

# ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ DANS LES MARCHÉS PUBLICS MAROCAINS

Tarik EL HADDADI<sup>1</sup>, Taoufik MOURABIT<sup>1</sup> and Anass EL HADDADI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FSTT, ERRN, Tanger, Maroc

<sup>2</sup> ENSAH, Al-Hoceima, Maroc

**Abstract**— L'achat public durable (APD) et un instrument efficace utilisé par plusieurs pays pour instaurer le développement durable. Au Maroc le secteur public devrait donc revoir ses politiques d'achat afin qu'ils puissent, si possible, intégrer le contenu environnemental dans la gouvernance des marchés publics. Afin d'accompagner les acheteurs publics dans leur démarche d'achats éco-responsables, il y a une forte demande et des vraies attentes des décideurs et des personnes concernées en termes d'outils d'aide à la décision et des outils méthodologiques, de référentiel "produits verts", de répertoires des fournisseurs et de produits disponibles au Maroc, de recueil des bonnes pratiques au niveau national et international notamment dans les pays à économie similaire. L'étude doit faire un état des lieux au Maroc et d'apporter quelques outils décisionnels en utilisant les démarches de veille stratégique.

**Index Terms**— Achat Public Durable (APD), Marchés publics vert, veille stratégique, développement durable, Environnement, Outils décisionnels.

## I. INTRODUCTION

La commande publique représente environ 20 % du produit intérieur brut (PIB) au Maroc (Rapport économique et financier 2016) et équivalent à quelque 17% du de l'UE [1]. Elle constitue donc un puissant levier pour favoriser la prise en compte du développement durable par les entreprises [2] ; [3]. En d'autres termes, la diffusion de l'achat public durable (APD) peut effectivement contribuer à la diminution de la pression sur l'environnement [4]. L'APD peut être définie comme une méthode pour réduire les impacts environnementaux et sociaux des produits et /ou services achetés par les services publics et pour encourager le secteur privé à mettre en œuvre des concepts et des produits respectueux de l'environnement [5]. Compte tenu de ce rôle important dans la réduction de l'empreinte écologique des services gouvernementaux l'APD a été mis en évidence à l'échelle internationale [3, 6, 7, 8].

Les marchés publics écologiques couvrent des domaines tels que l'acquisition d'ordinateurs et de bâtiments à haut rendement énergétique, de meubles de bureau en bois provenant de forêts gérées de manière durable, de papier recyclable, de voitures électriques, de moyens de transport publics respectueux de l'environnement, d'alimentation biologique dans les cantines, d'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables et de systèmes de

climatisation offrant des solutions environnementales à la pointe de la technologie. (PNAPD)

Dans la dernière décennie, l'utilisation de critères environnementaux et sociaux dans les marchés publics a été de plus en plus importante. Par exemple, de nombreuses initiatives ont été présentées aux Etats-Unis [9], dans l'Afrique de Sud [10], en Chine [11], en Suède [12] et en Norvège [13]. Dans l'Union européenne l'APD se transforme progressivement en un instrument juridiquement contraignant. Bien qu'il y ait eu de nombreuses expériences internationales dans le domaine des marchés publics écologiques et de nombreux outils opérationnels ont été créés pour soutenir l'utilisation des critères environnementaux dans les processus d'achats publics, les travaux de recherche universitaires dans ce domaine restent peu nombreux malgré une réelle augmentation de nombre de recherche durant la dernière décennie. Les recherches existantes s'intéressent principalement aux développements d'outils d'aide à la mise en œuvre des marchés publics écologiques dans les politiques publiques [9, 14], sur les avantages potentiels et efficaces des achats écologiques [3] et sur les obstacles et les inconvénients qui peuvent bloquer [14, 15].

## II. LES AVANTAGES DE LA MISE EN PLACE APD

L'APD est considérée comme un outil efficace visant à réduire l'impact environnemental [16, 17]. L'application des APD dans Certains pays permet de réduire les niveaux d'impact environnementaux surtout en termes de CO<sub>2</sub> [18]. De Leonardis (2011) suggère que 60 millions Tonnes de CO<sub>2</sub> pourraient être sauvées si toutes les entités publiques dans l'UE exigeraient que toute l'électricité fournie soit verte. DEFRA (2006) a estimé que plus de 50% de l'impact environnemental du secteur public de l'union européenne provient des chaînes d'approvisionnement des produits, d'où l'importance de l'introduction des critères environnementaux au niveau des marchés de fournitures, qui peut conduire à une réduction significative des émissions des gaz à effet de serre notamment en termes de [19]. Alvarez et Rubio (2015) ont montré que l'inclusion de l'empreinte carbone dans les marchés publics écologiques peut être un puissant stimulant pour l'innovation. Le potentiel de changement climatique des produits achetés par les services publics doivent être analysés en profondeur [20].

En effet les achats durables proposent une vision intégrale des impacts environnementaux et sociaux tout au long du cycle de vie des produits [1] si l'on considère les coûts du cycle de vie d'un marché, on s'aperçoit que les marchés

publics écologiques permettent de réaliser des économies tout en préservant notre environnement [1], contrairement aux idées reçues émanant de résultats d'enquête menée par Testa et al. (2012) qui ont constaté que de 44% les agents administrations publiques ont indiqué que les principaux obstacles à la mise en place d'achat durable est le coût le plus élevé des produits verts par rapport aux prestations conventionnels ;

La promotion des marchés publics écologiques est un moyen pour les pouvoirs publics pour véritablement inciter l'industrie à développer des technologies vertes. Cette stimulation de l'innovation et les performances concurrentielles a été étudié par Testa et al. (2012) , basé sur des données d'enquête ils ont confirmé que les APD sont capables d'influencer Les capacités d'innovation de l'entreprise. Une autre étude a montré que ce type de marchés encourage les fournisseurs à prendre en charge l'écoconception [41].

