

4ème Congrès TRANSFORMARE – Centre Franco Brésilien de Recherches en Innovation,
Organisations et Durabilité
ISC – Institut Supérieur de Commerce de Paris
22, bd du Fort de Vaux-75848 PARIS Cedex 17 – France

Eco-conception Web et isomorphisme organisationnel

Miguel LIOTTIER
Enseignant-chercheur ISC de Paris
Virginie BILET
Enseignant ISC de Paris

Résumé :

Au carrefour de l'informatique écologiquement responsable (Green IT) et de l'accessibilité Web, l'éco-conception Web consiste à prendre en compte les facteurs environnementaux lors de la conception et du développement d'une solution Internet dans l'objectif d'en minimiser les impacts écologiques. Cette définition est l'adaptation de la norme ISO/TR 14062 sur l'éco-conception de produits qui doit aboutir à maximiser le respect de l'environnement tout en maintenant la qualité du produit. Il semble que l'adoption des pratiques préconisées permet d'obtenir une meilleure rentabilité des développements¹ ou est neutre. En revanche, la question de la qualité n'a pu être démontrée². Pourtant, l'éco-conception Web se développe au point que le ministère du redressement productif français propose un soutien financier aux entreprises qui souhaitent se lancer dans cette démarche³. Il est à constater le faible nombre d'articles de recherche sur ce domaine⁴ alors que ces pratiques concernent de nombreuses entreprises. L'adoption des normes de conception et de développement Web par les acteurs peut être une amélioration du mode de fonctionnement mais peut aussi être consécutif d'un isomorphisme normatif⁵. La méthodologie proposée pour répondre à cette question suivra une logique phénoménologique conduisant au retour aux acteurs de la conception Web : les développeurs. Du point de vue métaphysique, les épistémologies utilisées seront interprétativiste et constructiviste qui autorise le recours au courant théorique néo-institutionnel. C'est par l'étude d'un questionnaire auprès de développeurs qu'il sera possible de déterminer si l'éco-conception Web répond à un intérêt économique et durable tout en maintenant la qualité ou s'il s'agit de se conformer à une norme que les concepteurs de solutions Web s'imposent.

¹ BERNEMAN C., LANOIE P., PLOUFFE S., VERNIER M.-F., « L'éco-conception : Quels retours économiques pour l'entreprise », *Cahier de recherche*, IEA-09-09, HEC Montréal, Québec, 2009.

² HAMMADI ABID I., TRABELSI L., « *Les Green IT au service de l'urbanisation des systèmes d'information pour une démarche écologiquement responsable* », deuxième édition de la Journée Rochelaise Systèmes d'Information et Développement Durable, JRSIDD, avril 2013.

³ L'association Orée propose, avec le ministère du redressement productif, un guide pour intégrer une démarche d'éco-conception. Il est téléchargeable : <http://ecoconception.oree.org/guides.html>

⁴ HAMMADI ABID I., TRABELSI L., *ibid.*

⁵ DiMAGGIO P.J., POWELL W., « *The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields* », *American Sociological Review*, 48, pp. 147-160.

INTRODUCTION

La norme ISO 14062 décrit l'intégration, au sein d'un projet, des critères liés au respect de l'environnement. Cela se décline pour chacune des étapes. La conception d'un site Web est éligible à cette norme puisqu'il est possible de mesurer l'empreinte écologique de l'Internet.

La connaissance de la norme ne justifie pas son application pour les organisations, pas plus que la réduction des coûts (au contraire, il sera montré que pour de nombreux acteurs de la conception Web, l'éco-conception est génératrice de coûts supplémentaires). Les parties-prenantes de la création et modification des sites Web qui sont sensibles à l'intégration de critères environnementaux dans la réalisation de leur mission, le sont majoritairement pour des questions d'ordre normatif. Ceux qui le font réellement ne le savent pas toujours et parfois même, rejettent la notion d'éco-conception comme étant une fumisterie (cinq personnes sur 106).

Dans un premier temps, après avoir présenté les motifs qui font envisager que l'éco-conception correspond à un modèle d'isomorphisme normatif, il sera présenté la méthode permettant de valider cette hypothèse. Dans un second temps seront analysés les résultats de l'enquête menée auprès de prescripteurs et développeurs Web et l'usage du data mining permettra de découvrir des tendances significatives.

