

INNOVATION RIGHT-TECH : VERS LA FIN DU « TOUT-TECHNOLOGIQUE »

L'innovation n'a jamais été autant vantée. Elle est présentée comme *la* solution à tous nos problèmes : compétitivité, chômage, changement climatique, explosion à venir des coûts de santé... On parle de numérique, d'objets connectés, de voitures autonomes, de robots qui remplaceraient les humains. Pourtant, l'innovation ne se résume pas à de nouvelles solutions techniques, toujours plus sophistiquées. C'est aussi le moyen de questionner les usages et de réfléchir aux coûts, économiques et environnementaux, induits par nos habitudes. A-t-on toujours besoin de plus ? Comment mieux répondre au juste besoin ?



achetez l'INCROYABLE
la machine à laver qui vous survit

À l'occasion de notre mémoire de fin d'études au Corps des Mines, nous nous sommes intéressés à l'innovation, en commençant par « l'innovation frugale ». Comment expliquer que, simultanément à l'envolée des coûts de l'innovation en Occident, l'Inde parvienne à concevoir, produire et lancer une sonde martienne pour 53 millions d'euros – soit à peu près la moitié du budget du film *Gravity* ou un dixième du coût du programme Maven de la NASA, sonde mise en orbite autour de Mars trois jours plus tôt ?¹ Que faire face à la complexification inexorable des systèmes, multipliant coûts de maintenance et laissant l'utilisateur désemparé face aux pannes ? Et que dire de l'impact environnemental des produits « innovants », bourrés d'électronique, donc rapidement mis au rebut, car irréparables, et difficilement recyclables ?

L'INNOVATION FRUGALE, UN CONCEPT QUI S'IMPORTE ?

Un concept qui vient du Sud

En 2012, trois universitaires indiens, Navi Radjou, Jaideep Prabhu et Simone Ahuja, publient *Jugaad Innovation*² et conceptualisent ce qui deviendra en France l'innovation frugale. Ils le définissent comme l'ingéniosité systématisée, ou encore comme le « système D », qui s'appuie sur de fortes contraintes et sur de rares ressources pour être innovant. L'exemple devenu typique est le MittiCool, réfrigérateur en terre cuite qui fonctionne sans alimentation électrique et qui est destiné aux familles pauvres en zone rurale.

Les cabinets de conseil et certains chefs d'entreprise s'emparent du concept. La preuve est faite qu'il est possible de « faire mieux avec moins ». Certains économistes y voient le signe de la délocalisation

prochaine des activités de conception dans les pays du Sud, cantonnés jusqu'alors à la production de masse ou de services à faible valeur ajoutée. D'autres économistes se concentrent sur le caractère environnemental de l'innovation frugale : des produits moins complexes, fabriqués localement, facilement réparables et recyclables ouvrent la voie vers un développement économique soutenable et socialement tenable pour plusieurs milliards d'individus. Les nouveaux concepts foisonnent et s'hybrident : *cost innovation, reverse innovation, sustainable innovation...*

Un engouement difficilement généralisable

Face à cet engouement, nous avons cherché des exemples d'innovation frugale en France. Était-elle réservée à l'Inde et à son contexte d'affaires particulier ? Pouvait-on trouver des cas inédits à étudier ?³ Est-ce généralisable à tous les secteurs ?

Il nous a fallu faire le tri entre les entreprises qui disaient faire du frugal sans nous convaincre, celles qui semblaient en faire sans l'afficher, celles qui n'en avaient jamais entendu parler, mais dont la stratégie est en accord avec les principes de l'innovation frugale.

Prenons l'exemple de Dacia Logan. La « voiture à 6 000 dollars » voulue par Louis Schweitzer, alors PDG de Renault, a surpris : la tendance du secteur était au haut de gamme alors qu'il décidait de cibler les marchés émergents avec des voitures abordables. Les études de marché sont plus que prudentes, l'équipe d'ingénierie peine à recruter des collaborateurs en interne : les risques d'échec semblent bien trop grands pour une voiture qui « ne fera pas rêver le client » et qui, à l'époque, est vouée à rester sur des marchés à faible pouvoir d'achat. La direction maintient le cap. Le rachat du constructeur roumain Dacia permettra de séparer

les marques et de bénéficier de la reconnaissance des clients sur le marché roumain.

