Document generated on 05/21/2025 7:50 p.m.

VertigO
La revue électronique en sciences de l'environnement

La genèse de l'éco-conception en Chine dans le secteur des TIC, une exportation européenne

Dai Yue Huang, Chao Liu, Laura Draetta and Gilles Puel

Volume 12, Number 2, September 2012

URI: https://id.erudit.org/iderudit/1022547ar

See table of contents

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

Explore this journal

Cite this article

Huang, D. Y., Liu, C., Draetta, L. & Puel, G. (2012). La genèse de l'éco-conception en Chine dans le secteur des TIC, une exportation européenne. *VertigO*, *12*(2).

Article abstract

This paper presents the first results of an empirical research on the emerging practices of eco-design in the field of information technology and communication (ICT) in China. It shows that the structuring of the organizational field of eco-design was commissioned by external actors-networks, mainly the European regulatory constraints. The central government, with the relay of the major exporting companies in the sector, was taken to build an eco-system of eco-design combining economic efficiency and incentive regulation to serve both strategic-utilisation set and meet global demand environmentalist.

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal et Éditions en environnement VertigO, 2012

This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

https://www.erudit.org/en/

Dai Yue Huang, Chao Liu, Laura Draetta et Gilles Puel

La genèse de l'éco-conception en Chine dans le secteur des TIC, une exportation européenne

1 L'inscription de l'industrie dans la contrainte écologique[1] est relativement récente et a précédé le développement de politiques publiques environnementales incitatrices. L'éco-conception a émergé dans le mouvement plus large de l'« environnementalisme industriel » (Hoffman, 1997). Son objet est la conception de produits et de services éco-compatibles, au moyen de la prise en compte systématique de leur impact environnemental pour toutes les phases de leur cycle de vie. La prise en compte de l'environnement « à la source » constitue l'approche industrielle dominante en matière de protection et de gestion environnementale.

2 Ce texte propose les premiers résultats d'une recherche sur l'émergence de l'éco-conception dans le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) en Chine. S'inspirant des théories néo-institutionnelles et de l'Acteur-Réseau (Callon 1986 ; Latour 1989 ; Latour et Woolgar, 2005), il propose d'identifier les dynamiques et les évolutions du réseau sociotechnique qui porte l'éco-conception en tant que pratique industrielle. Ce concept a voyagé dans le temps et l'espace pour atteindre récemment les pays émergents. Les effets territoriaux conjoints de la globalisation du marché des TIC (comme les normes européennes) et de la prise de conscience environnementale se révèlent une contrainte pour l'industrie chinoise et conduisent l'État à devoir adapter son industrie interdépendante de ces territoires marchés-externes et faisant face à une demande sociale interne émergente.

3 Ce papier présente le protocole de recherche ; une revue de la littérature qui décrit la structuration historique et géographique du concept d'éco-conception dans les TIC et propose une grille d'analyse ; celle-ci sert de modèle pour interpréter la construction de l'écosystème de l'éco-conception des TIC en Chine et s'interroger sur les forces inductrices de sa diffusion et leurs motivations.

Le protocole de recherche

La méthodologie s'appuie sur une triple approche : étude empirique, revue de littérature et recherche embarquée.

4 L'étude empirique, en cours depuis 2008, porte sur la construction d'un modèle incitatif à l'éco-conception en direction des entreprises du secteur TIC en Chine. Dans ce contexte, les auteurs occupent la position de chercheur embarqué comme expert dans ce processus dirigé par le *Ministry for Investments, Industry and Information Technology (MIIT).* Cette position au cœur de l'équipe de l'*Information Center* permet de pallier l'absence de données officielles sur la question et d'avoir accès aux documents de travail[2]. La mission de ce groupe est double : construire, d'une part, une plate-forme de données fiables et incontestables par les acteurs sur les statistiques en éco-information des entreprises TIC ; proposer, dans un deuxième temps, des scénarios de modèles incitatifs au développement des pratiques de l'éco-conception. L'auteur a ainsi depuis mars 2010 participé aux travaux d'élaboration de la nouvelle réglementation concernant les modalités de perception et d'utilisation du fonds pour l'élimination des DEE. L'ensemble est co-construit dans un groupe qui rassemble les parties prenantes du secteur TIC et des services concernés de l'État central.

5 L'analyse présentée porte sur le secteur des TIC[3] limité aux activités de fabrication et de services à forte valeur ajoutée, sur la base de la définition de l'OCDE. L'étude s'est focalisée sur 68 grandes entreprises (64 chinoises et 4 étrangères) du secteur TIC, panel construit par le MIIT. L'enquête est structurée en deux parties : la première relève des éco-informations sur les producteurs, la seconde tente de mesurer leurs motivations et freins dans la transition

énergétique (voir Tableau 4). Il s'agit d'une enquête dynamique, lancée en 2009 dont les résultats présentés ici ont été collectés jusqu'en décembre 2011.

6 Les enquêtes en mandarin ont combiné questionnaires et entretiens approfondis avec des responsables d'entreprises. Le corpus a fait l'objet de traitements statistiques et d'analyses dont les extraits les plus significatifs pour les objectifs de ce papier sont présentés ci-dessous.

7 Un second corpus a servi à la revue de littérature ; il est constitué de publications d'entreprises, d'articles scientifiques et, d'une manière générale, de toute source d'information publiquement accessible, y compris des statistiques publiées par des acteurs institutionnels et, en particulier, par des organismes de normalisation et de certification. Cette approche relève de deux choix spécifiques : l'ouverture du spectre de recherche afin d'obtenir un corpus conséquent et multidisciplinaire et la combinaison de l'analyse quantitative et qualitative.

8 D'une manière générale, la définition de l'éco-conception reste implicite dans la littérature. Notre cadre analytique a été construit et objectivé en intégrant des synonymes ou des concepts proches tels que *design for environment, ecodesign, environmentally benign design, sustainable engineering, environmentally conscious design*.

9 L'extraction des documents formant le corpus a été opérée sur plusieurs bases de données complémentaires : Science Direct, IEEE et Ebsco. La première réunit des revues scientifiques à comité de lecture couvrant toutes les disciplines, y compris les sciences humaines et sociales. La base de données IEEE regroupe, quant à elle, les ouvrages et actes des conférences publiées par l'IEEE, l'association internationale des ingénieurs en génie électrique et électronique. Enfin, Ebsco comporte principalement des revues de gestion, tout en ciblant un lectorat qui inclut aussi les professionnels et le grand public.