1. Etude des pratiques éco-compatibles des acteurs du Web

Il sera présenté la raison et la méthode envisagée pour déterminer le lien entre la démarche d'éco-conception et l'isomorphisme normatif. Puis le questionnaire et son élaboration seront proposés.

1.1 Motivations pour la démarche éco-responsable

La prise en compte de l'impact environnemental des activités humaines correspond à une prise de conscience semble-t-il mais les entreprises sujettes à un pragmatisme financier poussant à la recherche du profit pourraient être peu désireuses de le faire. Le législateur a prévu ce cas de figure et en France, cela s'est traduit, par exemple, par le Grenelle de

l'environnement⁶ qui offre un label à ceux qui respectent ses règles. Les pratiques deviennent communes aux organisations par isomorphisme coercitif⁷.

En revanche, quand une norme apparaît sans être imposée, son adoption peut se faire par isomorphisme normatif ou mimétique. La norme ISO 14062 est encore faiblement mise en œuvre et aucune entreprise en position dominante ne s'est fait connaître par son application. L'adoption ne se fera donc pas encore par mimétisme organisationnel. Pourtant, il a été montré que l'éco-conception apporte un avantage financier⁸ particulièrement dans les projets en systèmes d'information⁹ ; ce qui ne semble pas encore bien compris des organisations comme ce fut le cas pour l'accessibilité aux handicapés des sites Web¹⁰. Ainsi, la question se pose de savoir si les entreprises qui choisissent d'appliquer l'éco-conception Web le font par pragmatisme financier ou par isomorphisme mimétique.

Un site Web est éco-conçu quand la mesure de son émission en équivalents carbone est optimisée. Il n'est possible de savoir que le site respecte la norme qu'en étudiant les acteurs qui s'en saisissent. Il existe trois acteurs définis : les clients, les prescripteurs (la maîtrise d'ouvrage) et les développeurs (la maîtrise d'œuvre). La première n'a pas, dans un premier temps, à être étudiée puisque les deux autres, par les tests et la recette, reconstituent l'expérience client.

Il a été transmis un questionnaire de 14 questions auprès de différents acteurs du Web, ces personnes ont été sélectionnées majoritairement par leurs profils LinkedIn ou Viadeo et contacts personnels ensuite, et les invitations à répondre se sont faites par vagues de 10. Le nombre de retour a été de 219 visites sur le lien du sondage et 106 réponses complètes¹¹ sur 300 sollicitations. Afin de pouvoir obtenir des réponses pertinentes, il a été décidé de le

⁶ Association Orée, mission compétitivité durable des entreprises 2010-2011, *op. cit.*

⁷ DiMAGGIO P., J., POWELL W., *op. cit.*

⁸ BERNEMAN C., LANOIE P., PLOUFFE S., VERNIER M.-F., *op. cit.*

⁹ HAMMADI ABID I., TRABELSI L., *op. cit.*

¹⁰ LIOTTIER M., PARETI R., « Ethique et SI, modèle économique et accessibilité Web », *International conference on eCommerce, ePayment and applications*, actes du colloque, 2009.

¹¹ Le logiciel utilisé pour traiter le sondage, LimeSurvey, permet de compter le nombre d'abandons et identifie la dernière question répondue (celle qui fut bloquante).

pousser à 100 réponses complètes (106 sur 219 réponses)¹². L'objectif est de découvrir des tendances cachées par l'usage du data mining¹³. Le logiciel choisi est SIPINA qui permet de créer des arbres de décisions avec dix algorithmes différents.¹⁴.

L'éco-conception étant d'abord affaire de prescripteurs, la population des répondants a été divisée en deux (prescripteurs et développeurs) mais pour que les personnes interrogées se sentent plus concernées, des métiers ont été directement ciblés.

Intitulé de l'activité professionnelle	Transcription prescripteur/développeur	Echantillon des répondants	Echantillon des invités
Je suis principalement webmaster	Développeurs	22	100
Je suis principalement développeur Web			
Je suis principalement Web designer			
Je suis principalement intégrateur Web			
Autre (40 réponses)			
Je suis principalement chef de projet Web	Prescripteurs	84	200
Je suis prescripteur Web, annonceur ou client web marketing			

Tableau 1 : Traitement des catégories de répondants

¹² Questionnaire diffusé à partir du 4 décembre 2013 et disponible en ligne à l'adresse suivante : <http://sondage.liottier.fr/index.php/274362/lang/fr>

¹³ Technique permettant d'extraire des informations, ou des tendances significatives, dans une masse importante de données en faisant apparaître des signaux faibles

¹⁴ CHAUCHAT J.H., Rakotomalala R., Carloz M., Pelletier C., « Targeting customer groups using gain and cost matrix : a marketing application », *Proc. of Data Mining for Marketing Applications Workshop*, PKDD'2001, pp. 1-13, 2001.

