

Tirage court Versus Stockage Long



Etude réalisée dans le cadre du projet « Décarboner le livre et l'édition ».
Retrouvez l'ensemble des travaux sur le site www.bdza.fr/livre.

Opération soutenue par l'État dans le cadre du dispositif « Soutenir les alternatives vertes dans la culture » de la filière des industries culturelles et créatives (ICC) de France 2030, opérée par la Caisse des Dépôts.



Objectif & Approche

Estimer les différences d'émissions de Carbone entre:

un premier tirage unique conduisant à un stockage long dans le centre de distribution

et

un tirage multiple en plus petites quantités conduisant à une réduction du temps de stockage.

Choix de baser cette étude sur une étude de cas réelle.

Si, cette approche peut conduire à une critique de l'extrapolation d'un cas particulier au cas général, elle a le mérite d'ancrer l'étude dans la réalité.

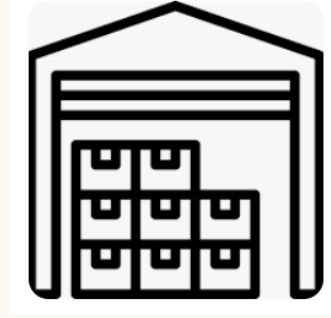
Le tirage court dynamique



- Un outil intelligent de pilotage des stocks



- Des flux optimisés grâce à une adaptation des équipements et processus logistiques



- Une réduction des besoins de stockage à moyen et long terme



- Un déploiement plus large de l'outil à l'avenir grâce à une amélioration des prévisions de ventes (IA)

Quel impact sur l'activité d'imprimeur ?

Pour Dupliprint :

- Solution conçue en 2016 et lancée en 2018 pour réduire sensiblement les stocks
 - Catalogue au 1er juin 2025: 20 640 titres en N/B
 - Accord avec 6 Distributeurs
 - 115 Commandes par jour
 - Moyenne de 32 exemplaires / commande
 - Prévisions 2025: 1,5 M d'exemplaires imprimés
 - Croissance de + 15 % / an
-
- Un avenir pour la Quadri
 - Un avenir pour des tirages plus longs entre 200 et 500 ex

Étude de cas

Edition École des Loisirs/ Stockage site Nozay

Tirage long

Nombre d'exemplaires 3 100

Ventes Linéaire sur 5 ans

Pilon 16% au bout des 5 ans

Total ventes 2 600 ex.
(527/an)

Impression Offset feuilles
Une impression unique

Imprimeur Pollina (Chasnais)

Tirage court

Nombre exemplaires 500 puis 6x350

Ventes 500 puis 350 tous les 8 mois

Pilon 0

Total ventes 2 600 ex.
(500 à J+10 mois/ 350 par 8 mois)

Impression Numérique
1x500 ex + 6x350ex

Imprimeur Isiprint (La Courneuve)

Étude de cas

Edition École des Loisirs/ Stockage site Nozay

Hypothèses à vérifier

- Le tirage court (TCD) augmente-t-il la gâche de papier à l'impression ?
- Le TCD augmente-t-il les émissions de CO2 liées à l'impression ?
- Le TCD diminue-t-il les émissions liées au stockage ?
- Le TCD diminue-t-il les émissions liées au pilon ?

Étude de cas

Edition École des Loisirs/ Stockage site Nozay

Choix méthodologiques

Afin d'examiner l'influence des seules variables concernant ce projet, il a été fait le choix d'appliquer le même papier à la version offset et à la version numérique de l'ouvrage.

Du fait d'une perte de papier jugée comme anormale transmise pour l'intérieur du papier imprimé en offset, une perte de 30% a été appliquée. Les autres données de consommations de papier sont les données réelles transmises par les éditeurs.

Du fait d'un manque d'information, les différences éventuelles de nature et de taux de remplissage des camions entre une livraison unique de 3 500 exemplaires et une livraison multiple de 350 ou 500 exemplaires n'ont pas été évaluées.