État des « lieux » de l'éco-conception dans le secteur des TIC

10 Cette section montre que l'échelle globale est le territoire de construction des représentations sur l'éco-conception dans le cadre général de l'environnementalisme et du développement durable. Le concept va évoluer et les réglementations, les labels et standards se forger à ce niveau spatial en interaction avec les espaces supranationaux (UE) et nationaux des pays développés ; les lieux-moments privilégiés de cette diffusion seront les colloques.

11 Ainsi, le concept se complexifie et voyage dans le temps et l'espace (Draetta et al., 2009) pour atteindre les pays émergents dans le contexte particulier d'une production et d'une consommation globalisée. Né en tant qu'*environmentally conscious design*, dans les milieux de la R&D d'entreprises soucieuses de prendre en compte le critère écologique dès la phase de conception, il passe d'un objectif écologique de traitement de la pollution en aval du processus de production à de nouvelles formes de production visant la prise en compte de l'impact environnemental en amont (approche de réduction à la source) et l'intégration de préoccupations d'efficience énergétique et organisationnelle dans le processus de production.

La genèse de l'éco-conception dans le secteur des TIC

12 Alors que l'éco-conception s'est initialement développée dans le domaine architectural, en 1992 un premier article propose l'éco-conception (ou *ecodesign*) des TIC comme une réponse possible au « verdissement » de la demande (Ryan, 1992). En 1993, neuf articles techniques y sont consacrés dans le *Journal of Cleaner Production*. L'objectif est d'inverser la tendance du traitement *end of pipe* et d'opérer des changements techniques afin de maîtriser la pollution à la source, en réduisant ou en remplaçant les matières premières utilisées, mais aussi en agissant sur les procédés de fabrication. Cette approche préventive est censée contribuer à la qualité du produit et induire des gains pour l'entreprise.

13 Parallèlement, la Commission européenne commande, en 1993, un état de l'art sur le développement et la mise en œuvre des « technologies propres » dans les pays membres afin d'identifier les tendances et de formuler ses recommandations[4]. Les politiques publiques environnementales entrent en scène au même moment : la législation allemande qui impose aux producteurs de collecter et de recycler leurs emballages et le protocole de Montréal de 1987 sur la suppression de l'utilisation des CFC, semblent être à l'origine de nouvelles

approches industrielles de la conception qui visent des objectifs spécifiques de préservation de l'environnement, mais qui peuvent créer des déplacements de pollution ; il devient alors nécessaire de penser en termes de système (Parker, 1993). C'est dans ce contexte qu'apparaît aux États-Unis le *Design for the environment* (DfE[5]), ou conception pour l'environnement.

14 Dès les premières normes *Energy Star* dans les années 1990, Le DfE s'impose comme une nouvelle approche, apparentée à l'éco-conception, issue de la volonté accrue de l'industrie manufacturière de s'orienter vers un développement durable.

La période de consolidation (1995 – 1999)

15 En 1995, la constitution d'un groupe de travail sur l'éco-conception au sein du Programme pour l'Environnement des Nations Unies (PNUE) est déterminante. Il propose une notion élargie de l'éco-conception englobant non seulement les aspects écologiques, mais aussi les aspects sociaux du développement des produits. L'intégration de la notion de durabilité représente un tournant dans l'histoire du concept qui dès lors relève du paradigme de la production et de la consommation durables (Van Weenen, 1995). L'activité d'éco-conception de l'industrie des TIC prend alors son inspiration pour se développer (Stevels, 2001).

16 Durant cette période, des initiatives apparaissent en Allemagne, Autriche, Royaume-Uni et, surtout, aux Pays-Bas qui est le pays pilote en Europe. C'est le moment où les sciences humaines et sociales s'ouvrent à l'éco-conception. Ce sont surtout des auteurs des sciences de gestion qui abordent les questions du lien entre gestion environnementale et compétitivité, reflétant ainsi les préoccupations des industriels (Howes, 1997) (Roome, 1998) (Klassen, 1996). Chez les économistes, des travaux analysent les stratégies en matière de *remanufacturing* des grands acteurs industriels des TIC, postulant l'internalisation des coûts afférents à l'éco-conception (Ayres, 1997).

Du DfE à l'éco-conception (2000-…)

17 C'est durant la période 2000-2005 que l'éco-conception devient le mot-clé et remplace le D*fE*. Les conférences de l'IEEE ont un rôle majeur dans cette adoption. En fait, le concept d'éco-conception s'opérationnalise ; l'environnement est devenu un sujet à gérer plutôt qu'à étudier (Yoshikawa, 1999) : la notion de recyclage subit un glissement sémantique et ne fait plus référence uniquement à la réutilisation des déchets, mais englobe désormais la conception pour le démontage facile, pour la maintenance et la gestion des déchets. Cette période se caractérise par l'apparition de la notion de TIC vertes ou « éco-TIC », TIC éco-conçues avec des objectifs de réduction de leur empreinte écologique, aussi bien au niveau de la production que des usages.

18 Sous l'influence de nombreuses initiatives provenant à la fois des secteurs privés et publics, notamment de l'UE, force motrice sur le plan réglementaire, l'éco-conception glisse progressivement vers la « conception durable » (Linton et al., 2007) ; cette conception vise plus la combinaison « protection de l'environnement et efficacité économique » que les aspects sociaux et éthiques de la production.

19 Les articles les plus récents reflètent une diversification des thématiques et de la géographie de l'éco-conception : la question des DEEE et des pratiques de gestion publiques et privées et réglementaires concernent les pays émergents ou en voie de développement (Manomaivibool, 2009 ; Nnorom et Osibanjo, 2008).

Une grille d'analyse

20 L'intérêt de la revue de littérature est de construire une grille d'analyse qui puisse servir comme modèle pour interpréter la construction de l'écosystème de l'éco-conception en Chine.