Le premier constat est que sur les 100 développeurs (sélectionnés sur la base de la fonction indiquée dans le profil LinkedIn, Viadeo et contacts personnels), seuls 22% sont allés au bout du questionnaire ; cela est logique puisqu'ils ne sont pas à l'origine d'une démarche d'éco-conception d'après la norme. En revanche, le taux de réponse des prescripteurs est de 42%. Ceux qui avaient répondu « Autre » étaient très majoritairement des prescripteurs (activités commerciales ou de référencement), seuls 6 étaient développeurs (architectes Web).

1.2 Méthodologie de création du questionnaire

Afin de déterminer qui faisait de l'éco-conception (le sachant ou non) il a été posé des questions de validation de la pratique ; il ne s'agit pas de s'arrêter à du déclaratif. En effet, ne se fier qu'à la déclaration de l'individu conduit à des difficultés d'interprétations puisque la pratique, à laquelle le chercheur n'a pas nécessairement accès, peut être contraire. C'est ainsi qu'il a été montré que l'adoption de pratique Green IT se fait généralement par isomorphisme mimétique et il n'a été possible de déterminer le véritable engagement à une stratégie de responsabilité sociale de l'entreprise que par le niveau de mise en œuvre des solutions vertes¹⁵. La méthode utilisée repose sur la description du cerveau, faite par MacLean¹⁶, en trois couches qui traitent plus ou moins rapidement l'information. Ce modèle subit des critiques basées sur sa manifestation biologique mais sans que cela ne modifie l'usage qui en est fait. En combinant cela avec les travaux de Herrmann¹⁷, il est possible de déterminer un mode de questionnement où la personne répond sans biais. En effet, il est à craindre que pour des raisons sociales (la volonté de démontrer sa prise en compte de l'environnement dans ses pratiques), l'individu réponde sur un mode convenu, éloigné de sa réalité. Ce serait le cas, par exemple, si le choix de l'éco-conception Web correspond à un isomorphisme normatif.

Selon Herrmann, le cerveau fonctionne suivant quatre secteurs, deux objectifs et deux subjectifs. Dans les premiers se trouvent les faits (définitions, règles de gestion entre autre) et les pratiques (les actions à mener caractérisées par l'usage de verbes d'action). L'usage du néo-cortex, donc de la rationalité, veut que les pratiques découlent des faits. Mais les deux

¹⁵ BOHAS A., DAGORN N., POUSSING N., « Une analyse des liens entre types de Green IT et stratégies RSE », *CEPS INSTEAD*, 2013-10, Juin 2013, 36p.

¹⁶ MacLean P. D., *Les trois cerveaux de l'homme*, Robert Laffont, Paris, 1990, 367p.

¹⁷ HERRMANN N., *Les dominances cérébrales et la créativité*, RETZ, Paris, 1992.

autres secteurs, images et ressentis, conduisent aussi à la pratique car une impression (image) provoque un sentiment (ressenti) qui pousse à l'action. Or ces deux secteurs sont localisés dans le cortex limbique qui traite l'information 5 fois plus vite.

La méthode que nous proposons consiste à poser une question en mettant la personne dans la pratique afin de faire appel à ses souvenirs. La question commence par « Quand je... ». Il y a donc mise en situation par la description de l'événement à valider, la question sera posée sur un élément connexe afin de ne pas insister sur l'existence du problème mais sur ses conséquences. Les réponses possibles sont aussi à la première personne du singulier afin d'augmenter encore la personnalisation lors de la lecture¹⁸. Il est proposé une réponse échappatoire au cas où le lecteur ne se reconnaît dans aucune des pratiques ; sinon, il serait créé un autre biais lié à l'usage de l'imagination pour répondre. L'objectif est de s'assurer que le choix opéré reflète bien une pratique vécue (la mémoire à long terme trouve son siège dans le cortex limbique).

