

03 décembre 2021

AAP HEATSET

Mise en œuvre d'encre alternatives sur rotatives offset heatset

Rapport de synthèse

Afin de confirmer la possibilité de répondre aux futures contraintes réglementaires, Citeo a organisé des tests d'impression avec des encres heatset réduites en huiles minérales dont les concentrations répondent aux critères de l'éco-modulation 2021. Ce document présente le résultat de ces tests.

Les tests ont été réalisés en conditions réelles de production avec 8 rotativistes français :

Cache	FOT	IPS	La Galiote	Mordacq	Newsprint	RotoFrance	SIB
Louis Cache	Finola Dunne	Jean- Philippe De Araujo	Armand Domingues	Sylvain Roux	Bruno Thoyer	Jean-Michel Thibaut	Sylvain Hocq
							

Les encres testées ont été fournies par 3 fournisseurs différents : Brancher, Flint et Sun Chemical.



CITEO
Donnons ensemble une
nouvelle vie à nos produits.

Résumé

Les essais ont permis d'évaluer les performances des encres offset heatset réduites en huiles minérale dans des conditions réelles de production.

Le passage à ces encres alternatives a pour objectif l'amélioration des performances de l'économie circulaire où des huiles minérales résiduelles peuvent fermer certains débouchés au papier recyclé. A cette fin, le gouvernement français interdit l'impression des imprimés publicitaires avec des huiles minérales à partir du 1^{er} janvier 2023 et étend l'interdiction à partir du 1^{er} janvier 2025 à l'ensemble des papiers graphiques imprimés et diffusés sur le marché français.

Afin d'encourager l'adoption des encres réduites en huiles minérales, un malus progressif est appliqué sur la contribution Citeo depuis le 1^{er} janvier 2021. Il concerne les produits mis en marché en France qui sont imprimés avec des encres offset heatset traditionnelles contenant plus de 1 % de MOAH (Hydrocarbures d'Huiles Minérales Aromatiques) et plus de 1,5 % de MOSH C20-C30 (Hydrocarbures d'Huiles Minérales Saturés de 20 à 30 atomes de carbone). Il était de 10 % en 2021 et évolue à 20 % en 2022.

Des encres alternatives réduites en huiles minérales et respectant ces teneurs en MOSH et en MOAH sont déjà largement utilisées en Allemagne et leur utilisation est en cours de développement en France. Dans le cadre de cet appel à projets, trois encres alternatives répondant aux critères du malus de Citeo ont été testées par un panel de 8 rotativistes représentatif du secteur offset heatset français par leur diversité de localisation, de taille et d'équipement.

Citeo a organisé ces tests afin d'évaluer l'impact de ces encres sur la production et en démontrer la compatibilité avec les équipements existants. Les rotatives mises en œuvre lors des essais sont également représentatives du parc machines français (marque, taille, configuration, sécheur). Chaque imprimeur a sélectionné 3 travaux d'impression couvrant sa production normale (nature du produit imprimé et type de papier). Une parution a été imprimée, dans les conditions normales de production après un mois d'utilisation continue des encres alternatives. Elle a ensuite été comparée avec une parution équivalente anciennement imprimée avec des encres traditionnelles. Les 24 éditions imprimées avec des encres alternatives ont été vendues aux clients.

Chaque imprimeur a réalisé une évaluation globale des performances d'impression des encres alternatives par rapport aux encres traditionnelles.

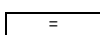
Caractéristiques	Imprimeurs							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Vitesse d'impression	-	=	=	=	-	=	=	=
Trapping	=	=	=	=	=	=	=	=
Stabilité d'impression	-	=	=	=	=	=	=	=
Equilibre eau/encre	-	=	=	=	-	=	-	=
Comportement lors du changement de vitesse	=	=	=	=	=	=	=	=
Séquence de démarrage (calage, gâche)	-	=	=	=	-	=	-	=
Montée sur blanchets & nettoyage	=	=	=	=	=	=	=	-
Salissure/Maculage	-	=	=	=	=	=	+	-
Accumulation sur rouleaux	-	=	=	=	=	=	=	=
Voltige	=	=	=	=	=	=	=	-
Modification réglage du sécheur	=	=	=	=	=	=	=	-
Température sécheur sortie de bande	=	=	=	=	-	=	+	-
Evolution de la consommation en gaz	=	=	-	=	-	=	+	-
Autre : consommation encre	=	=	-	=	=	=	=	=
Autre : odeur des encres	+	=	=	=	=	=	+	=

Performance par rapport aux encres traditionnelles :

Mieux, facilité



RAS



Moins bien, réglage requis





Tous les imprimeurs ont fait le choix d'adopter les encres alternatives sur l'ensemble de leur parc machine. La plupart des contre-performances indiquées sont relativement mineures et n'ont pas été constatées par tous les imprimeurs. Les résultats consolidés des tests permettent de conclure à une modification limitée ou nulle des performances.