### III. LES CRITERES DE LA REUSSITE DES MARCHES PUBLICS VERTS

Les marchés publics verts se sont les marchés qui intègrent la dimension environnementale aux différents stades clés de la procédure d'acquisition. Il s'agit de proposer, au fur et à mesure, dans les appels d'offres, des clauses ou critères relatifs au développement durable, afin de permettre aux acheteurs de s'approprier ce concept et de faire connaître aux fournisseurs l'existence d'une demande en matière d'écoproduits [21]. L'introduction d'une exigence éthique et environnementale dans le cadre d'un marché public peut se concevoir à différents niveaux : lors de la définition de l'objet du marché et des spécifications techniques, lors de la sélection de l'entreprise (cause d'exclusion ou critère de sélection), lors du choix de l'offre la plus intéressante (critère d'attribution) ou lors de l'exécution du marché (condition d'exécution).

#### A. *Pression réglementaire et normalisation*

L'exigence réglementaire est un élément clés pour l'adoption des pratiques de l'achat public durable [22]. Il existe de multiples exemples de telles pressions réglementations, Pour Exemple, les expériences menées au sein de l'Union européenne montrent que Les réglementations soutiennent les pouvoirs publics pour développer des stratégies APD [3]. Des pays développés comme le Royaume- Uni ont mis la réglementation au premier plan pour les pratiques d'achat durable [23]. De se faite il faut s'assurer que les achats publics ne soient pas en conflit avec les Objectifs de développement durable [24], en outre, la compréhension des exigences réglementaires facilite l'adoption d'APD et leur mise en œuvre [25]. En plus de la réglementation, La normalisation et la labélisation et un point essentiel pour le développement des achats durables qui vont jouer être par la suite comme un rôle de catalyseurs pour l'éco-énovation [26].

#### B. *Implications des praticiens et des décideurs*

Sans une connaissance plus approfondie de la logique et le

but de la régulation, les décideurs politiques et responsables des organismes publics ainsi que leurs personnels prend des décisions inutile est difficile à comprendre, d'où l'importance de la formation qui apporte une vision plus large et plus claire de la réglementation et des normes [27]. Ces réglementations Peuvent être complexes et nuancés et cette formation peut fournir la clarté aux exigences typiquement écrites dans le jargon juridique qu'un acheteur serait difficile à interpréter.

Les pressions telles que la réglementation peut stimuler les pratiques APD mais le personnels impliqués dans les activités d'achat à des niveaux différents ont besoin d'outils (méthodologiques et décisionnelle) et de connaissances pour la mise en place des achats durables [3]. L'adoption d'APD nécessite le développement des programmes d'éducation et de formation pour les acheteurs [28, 29], à la fois par le biais de la diffusion d'informations sur les outils et les opportunités l'APD et par la formation intensive du personnel clés sur la façon de mettre en place les procédures [3]. En effet La compétence des acheteurs publique publics en matière de l'environnement est un facteur important dans la mise en place de l'APD [29]. Outre la formation des praticiens de personnels, les gouvernements notamment les décideurs ont une responsabilité de diffuser leurs préoccupations environnementales et les pratiques adoptées dans la matière au secteur privé ou aux particuliers [5].

Il est souvent irréaliste que toutes ces aptitudes et les compétences nécessaires à l'achat durable peuvent être acquises par une seule personne; par conséquent, les acheteurs, encore plus qu'avant, doivent développer une forte organisation qui doit jouer son rôle en tant que médiateur entre les membres des équipes [30]. Un autre facteur qui peut soutenir ce processus est l'introduction d'outil de gestion, en effet la mise en œuvre d'un système de gestion de l'environnement prépare l'APD, dans la mesure où il impose l'adoption de procédures d'analyse environnementale et des critères pour identifier et sélectionner les fournisseurs sur la base de leur performance environnementale [31].

Outre la formation des praticiens, les gouvernements notamment les décideurs ont une responsabilité de diffuser leurs préoccupations environnementales et les pratiques adoptées dans la matière au secteur privé ou aux particuliers [5].

#### C. *L'analyse environnementale*

La définition des impacts environnementales d'un produits ou d'un services nécessite une analyse environnementale détaillée cette méthode est trop importante pour la définition des critères de sélection introduits aux différents stades clés de la procédure d'acquisition des marchés verts [16] l'utilisation de ce type de critères de sélection issus d'une analyse environnementale apporte d'avantage de crédibilité aux appels d'offre écologique [1] . Vu que les analyses permettent de dégager des éléments et des indicateurs chiffrées [20] . En effet les critères utilisés dans les marchés publics écologiques doivent avoir une vision stratégique à long terme avec un objectif de durabilité tout au long du cycle

de vie des produits [15] d'où l'importance de recourir à des experts pour la conception des outils méthodologiques et décisionnelles ainsi que la conception des offres des administrations publiques qui veulent lancer des marchés écologiques [26].

#### IV. ACHAT PUBLICS DURABLE AU MAROC

Le code des marchés publics marocain fait directement référence au développement durable (protection de l'environnement et aspect sociale) et autorise pleinement l'intégration des exigences environnementales et éthiques, en effet avant 2007 le marché public au Maroc était un moyen juridique permettant aux acheteurs publics de réaliser des prestations « travaux, fournitures ou études » à moindre coût et dans une sécurité juridique acceptable, Le marché public n'avait aucune ambition environnementale, ni sociale; sous le coût de la mondialisation juridique une évolution du droit marocain via le décret des marchés public de 2007 qui a été abrogé par la suite via un texte plus mondialisé, le décret des marchés public 2013 qui a intégré la notion de la protection de l'environnement comme un des principes généraux des Marchés publics au Maroc (article 5) et a permis l'introduction de la protection de l'environnement comme critère d'admission des appels d'offres exigeant une offre technique (articles 18 et 28). Aussi La protection de l'environnement est considérée comme critère de notation des concours et des marchés portant sur les prestations architecturales (article 66 et chapitre V). Mais à partir de 2016 le contexte juridique est devenu plus favorable avec le nouveaux cahier des clauses administratives et générales applicable aux marchés de travaux CCAGT, qui comporte plusieurs dispositions environnementales et éthique (article 28 et 29) mais notamment avec la publication de la stratégie nationale du développement durable 2016-2030 qui a fixée au niveau du son premier axe stratégique « Faire de l'exemplarité de l'État un levier pour la mise en œuvre du développement durable » comme objectif (N°5), la promotion d'une commande publique durable et responsable à travers plusieurs mesures.