Objectif	Subjectif
Le savoir : <ul style="list-style-type: none"> - Faits - Concepts abstraits (science philosophie) 	L'imager : <ul style="list-style-type: none"> - images, idées, souvenirs - rêves, fantasmes - Projets
Le faire : <ul style="list-style-type: none"> - Mode opératoire (techniques) - recettes méthodes - prévision d'actions voulues 	Le ressentir : <ul style="list-style-type: none"> - Sensations - sentiments agréables ou désagréables

Tableau 2 : Les secteurs du cerveau d'après Herrmann (1992).

La stimulation d'un souvenir provoque un ressenti et conduit à répondre à la question sans solliciter la réflexion. Trois questions ont été bâties suivant ce modèle, elles doivent permettre d'identifier les écarts entre la déclaration d'intention et la réalité.

2. Analyse des résultats

Les résultats obtenus seront analysés de deux façons, d'abord manuellement par interprétation directe des résultats, puis par data mining avec le logiciel SIPINA.

¹⁸ PERRONE-BERTOLOTTI M. & AL., « How Silent Is Silent Reading? Intracerebral Evidence for Top-Down Activation of Temporal Voice Areas during Reading », *The Journal of Neuroscience*, 32, 49, décembre 2012, pp. 17554-17562.

2.1 Reconnaissance du caractère normatif de l'usage de l'éco-conception

Le traitement des résultats se poursuit par la correction des paradoxes entre le déclaratif et la réalité vécue sur le terrain.

Questions de validation/déclaration	Fusion émergence de paradoxes
Quand je défini les objectifs du site ou de la page à développer, est-il possible d'intégrer des critères environnementaux	Je pense que cette question n'a pas de réponse positive possible / Oui et je cherche à mettre ses principes en œuvre (normatif) Je ne vois pas comment il serait possible de le faire, c'est n'importe quoi / Oui et je cherche à mettre ses principes en œuvre (normatif) Oui, je le fais mais ce n'est pas évident / Non
Avez-vous déjà entendu parler de l'éco-conception Web (ecodesign en anglais)	

Tableau 3 : Réponses paradoxales obtenues par la méthode

Ainsi, les répondants seront partagés entre ceux qui se veulent éco-concepteurs en connaissance de cause, ceux qui le font sans le savoir, ceux qui le font pour répondre à une norme et ceux qui ne le font pas. Plusieurs questions techniques directement liées à la mise en œuvre de la norme 14062 démontreront la connaissance effective de celle-ci. L'impact de l'usage des ordinateurs sur la qualité de l'air est méconnu (nié en fait) de 46 répondants dont deux déclarent mettre en œuvre l'éco-conception Web. Une question portant sur la sensibilité aux problèmes environnementaux permettra de faire des rapprochements : « Quand je suis au travail, il m'arrive de parler environnement avec mes collègues ou de les entendre en parler » ; l'objectif est d'estimer ceux qui seraient plus sensibles à une adoption de ces principes par isomorphisme normatif. De même, si la personne se déclare prête à essayer dès qu'on lui aura donné des critères alors qu'elle n'a jamais entendu parler de cela, elle sera classée comme sensible à la pression environnementale (normatif).

Thème question technique	Réponse éco-compatible	Nombre de répondants
Qualité de l'air (bilan carbone)	Impact de l'ordinateur	23/106 et 37 sensibilisés
Répartition client-serveur	Minimiser l'usage du serveur et mémoire vive du client	49/106
Impact du stockage	Minimiser le stockage	25/106
Usage des boucles en développement	Les boucles provoquent des émissions carbonees	27/106
Suppression des images	Il faut supprimer les ressources obsolètes	49/106

Tableau 4 : Validation de concepts techniques de la norme 14062 pour le Web

Sur la base de ces cinq questions, il a été créé une colonne supplémentaire afin de reconnaître les éco-concepteur par leurs pratiques. En effet, plusieurs répondants déclarent rejeter l'éco-conception mais la mettent en œuvre dans leur activité sans le savoir. Les deux questions liées au stockage répondues correctement étaient considérées comme validant. En revanche, la qualité de l'air ne se suffisait pas à elle-même et devait être couplée à une autre pratique. Les algorithmes et client-serveur, très techniques, n'étaient pas exigées mais si elles étaient convenablement répondues, elles validaient. Le résultat obtenu est de 48 éco-concepteurs pour 58 qui ne le sont pas. Sur la base de ce résultat, il a fallu affiner le caractère normatif de l'adhésion au projet des utilisateurs. Un individu considéré comme éco-concepteur et dont la motivation environnementale est validée, ne peut être maintenu dans la population des normatifs. Mais si ses pratiques sont compatibles et qu'il n'a pas connaissance de l'impact carbone de l'informatique, son attribut sera maintenu ; il ne reste plus que 58 personnes susceptibles d'appliquer l'ISO 1462 par pression normative.