Trois points notables ont participé à valider les encres alternatives :

- L'ensemble des produits sélectionnés ont pu être imprimés même lorsqu'ils intégraient des fibres recyclées (plus courtes que les fibres vierges).
- Les grammages de 39 g/m² à 115 g/m² de papier ont été validés.
- La productivité s'est maintenue sans réglage particulier ou modification du travail habituel des opérateurs en production. La modification la plus notable fut le changement d'additif de mouillage pour 2 imprimeurs en raison d'un changement de fournisseur d'encre pour les encres alternatives.

Deux points d'attention ressortent des expérimentations : le surcoût supporté par les imprimeurs pour déployer ces alternatives et le manque de visibilité sur la consommation en gaz.

- Financièrement, les encres alternatives représentent un surcoût à l'achat de l'ordre de 3 à 5 %. Ce surcoût a tendance à se diluer dans les hausses générales des prix actuellement constatées à cause de la crise sanitaire.
- La consommation en gaz est difficilement mesurable par les imprimeurs. Il faudrait en évaluer plus précisément la consommation sur la durée pour s'assurer de sa stabilité.

Cet appel à projet témoigne du succès de la mobilisation collective des imprimeurs français pour proposer au niveau national une offre heatset adaptée aux filières de recyclage existantes.

Tous les imprimeurs ayant participé considèrent ces tests comme un « **retour d'expérience positif** », que « **le changement s'est effectué avec succès** » ou « **s'est passé facilement** ».

L'un d'entre eux considère que « **le remplacement des encres n'a eu qu'un impact très faible** » et donc « **encourage d'autres imprimeries à adopter cette démarche** ».

Summary

The purpose of these trials were to evaluate the performance of alternative heatset inks reduced in mineral oil content under real production conditions.

The reason for changing to these alternative inks is to improve the performance of the circular economy where currently residual mineral oils jeopardize outlets for recycled paper. For this reason, the French Government will ban the use of traditional mineral oil-based inks to print commercial and promotional products from January 1, 2023 and on all printing for French public consumption by January 1, 2025.

To encourage the early adoption of reduced mineral oil inks, a progressive malus was introduced in the eco contribution to Citeo (paid per ton of papers) since January 1, 2021. This concerns offset heatset printing with traditional offset heatset inks containing more than 1% of MOAH (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons) and 1,5% of MOSH C20-C30 (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons whose carbon chains are between 20 and 30 carbon atoms). The malus is 10% from 2021 and will increase to 20% in 2022.

Alternative inks with reduced mineral oils that respect these limits of MOAH and MOSH are already widely used in Germany, and their use is being developed in France. This project tested 3 alternative inks (meeting Citeo's malus criteria) by a panel of 8 web printers who are representative of the French heatset offset sector's diversity of location, size and equipment.

Citeo organised these tests to evaluate the impact of the alternative inks on production and their compatibility with existing equipment. One press was selected at each site to run alternative inks for minimum one month. These presses are representative of the machines installed in French (brand, size, configuration, dryer). Each company selected 3 jobs typical of its normal work (product and paper types) to test print with alternative inks under standard production conditions after one month of continuous use of alternative inks. They were then compared with the equivalent jobs previously printed using traditional inks on the same press. This ensured that a wide variety of product types and papers were printed under full commercial printing conditions. All 24 jobs were printed with alternative inks and sold to customers.

Each printer made a structure evaluation of the printing performance of the alternative inks in comparison to their standard inks. Results are summarized in the table below.