21 L'histoire de l'éco-conception montre la structuration progressive d'un champ organisationnel (Dimaggio et Powell, 1991) mettant en scène des acteurs qui s'influencent mutuellement. Les acteurs de l'entreprise (praticiens de l'éco-conception, spécialistes en technologies environnementales et ingénieurs « process », mais aussi d'autres catégories de métier touchées par cette pratique - management, marketing, achats, fabrication, ventes) côtoient les acteurs du marché (partenaires, financeurs, concurrents de l'entreprise, clients) et les acteurs de

l'environnement contextuel (institutions de réglementation, associations professionnelles, agences de régulation, de contrôle et de normalisation, ONG, acteurs académiques, médias).

22 L'analyse permet d'aller plus loin que cette perspective institutionnaliste, qui peut paraître quelque peu déterministe et rendre une histoire statique de l'éco-conception. En effet, elle rend plutôt compte d'une évolution processuelle et intégrée des pratiques et des enjeux industriels, des intérêts scientifiques, de la demande du marché et de la production réglementaire et normative. Elle ne permet pas d'établir des relations directes de cause à effet (par exemple entre le renforcement de la réglementation environnementale et les projets industriels d'éco-conception) ; mais elle montre bien comment la structuration de la notion et de l'approche industrielle et scientifique de l'éco-conception n'a pas de source précise et se présente plutôt comme l'effet d'un processus interactionnel. Acteurs humains, organisationnels et institutionnels, normes et réglementations, lieux de débat et de controverse (comme les colloques internationaux), productions scientifiques, constituent un vaste réseau sociotechnique dans lequel l'éco-conception se construit par l'action conjointe et récursive de ces entités. Ce réseau, jusqu'à une période très récente, est dominé sans partage par les pays industrialisés.

23 Ainsi, le producteur ou l'importateur sur le territoire européen de terminaux de télécommunication sont contraints de tenir compte de la réglementation européenne sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Également, la mise en place de cette réglementation dans les États membres de l'Union européenne est le résultat de dynamiques organisationnelles propres aux industriels du secteur qui, par exemple pour la gestion de leurs déchets, choisissent la création d'éco-organismes, et/ou la prise en compte en amont par des pratiques d'éco-conception voire jouent des différenciations territoriales (avec les pays à réglementation inopérante).

L'émergence de l'éco-conception dans le secteur des TIC[6] en Chine

24 L'effet territorial conjoint de la globalisation du marché et de la prise de conscience environnementale est très contraignant pour l'industrie chinoise des TIC et conduit l'État à changer de stratégie et à suivre une ligne plus volontariste. Il s'agit d'organiser l'adaptation de cette industrie en important dans un premier temps la réglementation européenne afin de créer les conditions nécessaires à l'innovation locale. À plus long terme, la Chine espère transformer son industrie des TIC en une industrie créatrice de produits ou services innovants, mais aussi des prochains standards et normes tournés vers une économie à basse consommation de carbone.

Le poids du secteur TIC en Chine

25 Globalement, malgré la crise de 2009, considérée en Chine comme la première année de décroissance du secteur (diminution de 12,5 % des exportations en valeur), ce dernier a repris son expansion. Le poids du secteur dans l'économie nationale s'élève à environ 10 %, mais le total en valeur de ses exportations représente plus du tiers des exportations totales chinoises.

Tableau 1. Les pourcentages des principaux indicateurs du secteur des TIC sur toute l'industrie nationale de la Chine 2007-2009.

Indicateurs	2008	2009
Revenu	12,0 %	10,0 %
Bénéfice	5,6 %	6,0 %
Impôts	9,3 %	8,4 %
Employés	8,5 %	9,0 %
Échanges commerciaux	34,5 %	35,0 %

Tableau 2. Indicateurs des principaux produits de l'électronique et de la communication en 2009.

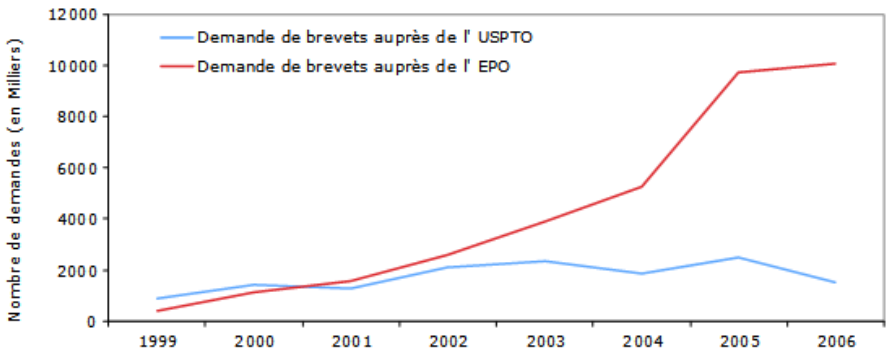
Produits	Unité	Quantité d'output	Taux de croissance annuel en %	Taux /Total mondial en %

Téléphone mobile	Dizaine de milliers	61 925	10,7	49,9
Station de Base mobile	Dizaine de milliers	3 022	102,2	-
Télévision couleur	Dizaine de milliers	9 899	9,6	48,3
Ordinateur	Dizaine de milliers	18 215	33,3	60,9
Imprimante	Dizaine de milliers	3 641	-13,6	-
Appareil numérique	Dizaine de milliers	8 026	-1,7	-
Circuit intégré	Centaine de millions	414	-0,7	12,9

Source : MIIT

26 On peut émettre l'hypothèse que la forte exportation des produits de TIC signifie que les producteurs réussissent à s'adapter aux réglementations des pays marchés visés. Au fur et à mesure que les fabricants locaux se sont développés, avec leur avantage de prix bas, ils ont conquis le marché chinois, et bien réalisé la première accumulation des capitaux. Ainsi Lenovo a racheté la branche de production d'ordinateurs d'IBM, TCL a racheté la branche téléphone mobile de Thompson, Huawei a bien attaqué le marché global des supports techniques de communication vis-à-vis de grands concurrents comme Siemens, Ericsson ou Nortel. Ils ont alors commencé leur expansion dans le monde entier, mais l'obstacle de taille est le respect des standards environnementaux des pays consommateurs comme les pays européens, les États-Unis, etc. Beaucoup d'efforts ont été réalisés en R&D pour satisfaire ces standards.