Les passages à l'acte restent cependant encore timides aucun chiffre ni donné concernant le pourcentage des marchés publics intègrent aujourd'hui des clauses sociales ou des critères environnementaux au Maroc ni aucun outils décisionnel et/ou méthodologique n'est met en place de l'APD n'est produit. En effet Les réformes substantielles apportées récemment par les textes relatifs à la commande publique appellent, pour leur mise en application, davantage d'efforts en termes de formation/qualification des fonctionnaires et agents chargés de leur mise en application et autant sinon plus encore d'efforts d'information/sensibilisation et d'implication des différents partenaires concernés par les achats publics. Il sera nécessaire de planifier l'ensemble de ces actions et de les prioriser dans le cadre d'une démarche participative et progressive, visant essentiellement l'appropriation par l'ensemble des intervenants, des outils, facilités et incitations prévus par les textes dans le but, notamment, de faire

pleinement jouer aux marchés publics le rôle qui est le leur dans le cadre du développement durable et du respect de l'environnement, qui sont désormais inscrits comme objectifs de 1er ordre par la Constitution et la législation du Royaume du Maroc [32].

#### V. LES OBJECTIFS DU PRESENT TRAVAIL DE RECHERCHE

Deux objectifs principaux sont fixés pour mener à bien ce travail de recherche, le premier concerne la conduite d'un état des lieux et diagnostic approfondi des achats public durable au Maroc, en plus, d'un recueil des bonnes pratiques au niveau national et international notamment dans les pays à économie similaire. Le deuxième objectif a pour mission l'instauration d'un processus de veille stratégique autour du paradigme d'achat public durable afin d'apporter des solutions et des outils d'aide à la décision.

##### A. Méthodologie

Plusieurs méthodes ont été utilisées dans le passé pour mesurer l'état et les progrès accomplis dans l'APD, en effet selon [33] il peuvent être classer en deux types de recherche soit sous forme d'analyse qualitatives (conceptuelle, mathématique, statistique) concentrer sur des descriptifs de cas réels les [34, 35], et l'analyse des appels d'offres [6, 36] ou des recherches empiriques quantitatives (expérimentale, statistique, étude de cas) via des enquêtes [6, 36] tels que des questionnaires [27, 37, 38] et des interviews [12, 15]. Chaque méthode a montré certains avantages, mais aussi d'importantes limites, plusieurs questionnaire en fait l'objet d'un taux faible de réponse, en plus, ces études utilisent des données autoproclamées recueillies par des questionnaires, généralement les informations acquises est toujours basée sur l'évaluation effectuée par l'acheteur [38]. Plusieurs approches adoptées pour les analyses des offres se reposent sur des méthodes d'analyse non rigoureuse [6].

Concernant le cheminement de notre recherche commencera premièrement par une revue de la littérature via une analyse documentaire approfondie qui sera menée au début de l'étude afin d'avoir un aperçus détaillé sur la problématique de l'APD et les approches adoptées dans des études de littératures similaires [33, 39], en effet selon Webster et Watson (2000) l'examen de la littérature à un rôle primordial dans la construction d'une base de connaissance solide qui facilitera par la suite le développement théorique. Suite aux observations et aux conclusions de la revue de la littérature, une démarche de veille stratégique sera mise en place en utilisant des mots clés appropriés et adaptés au contexte réglementaire marocaine. La base de données sera alimentée principalement par des données publiques publiées sur les portails officiels. Cette méthode de construction de la base de donnée et adopté par plusieurs études [15, 40] dans cette dynamique, un outil d'aide à la décision basé sur l'apprentissage statistique supervisé une méthodologie d'analyse de données, sera mis en place pour orienter les décideurs vers le degré d'implication des différents secteurs publics dans l'APD. La plateforme décisionnelle peut intègre

également d'autres volet qui permet d'associer les différent acteurs de gouvernance de l'APD.

La veille stratégique comprend plusieurs types de veilles spécialisées [41], dont on peut citer principalement dans notre contexte de recherche les veilles suivantes: technologique, concurrentielle, commerciale, environnementale et juridique [42]. La veille s'articule selon un mouvement itératif [43] permettant d'optimiser et de réorienter chacune des quatre actions principales qui le composent :

- Analyse des besoins ;
- Recherche et collecte des informations ;
- Traitement et analyse des informations ;
- Mémorisation et diffusion de l'information utile.

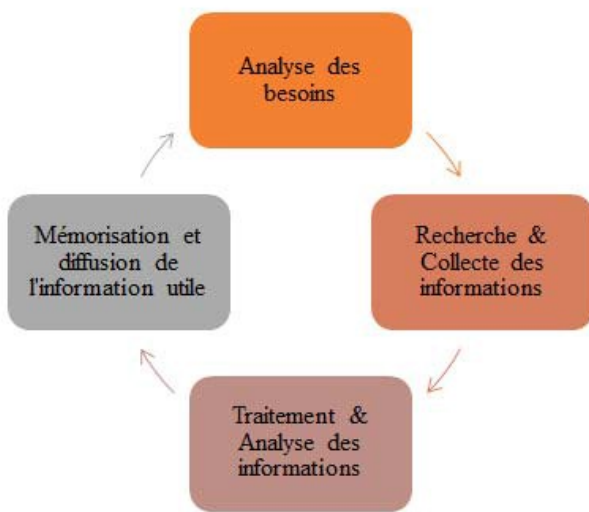


Fig. 1. Cycle de la veille

### B. Analyse des besoins

L'analyse des besoins, première phase de veille stratégique, conditionne sa réussite dans la mesure où elle définit les besoins réels de dirigeants (ou destinataires des résultats de la veille). Phase de communication et d'échange, c'est l'étape dans laquelle les enjeux sont définis et traduits en axes de veille. Nécessitant rigueur et méthode, c'est l'une des phases les plus difficiles de la démarche de veille.