Face à l'objectif de prix fixé d'avance, l'ingénierie rivalise d'inventivité pour diminuer les coûts. On simplifie, on se concentre sur quelques fonctionnalités, on réutilise des pièces de modèles existants, on cherche des fournisseurs locaux, on remplace des robots par des opérateurs – moins coûteux en Roumanie – et c'est ainsi que le coût de production unitaire et l'investissement industriel diminuent de moitié par rapport à Renault Clio, fabriquée en Turquie à la même époque⁴. De plus, on évite la publicité et on revoit les modalités de distribution du produit. La Logan est un succès en Roumanie – puis en Europe de l'Ouest où elle est finalement vendue – mais surtout, elle inaugure la gamme Global Access qui est exportée partout dans le monde et qui représente 10 millions de véhicules vendus entre 2004 et 2017.

Renault a misé sur la presse pour faire parler de Logan en valorisant le côté novateur de la conception. « L'innovation frugale » était une formule toute trouvée pour vanter la démarche de recherche du bon rapport qualité-prix. Navi Radjou, inventeur du terme, en a profité pour justifier, grâce à la réussite d'une grande multinationale, la pertinence de son concept. Mais pour certains, cet exemple démontre que l'innovation frugale ne serait que du low cost qui ne dirait pas son nom.

La frugalité, un terme délicat à mobiliser par les entreprises

Si le terme suscite le débat, il nous semble qu'il rejoint d'autres thématiques qui prennent de l'ampleur : les technologies douces (ou *low-tech*), le bricolage (ou *do-it-yourself*), l'économie sociale et solidaire et l'écoconception. De quoi justifier de ne pas jeter bébé avec l'eau du bain.

De la définition de Navi Radjou à celle de Marco Zeschky, chercheur universitaire⁵, en passant par Carlos Ghosn⁶, on comprend vite que ce terme est connoté différemment en fonction du contexte culturel et qu'il sert souvent à masquer des finalités qui peinent à séduire les consommateurs ou les acteurs de l'innovation dans les entreprises.

Même si l'innovation frugale apporte des réponses novatrices⁷, elle est difficilement applicable par les entreprises occidentales. Les clients sont plus exigeants face à une offre très fournie et, culturellement, la frugalité garde une connotation négative liée à l'idée de privation qui correspond mal aux habitudes et à l'idéal prôné par la société de consommation. Au sein des entreprises, la demande de toujours « faire (plus) avec moins » peine à mobiliser. L'irruption récente du terme d'innovation frugale dans le vocabulaire des entreprises ne doit pas faire oublier l'héritage social et culturel important de la frugalité, même si avec l'émergence de la société de consommation, elle est devenue un moyen de résistance pour des citoyens qui refusent la surconsommation et qui cherchent à limiter l'impact de leur consommation sur l'environnement.

LA RIGHT-TECH, UNE VOIE D'INNOVATION GAGNANTE

Il nous semble intéressant de replacer le débat sur le lien entre l'innovation et sa finalité pour les entreprises occidentales. L'innovation frugale nous montre qu'il est possible et souhaitable de dissocier l'idée de progrès de celle de la course à la technologie. Avec la *right-tech*, nous proposons une voie pour répondre aux

besoins des consommateurs via l'innovation en s'astreignant au respect de contraintes environnementales fortes.

Innover par la *right-tech*, ce n'est pas refuser la technologie. C'est user judicieusement des technologies pour maîtriser son impact environnemental, c'est lutter contre l'idée que l'innovation est synonyme de plus de technologie et de complexité. C'est questionner en profondeur et en permanence le positionnement du produit par rapport aux attentes des clients.

Innover par la *right-tech*, c'est avoir recours aux technologies justes et suffisantes pour répondre à un besoin client bien identifié. C'est aussi intégrer très en amont dans les étapes d'innovation la recherche par la simplicité du meilleur équilibre entre trois champs de contrainte que nous estimons majeurs aujourd'hui pour les entreprises : la compétitivité prix du produit ; l'alignement avec les attentes client ; la limitation volontaire et anticipée de l'impact sur l'environnement.

Des opportunités économiques à saisir et des enjeux environnementaux à affronter

La *right-tech* résonne avec des préoccupations économiques et environnementales actuelles des entreprises.