Printing characteristics	Printers							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Printing speed	-	=	=	=	-	=	=	=
Trapping	=	=	=	=	=	=	=	=
Press printability variations	-	=	=	=	=	=	=	=
Ink-water balance	-	=	=	=	-	=	-	=
Behaviour at speed change	=	=	=	=	=	=	=	=
Start-up sequence (calage, gâche)	-	=	=	=	-	=	-	=
Blanket build-up & cleaning	=	=	=	=	=	=	=	-
Smearing / set-off / marking	-	=	=	=	=	=	+	-
Build-up on path rollers	-	=	=	=	=	=	=	=
Ink misting / splatter	=	=	=	=	=	=	=	-
Changes to heatset dryer settings	=	=	=	=	=	=	=	-
Web temperature at dryer exit	=	=	=	=	-	=	+	-
Comparative gas consumption	=	=	-	=	-	=	+	-
Other : ink consumption	=	=	-	=	=	=	=	=
Other : smell	+	=	=	=	=	=	+	=

Performance compared to traditional inks :

Better, easier +

Same =

Worse, adjustment required -



All printers chose to continue using these alternative inks on all of their presses. Most of the counter-performance was relatively minor and not consistent across all participants. The consolidated test results showed limited changes or no change to performance.

Three main points served the validation of alternative inks :

- Printing the selected products was a success even on recycled papers (shorter fibres than virgin pulp).
- Paper weights from 39g/m² to 115g/m² where validated.
- Productivity was maintained without any particular adjustment or modification of the usual work of the production staff. The most notable adjustment was the modification of the damping additive for 2 printers who changed the ink supplier for alternative inks.

Two points of attention were identified at the end of the experiments: the additional cost for printers to use these alternatives and the lack of visibility on gas consumption.

- From a financial point of view, alternative inks represent an increase in the purchase price from 3 to 5 %. This additional cost will tend to be diluted in the general price increases currently observed during the pandemic.
- Gas consumption is difficult to measure by the printers on individual machines. The consumption should be evaluated more precisely over time to ensure its stability.

These tests demonstrates the success of the collective motivation of French printers to propose a heatset production process for the national market better adapted to the existing recycling loops.

All the printers who participated in the tests consider the experimentation as a **"positive feedback"**, and that **"the change was successful"** or **"went smoothly"**.

One of them considers that **"the replacement of the inks had a very low impact"** and therefore **"encourages other printers to adopt this approach"**.

Rapport de synthèse

1. Contexte

La Loi n°2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire stipule dans son article 112 que :

- À compter du 1er janvier 2025, il est interdit d'utiliser des huiles minérales pour des impressions à destination du public. Pour les prospectus publicitaires et les catalogues non sollicités visant à faire de la promotion commerciale, cette interdiction s'applique à compter du 1er janvier 2023.
- À compter du 1er janvier 2022, il est interdit d'utiliser des huiles minérales sur des emballages.

Les encres utilisées dans l'impression offset et notamment l'offset heatset (rotative à sécheur air chaud) sont particulièrement concernées par ces dispositions car elles sont généralement formulées à base d'huiles minérales.

En amont de ces interdictions, Citeo a mené des travaux démontrant la disponibilité et les performances (teneurs réduites en MOSH et MOAH, désencrabilité et imprimabilité) des encres heatset répondant aux exigences réglementaires, appelées dans la suite de ce document encres alternatives. Citeo incite également ses clients et leurs partenaires à s'adapter, notamment au travers d'un dispositif d'éco-modulation par la mise en place d'un malus sur la contribution versée pour le recyclage des papiers graphiques.

Le malus sera applicable sur les imprimés mis en marché à partir de 2021 et représentera une majoration de la contribution au poids de +10 % puis passera à +20 % à compter de 2022.

Pour éviter l'application du malus, les imprimés heatset devront pouvoir justifier qu'ils ont été imprimés avec des encres respectant les taux limites suivant :

- Une teneur en MOAH (Hydrocarbures Aromatiques d'Huile Minérale) inférieure à 1 % de la masse de l'encre
- Une teneur en MOSH (Hydrocarbures Saturés d'Huile Minérale) de chaîne C20-C30 inférieure à 1,5 % de la masse de l'encre.

Citeo a souhaité accompagner les producteurs d'imprimés destinés au marché français dans l'appropriation de la mise en œuvre des encres alternatives pour leur permettre, à eux et à leurs clients, d'être conformes aux critères du malus.