La phase analyser constitue le socle de la détermination de l'univers à explorer. Elle donne toutes les bases des usages courants des dirigeants. Elle repose sur une étude exhaustive des sources d'informations et services existants ainsi que leurs usages. La réussite de cette phase repose sur la capacité de ceux qui vont analyser le besoin à l'extraire et le traduire en axes de veille.



Fig. 2. La phase analyse des besoins de la veille

La phase rechercher est normalement la plus créative. Elle permet à la fois de faire émerger toutes les idées possibles mais aussi de replacer ces idées dans le champ de contraintes (temporelles et financières).

La phase modéliser est l'aboutissement de l'étude. Elle consiste à rédiger les scénarii de collecte, tel que chaque axe de veille pourra être exploré selon un ou plusieurs scénarii, recouvrant l'univers défini. Ils permettent de concentrer la veille sur des signaux d'alerte potentiels en fonction des événements prévisibles imaginés.

### C. Recherche et collecte d'informations :

La collecte s'effectue à partir des sources sélectionnées. Elle peut être :

- Semi-automatique,
- Automatique avec l'aide d'outils informatiques.

Nous avons développé le service de « Sourcing » pour XEW [44] qui nous permet la recherche, la collecte et le traitement des données issues de différentes sources, avec la prise en compte de techniques de fusion multi-modale pour tenir compte de l'hétérogénéité, l'imprécision et l'incertitude qui entachent les données multi-sources. Cette prise en compte de fusion assure une maîtrise des connaissances et des informations, et par conséquent facilite amplement une prise de décision.

Ce service traite l'hétérogénéité des informations, d'un point de vue : contenu sémantique (scientifique, technique, etc.), structurel (fortement structuré (brevet) à non structuré (e-mails)), linguistique (multilinguisme), format du support (Word, html, pdf, etc.), taille : définition de l'unité d'information à analyser (granularité de l'information).

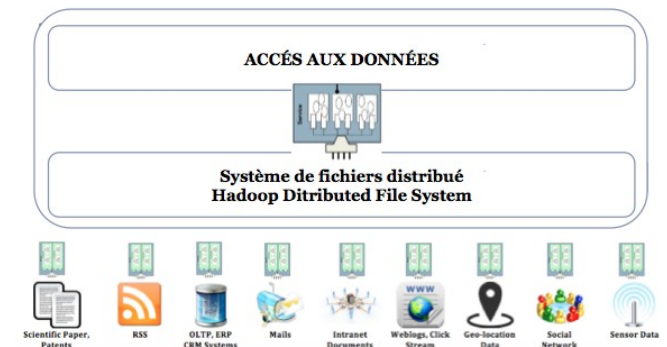


Fig. 3. Service de sourcing XEW [44]

L'objectif de ce niveau architectural de notre solution d'aide à la décision est de fournir une description complète de l'ensemble du processus de traitement de données issues des différentes origines. Pour cela, les techniques employées s'appuient sur des agents intelligents de crawling et scraping adaptés à chaque source d'information.

### D. Mémorisation et diffusion de l'information utile

Le but de cette étape est de faire un bon reporting compréhensible, interactive qui facilite l'interprétation et la navigation dans l'environnement informationnel, en se basant sur les techniques de visualisation des données (Data

Visualisation), donc cette étape doit permettre :

- Répertoire des indicateurs de suivis ;
- Une représentation graphique des informations ;
- Un archivage spécifique des informations utiles aux décideurs en fonction de leur durée de vie (validité) ;
- De générer des rapports à la demande pour les décideurs ;
- De gérer des groupes de discussion avec droits d'accès, échange et partage de l'information ; chacun profite des informations récoltées par les autres.
- Un pilotage plus pointu, une gestion des feed-back;
- Un ciblage par rapport aux axes de développement de l'entreprise, un suivi des acteurs, des thèmes les plus actifs et des sources surveillées ;
- Un pilotage en temps réel de l'activité de veille, grâce à des tableaux de bords permettant de contrôler et réorienter l'activité en fonction des objectifs ;
- ....

## VI. AGENT INTELLIGENT DE CRAWLING ET SCRAPING : XEWAGENT

Grâce à un chiffre de plus de 45 milliards de pages que représente Internet actuellement, l'intérêt des entreprises aux données contenues par le web s'est accru d'une manière assez remarquable. En effet, de plus en plus d'entreprises cherchent à collecter, analyser et exploiter cette ressource quasi-inépuisable. Pour répondre à ce besoin, plusieurs outils ont été proposés. Parmi eux, on distingue deux grandes catégories, les crawlers et les scrapers.

### A. Crawlers

Le crawling, un concept aussi vieux qu'internet lui-même avait été utilisé originellement afin de parcourir et d'indexer les pages web et d'en établir une cartographie, un web crawler peut avoir plusieurs autres appellations telles que : web bot, web spider ou autres...