Le basculement de l'économie mondiale vers les pays émergents, particulièrement l'Asie, devrait se poursuivre. Non seulement ce sont des marchés à forte croissance économique (4,7 % en 2018), mais ce sont également des marchés à fort potentiel de consommateurs. Ils sont souvent éloignés géographiquement, méconnus culturellement et avec un pouvoir d'achat faible. Quelques chiffres suffisent à illustrer à la fois son potentiel et ses spécificités : 3,7 milliards d'individus vivent avec moins de 8 dollars par jour, dont 60 % en Inde et en Chine, pour un marché en croissance de 8 % en moyenne par an ; ces populations représentent 5 000 milliards de dollars de pouvoir d'achat. À l'inverse, 1,4 milliards d'individus vivent avec entre 3 000 et 20 000 dollars par an pour un chiffre d'affaires de 12 500 milliards de dollars dans des marchés très compétitifs.

Il ne s'agit pas de proposer des produits occidentaux bas de gamme ou d'occasion, mais de repenser le produit à partir des usages et des attentes spécifiques de chaque marché.

La raison économique ne se limite pas aux pays émergents. L'analyse des comportements de consommation des

Français fait apparaître de nouvelles attentes. Que ce soit une frugalité subie pour des raisons économiques ou choisie pour des motivations environnementales et sociales, elle correspond à un réel marché. 62 % des consommateurs sont frugaux et 20 % le sont par choix⁸.

Par ailleurs, les enjeux environnementaux ont des conséquences directes et concrètes sur l'activité des entreprises. La prise de conscience des États, des collectivités et des citoyens conduit à un accroissement inéluctable des exigences réglementaires et sociétales dans ce domaine que les entreprises doivent anticiper.

La question environnementale est globale : réchauffement climatique ; préservation des ressources naturelles ; qualité de l'air ; déchets. L'enjeu se situe au niveau de la consommation et non des réglementations sur la production qui risquent d'entraîner des délocalisations d'usines et des pollutions associées.

Des exemples prometteurs de l'innovation *right-tech*

La *right-tech* n'est pas qu'un nouveau concept abstrait. Cette recherche d'équilibre est réalisable, et des exemples, parfois sans le savoir, incarnent la *right-tech*.

« Culturellement,
la frugalité garde
une connotation
négative liée
à l'idée de privation »

La lutte contre l'obsolescence programmée est à l'origine de L'Incrévable. Imaginé par des designers, ce lave-linge est conçu pour fonctionner 50 ans et pour que toutes les pièces puissent être facilement changées. Au fil des années, les appareils deviennent moins performants ou tombent en panne. Leur réparation est coûteuse, voire impossible. Au nom des économies d'énergies, il faudrait donc les renouveler. Mais le gain à l'usage ne suffit pas toujours à compenser l'énergie dépensée pour la production. Présenté en 2015 à la Cité des Sciences, L'Incrévable est devenu un symbole de la lutte contre l'obsolescence programmée. Il a été récompensé par de nombreux prix et les pouvoirs publics l'ont subventionné. L'Incrévable dispose d'un prototype, mais il attend encore un partenaire industriel. Cette étape à franchir illustre le décalage entre la maturité du marché et la difficulté des industriels du secteur à se saisir d'un projet qui remet en cause leur modèle d'affaires.

Continuons dans l'électroménager : 95 % des produits de la marque SEB sont garantis réparables pour 10 ans. Cette initiative ambitieuse a été lancée en 2008 dans un climat de suspicion d'obsolescence programmée et de préoccupation croissante sur le poids des déchets électriques. Elle permet donc de combiner satisfaction client et contraintes environnementales. Mi-innovation commerciale, mi-innovation de service, elle a entraîné un changement profond du modèle d'affaires de SEB, des exigences de conception de produits plus réparables au développement des services de réparation, en passant par les contraintes que représentent l'immobilisation de pièces détachées pour 10 ans. Une démarche profondément *right-tech*, malgré les incertitudes économiques que son nouveau modèle d'affaires peut présenter.

Citons pour finir deux exemples qui semblent avoir trouvé l'équilibre parfait entre les trois champs de contraintes : Weber.col flex eco, résultat de la recherche d'une formule anti-poussière de colle à carrelages, finalement plus simple à utiliser et moins polluante que les anciennes formules ; et Embrace warmer, une couveuse pour nourrissons prématurés revisitée par une étudiante de Stanford, qui consiste en un mini-sac de couchage équipé d'une chauffeuse, ce qui la rend plus transportable, moins électronique et... cent fois moins cher.

