontrent le recours croissant aux algorithmes en agriculture et qu'ils peuvent fournir des services diversifiés.

Si l'utilité des algorithmes n'est plus à démontrer en agriculture et si les perspectives ouvertes par les recherches récentes et l'imaginaire des concepteurs / développeurs sont immenses et laissent entrevoir la naissance de nombreuses nouvelles applications, il apparaît clairement que les algorithmes peuvent, selon la nature du service rendu et le niveau d'intégration dans le système décisionnaire, être soit en appui aux agriculteurs (service informationnel pour lequel l'agriculteur reste l'intégrateur dans le système décisionnel) soit en substitution, pratique (l'algorithme, allié au machinisme, permet la réalisation de certaines tâches) ou intellectuelle (l'algorithme devient préconisateur de solutions ou même décisionnaire à la place de l'agriculteur). Cette dépendance

[1] Aki, Ito ; *At This High-Tech Farm, the Boss Is an AI-Powered Algorithm*, Bloomberg, 20 septembre 2018. https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-09-20/at-this-high-tech-farm-the-boss-is-an-ai-powered-algorithm.

[2] Bournigal, Jean-Marc ; Houillier, François ; Lecouvey, Philippe et Pringuet, Pierre (2015), #Agriculture Innovation 2025 - 30 projets pour une agriculture compétitive et respectueuse de l'environnement. https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/154000740.pdf

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928

croissante de l'activité des agriculteurs et donc de l'agriculture par rapport aux algorithmes engendre des risques, ou du moins des questionnements, de nature variée.

2.1 Quel est l'avenir du métier d'agriculteur ?

Comme cela a précédemment été mentionné, dans la ferme high Tech « Bowery Farming », la liste des tâches à effectuer par les travailleurs est déterminée chaque jour grâce à des algorithmes : « *L'auteur de la liste de tâches n'est pas humain ; il s'agit d'un logiciel qui utilise des tas de données collectées dans la ferme pour prendre des décisions importantes : la quantité d'eau à arroser pour chaque plante, l'intensité de la lumière requise, le moment de la récolte, etc.* »[3].

Dans une telle configuration, l'agriculteur devient un simple exécutant de décisions générées par des algorithmes. Il fait ce que « l'ordinateur lui dit de faire ». Peut-on alors encore parler d'agriculteur ? Ne faudrait-il pas plutôt parler « d'exécutant agricole » ? Cette question semble d'autant plus pertinente qu'elle est accentuée par certaines formes d'agriculture sous contrat qui imposent d'ores et déjà de nombreux choix aux agriculteurs (choix des intrants, des modes d'élevage, etc.).

Une telle évolution questionne fortement sur l'avenir du métier d'agriculteur. Est-ce le métier dont rêvent les jeunes qui s'investissent dans les formations agricoles pour devenir agriculteur et qui souvent revendiquent l'autonomie, la relation avec le milieu vivant, le travail en plein air… comme éléments de motivation majeurs ?

Si cette question de la définition et du sens du métier d'agriculteur est d'ores et déjà d'actualité du fait des développements algorithmiques, on peut même s'interroger quant à l'existence future du métier d'agriculteur au sens étymologique du mot. En effet, en intensifiant le développement de la robotique et du machinisme, couplés à des algorithmes, ne peut-on pas envisager une agriculture quasiment sans agriculteur ? Si une telle question peut sembler provocatrice, il n'en reste pas moins vrai que cela est tout à fait envisageable pour certaines formes d'agriculture (production de masse de matière végétale et animale pour l'industrie agro-alimentaire) et que cela constitue un objectif pour certaines filières.

2.2 Quelle autonomie par rapport aux algorithmes ?

Comme le mentionne Cathy O'Neil : « *les algorithmes créent leur propre réalité* »[4]. Du fait de la complexité mathématique réelle ou apparente des algorithmes, il apparaît que de nombreux utilisateurs ne cherchent pas véritablement à comprendre les règles sous-jacentes aux algorithmes et se contentent d'utiliser les résultats d'une « boite noire ». Soit ils font pleinement confiance aux algorithmes (et à leurs concepteurs), soit ils n'ont pas les capacités de comprendre, soit on leur dit « *ce sont des maths, vous ne pourrez pas comprendre…* », soit ils ne prennent pas le temps d'analyser le contenu des algorithmes.