Le crawler commence par un ensemble défini d'URLs de pages web. Il les scanne et détecte la présence d'éventuels liens hypertextes pointant vers des pages non-prédéfinies qu'il scanne encore une fois dans un cercle vicieux. Les URLs nouvellement découvertes représentent un nombre de tâches en attente qui peut facilement monter exponentiellement, ce qui pourrait éventuellement causer un crash du crawler ou même du système. Pour éviter cela, il est de bon augure de sauvegarder ces tâches sur le disque et de libérer la mémoire [45]. Une autre solution à considérer est d'utiliser un crawler ciblé [46] qui a pour but de chercher l'information reliée à un domaine spécifique (l'Intelligence Economique dans notre cas).

Le processus de crawling commence par la lecture d'une liste d'URLs dits « candidats », qui peuvent être fournie soit par un utilisateur, soit par un autre programme. Une boucle

reçoit dans chaque nouvelle itération un élément de cette liste, recherche la page web correspondante afin d'en extraire d'autres URLs et les ajouter à la liste des candidats. Il est possible d'ajouter un score à une page web visitée exprimant son degré de pertinence avant d'ajouter son URL à la liste. Le processus de crawling s'arrête lorsque la liste de candidats devient vide, le crawler n'a donc plus de pages web à scanner et se voit arrêté.

La figure 4 décrit le processus d'un crawler [45].

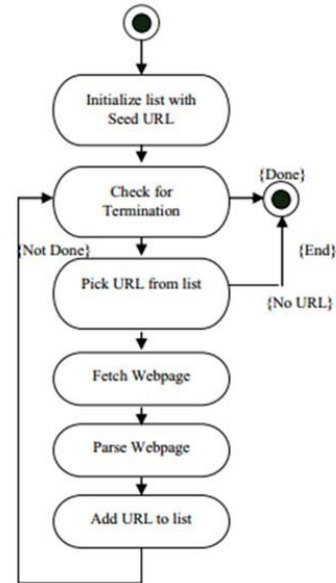


Fig.4 : Processus de Fonctionnement d'un Crawler [45].

### B. Techniques de Crawling

Ouyang et al. (2004) avaient distingué deux types de techniques ou de stratégies de crawling :

- *Les stratégies heuristiques basées sur le contenu des pages web :*

Ces stratégies sont en principe basées sur les algorithmes Fish Search [47] et Shark Search [48] qui évaluent une URL en calculant le degré de similarité, d'un côté, entre le contenu de la page web et le thème de recherche, et d'un autre côté, entre les textes d'ancre et le thème de recherche.

Ce type de stratégies s'avère avantageux dans le sens où il possède, non seulement, une base théorique bien formulée, mais aussi une complexité réduite et une haute précision. Cependant, il représente certaines difficultés quant à la récupération efficace de la cartographie des liens hypertextes puisqu'il néglige cette information.

A l'époque où ces algorithmes ont été proposés, le nombre assez réduit de sites web présents permettait d'avoir des résultats très satisfaisants, mais vu l'explosion du nombre de sites web présents actuellement ainsi que la fréquence de leurs mises à jour, ces algorithmes se voient limités dans un ensemble restreint de sites web à visiter (Viscousness Phenomenon).

Le modèle proposé par Balaji et Sarumathi avec leur application Topcrawl, un exemple de ce type de stratégies,

calculé le score de pertinence des URL selon 3 critères :

- La quantité de données extraites.
- Leur qualité.
- Leur fraîcheur.

La figure suivante montre le processus de crawling adopté par Topcrawl :

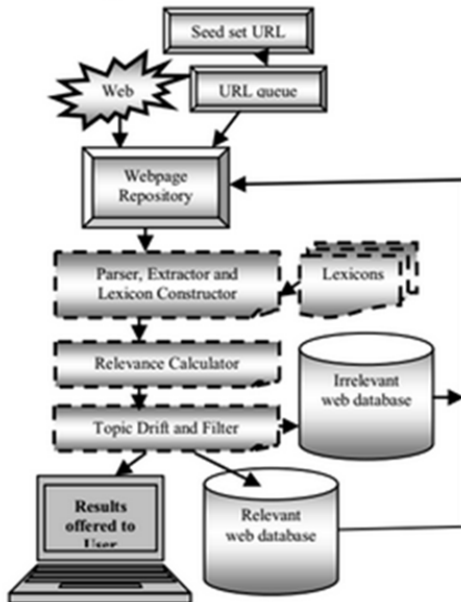


Fig. 5 : Processus adopté par Topcrawl [45].

#### - Les stratégies basées sur l'évaluation des URLs :

Ce type de stratégies est basé sur des algorithmes tels que PageRank [49] qui évolue la pertinence d'une page à partir du nombre des URLs qui lui pointent dessus. Une page est bien classée si la somme des classements des liens qui lui pointent dessus est élevée. Ceci peut être soit si le nombre des liens est grand, soit si le nombre de liens est petit mais que ceux-ci sont bien classés.

L'avantage de cette méthode réside dans la facilité d'établir la cartographie des hyperliens, mais l'inconvénient reste la haute complexité ainsi que le haut degré de dérappages en hors sujet, qui sont surtout causés par le fait d'ignorer l'analyse du contenu.

#### - -Stratégies combinant les deux précédentes :

La combinaison des stratégies précitées a intéressé plusieurs chercheurs. En effet, une méthode avait été proposée [50] afin d'analyser la structure des liens combinée à une analyse de contenu à travers le Shark Search, sauf qu'elle ne parvient toujours pas à éviter le phénomène de Viscousness mais Liu avait proposé une méthode inspirée par des stratégies de contrôle des vitesses d'accès pour crawlers pour pallier à cette problématique, Chen et al. [51] avaient aussi proposé une méthode basée sur l'algorithme génétique afin de créer une bouscule par mutation en cas de Viscousness.

Luo et al. [52] avaient proposé une amélioration du Shark Search combinant d'un côté l'analyse des poids et des structures des liens, et d'un autre côté une méthode de contrôle d'accès hôtes basée sur le Fish Search. Avec cette méthode,

chaque accès de crawler est enregistré et le poids l'hôte est décrétementé s'il est fréquemment visité, et comme ça le phénomène de Viscousness pourrait être évité.