Un appel à projet a été diffusé en juillet 2020 auprès des imprimeurs heatset français afin de réaliser des essais d'impression avec des encres alternatives pour en mesurer l'impact sur la qualité des impressions, sur les procédés de production et sur le coût global de fabrication.

Ce document présente les résultats de ces tests réalisés entre les mois de février et d'août 2021.

2. Imprimeurs & rotatives

Les tests ont été réalisés par 8 imprimeurs rotativistes heatset. L'échantillonnage ainsi constitué est jugé représentatif tant d'un point de vue entrepreneurial que technique.

Les entreprises sont implantées en Ile-de-France, dans les Hauts-de-France et en Rhône-Alpes-Auvergne. Elles sont de tailles variables, la plus petite réunit une quarantaine de salariés, la plus grosse près de trois cents (avec une moyenne de cent vingt).

Elles couvrent l'ensemble du marché de l'impression heatset : prospectus, flyers, magazines, catalogues, journaux gratuits, manuels scolaires, etc. Les clients peuvent être des clients directs (éditeurs, industriels, acteurs publics, agences immobilières...) ou des agences de production. Les tirages sont généralement compris entre 5 000 et 500 000 copies.



Pour réaliser les tests, chaque imprimeur a sélectionné une rotative de son parc machine. Les huit rotatives utilisées pour la réalisation des tests sont représentatives du marché. Tous les fournisseurs sont représentés : Komori, Goss, Man, KBA. De nombreuses configurations ont été utilisées : 16 pages, 48 pages, 64 pages, 72 pages, simple ou double développement, sens travers ou non. Même si la majorité des rotatives de test sont équipées de rouleaux Boettcher, certaines étaient équipées de rouleaux Westland ou Sauer. Les fours étaient de marque Contiweb ou MEGTEG. Les vitesses moyennes étaient comprises entre 25 000 tr/h et 70 000 tr/h.

3. Papiers & Produits imprimés

Chaque imprimeur devant imprimer 3 produits différents, plus d'une vingtaine de références de papier ont pu être testées. De nombreux types de papier ont été testés - journal, journal amélioré, SC (super-calandré), LWC (light-weight coated), couché - couvrant un large éventail de grammage allant de 39 g/m² à 115 g/m². Les papiers étaient fournis par Holmen, Lecta, Leipa, Kabel, Norske Skog, Perlen, SAPPI, SCA, Stora Enso et UPM. Enfin, trois imprimeurs ont réalisé des tests sur des papiers contenant de 50 % à 100 % de fibres recyclées.

Les produits imprimés présentent eux aussi une forte variabilité de nature (prospectus, journaux gratuits, magazines, catalogues, communication institutionnelle, flyer), de pagination (2 à 140 pages) et de tirage (10 000 à 6 900 000 copies avec une moyenne de 400 000 copies). Les finitions pouvaient être en ligne (collé, piqué, rogné, verni) ou hors ligne (dos carré collé).

4. Encres

Les encres testées ont été fournies par trois fournisseurs différents. L'un d'entre eux a fourni en plus de la gamme classique (noir, bleu, magenta, jaune) une gamme d'encre adoucie noire, utilisée pour des opérations de repiquage. On notera qu'une entreprise a également testé l'application d'un vernis gras déposé en ligne.

Toutes les encres testées répondent aux exigences de Citeo : elles sont désencrables et contiennent moins de 1 % de MOAH et moins de 1,5 % de MOSH C20-C30.

Si pour des raisons de confidentialité les fournisseurs n'ont pas souhaité transmettre la concentration pigmentaire des encres, ils ont tous confirmé par écrit que les encres testées présentaient la même concentration que les anciennes gammes utilisées.

Les tests étant réalisés en conditions réelles de production, l'alimentation des rotatives utilisées s'est faite en conteneur d'une tonne à l'exception d'une entreprise qui a utilisé une cuve de 20 tonnes.

5. Protocole de test

Les rotatives ont tourné plus d'un mois en continu avec les encres alternatives pour réaliser ces essais. Chaque imprimeur avait au préalable sélectionné trois produits jugés représentatifs de son activité et présentant une bonne variabilité (nature/ papier/ tirage). Ils ont ainsi chacun réalisé trois études comparatives (soit 24 analyses au total).