Par exemple, de nombreux consommateurs utilisent des applications qui classent les aliments selon « leurs qualités » dans un objectif de réduction de leur empreinte éco-

[3] Supra, note n° 1.
[4] O'Neil, Cathy ; *Algorithmes, la bombe à retardement*, Les Arènes, 2018.

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928

logique ou des effets néfastes sur la santé. Si de plus en plus de consommateurs orientent leurs achats *via* l'utilisation de ce type d'application, il apparaît que très peu connaissent précisément les critères retenus (ou les pondérations entre les différents critères) par l'application qu'ils utilisent.

Finalement, en simplifiant le processus décisionnaire pour les consommateurs, ces applications orientent les achats alimentaires en adéquation avec les valeurs et règles définies par les algorithmes et pas forcément en adéquation avec les objectifs précis des consommateurs. De ce fait, les modalités d'utilisation de ces algorithmes engendrent une réduction de l'autonomie des consommateurs dans leurs pratiques. Au final, on assiste à la naissance (ou l'essor) d'un gouvernement algorithmique des conduites ou comportements.

2.3 Quelle égalité face aux algorithmes ?

Si, pour leurs promoteurs, les algorithmes portent la promesse du *big data* et de ses applications pour le bénéfice du plus grand nombre, il apparaît que les algorithmes peuvent exacerber certaines inégalités. Toutes les applications algorithmiques ne sont pas gratuites et en accès libre. Le coût d'utilisation d'applications professionnelles peut ainsi constituer un critère discriminant en termes d'accès. D'autre part, il apparaît que de nombreux algorithmes utilisés pour la publicité ou plutôt le data marketing, la communication, la diffusion d'informations innovantes sont conçus de manière à cibler certains publics. Ces cibles peuvent être définies en fonction de leurs ressources, de leurs centres d'intérêts déjà affirmés, etc. De ce fait, l'accès à l'information est différencié selon les publics. Très souvent ces distinctions accentuent les inégalités socio-économiques préalablement existantes. Si cette dynamique n'est pas spécifique à l'agriculture, il n'en reste pas moins vrai qu'elle s'applique également à ce secteur.

D'ailleurs, et même si cela mériterait une analyse plus approfondie, il semblerait que l'intensité du développement d'algorithmes et d'applications agricoles soit différente selon les types d'agriculture. Ainsi, selon leur modèle de production agricole, les agriculteurs ne bénéficient pas tous des mêmes services liés à des algorithmes.

En conclusion les algorithmes peuvent réduire certaines inégalités (accès à l'information) et exacerber d'autres inégalités que ce soit en termes d'accès aux services rendus par les algorithmes ou que ce soit, de manière plus insidieuse, lié directement aux règles intrinsèques à certains algorithmes.

2.4 Vers une uniformisation des règles de décision ?

L'utilisation d'une application par un grand nombre d'utilisateurs a pour effet de démultiplier le nombre de personnes (agriculteurs ou consommateurs) qui vont baser leurs décisions ou carrément suivre les préconisations issues d'un ensemble de règles définies par le concepteur d'algorithmes. Cet effet concentrateur et performatif des algorithmes présente le risque d'uniformiser les modes de consommation (application relative à la qualité des aliments) ou de production (application relative à l'agriculture de précision). Une telle uniformisation n'est pas forcément synonyme de résilience pour l'agriculture confrontée à des défis de plus en plus fondamentaux et nécessitant des réponses adaptées aux territoires.

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928

Dans le même ordre d'idée, l'utilisation d'algorithmes par les pouvoirs publics ou organisations professionnelles afin de comparer, classer les exploitations agricoles (calcul d'indicateurs de durabilité, *scoring* des exploitations agricoles par exemple) peut engendrer une forme de standardisation des règles de décision, des préconisations voire des pratiques.

3 Conclusion

D'un côté, les algorithmes présentent un intérêt indéniable pour l'agriculture et l'alimentation. Ils peuvent faciliter l'accès à l'information. Couplés avec la robotique ils peuvent atténuer le coût et la pénibilité du travail. Couplés au machinisme, ils peuvent faciliter le développement de l'agriculture de précision et ainsi réduire l'empreinte écologique de l'agriculture. D'un point de vue prédictif, les algorithmes de *machine learning* peuvent permettre de suivre et de prédire l'évolution des exploitations et ainsi aider les agriculteurs à mieux planifier les évènements à venir. Ils constituent une aide à la décision précieuse pour de nombreux professionnels du monde agricole.