#### C. Scrapers

Le scraping, ou autrement appelé haversting, est une technique qui permet d'extraire du contenu web afin de le réutiliser pour d'autres fins, de Data Mining par exemple.

Contrairement au crawler qui parcourt et analyse les sites web pour des fins de reconnaissance et de cartographie du web, le scraper récupère les données, souvent non-structurées d'un site prédéfini et les transforme en données exploitables.

Vu la différence frappante des structures des sites web et la tendance de ceux-ci à changer régulièrement de structure, même si des fois, cela n'est visible à l'utilisateur final, il est nécessaire de faire une analyse préalable au site voulu avant de se lancer dans le processus de scraping. Ceci-dit, contrairement aux crawlers qui peuvent visiter n'importe quel site et en extraire les données nécessaires, les scrapers sont beaucoup plus dédiés et leur code peut se voir modifié si le site à scruter change de structure.

La figure 6 présente une capture d'écran d'un journal publié par Springer, un scraper peut, par exemple, récupérer le titre du journal, son ISSN et le nombre des articles qu'il contient et les stocker en base de données (Tableau 1).

Titre	ISSN	NbreArticles
Data Mining and Knowledge Discovery	1573-756X	558

Tab. 1 : Table récupérée depuis Springer par un scraper

Fig. 6 : Capture d'écran d'un journal publié par Springer

#### D. Techniques de Scraping

Vu les limitations auxquelles les scrapers doivent faire face, on peut en trouver différentes techniques de scraping. Cependant, on pourrait rassembler les techniques les plus courantes sous les catégories suivantes :

- Le « copier-coller » traditionnel : Malgré sa lourdeur, elle reste parfois la meilleure façon de récupérer l'information recherchée.
- « grep » : Cette commande Linux est un outil simple mais très performant pour l'extraction de l'information utile depuis un fichier HTML.
- Parseurs HTML : Technique très utilisée pour des fins de Data Mining dans laquelle des programmes appelés « wrappers » détectent la structure de la

page HTML, la parcourt pour récupérer l'information utile puis la stockent dans une base de données.

Plusieurs tentatives ont été envisagées afin d'automatiser le processus de création de wrappers capables de s'adapter aux pages web qu'elles doivent scruter. Ces tentatives avaient fait l'objet d'une étude menée par Chang et al. [53] qui ont présenté et comparé plusieurs générateurs de wrappers selon leurs domaines de recherche, leur degré d'autonomie, ainsi que les techniques qu'ils utilisent. Ils ont pu distinguer quatre types de générateurs :

- Générateurs manuels : Avec cette approche, l'utilisateur est contraint de développer à chaque fois un wrapper spécifique pour chaque site web, comme par exemple avec TSIMMIS [54] qui représente l'une des premières approches de construction de générateurs de wrappers.
- Générateurs supervisés : Basés sur des algorithmes d'apprentissage supervisé, l'utilisateur leur fournit des exemples très exacts de pages contenant l'information à extraire, SRV [55] et RAPIER [56] sont deux exemples de ce type de générateurs.
- Générateurs semi-supervisés : Contrairement à leurs confrères supervisés, les générateurs semi-supervisés peuvent se contenter d'exemples moins stricts afin de lancer leur recherche. IEPAD [57], par exemple, n'a pas besoin de pages d'exemples d'apprentissage labellisées (un effort supplémentaire que l'utilisateur devait fournir avec les générateurs supervisés afin qu'il leur précise les données à extraire).
- Générateurs non-supervisés : Ces générateurs n'ont besoin d'aucun exemple d'apprentissage ni d'aucune interaction avec l'utilisateur pour générer le wrapper. RoadRunner [58] par exemple, a été conçu pour accomplir des tâches d'extraction au niveau des pages, tandis que De la [59] s'occupe des extractions au niveau des enregistrements.

## VII. AGENT INTELLIGENT DU PORTAIL MAROCAINE DES MARCHES PUBLICS : AI-PMMP

Le AI-PMMP permet de surveiller et collecter les informations nécessaires sur l'achat public durable au Maroc, comme : le portail marocain des marchés publics.



Fig. 7 : Capture d'écran du Portail Marocain des Marchés Publics

Un corpus représentatif de l'ensemble des marchés publics est généré par l'AI-PMMP, avec une modélisation (figure 8) qui nous permet l'extraction des relations de dépendances existantes entre les différents attributs de corpus d'information traités. Notre but est de présenter sous forme d'une modélisation multidimensionnelle les relations de dépendances entre les variables présentes dans des grandes collections de documents. La mise en évidence de ces relations et leur analyse permettent d'établir des scénarii tendant à expliquer les mécanismes complexes qui gèrent le fonctionnement de l'environnement des marchés publics marocains. Le but est de réduire l'espace informationnel afin de mieux le maîtriser, en éliminant les éléments indépendants, pour ne garder que les relations les plus significatives en termes de stratégie. De nombreuses mesures de dépendance sont utilisables : covariances, corrélations, coïncidences, contingences, co-occurrences, proximités. Elles donnent des visions différentes mais complémentaires d'une même réalité.

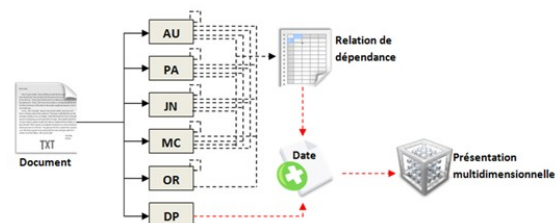


Fig. 8. Dépendances intra document à trois dimensions et l'élément temporel.