Les données de production d'impression des trois produits imprimés avec les encres alternatives ont été respectivement comparées aux données de production archivées de produits équivalents imprimés avec les encres traditionnelles. Ces tests ont bien été réalisés dans des conditions réelles de production, tous les produits imprimés faisaient partie de la production normale de l'entreprise et étaient destinés à des clients.

A la suite des tests, un rapport a été fourni à Citeo par chaque site, présentant des données quantitatives renseignées dans un modèle de matrice et des données qualitatives afin de connaître l'avis et le ressenti du personnel de production.

On notera que deux imprimeurs ont fait appel à des élèves ingénieurs de PAGORA. L'un d'entre eux a pu réaliser des tests comparatifs entre les deux sortes d'encres, grâce à la mise à disposition du laboratoire de l'école d'ingénieurs PAGORA.

6. Résultats

Vitesse d'impression

Aucune modification significative de la vitesse d'impression. Si deux imprimeurs ont relevé une légère diminution de la vitesse d'impression, cinq autres imprimeurs n'ont pas constaté de changement et le dernier d'entre eux a constaté une légère augmentation pouvant être associée à un meilleur réglage.

Trapping

Les avis sont unanimes : aucun écart de trapping n'a été observé.

Stabilité d'impression

Deux imprimeurs ont dû changer leur additif de mouillage afin de récupérer une bonne stabilité d'impression.

Autrement parmi les quelques modifications observées, trois imprimeurs ont constaté une augmentation de la mobilisation du cyan qui peut conduire à un verdissement du rendu, notamment pour les teintes chair. Un imprimeur surveille également la qualité de recouvrement du jaune.

Équilibre eau/encre

Trois imprimeurs, dont ceux qui ont dû changer d'additif de mouillage, ont ressenti une différence. Les autres, en revanche, n'ont constaté aucune différence. On notera l'absence de corrélation avec l'encre car aucun des trois imprimeurs n'a le même fournisseur d'encre. L'un fait état d'une difficulté ressentie, un autre de la nécessité d'un « réglage plus pointu ».

Comportement lors du changement de vitesse

Aucun imprimeur n'observe de changement notable. Les changements de vitesse n'ont pas impacté la stabilité de l'encrage.

Séquence de démarrage

Deux imprimeurs ont observé une augmentation du temps de calage (dont l'un dû à la difficulté d'obtenir le bon équilibre eau/encre) qui a naturellement conduit à une augmentation de la gâche. Un second fait état d'un risque d'enroulements de papier aux blanchets, notamment pour les faibles grammages. Ce risque serait dû à une augmentation du tack des encres alternatives. Les autres n'ont observé aucune différence. L'utilisation d'encre adoucie n'a pas non plus modifié cette séquence.

Enfin, si aucun impact n'a été observé sur le système d'alimentation, un imprimeur rappelle la nécessité d'évaluer l'abrasivité de la nouvelle encre sur le long terme. Un imprimeur a notamment indiqué une possible plus forte agressivité du magenta impliquant de surveiller sur le long-terme l'usure des plaques et des blanchets.

Montée sur blanchets & Nettoyage

Deux imprimeurs ont constaté une augmentation des projections sur les rouleaux due à plus faible viscosité des encres alternatives. L'un d'eux a aussi observé une augmentation du dépôt sur les blanchets. Aucune variation n'a été constatée par les autres imprimeurs qui n'ont pas fait évoluer les fréquences de lavages.

Accumulation sur les rouleaux

Le même imprimeur qui a constaté une augmentation des projections observe une augmentation de la fréquence des lavages. Les autres n'ont constaté aucune modification notable.



Voltige

Un imprimeur observe une augmentation de la voltige sur le magenta. Autrement, aucun changement n'a été observé par les autres imprimeurs.

Modification du réglage du sécheur/ Température en sortie de bande

Deux imprimeurs ont vu augmenter légèrement (+ 5 °C) ou notablement (+ 10 °C) la température de sortie de bande. Un autre imprimeur constate au contraire une diminution de 15 à 20 °C de la température en sortie de bande. Les autres n'ont pas eu de modification lors du changement d'encre.

Évolution de la consommation de gaz

Cette donnée est difficilement accessible pour les imprimeurs. L'un d'entre eux a néanmoins mesuré une augmentation pour les trois produits imprimés (comprise entre + 2,7 % et + 3,7 %). Cette augmentation a été constatée alors que la température de sortie de bande n'a pas été modifiée. Un autre imprimeur qui n'a pas réalisé de mesure de consommation prévoit une légère augmentation de la consommation du fait de l'augmentation de la température de sortie.