Figure 1. Le nombre de brevets chinois du secteur TIC déposés en Europe (EPO) et aux États-Unis (USPTO).



Source : OCDE, EPO (European Patent Office) USPTO (United States Patent and Trademark Office).

27 Sur la figure 1, on voit qu'à partir de 2001, le nombre de brevets déposés en Europe par les producteurs de TIC chinois dépasse celui déposé aux États-Unis ; depuis, la différence va croissante. Après son expansion vers l'Est, le marché commun européen, avec sa population de 450 millions d'habitants, est devenu le plus important et le plus dynamique pour les produits TIC chinois. Or, cette région économique reste un territoire où les restrictions commerciales et techniques sont les plus strictes comparativement au reste du monde. En effet, en 2002, l'UE a annoncé l'application des directives WEEE[7] et RoHS[8], qui influencent directement l'importation des produits TIC. La chambre commerciale de l'exportation des produits électriques et mécaniques chinoise, a estimé que le volume financier directement influencé par les deux règlements sur les produits électrique et électronique s'élevait à 32 billions US$, soit 72 % des exportations du secteur vers l'Europe.

28 Comme les produits TIC fabriqués en Chine tiennent une place capitale dans le marché mondial, il est devenu stratégique et urgent pour les producteurs de mettre au point des produits plus verts et d'orienter leur R&D selon les règlements européens.

Les pratiques émergentes de l'éco-conception dans les entreprises

29 La plupart des lois, réglementations et standards ont été mis en œuvre au XXI siècle et couvrent presque tous les éléments du cycle de vie du produit TIC. Cela témoigne de l'implication récente à améliorer l'efficacité énergétique tout au long du cycle de vie du

produit et à développer l'éco-conception dans l'industrie. Mais ce système reste en grande partie inappliqué pour de multiples raisons : obstruction des administrations locales (qui ont d'autres objectifs que l'environnement comme c'est souvent le cas en Chine[9]), attitude peu favorable des consommateurs, résistance des producteurs travaillant pour le marché intérieur, contradiction avec d'autres priorités gouvernementales comme le développement de la consommation intérieure, etc.

Tableau 3. Lois et réglementations nationales s'appliquant au secteur TIC

Lois	Domaines concernés
Recycling Economy Law of the People's Republic of China (2009)	Toutes les activités économiques y compris l'industrie des TIC
Law of the People's Republic of China on Promoting Clean Production (2003)	Les unités ou individus engagés dans des activités liées à la production ou la fourniture de services
Energy Conservation law of the People's Republic of China (2008)	Toutes les activités économiques qui produisent ou consomment de l'énergie.
Law of the People's Republic of China on prevention of environmental pollution caused by solid waste (2005)	Pollution de l'environnement causée par des déchets solides
The Law of the People's Republic of China on the Prevention and Control of Atmospheric Pollution (2000)	Les plans nationaux de développement économique et social des différents niveaux administratifs
Law of the People's Republic of China on Prevention and Control of Water Pollution (2008)	Les eaux de surface et les masses d'eau souterraine
Law of the People's Republic of China on Prevention and Control of Pollution from Environmental Noise (1997)	Le bruit dans la vie économique et sociale
Réglementations	Domaines concernés
Energy Efficiency Standards Implementation Rules#1989-2003#	Appareils ménagers, éclairage, équipement commercial et industriel.
China Energy Label (2005)	Informations sur l'efficacité énergétique des produits consommateurs d'énergie.
Technical Policies of Pollution Prevention and Control for Waste Household Appliances and Electronic Products (2006).	Les déchets de produits électrique et électronique.
Electronic Information Products Pollution Prevention Regulations (2007).	Les produits électroniques TIC
Regulations for Management of Recycling Disposal of Waste Electric and Electronic Products (2011).	Les déchets de produits électrique et électronique
Regulations on the Safety Administration of Dangerous Chemicals (2011)	La production, l'exploitation, le stockage, le transport et l'utilisation de produits chimiques dangereux et l'élimination des produits chimiques dangereux.

Source : auteur

30 Comme l'application de la réglementation nationale sur l'éco-conception n'est pas effective, il n'existe pas de données officielles. Il est par ailleurs difficile de collecter des données directement auprès des entreprises. D'une part, les connaissances sur l'éco-conception sont encore récentes et les industriels ne sont pas encore habitués à l'intégrer dans leur stratégie de développement (voir tableau 4). D'autre part, pour les entreprises qui exportent vers l'Europe ou les États-Unis et qui pratiquent déjà l'éco-conception pour s'adapter aux règlements des pays destinés, il est délicat de révéler des informations sensibles d'autant que la nouvelle politique (voir infra) est encore incertaine.

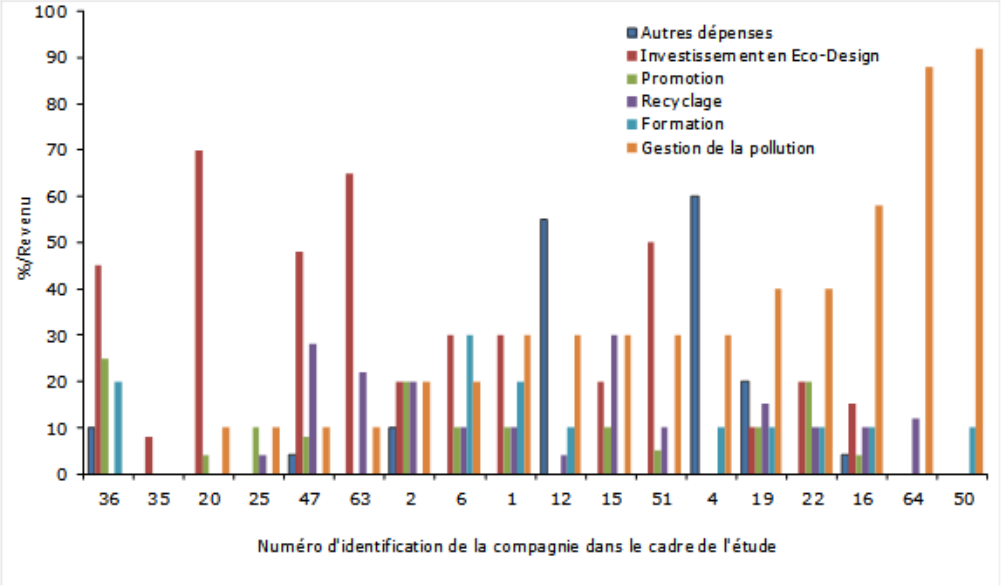
31 Mais pour établir le nouveau système de réglementation de l'éco-conception, le MIIT a jugé nécessaire de collecter des données auprès des principales entreprises. Ce travail[10] a été réalisé au fur et à mesure de la progression de la coopération avec les autres administrations et de la préparation de la nouvelle politique de REP (Responsabilité Élargie du Producteur).