## VIII. CONCLUSION

L'article fournit la proposition d'un outil d'aide à la décision pour l'achat public durable (APD) au Maroc. Afin d'accompagner les acheteurs publics dans leur démarche d'achats éco-responsables, nous proposons dans l'article la réalisation d'une étude de l'APD au Maroc avec la surveillance automatique du portail marocain des marchés publics, ce qui nous permettra d'automatiser la tâche de collecte d'information nécessaires pour une analyse fine. Cette dernière alimentera le portail de veille stratégique de l'APD, objectif de nos travaux de recherche.

## REFERENCES

- [1] Tarantini, M., Dominici Loprieno, A. Luigi Porta P., 2011. A life cycle approach to Green Public Procurement of building materials and elements: A case study on windows *Energy* 36, 2473-2482
- [2] Tukker, A., Emmert, S., Charter, M., Vezzoli, C., Sto, E., Andersen, M.M., Geerken, T., Tischner, U., Lahlou, S., 2008. Fostering change to sustainable consumption and production: an evidence based view. *Journal of Cleaner Production* 16, 1218-1225.
- [3] Testa, F., Iraldo, F., Frey, M., Daddi, T., 2012. What factors influence the uptake of GPP (green public procurement) practices? new evidence from an Italian survey *Ecological Economics* 82 (2012) 88-96.
- [4] Iraldo, F., Testa, F., 2007. Il Green Public Procurement: le novità normative e le esperienze in Italia e In Europa sul tema degli acquisti verdi. *Largo Consumo* 12, 32-39.
- [5] Brammer, S., Walker, H., 2011. Sustainable procurement in the public sector: an international comparative study. *Int. J. Oper. Prod. Manag* 31 (4), 452-476.
- [6] Nissinen, A., Parikka-Alhola, K., Rita, H., 2009. Environmental criteria in the public purchases above the EU threshold values by three Nordic countries: 2003 and 2005. *Ecol. Econ.* 68, 1838-1849.
- [7] Varnas, A., Balfors, B., Faith-Ell, C., 2009. Environmental consideration in procurement of construction contracts: current practice, problems and opportunities in green procurement in the Swedish construction industry. *J. Clean. Prod.* 17 (13) 1214-1222.
- [8] Burchard-dziubińska, M., Jakubiec, T., 2015 Green Public Procurements (GPP) as an Instrument of Implementation of Sustainable Development. Analysis of the Experience of the Łódź Region Local Government. 10.2478/v10103-012-0015-9 VESITA
- [9] Swanson, M., Weissman, A., Davis, G., Socolof, M.L., Davis, K., 2005. Developing priorities for greener state government purchasing: a California case study. *J. Clean Prod.* 13, 669-677.
- [10] Bolton, P., 2008. Protecting the environment through public procurement: the case of South Africa. *Nat. Resour. Forum* 32, 1-40.
- [11] Qinghua Z , Yong G , Joseph S, 2013. Motivating green public procurement in China: An individual level perspective *Journal of Environmental Management* 126 85-95.
- [12] Bratt, C., Hallstedt, S., Robèrt, K.-H., Broman, B., Oldmark, J., 2013 Assessment of criteria development for public procurement from a strategic sustainability perspective *Journal of Cleaner Production* 309-316
- [13] Ottar, M, Luitzen d, 2009 Green procurement in Norway; a survey of practices at the municipal and county level *Journal of Environmental Management* 91 160-167.
- [14] Walker, H., Brammer, S., 2009. Sustainable procurement in the United Kingdom sector. *Supply Chain Management: An International Journal* 14, 128-137
- [15] Legera, A., Oueslatia, W., Salaniéa, J., 2013, Public tendering and green procurement as potential drivers for sustainable urban development: Implications for landscape architecture and other urban design professions *Landscape and Urban Planning* 116 13-24
- [16] Uttam, K., Faith-Ell, C., Balfors, B., 2012 EIA and green procurement: Opportunities for strengthening their coordination *Environmental Impact Assessment Review* 33 73-79
- [17] De leonardis F. 2011: Green Public Procurement: From Recommendation to Obligation. *International Journal of Public Administration*, 34:1-2, 110- 113
- [18] PRICEWATERHOUSECOOPERS, SIGNIFICANT AND ECOFYS. 2009. Collection of statistical information on Green Public Procurement in the EU. Report on data collection results, 110 p.
- [19] Dagiliūtė, R. , Anikanova, K., 2011 . Green Public Procurement in Lithuania: Volumes and Possibilities for Environmental Impact Reduction . *Environmental Research, Engineering and Management*, 2011. No. 4(58), P. 42-47
- [20] Cerutti, K., Contu A., , Ardente, S., Donno, F., Beccaro, G., 2016 Carbon footprint in green public procurement: Policy evaluation from a case study in the food sector *Food Policy* 58 82-93
- [21] Charlier, R., 2007, Les critères Environnementaux dans les marchés publics Master II Recherche Droit Public Economique dirigé par le Professeur MARCOU Année Universitaire 2006-2007.
- [22] Davies, A. The law of green and social procurement in Europe. *Europe. Law Review.* 2011, 36, 762-765.
- [23] Thomson, J and Jackson, T (2007) Sustainable procurement in practice: lessons from local government. *Journal of environmental planning and management.* 50 (3), pp. 421-444 Abingdon: Routledge, Taylor & Francis Group.
- [24] Wilts, H., Dehoust, G., Jepsen, D., Knappe, F., 2013. Eco-innovations for waste prevention - best practices, drivers and barriers. *The Science of the Total Environment* 461, 823-829.
- [25] Michelsen, O., de Boer, L., 2009 Green procurement in Norway; a survey of practices at the municipal and county level *Journal of Environmental Management* 91 160-167
- [26] Rainville, A., 2016 Standards in green public procurement e A framework to enhance Innovation *Journal of Cleaner Production* xxx 1- 9
- [27] Zhu, Q., Geng, Y., Joseph Sarkis, J., 2013 Motivating green public procurement in China: An individual level perspective *Journal of Environmental Management* 126 85-95.
- [28] Seuring, S., Müller, M., 2008. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management *Journal of Cleaner Production* 16, 1699-1710.
- [29] Ottar, M, Luitzen d, 2009 Green procurement in Norway; a survey of practices at the municipal and county level *Journal of Environmental Management* 91 160-167.
- [30] Carter, C.R., Dresner, M., 2001. Purchasing's role in environmental management: cross-functional development of grounded theory. *Journal of Supply Chain Management* 37, 12-26.
- [31] Emilsson, S., Hjelm, O., 2007. Managing indirect environmental impact within local authorities' standardised environmental management systems. *Local Environment* 12, 73-86.
- [32] Azariz, D., Elbaz B., 2014. Etude juridique projet achats publics durables et éco-étiquetage.
- [33] Igarashi, M., Boer, Annik, L., Magerholm Fet, A., 2013. What is required for greener supplier selection? A literature review and conceptual model development *Journal of Purchasing & Supply Management* 19 247-263
- [34]
- [35] Ho, L.W.P., Dickinson, N.M., Chan, G.Y.S., 2010. Green procurement in the Asian public sector and the Hong Kong private sector. *Nat. Resour. Forum* 34, 24-38.
- [36] Preuss, L., Walker, H., 2011. Psychological barriers in the road to sustainable development: evidence from public sector procurement. *Public Administration* . 89, 493-521
- [37] Bouwer, M., de Jong, K., Jonk, M., Berman, T., Bersani, R., Lusser, H., Nissinen, A., Parikka, K., Szuppinger, P., 2005. In: EC (Ed.), *Green Public Procurement in Europe 2005-Status Overview*. Virage Milieu & Management bv, the Netherlands.
- [38] Testa, F, Annunziata, E, Iraldo F, Frey, F 2016 Drawbacks and opportunities of green public procurement: an effective tool for sustainable production *Journal of Cleaner Production* 112 1893-1900.
- [39] Wong, JKW., Chan, JKS., Wadu, MJ., 2016 Facilitating effective green procurement in construction projects: An empirical study of the enablers *Journal of Cleaner Production* 135 859-871
- [40] Kannan Govindan, J., Rajendran, S., Sarkis, J., Murugesan, P., 2015 Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review *Journal of Cleaner Production* 98 (2015) 66-83
- [41] Parikka-Alhola, K., 2008, Promoting environmentally sound furniture by green public procurement, *ecological economics* 6 8 472 - 485
- [42] Bergeron P., 2000, Veille stratégique et PME : Comparaison des politiques gouvernementales de soutien, Presse de l'université de Québec.
- [43] Chapat L. (2006), « La veille stratégique intégrée », Université du Québec en Outaouais (UQO), RePAD Working Paper No. 032006.
- [44] Chartrand M., 2003 «La veille stratégique, un outil de la décision et du changement », Observatoire de l'administration publique, Coup d'œil, Volume 9 numéro 1, février 2003.
- [45] El Haddadi A., Dousset B., Berrada I., Loubier I. (2010). Les multi-sources dans un contexte d'intelligence économique. EGC 2010, Hammamat - Tunisie.
- [46] Balaji S. et Sarumathi S. (2012). TOPCRAWL: Community Mining in Web search Engine with emphasize on Topical Crawling, Proceedings of the International Conference on Pattern Recognition, Informatics and Medical Engineering, IEEE, p 20-24
- [47] Bra D. P. et Post R. (1994). Searching for arbitrary information in the WWW: the fish-search for mosaic, In: Second WWW Conference, ACM Press, p 45-51
- [48] Hersovici M., Jacovi M., Maarek Y. S., Pelleg D., Shtalhaim M. et Ur S. (1998). The Shark-Search Algorithm. An Application: Tailored Website Mapping, *Computer Networks and ISDN Systems*, Elsevier, pp 317-326