Il est envisageable qu'une méthode de gestion de projet influe directement sur l'intégration de critères environnementaux mais en fait, c'est l'apanage du maître d'ouvrage, c'est-à-dire celui qui a le besoin final. Dans les faits, utiliser une méthode agile ou une méthode en cycle en V ne modifie pas la prise en compte des impacts écologiques qui est voulue, ou non, par le donneur d'ordres. En revanche, dans une méthode agile, le développeur, s'il est sensible à l'environnement, pourrait influencer l'utilisateur final mais en étudiant les réponses, sur les sept personnes pensant que l'agilité est un facteur d'éco-conception, il n'y a pas de développeur. Cette question serait un signal faible favorisant la vision normative car le manifeste agile date de 2001¹⁹ ce qui en ferait une méthode innovante en comparaison aux autres méthodes de gestion de projet et plus efficiente alors que dans les faits il n'y aurait pas de différences²⁰. Choisir les méthodes agiles se fait parfois sous la contrainte d'un

¹⁹ Manifeste agile consultable sur <http://agilemanifesto.org>, date de dernière visite : 6/12/2013.

²⁰ ABRAHAMSSON P., MARCHESI M., MAURER F., *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*, SPRINGER, Berlin, 2009, 291p.

isomorphisme normatif et cela conduit à l'échec des organisations qui l'ont fait dans ce cadre²¹.

2.2 Reconnaître les éco-concepteurs par data mining

Les résultats ainsi traités, le logiciel SIPINA doit permettre de répondre à deux questions, qui sont les éco-concepteurs et qui sont les ceux susceptibles de s'y mettre par pression normative.

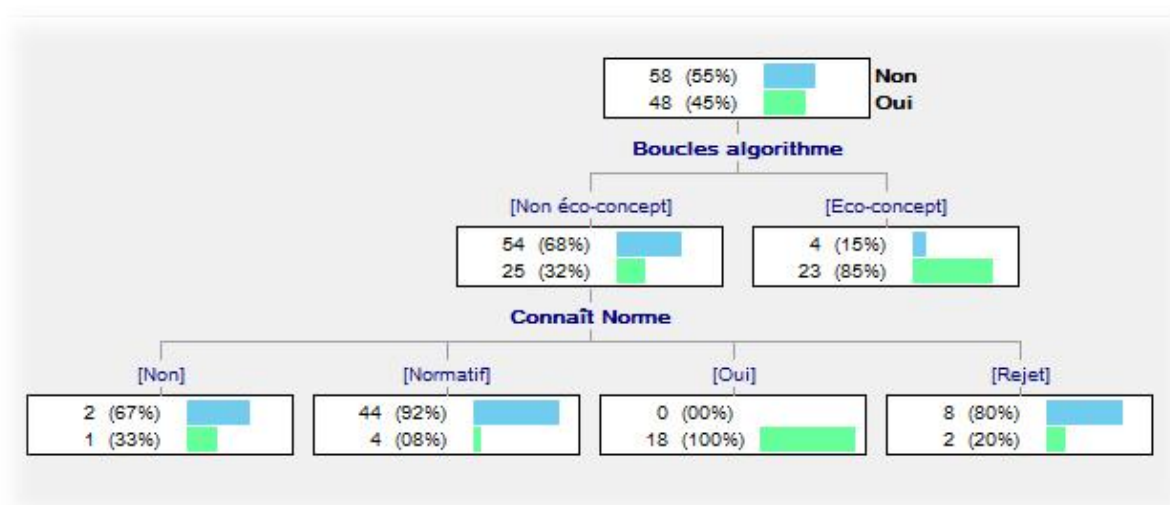


Figure 1 : Arbre de décision définissant les éco-concepteurs

L'algorithme donnant le meilleur résultat est le C4.5 (Rakotomalala, 2001). SIPINA permettant d'établir son arbre de décision en privilégiant des questions, il est intéressant de mesurer le poids de la prise en compte effective de l'environnement pour la pratique visée. Plus la personne se déclare sensible à l'environnement, plus elle va prendre en compte des critères environnementaux.