On notera que l'impact sur la consommation de gaz, qui pourrait avoir légèrement augmenté dans certains cas, demanderait à être mieux évalué.

Autres (odeur/ problème de pompes/ consommation)

Odeur des encres

Deux imprimeurs, n'utilisant pas la même encre, ont observé une diminution de l'odeur.

Consommation de l'encre

Certains imprimeurs ont constaté de légères variations, une baisse sur certains produits et/ou une légère hausse sur d'autres. Deux imprimeurs ont évalué une surconsommation d'encre plus précisément (+ 3 % et + 10 %) mais elles peuvent être mises sur le compte soit de la variation des visuels des parutions comparées soit du changement de fournisseur d'encre (variation possible de la concentration en pigments).

7. Conclusion

A l'issue des essais, les huit imprimeurs participants à cet Appel à Projets ont choisi de continuer de déployer les encres alternatives sur l'ensemble de leur parc machine.

Ces essais témoignent de la motivation collective des imprimeurs à proposer au niveau national une offre adaptée aux problématiques rencontrées lors du recyclage. Ils ont permis de valider techniquement les encres alternatives de 3 fournisseurs différents, réduites en huiles minérales et de meilleure compatibilité avec le recyclage des papiers. Ce qui participe à améliorer le développement d'une économie circulaire.

Au bilan, pour deux d'entre eux aucun changement notable n'est observé lors du passage aux encres alternatives et pour les six autres participants, quelques modifications mineures ont dû être réalisées. Ces adaptations leur ont semblé classiques pour un changement d'encres d'impression.

Les grands enseignements :

- Validation d'une grande variété de grammage de 39 à 115 g/m2.
- Validation d'une gamme de papier variée incluant notamment des fibres recyclées (fibres plus courtes donc intéressant à valider).
- Procédé d'impression validé avec des équipements variable de 16, 48, 64 et 72 pages toutes marques confondues avec finitions classiques (repiquage) ou haut de gamme (vernissages). Aucun réglage modifiant le travail habituel des opérateurs n'a été nécessaire. Le changement le plus impactant fut celui de changer l'additif de mouillage pour deux imprimeurs. Les deux imprimeurs concernés estiment cette modification classique car ils n'avaient pas le même fournisseur d'encre pour les encres alternatives et traditionnelles.

Les points d'attention :

- Evaluation de la consommation de gaz difficile à suivre. Il serait intéressant de la suivre d'affiner son estimation sur la durée pour détecter d'éventuelles variations.
- Surcoût de 3 à 5 % à l'achat des encres dû à leur reformulation. Ce surcoût pourrait avoir tendance à diminuer dans le temps avec une adoption généralisée de ces alternatives. Toutefois en raison de la crise sanitaire, la diminution n'est pas observée et elle tend même à s'amplifier avec les hausses générales de prix constatées (papiers, équipements, énergies, ...).

Tous les imprimeurs ayant participé à la réalisation des tests considèrent ce « **retour d'expérience positif** », que « **le changement s'est effectué avec succès** » ou « **s'est passé facilement** ».

Tous les imprimeurs ont fait le choix de continuer à utiliser ces encres alternatives. L'un d'entre eux considère que « **le remplacement des encres n'a eu qu'un impact très faible** » et donc « **encourage d'autres imprimeries à adopter cette démarche** ».

Cet appel à projet témoigne du succès de la mobilisation collective des imprimeurs français pour proposer au niveau national une offre heatset adaptée aux filières de recyclage existantes en France.

Carole BERRARD - Citeo
Mélanie EYMAS – Citeo
Jean-François ROBERT - Citeo
Benoit MOREAU - Ecograp
Nigel WELLS – Ecograp

CITEO

Donnons ensemble une
nouvelle vie à nos produits.

www.citeo.com



17, rue Guy Le Rouge,
78730 Rochefort en Yvelines - France
+33 615 960 994
ecograp@ecograp.fr

Citeo
50 boulevard Haussmann
75009 Paris – France
Tel : +33 (0)1 81 69 06 00
Fax : +33 (0)1 81 69 07 47