- [49] Page L., Brin S. et Motwani R. (1998). The PageRank Citation Ranking: Bring Order to the Web, Stanford University.
- [50] Liu Y. F. (2005). Focus crawler searching in research engine, SUN Yat-Sen University, Guangzhou.
- [51] Chen Y. F., Zhao H. K., Yu X. Q. et Wan W. G. (2010). Improvement of focused crawling strategy based on genetic algorithm, *Computer Simulation*, pp 87-90
- [52] Luo L., Wang R. B., Huang X. X. et Chen Z. Q. (2012). A Novel Shark-Search Algorithm for Theme Crawler, *WISM, LNCS, Springer*, pp 603-609.
- [53] Chang C. H., Kaye M., Girgis M. R. et Shaalan K. (2006). A Survey of Web Information Extraction Systems, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, pp 1411-1428
- [54] Hammer J., Mchugh J. et Garcia M. (1997). Semi-Structured data: the TSIMMIS experience, *Proceedings of the 1st East-European Symposium on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS) St-Petersburg Russia*, pp 1-8
- [55] Freitag D. (1997), Information Extraction from HTML: Application of a general learning approach, *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*, pp 729-735
- [56] Califf M. et Mooney R. (1998), Relational learning of pattern-match rules for information extraction, *Proceedings of AAAI Spring Symposium on Applying Machine Learning to Discourse Processing, Stanford California*.
- [57] Chang C. H. et Lui S. C. (2001), IEPAD: Information extraction based on pattern discovery, *Proceedings of the Tenth International Conference on World Wide Web, Hong-Kong*, pp 223-231
- [58] Crescenzi V., Mecca G. et Merialdo P. (2001), RoadRunner, towards automatic data extraction from large Web sites, *Proceedings of the 26th International Conference on Very Large Database Systems (VLDB), Rome Italy*, pp 109-118
- [59] Wang J. et Lochovsky F. H. (2003), Data extraction and label assignment for Web databases, *Proceeding of the Twelfth International Conference on World Wide Web, Budapest Hungary*, pp 187-196