²¹ CANIVENC S., « L'autogestion dans la société de l'information québécoise », *Cahiers du CRISES*, ET1115, Février 2012.

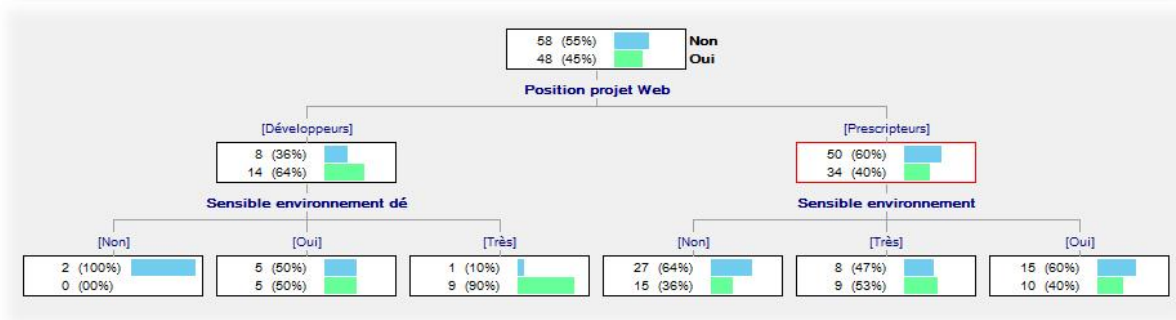


Figure 2 : Impact de la sensibilité à l'environnement selon la fonction

La sensibilité déclarée à l'environnement des développeurs Web a un impact direct sur la réalisation des projets. En revanche, elle n'est pas significative pour les prescripteurs pour qui ce sera la sensibilité éprouvée qui sera significative. Sur les 84 maîtres d'ouvrage, 37 se déclarent sensibles ou très sensibles à l'environnement et ne le concrétisent pas en entreprise qu'ils ne considèrent pas comme un lieu où ces préoccupations peuvent être évoquées.

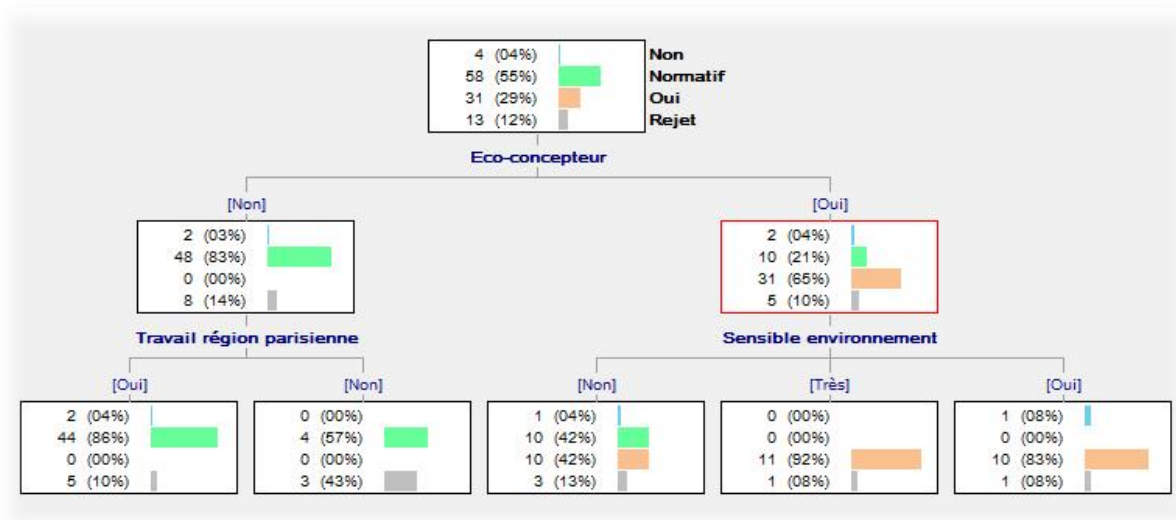


Figure 3 : Impact de l'aspect normatif sur la réalité de la pratique éco-conceptrice

Il apparaît que les éco-concepteurs avérés qui le font par pression normative, ne sont pas sensibles à l'environnement. De même, 83% de ceux qui ne mettent pas en œuvre l'éco-conception pensent le faire. Toutes les femmes qui rejettent cette norme ne la pratiquent effectivement pas tandis que pour les hommes, plus de la moitié le font. Le sexe n'a pas d'incidence sur les autres cas.