Étude de cas

Edition École des Loisirs/ Stockage site Nozay

Choix méthodologiques

Pour la fabrication, nous avons réalisé 3 chiffrements successifs. L'objectif principal était d'évaluer l'impact du mode de tirage sur la gâche de papier occasionnée par la multiplication des tirages.

- Le bilan carbone d'une impression réalisée en offset par l'Ecole des Loisirs
- Une estimation carbone d'un tirage en TCD à 500 exemplaires
- Une estimation carbone d'un tirage en TCD à 350 exemplaires

Données de consommation retenues Pour chaque scénario

EDL/ IMPRESSION OFFSET (3100 ex)

Largeur (fermé)	125	mm
Hauteur	190	mm
Tirage	3100	ex
Reliure	Dos carré collé	

Imprimeur Pollina

Livraison Nozay

Couverture

Pagination	4	pages
Impression	Offset Feuilles	2/0
Papier	Invercote	Holmen
Grammage	240	g/m ²
Conso	1200	feuilles
Largeur	43	cm
Hauteur	58	cm
Poids net	35	kg
Conso réelle	72	kg
Perte papier	51%	

Poids total net 212 kg

Perte totale 34.7%

Poids/ex 68 g/ex

Intérieur

Pagination	48	pages
Impression	Offset Feuilles	1/1
Papier	Clairbook	Clairefontaine
Grammage	100	g/m ²
Conso	4000	feuilles
Largeur	102	cm
Hauteur	106	cm
Poids net	177	kg
Conso réelle	253	kg
Perte papier	30%	

Conso totale 325 kg

IMPRESSION NUMERIQUE (500 ex)

Largeur (fermé)	125	mm
Hauteur	190	mm
Tirage	500	ex
Reliure	Dos carré cousu	

Imprimeur Isiprint

Livraison Nozay

Couverture

Pagination	4	pages
Impression	Numérique	2/0
Papier	Invercote	Holmen
Grammage	240	g/m ²
Conso	73	feuilles
Largeur	70	cm
Hauteur	102	cm
Poids net	6	kg
Conso réelle	13	kg
Perte papier	54%	

Poids total net 34 kg

Perte totale 40.4%

Intérieur

Pagination	48	pages
Impression	Numérique	1/1
Papier	Clairbook	Clairefontaine
Grammage	100	g/m ²
Conso	4105	feuilles
Largeur	52	cm
Hauteur	21	cm
Poids net	29	kg
Conso réelle	45	kg
Perte papier	36%	

Conso totale 57 kg

EDL/ IMPRESSION NUMERIQUE (350 ex)

Largeur (fermé)	125	mm
Hauteur	190	mm
Tirage	350	ex
Reliure	Dos carré cousu	

Imprimeur Isiprint

Livraison Nozay

Couverture

Pagination	4	pages
Impression	Numérique	2/0
Papier	Invercote	Holmen
Grammage	240	g/m ²
Conso	54	feuilles
Largeur	70	cm
Hauteur	102	cm
Poids net	4	kg
Conso réelle	9	kg
Perte papier	57%	

Poids total net 24 kg

Perte totale 41.3%

Poids/ex 68 g/ex

Intérieur

Pagination	48	pages
Impression	Numérique	1/1
Papier	Clairbook	Clairefontaine
Grammage	100	g/m ²
Conso	2885	feuilles
Largeur	52	cm
Hauteur	21	cm
Poids net	20	kg
Conso réelle	32	kg
Perte papier	37%	

Conso totale 41 kg

Estimation de l'impact carbone Pour la fabrication

Périmètre

L'estimation de l'empreinte carbone des ouvrages a été réalisée conformément aux Recommandations Intergraf (confédération européenne de l'imprimerie).