D'un autre côté, les algorithmes peuvent (certaines de ces dynamiques sont déjà à l'œuvre) transformer le métier d'agriculteur, gouverner les exploitations agricoles, exacerber certaines inégalités et uniformiser les modes de décisions. Ils peuvent constituer un outil de domination sociale et économique (accès aux données, diffusion ciblée, définition des règles…). À titre illustratif, en 2013, Monsanto visait un marché de services issus du *big data* à hauteur de 25 milliards de dollars sur une base de 400 millions d'hectares suivis[5].

Une telle présentation dichotomique retranscrit de manière caricaturale certains débats actuels au sein de notre société quant au modèle de développement agricole souhaitable ou souhaité : quelle agriculture pour demain ? quel futur pour le métier d'agriculteur ? quelle relation agriculture-société ? De manière extrême, les réponses à ces questions pourraient s'exprimer à travers deux alternatives : « agriculture, homme et nature » ou « agriculture, algorithme et *big data* » ?

À nos yeux, un premier élément de réponse se trouve très certainement dans la conjugaison plurielle des questions (quelles agricultures ? quels métiers ? quelles relations ?).

Quant aux algorithmes, il est évident qu'ils peuvent être utiles à toutes les formes de développement. De toute façon, le développement algorithmique est déjà à l'œuvre en agriculture et probablement de manière irréversible. L'agriculture est de plus en plus high-tech : ferme communicante et digitale, capteurs connectés, logiciels de gestion… L'accès à la donnée est facilité par les technologies Web et mobile. Le « *smart farming* » est en plein essor.

L'important n'est donc pas d'opposer nature et algorithme ou de persister dans une vision manichéenne des algorithmes (entre « facilitateur » et « asservisseur ») mais de parier sur l'intelligence de l'être humain pour utiliser les algorithmes de manière pertinente et non « en aveugle » pour les utilisateurs et « en dominateur » pour les concepteurs.

[5] www.halegroup.com/thought-leadership/presentations/ Agriculture Big Data Overview 2013.

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928

Ceci implique de concentrer les efforts de réflexion sur la qualité des services fournis par les algorithmes aux agriculteurs et à la société en général. Cette dernière dépendra bien évidemment de la qualité des algorithmes (et des règles sous-jacentes), de leur diversité (en réponse à différents modèles de développement), des conditions d'accès (coût, diffusion des données auprès des constructeurs ou organismes professionnels…) mais surtout de l'utilisation qui en sera faite par les agriculteurs et autres utilisateurs (consommateurs, professionnels). En d'autres termes, comme mentionné par Serge Abiteboul et Gilles Dowek, il faut cesser de « *considérer les algorithmes comme des êtres mystérieux, dotés d'intentions maléfiques, […] les algorithmes sont des créations de l'esprit humain. Ils sont ce que nous avons voulu qu'ils soient* » et *« c'est à nous de décider de quel côté faire pencher la balance* ».

Ceci implique que chaque utilisateur soit conscient que les algorithmes ne constituent pas des solutions neutres et que nous devons « *cesser de les subir, en cherchant à les comprendre. C'est ainsi que nous pourrons être maîtres de notre destinée* »[6]. Il faut également que chaque utilisateur soit conscient des limites des algorithmes pour saisir l'intelligence intuitive et la pluralité des sensations et émotions.

Une telle démarche de maîtrise accrue, voire de moindre passivité, pourrait être facilitée en s'assurant que les algorithmes vérifient quelques critères qualitatifs, à savoir qu'ils soient « triple A » : i) Adaptés aux différents modèles de développement agricole (pas d'effet dominant) ; ii) Accessibles et compréhensibles par toutes et tous (règles explicites et transparentes) ; iii) Adaptables (selon les valeurs et objectifs de chacun).

Pour finir par un clin d'œil en tant qu'auditeur IHEST ayant participé à la session « *Sciences et progrès : réalités, paradoxes et utopies* », il ne me reste plus qu'à espérer qu'un tel souhait d'utilisation intelligente des algorithmes, au sens collectif, ne soit pas une utopie.

[6] Abiteboul, Serge et Dowek, Gilles ; *Le temps des algorithmes*, Le Pommier, 2017.

Published in : DELTORN, Jean-Marc ; PICHENOT, Evelyne (dir.), *Algorithmes et Société*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003928, doi : 10.17184/eac.9782813003928