32 Observons les résultats statistiques les plus significatifs. Tout d'abord, peu d'entreprises investissent dans l'éco-conception (16 sur les 64 entreprises chinoises). Et parmi celles-ci, 3 seulement présentent un ratio d'investissement qui dépasse 50 %.

33 La figure 2 témoigne des tendances des investissements en amélioration environnementale et classe les entreprises selon leur niveau d'investissement en équipements de management

des pollutions. Pour la plupart, quand l'investissement en équipements de management des pollutions est nul, les autres investissements et dépenses sont nuls aussi. Deux cas restent exceptionnels : par exemple l'entreprise numéro 36 qui est une entreprise de services de technologie informatique. Comme ses produits sont principalement des services, elle considère que les investissements en équipements de gestion des pollutions ne sont pas très importants pour l'amélioration environnementale. Par contre, elle investit beaucoup en amont pour cette amélioration environnementale, notamment dans l'éco-conception de ses services, démarche caractéristique d'une entreprise innovante.

Figure 2. Distribution des ratios des investissements en amélioration environnementale sur le CA de l'année précédente pour les compagnies ayant déclarées des investissements



Source : auteur

Tableau 4. Extraits de l'enquête n° 2 auprès des 68 entreprises du secteur TIC présentes en Chine

Questions	Pensez-vous que la transparence des éco-informations relève de la responsabilité sociale de votre entreprise ?			Est-ce votre entreprise encourage le droit à l'information environnementale du public ?			Est-ce que votre entreprise ouvre l'information environnementale ?		
Réponse	oui	non		oui	non		oui	non	
Nombre (%)	60 (88 %)	8 (12 %		59 (87 %	9 (13 %)		53 (78 %)	15 (22 %)	
Questions	Est-ce votre entreprise est d'accord avec l'ouverture des informations sur l'environnement ?			Pensez-vous que les politiques environnementales sont ouvertes en Chine ?			Est-ce votre entreprise met en œuvre un contrôle de la pollution pendant le processus de production ?		
Réponse	oui	non		oui	non		oui	non	
Nombre (%)	59 (87 %)	9 (13 %)		46 (68 %)	22 (32 %)		55 (81 %)	12 (18 %)	
Questions	Les auto-déclarations de votre enterprise satisfaisent-elles le RoHS chinois ?			Votre entreprise prend-elle en compte l'impact environnemental dans la conception ?			Est-ce que votre entreprise a mis au point un système de management des matériaux environnementaux ?		
Réponse	oui	non	n/a	oui	non	n/a	oui	non	n/a
Nombre (%)	52 (75 %)	11 (16 %)	5 (7 %)	56 (82 %)	11 (16 %)	1 (1 %)	48 (71 %)	13 (19 %)	7 (10 %)
Questions	Votre actuel système de management des matériaux environnementaux satisfait-il le RoHS européen ?			Votre actuel système de management des matériaux environnementaux satisfait-il le REACH européen ?			Votre société établit-elle un système de recyclage de vos produits après usage ?		

Réponse	oui	non	n/a	oui	non	n/a	oui	non	n/a
Nombre (%)	45 (66 %)	17 (25 %)	6 (9 %)	38 (56 %)	19 (28 %)	11 (16 %)	30 (44 %)	21 (31 %)	17 (25 %)

Questions	Vos produits ont-ils la certification chinoise en économie d'énergie ?		Vos produits ont-ils passé une certification en économie d'énergie hors de Chine ?		Est-ce votre entreprise pratique un processus de production propre ?		L'économie d'énergie est-elle prise en compte dans la conception de vos nouveaux produits ?	
Réponse	oui	non	oui	non	oui	non	oui	non
Nombre (%)	33 (75 %)	11 (25 %)	29 (67 %)	14 (33 %)	65 (96 %)	3 (12 %)	52 (76 %)	16 (25 %)

Questions	Votre entreprise a-t-elle déjà adopté le système de recyclage chinois ?		Votre entreprise a-t-elle déjà adopté un système de recyclage d'autres pays que la Chine ?		Est-ce que votre entreprise prend la responsabilité de l'élimination de ses produits ?		Est-ce que votre entreprise développe elle-même l'élimination de ses déchets technologiques ?	
Réponse	oui	non	oui	non	oui	non	oui	non
Nombre (%)	13 (19 %)	55 (81 %)	8 (12 %)	60 (88 %)	36 (53 %)	32 (47 %)	14 (21 %)	54 7(9 %)

Questions	Est-ce votre entreprise publie ouvertement ses informations de recyclage ?		Votre entreprise a-t-elle déjà pratiqué le recyclage des batteries si elles existent parmi vos produits ?		
Réponse	oui	non	oui	non	n/a
Nombre (%)	16 (24 %)	52 (76 %)	10 (15 %)	28 (41 %)	30 (44 %)

Source : auteur

34 Les résultats de la première partie de l'enquête restent très limités même s'ils révèlent certaines informations. Si l'investissement en éco-conception semble peu lié aux autres investissements, le lien le plus fort s'établit entre éco-conception et promotion des produits. Il peut paraître logique que les entreprises s'intéressent à la promotion de la consommation de ses propres produits quand elles ont déjà mis une importance considérable sur leur éco-conception.

35 L'analyse qualitative donne plusieurs informations intéressantes confirmées par la seconde partie de l'enquête, sur la politique de transparence d'information de l'entreprise, leur stratégie de management du cycle de vie des produits, la situation de production propre et d'économie d'énergie et la politique de recyclage des déchets.