ADOPTER L'INNOVATION RIGHT-TECH

Si la *right-tech* est adaptée à l'environnement économique et social actuel, force est de constater que toutes les entreprises

n'en font pas. En effet, faire simple n'est pas simple. Par son questionnement exigeant des habitudes de chacun, la *right-tech* interroge des aspects profondément ancrés de notre société, de la culture d'entreprise à la conception du progrès.

Utiliser les contraintes pour être créatif

Au cœur de la *right-tech*, il y a un choix de contraintes. Mais pourquoi ajouter des contraintes alors même que les entreprises doivent déjà composer avec nombre de contraintes externes et internes ? Nous pensons qu'il est possible de s'en servir plutôt que de les subir. En effet, des recherches menées sur les processus créatifs⁹ montrent que les contraintes, considérées comme des guides et non des barrières, aident à la créativité¹⁰.

Pour autant, toutes les contraintes ne sont pas bonnes à prendre : il faut aussi savoir choisir celles dont on se libère, liées par exemple à des standards de l'entreprise, qui, sans être infondés, peuvent limiter l'agilité d'une structure. C'est ce qu'a fait Renault-Nissan, avec succès, pour concevoir la Kwid¹¹. En effet, le marché visé, fondamentalement différent des marchés occidentaux, appelle à une remise en cause profonde des méthodes de conception, et du produit lui-même.

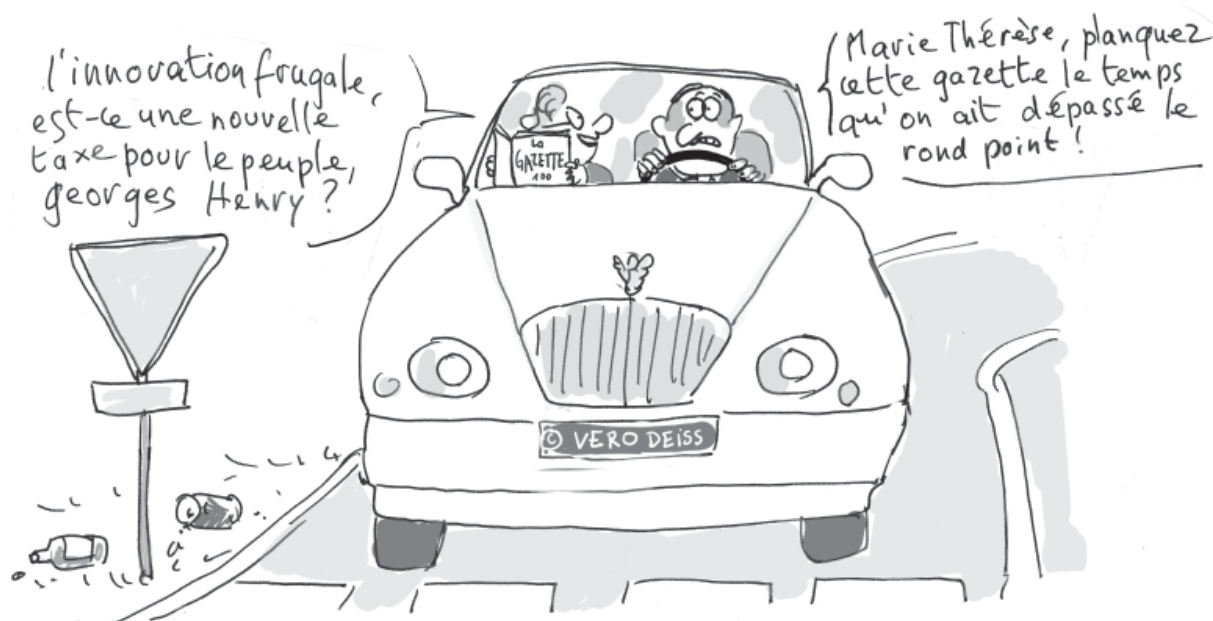
Pour que cette démarche soit complète, constructive et légitime, il faut qu'elle soit portée par des équipes pluridisciplinaires. Ce décloisonnement des savoirs permet alors l'émergence de solutions hybrides.

Pour fédérer ces équipes, les entreprises peuvent s'appuyer sur le fort potentiel de communication des initiatives *right-tech*. En effet, par leur adéquation à l'environnement actuel, celles-ci mobilisent et ont du sens aux yeux des collaborateurs.