L'application d'ISO 14062 pour des motifs d'isomorphismes normatifs conduit majoritairement à une pratique qui ne la respecte pas. Et quand c'est le cas, c'est le fait de personnes non-préoccupées par l'environnement. Tandis que les éco-concepteurs avérés ne sont pas déterminés en fonction de leurs connaissances ou attirance pour les règles de conception correspondantes. Il pourrait s'agir d'un pragmatisme financier ou conceptuel puisque l'intérêt économique a été montré²²

CONCLUSION

Les pratiques d'éco-conception correspondent à une optimisation du développement Web par une simplification du code et une diminution des sollicitations des serveurs et des postes clients. Une approche pragmatique et une bonne connaissance des solutions techniques permettent de respecter les règles d'ISO 14062 sans le savoir. Et vouloir le faire peut conduire à des aberrations comme avoir la volonté de participer au Big Data en augmentant de façon exponentielle le nombre de données stockées : cinq personnes estimant faire de l'éco-conception souhaitent participer à l'explosion en volume des données disponible sur le Web. Une entreprise dominante sur le secteur pourrait utiliser l'engouement pour les questions environnementales pour développer un processus de conception intégrant l'ensemble des critères issus de la norme ISO 14062. Cette opération de création serait aisément répercutée sur l'ensemble des projets Web sur lesquels elle travaille. Une communication axée sur ce thème auprès de ses clients pousserait ceux-ci à réclamer de l'ensemble de leur fournisseur le respect de ces normes. La mise en œuvre d'une démarche d'éco-conception deviendrait alors un avantage concurrentiel du fait des investissements que les concurrents seraient obligés à faire.

²² BERNEMAN C., LANOIE P., PLOUFFE S., VERNIER M.-F., *op. cit.*

BIBLIOGRAPHIE

ABRAHAMSSON P., MARCHESI M., MAURER F., *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*, SPRINGER, Berlin, 2009, 291p.

BERNEMAN C., LANOIE P., PLOUFFE S., VERNIER M.-F., « L'éco-conception : Quels retours économiques pour l'entreprise », *Cahier de recherche*, IEA-09-09, HEC Montréal, Québec, 2009.

BOHAS A., DAGORN N., POUSSING N., « Une analyse des liens entre types de Green IT et stratégies RSE », *CEPS INSTEAD*, 2013-10, Juin 2013, 36p.

CHAUCHAT J.H., Rakotomalala R., Carloz M., Pelletier C., « Targeting customer groups using gain and cost matrix : a marketing application », *Proc. of Data Mining for Marketing Applications Workshop*, PKDD'2001, pp. 1-13, 2001.

CANIVENC S., « L'autogestion dans la société de l'information québécoise », *Cahiers du CRISES*, ET1115, Février 2012.

DiMAGGIO P.J., POWELL W., « *The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields* », *American Sociological Review*, 48, pp. 147-160.

HAMMADI ABID I., TRABELSI L., « *Les Green IT au service de l'urbanisation des systèmes d'information pour une démarche écologiquement responsable* », deuxième édition de la Journée Rochelaise Systèmes d'Information et Développement Durable, JRSIDD, avril 2013.

HERRMANN N., *Les dominances cérébrales et la créativité*, RETZ, Paris, 1992.

LIOTTIER M., PARETI R., « Ethique et SI, modèle économique et accessibilité Web », *International conference on eCommerce, ePayment and applications*, actes du colloque, 2009.

MACLEAN P. D., *Les trois cerveaux de l'homme*, Robert Laffont, Paris, 1990, 367p.

PERRONE-BERTOLOTTI M. & Al., « How Silent Is Silent Reading? Intracerebral Evidence for Top-Down Activation of Temporal Voice Areas during Reading », *The Journal of Neuroscience*, 32, 49, décembre 2012, pp. 17554-17562.

WEBOGRAPHIE

Association Orée : <http://ecoconception.oree.org/guides.html>

Manifeste Agile : <http://agilemanifesto.org>