Les sources d'émissions suivantes ont été évaluées :

- Production de pâtes et de papier : le facteur d'émission (FE) de chaque papier a été évalué à partir du Carbon Profile (Invercote) ou du Paper Profile (Clairefontaine).
- Transport papier : la distance réelle séparant chaque papeterie de chaque imprimeur a été calculée. Un transport camion a été considéré, le FE de la base Empreinte (semi-remorque) a été appliqué.
- Impression : aucune donnée spécifique n'ayant été obtenue auprès des imprimeurs (qui n'ont pas été interrogés dans le cadre de ce projet), le même facteur d'émission a été appliqué. Ce FE de 100 kgCO_{2e}/tonne de papier consommée a été estimée par Ecograp dans le cadre d'un projet réalisé pour un autre éditeur.
- Consommation de plaques offset : celle-ci a été évaluée à partir de la surface imprimée, en appliquant un coefficient de rendement défini par Ecograp, une épaisseur de 0,3 mm et la masse volumique de l'aluminium. Le FE ClimateCalc a été appliqué.
- Consommation d'encre : pour l'offset, des données représentatives ont été collectées auprès d'un autre imprimeur de livres. Pour le numérique, une consommation estimée par Ecograp a été appliquée. Les FE de ClimateCalc ont été utilisés.
- Consommation de colle : cette consommation n'étant pas considérée dans les Recommandations Intergraf, celle-ci n'a pas été évaluée. On notera que cette consommation est non différenciante entre l'offset et le numérique.
- Expédition des ouvrages imprimés vers le site de Nozay: la distance réelle entre l'imprimeur et le site de Nozay a été évaluée. Le FE de la base Empreinte (porteur) a été appliqué.
- Stockage des ouvrages dans le site de Nozay: ces émissions ont été évaluées à partir des données évaluées par Ecograp à partir des informations transmises par l'École des Loisirs.
- Expéditions vers UD : ces émissions n'ont pas été évaluées car considérées comme non différenciantes dans le cadre de ce projet.

Sources :

1 - Recommendations Intergraf

INTERGRAF

Top parameters for calculating CO2 emissions

No.	Parameter	Site/Product relevant	GHGP Scope
1.	Production of substrate	Product	Scope 3
Emissions from production of purchased substrate used for printing (e.g. paper and plastic).			
2.	On-site combustion of fuels	Site	Scope 1
Emissions from combustion of fuels in the company (direct emission) : (Natural gas, fuel oils, LPG gas, coal and oils in inks and solvents) Production of the combusted fuels are described under point K.			
3.	Production of purchased energy	Site	Scope 2
Emissions from production of purchased energy consumed in the company (indirect emission): (Electricity, steam, district heating, compressed air, cooled water) Production of the fuels used for energy production and transmission losses is described under point L.			
4.	Production of plates, cylinders and other image carriers	Site	Scope 3
Emissions from production of purchased offset plates, gravure cylinders or other image carriers.			
5.	Transport of finished product	Product	Scope 3
Emissions from transport of the finished product to the first point of delivery of the primary customer should be included in the calculation. Further transport (to point of sale or end-users) is to be accounted by customers, such as publishers. Production of the combusted fuels are described under point K.			
6.	Transport of raw materials	Product	Scope 3
Emissions from transport of substrates from the production of the material to the printer should be included. Transportation of other raw materials e.g. chemicals, printing plates and packaging materials can normally be left out due to low relevance. Production of the combusted fuels are described under point K.			
7.	Company owned or leased vehicles	Site	Scope 1
Emissions from combustion of fuels in company owned or leased vehicles (direct emission) including trucks, cars, landscaping equipment, fork lifts, etc. Production of the combusted fuels are described under point K.			
8.	Employees commuting	Site	Scope 3
Emissions from commuting by workers from the home to the work place should always be considered in calculations. The travelling of workers and the emissions deriving from it depends on the geographic location of the company and its employees. For some companies it can therefore be an important source of emissions, so it should be considered in calculation models. The travelling of visitors to the company is however not considered. Production of the combusted fuels are described under point K.			
9.	Production of inks, varnishes, toners and cartridges	Product	Scope 3
Emissions from production of purchased inks, varnishes, toners and cartridges.			
10.	Production of packaging materials	Product	Scope 3
Emissions from production of purchased packaging materials e.g. card and PE-plastic.			
11.	Production of fuels (upstream)	Site	Scope 3
Emissions from production and transportation of fuels for on-site combustion and transportation.			
12.	Purchased energy (upstream and transmission losses)	Site	Scope 3
Emissions from production and transportation of fuels for production of purchased energy. Transmission losses of purchased energy.			
13.	Production of Isopropanol (IPA), or alternative fountain solutions additives, and cleaning agents	Site	Scope 3
Emissions from production of purchased IPA and cleaning agents.			