Enfin, pour canaliser les nouvelles idées qui ne manqueront pas d'affluer, la coordination des initiatives peut passer par la définition d'un cadre commun d'évaluation, au moyen d'une grille rassemblant les contraintes subies et choisies, et affichant clairement les objectifs visés. De telles grilles sont déjà utilisées par Saint-Gobain pour l'écoconception, ou Renault-Nissan pour le projet Kwid. Tout en étant différentes, ces grilles visent à objectiver la performance globale en ne se limitant pas à la performance économique.

Dépasser l'aversion aux risques

Il est clair qu'on ne fait pas de la *right-tech* sans casser d'œufs. Le risque est même double : aux risques liés à l'innovation s'ajoutent les



risques propres à la *right-tech*. Car quand on bouscule les habitudes pour sortir des sentiers battus de l'innovation, pourtant déjà incertains, tout repère disparaît, études de marché ou concurrents. Comment rassurer alors, et donner confiance, face à la double perspective de l'incompréhension du marché, puisqu'on ne l'a pas étudié, et de l'isolement, puisqu'on a voulu aller à contre-courant ?

Nous pensons qu'il est possible de se repérer en ces terres inconnues. Cela passe notamment par l'expérimentation, qui, si elle est bien menée, permet de récolter des informations qu'une étude de marché n'aurait pas permis d'obtenir. Cela dit, les constats d'une expérience ne sont pas généralisables, d'autant plus qu'il est prudent de circonscrire le périmètre des expérimentations pour réduire les risques. Cela peut même prendre la forme d'une filialisation, qui permet de limiter les risques pour l'image de marque. C'est le cas du rachat du constructeur roumain Dacia, qui a permis de différencier le positionnement de la Logan suivant les régions.

Pour réduire encore les risques, on peut aussi les porter à plusieurs : un partenariat ou une co-entreprise présente le double avantage de réduire les risques, et en cas d'alchimie, de sublimer un projet, voire une marque. Ainsi, Danone et Grameen Bank ont su conjuguer leurs forces pour créer Grameen Danone Foods, qui fabrique des produits laitiers localement et à prix abordables au Bangladesh.

Enfin, parce que le risque zéro n'existe pas, il reste toujours l'incertitude liée aux nouveaux modèles économiques. Or, certaines entreprises ont déjà prouvé que cette incertitude était en fait une opportunité pour créer de la valeur. Ainsi, dans le nouveau modèle de sa garantie de réparabilité 10 ans, Seb crée de la valeur via les services de réparation.

Changer notre image du progrès

Quand on est ingénieur, n'a-t-on pas tendance, un peu trop rapidement, à faire le lien entre progrès et sophistication technique ? Nous nous sommes demandé si ce n'était pas le fruit d'un conditionnement qui nous pousse à envisager la complexification technologique comme une avancée, et qui nous empêche d'imaginer des innovations simples et bénéfiques. Depuis les Lumières, le progrès des sciences et des techniques semble aller de pair avec une amélioration du bien-être de l'homme. Il y a une fascination pour les découvertes des secrets du fonctionnement de notre univers et un enthousiasme pour les applications de l'électricité, de l'automobile ou de l'aviation. De nombreux articles nous annoncent les mutations technologiques du futur qui vont révolutionner et améliorer notre quotidien, comme la génomique, le stockage de l'énergie, la robotique ou la maison connectée. Les appels à projets innovants et les grands concours d'innovation mettent quasiment systématiquement en avant le numérique. La lumière mise sur toutes ces initiatives laisse peu de place à des projets moins technologiques et pourtant prometteurs.

Sans prôner un retour à l'âge des cavernes, il est bénéfique de ne pas restreindre le progrès à une hyper-technologie complexe. Pour cela, il faut agir sur notre représentation du progrès pour qu'il soit mieux associé à d'autres concepts, comme celui de la simplicité.

C'est pourquoi nous proposons d'agir sur la formation des ingénieurs. L'exemple du fauteuil roulant Grit Freedom Chair® illustre le succès de projets d'étudiants qui expérimentent concrètement la conception de produits dans un environnement très contraint. Equipé de pneus tout-terrain et conçu à partir de pièces de vélo, ce fauteuil a été pensé pour les personnes handicapées des pays émergents. Il est équipé de bras de levier pour assurer une meilleure propulsion. Grâce à une petite roue à l'avant, ce fauteuil dispose d'une stabilité lui permettant de rouler à peu près partout. Le prototype développé par le GRIT (groupe d'ingénieurs en mécanique du MIT) a pu être vendu à plusieurs centaines d'exemplaires à des ONG à un prix inférieur à celui d'un fauteuil classique.