36 Les attitudes des entreprises du secteur des TIC concernant la transparence en matière d'information environnementale sont plutôt rationnelles : l'élément écologique est un facteur crucial de leur stratégie et un passage obligé de leur responsabilité sociale de l'entreprise.

37 Concernant la stratégie de management du cycle de vie des produits, la plupart des réponses sont positives, mais deux questions posent problème : les entreprises sont relativement en retard pour le recyclage, car elles ne se sentent pas responsabilisées par la réglementation nationale sur la fin de vie des produits[11]. Il est encore plus rare pour elles de simplement mesurer les impacts environnementaux des produits ou services.

38 Pour la production propre et l'économie d'énergie, les réponses sont largement positives et montrent que dans le domaine de la production, les entreprises sont plus expérimentées pour satisfaire les règlements environnementaux concernés. En général, il y a moins de soucis dans la phase de production. Mais il faut aussi cependant rappeler qu'une part non négligeable des entreprises reste peu active.

39 Enfin, les réponses concernant le recyclage et le traitement et l'utilisation intégrale des déchets de produits industriels confirment une situation insatisfaisante pour le régulateur. Avec les innombrables marchés noirs de produits TIC de deuxième main, il est très difficile d'inciter les fabricants à participer au système de recyclage.

40 En fait, les entreprises n'ont ni vraiment appliqué ni concrétisé des activités d'éco-conception accompagnées d'un système complet. Il reste beaucoup de travail à faire et c'est la raison avancée par le gouvernement pour justifier la mise en place de règlements stricts pour inciter les producteurs de TIC à développer l'éco-conception.

La genèse d'une politique publique

41 Les règlements et standards européens sont donc devenus la référence principale, les forces inductrices qui contraignent les producteurs-exportateurs dans un contexte de forte concurrence qui accélère l'application des règlements européens en Chine. Pourtant, notre étude montre que beaucoup d'entreprises restent en retrait et que la réglementation nationale peu appliquée ne motive pas les producteurs à éco-concevoir pour le marché chinois. Les entreprises chinoises qui respectent la réglementation européenne pour les produits exportés n'adoptent pas toujours les mêmes pratiques pour le marché chinois. Aussi, le gouvernement de Pékin mesurant les enjeux pour son industrie a décidé de construire un système d'incitations combinant le standard d'évaluation de l'impact du cycle de vie du produit sur l'environnement et la politique de responsabilité élargie du producteur, qui vise à stimuler l'éco-conception des producteurs sur le marché chinois.

La réglementation européenne révèle un problème

42 À l'intérieur du pays, certaines recherches ont déjà été engagées, mais se limitent généralement à la substitution des substances dangereuses ou à la diminution de la consommation énergétique. Pour l'heure, l'influence de la réglementation européenne porte sur l'ensemble de la chaîne de valeur et surtout les fournisseurs non chinois de matériaux intermédiaires qui sont requis d'offrir des matériaux et pièces satisfaisant les standards internationaux afin de diminuer la pression posée par les règlements aux producteurs nationaux qui les appliquent.

43 Cependant, le contexte reste négatif. Sans la pression du marché domestique, les producteurs ne sont pas motivés pour l'éco-conception (coûts élevés et bénéfices incertains), investissent peu et manquent de vision stratégique bien claire pour s'adapter aux standards. L'enquête montre que les directives WEEE et RoHS restent largement méconnues. Ainsi l'acceptation des règlements n'est pas une initiative des producteurs, mais une adaptation très simple qui n'est jamais créative et porteuse d'innovations.

44 Plus inquiétant, la base technique pour l'application des directives WEEE et RoHS n'est pas encore formée et les difficultés sont considérables : absence de plate-forme technique commune pour les bases de données, les tests, les évaluations et la socialisation des standards ; absence de professionnels compétents en éco-conception à la fois en évaluations et tests environnementaux sur le cycle de vie des produits ; manque considérable de techniques et de services de recyclage avantageux pour l'environnement.

45 Cet état des lieux est lourd de risques pour le secteur :

- chute des exportations vers l'Europe en cas de non-satisfaction des directives européennes ;
- augmentation des coûts accompagnée d'une diminution de compétitivité des produits TIC fabriqués en Chine ;
- chute des exportations à cause de l'inadaptation au changement du système de marketing-vente.

46 Ces menaces sont accrues par l'incertitude devant l'indétermination des systèmes de recyclage dans les différents pays, les zones grises des directives, les requis de la directive de l'éco-conception EUP et la question des déchets étrangers importés.

La nouvelle politique

47 Pour le gouvernement central, persuadé que les entreprises qui s'adaptent aux directives plus tôt que les autres vont conquérir une position avantageuse sur le marché, cette « crise » peut et doit se transformer en opportunité. Les TIC fabriqués en Chine doivent réussir à s'adapter aux standards internationaux, tout en augmentant leur compétitivité dans le marché global ; c'est à cette condition que la Chine évoluera de grand pays de fabrication en grand pays de création de produits TIC, et pourra espérer établir un nouvel environnement du marché pour le secteur des TIC à l'échelle mondiale. L'État central a donc entrepris d'organiser la mutation des pratiques de conception.

48 La nouvelle loi, *Regulations on the recycling and treatment of the Wastes of Electrical and Electronic Equipment* (RRTWEEE) est devenue un projet central et urgent pour le

gouvernement de Pékin, afin de mettre en place une réglementation sur la mise en œuvre de la responsabilité environnementale des producteurs de TIC. La détermination d'un nouveau standard de l'éco-conception accompagne ce travail réglementaire.

49 Ceci ne s'inscrit pas sur une tabula rasa et doit composer avec les lois et réglementations antérieures dont l'efficience pose problème. En effet, ces lois et règlements restent perçus comme un standard très général, et en pratique, la grande question demeure de pouvoir contrôler les industries sur leur respect environnemental pendant le cycle de vie de leurs produits et surtout à la fin du cycle.

50 Aussi le gouvernement met en place une politique REP accompagnée du standard d'évaluation de l'impact du cycle de vie du produit sur l'environnement. Ce système, en voie d'expérimentation, se concentre sur 5 catégories de produits : télévision, climatisation, machine à laver, réfrigérateur, et ordinateur. Le téléphone mobile sera aussi très probablement inclus dans de prochaines étapes.