CARBON FOOTPRINT

Company	Holmen Iggesund
Site	Iggesunds Bruk
Product	Invercote family
Period	2022-01-01 – 2022-12-31

Carbon Footprint Framework

Holmen Iggesund Paperboard calculates the Carbon Footprint of its products based on the guidelines given in the publication "Framework for the development of carbon footprints for paper and board products".

The framework is available at www.cepi.org

The carbon footprint is updated annually and based on figures from the previous year.

Fossil Carbon emissions	CO ₂ (kg/tonne board)	Percentage of total	GHG protocol scope
Greenhouse emission from paperboard manufacturing facilities	35	19%	1
Greenhouse emission associated with purchased electricity	2	1%	2
Greenhouse emission from producing the wood fibres	22	12%	3
Greenhouse emission from producing other raw materials	110	59%	3
Greenhouse emission associated with transportation	17	9%	3
Carbon Footprint SUM	186	100%	

2 – Facteurs d'émission des Papiers

paper profile

Clairefontaine

PRODUIT Papiers CLAIREFONTAINE

NOM DE L'ENTREPRISE PAPETERIES DE CLAIREFONTAINE

USINE ETIVAL-CLAIREFONTAINE

Information recueillie du 01/01/2022 au 31/12/2022 Date de publication 28/09/2023

PRODUCT ENVIRONMENTAL DATASHEET FOR PAPER

GESTION ENVIRONNEMENTALE

Système certifié de gestion environnementale ISO 14001 - ISO 50001

Les systèmes de l'entreprise s'assurent de la traçabilité de l'origine du bois:
oui X non 100% papier récupéré NON

Numéro de certificat FSC : BV-COC-050902

Numéro de certificat PEFC : BV/CdC/070504

Plusieurs gammes sont certifiées Ecolabel Européen et/ou Ange Bleu

PARAMÈTRES ENVIRONNEMENTAUX

Les chiffres sont basés sur les méthodes et procédures de mesure agréés par les administrations locales (ou nationales) des questions d'environnement, sur le site de production. Les chiffres incluent la production de pâte et de papier.

Eau	DCO	7.96	kg/t
	AOX	0.07	kg/t
	NTot	0.07	kg/t
	PTot	0.02	kg/t

Air	SO ₂	0.09	kg/t
	NO _x	1.29	kg/t
	CO ₂ (fossile)	487	kg/t

Déchets solides mis en décharge 0 kg sec/t

Consommation d'électricité achetée /tonne de produit final 1131 kWh

RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Contact Raphaël MINODIER

Adresse 19 Rue de l'Abbaye

88480 ETIVAL-CLAIREFONTAINE

Téléphone +33 3 29 42 42

E-mail raphael.minodier@clairefontaine.com

COMPOSITION DU PRODUIT

Ce produit contient du carbone équivalent à 1423 kg de CO₂

PAPIER	<u>CLAIREFONTAINE (ETIVAL)</u>			
PAPETIER	<u>CLAIREFONTAINE</u>	PAPETERIE	<u>Etival</u>	
ADRESSE	<u>88480 Etival-Clairefontaine</u>		<u>FRANCE</u>	
3-Prod.	4- Emiss.	5- Raw M	6- Electr.	7-Transp
CO ₂ Fossil kgeqCO ₂ /t	Elect. kWh	FEPapier	FEPays	
<u>487</u>	<u>1131</u>	<u>732</u>	<u>0,0791</u>	
Année Réf	Remarques		Distance CONDAT	768,562
<u>2022</u>			Distance Imprimerie	