Grâce à une coopération avec un studio de design, le fauteuil a été repensé pour être proposé aux personnes handicapées aux États-

Unis. En s'inspirant du monde du VTT, les designers ont cassé l'image habituelle du fauteuil roulant. Il est aujourd'hui vendu avec succès pour plusieurs milliers de dollars aux États-Unis.

Penser simple dans un monde de plus en plus complexe où les problèmes sont interconnectés et où les ressources doivent être économisées nécessite de la pratique. Sans remettre en cause la nécessité de former les ingénieurs à la maîtrise des phénomènes complexes, il est indispensable de les faire expérimenter concrètement la recherche de solutions *right-tech*, c'est-à-dire justes, adaptées aux contraintes économiques, environnementales et sociales fortes de marchés à faibles pouvoirs d'achat. C'est à travers la valorisation de tels travaux que nous pourrions élargir la vision du progrès auprès des ingénieurs.

Romain Campillo, Céline Fasulo, Christophe Zhang,
ingénieurs des mines.

NOTE

- ¹ « L'Inde à la conquête (low cost) de l'espace », *Le Point*, 26 septembre 2014.
- ² S. Ahuja, J. Prabhu, N. Radjou, *Jugaad innovation*, John Wiley & Sons, 2012.
- ³ J. Prabhu, N. Radjou, *L'innovation frugale – Comment faire mieux avec moins*, Diatino, 2015.
- ⁴ B. Jullien, Y. Jung, C. Midler, *L'épopée Logan : nouvelles trajectoires pour l'innovation*, Dunod, 2012.
- ⁵ O. Gassmann, B. Widenmayer, M. Zeschky, « Frugal innovation in Emerging Markets », *Industrial Research Institute*, 2011.
- ⁶ B. Jullien, Y. Jung, C. Midler, *Innover à l'envers – Repenser la stratégie et la conception dans un monde frugal*, préface de C. Ghosn, Dunod, 2017.
- ⁷ C. Le Bas, « The importance and relevance of frugal innovation to developed markets », *Journal of Innovation Economics & Management*, n° 21, 2016/3, pp. 3-8.
- ⁸ N. Siounandan, P. Hébel, J. Colin, « Va-t-on vers une frugalité choisie ? », CRÉDOC, Cahier de recherche n° C302, décembre 2013.
- ⁹ P. Le Masson, B. Weil, A. Hatchuel, *Les processus d'innovation – Conception innovante et croissance des entreprises*, Hermès/Lavoisier, 2006.
- ¹⁰ A. Hatchuel, M. Klasing-Chen, « Creativity under Strong Constraints: The Hidden Influence of Design Models », *European Review*, 25(2), février 2017, pp. 194-207.
- ¹¹ B. Jullien, Y. Jung, C. Midler, *Innover à l'envers – Repenser la stratégie et la conception dans un monde frugal*, Dunod, 2017.

La Gazette de la société et des techniques

La Gazette de la société et des techniques a pour ambition de faire connaître des travaux qui peuvent éclairer l'opinion, sans prendre parti dans les débats politiques et sans être l'expression d'un point de vue officiel. Elle est diffusée par abonnements gratuits. Vous pouvez en demander des exemplaires ou suggérer des noms de personnes que vous estimez bon d'abonner.

Vous pouvez consulter tous les numéros sur le web à l'adresse :

<http://www.anales.org/gazette.html>

RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

Dépôt légal janvier 2019

La Gazette de la Société et des techniques

est éditée par les *Annales des mines*,

120, rue de Bercy - télédéc 797 - 75012 Paris

<http://www.anales.org/gazette.html>

Tél. : 01 42 79 40 84

Fax : 01 43 21 56 84 - mél : michel.berry@ecole.org

N° ISSN 1621-2231.

Directeur de la publication : François Valérian

Rédacteur en chef : Michel Berry

Illustrations : Véronique Deiss

Réalisation : PAO - SG - SEP 2 C

Impression : France repro



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DES FINANCES