51 L'idée est d'imposer la responsabilité des producteurs sur la fin du cycle de vie de leurs produits par des incitations financières, c'est-à-dire par des règlements économiques qui inciteraient les producteurs à bien effectuer de l'éco-conception. Le projet introduit trois modèles de responsabilité financière :

- la responsabilité forfaitaire (paiement selon la quantité de produits-déchets, sans pratiquer les activités de recyclage et de réutilisation des déchets) ;
- la responsabilité collective (les producteurs s'associent pour pratiquer les activités de recyclage des déchets du même genre de produits, soit sous un processus mis en œuvre par les producteurs eux-mêmes, soit réalisé par les professionnels du recyclage et du traitement des déchets finaux qui négocient avec l'association de la collectivité des producteurs concernés) ;
- la responsabilité individuelle (les producteurs assez compétents en éco-conception et en recyclage de leurs produits-déchets arriveraient à achever tout le travail de l'éco-conception jusqu'au recyclage des déchets).

Conclusion

52 L'effet territorial conjoint de la globalisation du marché des TIC et de la prise de conscience environnementale a conduit l'État à adapter cette industrie en important dans un premier temps la réglementation européenne, dans l'espoir d'accompagner sa transformation. Si la motivation principale est stratégico-utilitariste, il ne faut pas négliger une autre forme de pression externe plus culturelle : au fur et à mesure que la Chine s'affirme comme un géant économique et politique, il devient nécessaire pour l'État de répondre à l'appel du reste du monde pour qu'elle diminue ses émissions de carbone et qu'elle opte pour un développement plus durable. L'État central se presse donc d'établir un système politique et économique concret dont les standards écologiques et les règlements économiques se complètent.

53 Mais l'élément déclencheur de la genèse de l'écosystème de l'éco-conception en Chine est un acteur-réseau externe : les contraintes réglementaires européennes (mais aussi les normes et labels), force inductrice principale qui implique de nouveaux acteurs (entreprises exportatrices, fournisseurs extérieurs, acteurs institutionnels, etc.) dont l'action à leur tour devient source de changement. Dans ce cadre, l'État central agit comme le leader en s'appuyant principalement sur les sociétés exportatrices, mais pas seulement : la prise de conscience environnementale émerge en Chine et s'organise. Toutefois, il ne faut pas sous-estimer les forces de résistance à ce tournant stratégique : les gouvernements locaux, les entreprises concentrés sur le marché intérieur et leurs relais dans les services centraux de l'État, les consommateurs peu acculturés aux questions écologiques et peu désireux de payer les surcoûts induits, les différentes mafias qui ont construit de profitables affaires sur la gestion des DEEE, …

54 Nous avons donné à cette étude de cas une interprétation théorique qui aide à éclaircir certains ressorts des motivations des acteurs du champ organisationnel de l'éco-conception en Chine. Si le cas semble original, notre analyse souffre de bien de lacunes dues au biais des données. Ce faisant, nous avons soulevé de nombreuses questions qui requièrent plus de

théorie et d'analyses empiriques par des chercheurs en géographie, sociologie ou économie de l'environnement. Par exemple, il serait intéressant de connaître dans quelle mesure les choix entrepreneuriaux des TPE sont influencés par des critères d'efficience et de rationalité économique ou/et par des facteurs culturels ou sociaux.

Remerciements

55 Le projet Eco2 (Écosystèmes de l'Eco-conception) a été financé par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) et la Caisse des Dépôts et Consignation (Institut CDC pour la Recherche et Département Développement Numérique des Territoires), est réalisé par l'école Télécom ParisTech (département de Sciences économiques et sociales) et par l'Université de Toulouse (laboratoire LEREPS), en collaboration avec les Universités de Padoue (Italie) et de Chongqing (Chine). Dans ce cadre, une thèse en cotutelle financée par le MAE a réuni les deux Universités de Toulouse et de Chongqing.

Bibliographie

Aggeri, F. et O. Godard, 2006, Les entreprises et le développement durable, *Entreprises et Histoire*, n ° 45, pp. 6-19.

Ayres, R. G., 1997, Eco-efficiency, asset recovery and remanufacturing, *European Management Journal* , 5, pp. 557-574.

Callon, M., 1986, Some Elements For A Sociology of Translation : Domestication of the Scallops and the Fishermen of St-Brieuc Bay, 33 pages , Law J. ed. Power, Action and Belief : a New Sociology of Knowledge ? London, Routledge and Kegan Paul, pp. 196-229.

Dimaggio, P.J. et W.W. Powell, 1991, The Iron Cage revisited : Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields, 13 pages, Powell W. & DiMaggio P., The New Institutionalism in Organizational Analysis, pp. 88-115 1ère parution de l'article : American Sociological Review, 48, 1983,.

Draetta, L., G. Puel, A. Delanoe et A.L. Negri, 2009, The Eco-design of ICT : a Socio-technical Approach to the State of the Art, *Proceedings of EcoDesign '09 : 6th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, Sapporo : IEEE.

Hoffman, A.J., 1997, *From Heresy to Dogma, San Francisco*, The New Lexington Press.

Howes, R. S., 1997, *Clean & competitive ? Motivating environmental performance in industry*, London, Earthscan.

Klassen, R. M., 1996, The impact of environmental management on firm performance, *Management Science*, 42 1, pp. 199-214.

Latour, B., 1989, *La Science en action*, Paris, La Découverte.

Latour, B. et S. Woolgar 2005, *La vie de laboratoire : La production des faits scientifiques*, Paris, La Découverte.

Linton, J. D., R. Klassen et V. Jayaraman, 2007, Sustainable supply chains : An introduction, *Journal of Operations Management*, 6, pp. 1075-1082.

Manomaivibool, P., 2009, Extended producer responsibility in a non-OECD context : The management of waste electrical and electronic equipment in India, *Resources, Conservation and Recycling*, 533, pp. 136–144.

Nagel, M. H., 2001, Environmental-economic supply chain management of suppliers, contract manufacturers and recyclers ; more than requirements for environmentally hazardous substances and environmental management systems, *Proceedings of EcoDesign '01 : 2nd International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, pp. 702-707.