Résultats/ Production

EDL/ IMPRESSION OFFSET (3100 ex)

Emissions Production Papier	199	kgCO2e	67%
Emissions Transport Papier	32	kgCO2e	11%
Emissions Imprimeur	32	kgCO2e	11%
Emissions Plaques Offset	16	kgCO2e	5%
Emissions Encre	2	kgCO2e	1%
Emissions vers Distributeur	15	kgCO2e	5%
Total Emissions	296	kgCO2e	
Emissions/Exemplaire	96	gCO2e/ex	
Emissions/m ²	80	gCO2e/m ²	
Emissions/g	1.40	gCO2e/g	

Résultats/ Production

IMPRESSION NUMERIQUE (500 ex)

Emissions Production Papier	35	kgCO2e	78%
Emissions Transport Papier	4	kgCO2e	8%
Emissions Imprimeur	6	kgCO2e	13%
Emissions Plaques Offset	0	kgCO2e	0%
Emissions Encre	0	kgCO2e	1%
Emissions vers Distributeur	0	kgCO2e	1%
Total Emissions	45	kgCO2e	
Emissions/Exemplaire	91	gCO2e/ex	
Emissions/m ²	76	gCO2e/m ²	
Emissions/g	1.32	gCO2e/g	

Résultats/ Production

EDL/ IMPRESSION NUMERIQUE (350 ex)			
Emissions Production Papier	25	kgCO2e	77%
Emissions Transport Papier	3	kgCO2e	8%
Emissions Imprimeur	4	kgCO2e	13%
Emissions Plaques Offset	0	kgCO2e	0%
Emissions Encre	0	kgCO2e	1%
Emissions vers Distributeur	0	kgCO2e	1%
Total Emissions	32	kgCO2e	
Emissions/Exemplaire	92	gCO2e/ex	
Emissions/m²	77	gCO2e/m²	
Emissions/g	1.34	gCO2e/g	

Résultats/ Production

Répartition des émissions

	Offset (kgCO ₂ e)	Numérique (kgCO ₂ e)
Emissions Production Papier	199	184
Emissions Transport Papier	32	20
Emissions Imprimeur	32	30
Emissions Plaques Offset	16	0
Emissions Encre	2	2
Emissions vers Distributeur	15	1
Total Emissions	296	238

Total production Offset = 296 kgCO₂e

Total production numérique = 45 + 6 x 32 = 237 kgCO₂e

Résultats/ Production

Synthèse

Les émissions en offset et numérique sont comparables en ordre de grandeur (différence de – 20% pour le numérique soit – 58 kgCO_{2e}).

Dans le cadre de cette étude de cas, les principales différences sont dues aux exemplaires pilonnés (16%), aux plaques offset (+16 kgCO_{2e}) et à la localisation des sites d'impressions (+ 26 kgCO_{2e}).

Estimation de l'impact carbone Pour le stockage

Résultats

Stockage-Commande Nozay

Une étude, intégrant les consommations énergétiques du bâtiment de Nozay, son amortissement (sur 40 ans) et le déplacement du personnel (5 personnes), a permis d'estimer que le stockage d'un exemplaire pendant un an émet, en ordre de grandeur, $25.5 \text{ gCO}_2\text{e/exemplaire/an}$. La préparation de la commande d'un exemplaire émet, quant à elle, $1.8 \text{ gCO}_2\text{e/exemplaire}$.

En appliquant ces données aux hypothèses suivantes:

Offset (Stockage)

Année 1- Stockage de $(3\,100 - 527) = 2\,573$ exemplaires

Année 2- Stockage de $(3\,100 - 2 \times 527) = 2\,046$ exemplaires

Année 3- Stockage de $(3\,100 - 3 \times 527) = 1\,519$ exemplaires

Année 4- Stockage de $(3\,100 - 4 \times 527) = 992$ exemplaires

Année 5- Stockage de $(3\,100 - 5 \times 527) = 465$ exemplaires

Le total des émissions générées par le stockage des ouvrages imprimés en offset est donc égal¹ $194 \text{ kgCO}_2\text{e}$.