Nnorom, I.C. et O. Osibanjo, 2008, Electronic waste e-waste : Material flows and management practices in Nigeria, *Waste Management*, Volume 28, Issue 8, pp. 1472-1479.

Parker, J. E., 1993, *An introduction to EPA's Design for Environment Program*, ISEI, pp. 144-150.

Roome, N., 1998, *Sustainability strategies for industry. The future of corporate practice*, Washington, DC, Island Press.

Roy R., S. Caird et S. Potter, 2007, People centred eco-design : consumer adoption of low and zero carbon products and systems, 9 pages, Murphy, J. ed., Governing Technology for Sustainability, London, Earthscan, pp. 41–62.

Shue, V., 1988, The Reach of the State : Sketches of the Chinese Body Politic, Stanford, University Press.

Stevels, A., 2001, Application of ecodesign Ten years of dynamic development, *Proceedings of Ecodesign '01 : 2nd International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, Tokyo, Japan, pp. 905-915.

Van Weenen, J., 1995, Towards sustainable product development, *Journal of Cleaner Production* , 3 1-2, pp. 95-100.

Yoshikawa, H., 1999, Foreword to EcoDesign '99, *Proceedings of Ecodesign '99 : 1st International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, Tokyo : IEEE.

Notes

1 Pour une approche historique de l'émergence de la contrainte écologique en entreprise, lire Aggeri et Godard (1996).

2 Tout en respectant une obligation de confidentialité et en étant dépendant de ce que les autorités et les entreprises veulent bien fournir comme information.

3 L'actuel standard de la classification des secteurs d'activités économiques nationales de la Chine a été publié, en 1994, sous le titre « le standard de classification des secteurs d'activités économiques nationales », et a été renouvelé le mai 2002 (GTB4754-2002), pour une mise en œuvre à partir du 1er octobre 2002.

4 Cette initiative préfigure l'élaboration de la directive l'éco-conception en 2005.

5 Le *Design for X*, fait référence à toute démarche systématique prenant en compte l'ensemble du cycle de vie du produit afin d'optimiser une variable X.

6 L'actuel standard de la classification des secteurs d'activités économiques nationales de la Chine a été publié, en 1994, sous le titre « le standard de classification des secteurs d'activités économiques nationales », et a été renouvelé le mai 2002 (GTB4754-2002), pour une mise en œuvre à partir du 1er octobre 2002.

7 Waste Electrical and Electronic Equipment , directive européenne de 2002.

8 *Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment,* directive européenne de 2002.

9 Ces tensions entre le gouvernement central et les autorités locales s'inscrivent dans le cadre des questions traditionnelles de la gouvernance multiniveaux et sont amplifiées par un effet de distance en raison de l'immensité de la Chine. « Entre les deux sphères (central et local) du pouvoir réel [...] il y a beaucoup d'administration, mais peu d'autorité" (Shue, 1988).

10 China Green Electronics initative (http://www.e-waste.org.cn, consulté le 15/02/2011). L'absence de petites entreprises constitue une limite à notre étude. Par souci de confidentialité les noms des entreprises sont remplacés par des numéros.

11 L'enquête est antérieure à la mise en œuvre en janvier 2011 (voir tableau 3) de la réglementation la plus récente qui vise à renforcer la responsabilité des entreprises du secteur TIC, en se basant sur le principe REP. De plus, l'État a créé un fonds public (*the fund management project)* pour inciter les fabricants à vraiment réduire les coûts liés à la production, la consommation d'énergie, les émissions de carbone et le recyclage.

Pour citer cet article

Référence électronique

Dai Yue Huang, Chao Liu, Laura Draetta et Gilles Puel, « La genèse de l'éco-conception en Chine dans le secteur des TIC, une exportation européenne », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 12 Numéro 2 | septembre 2012, mis en ligne le 12 octobre 2012, consulté le 07 juin 2013. URL : http://vertigo.revues.org/12624 ; DOI : 10.4000/vertigo.12624

À propos des auteurs

Dai Yue Huang
Doctorant en Économie, Toulouse, cotutelle Université de Toulouse et de Chongqing, N.14-3, Xinpaifang 1 lu 1 hao, Yubeiqu, 401 147 Chongqing China, courriel : guyhuang2000@hotmail.com
Chao Liu

Professeur, School of Power engineering, Directeur du Thermodynamics Research Institute, Chongqing University, Office 216, School of Power Engineering, Chongqing University, Shapingbaqu, 400030, Chongqing, courriel : liuchao@cqu.edu.cn
Laura Draetta
MCF en sociologie, GET-Telecom Paris, Campus Eurecom - 2229, route des Crêtes - BP 193 06904 Sophia Antipolis Cedex, courriel : laura.draetta@telecom-paristech.fr
Gilles Puel
MCF HDR en Urbanisme et Aménagement, Université de Toulouse, LEREPS/ETOS, 44, rue Peyrolieres 31 000 Toulouse, 33 680 436 607, courriel : gilles.puel@univ-tlse2.fr

Droits d'auteur

© Tous droits réservés

Résumés

Cet article présente les premiers résultats d'une recherche empirique sur l'émergence des pratiques de l'éco-conception dans le secteur des technologies de l'information et de la communication en Chine. Il montre que la structuration du champ organisationnel de l'éco-conception est sous la contrainte d'effets territoriaux extérieurs, principalement les contraintes réglementaires européennes. Le gouvernement central avec le relais des grandes entreprises exportatrices du secteur est conduit à construire un écosystème de l'éco-conception combinant efficacité économique et réglementations incitatrices pour servir à la fois des visées stratégico-utilisatrices et répondre à la demande globale environnementaliste.

This paper presents the first results of an empirical research on the emerging practices of eco-design in the field of information technology and communication (ICT) in China. It shows that the structuring of the organizational field of eco-design was commissioned by external actors-networks, mainly the European regulatory constraints. The central government, with the relay of the major exporting companies in the sector, was taken to build an eco-system of eco-design combining economic efficiency and incentive regulation to serve both strategic-utilisation set and meet global demand environmentalist.

Entrées d'index

Mots-clés : éco-conception, TIC, Chine, réglementation, territoires
Keywords : ecodesign, ITC, China, regulation territories.