Numérique(Stockage)

Il est fait l'hypothèse d'un stockage moyen de 8 mois.

Le total des émissions générées par le stockage des $2\,600$ exemplaires imprimés en numérique est donc égal² à $44 \text{ kgCO}_2\text{e}$.

Préparation de Commande (Offset & Numérique)

Sur la base de l'expédition de $2\,600$ exemplaires, le total des émissions générées par la préparation de commandes est égal³ à $5 \text{ kgCO}_2\text{e}$.

Estimation de l'impact carbone Pour l'ensemble du cycle de vie

Résultats

Production + Stockage

Commande Nozay

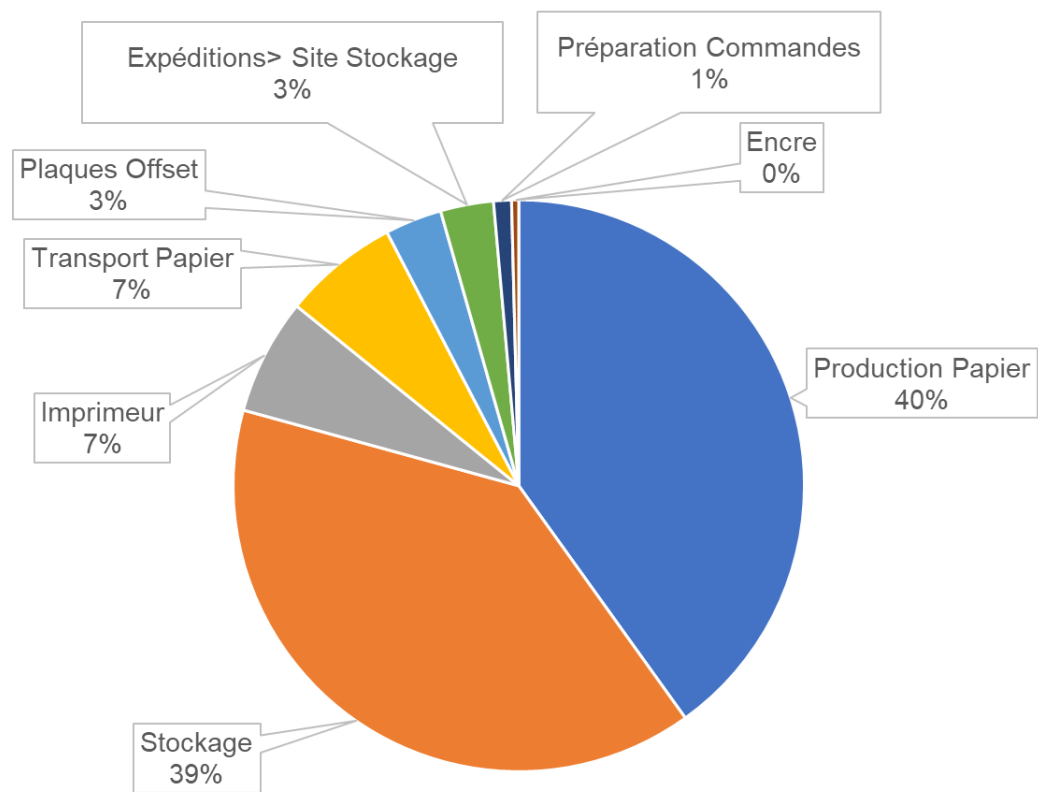
	Offset		Numérique		Num vs Offset
	Emissions (kgCO2e)	%	Emissions (kgCO2e)	%	
Production des ouvrages (dont expédition Nozay)	296	60%	238	83%	-20%
Stockage	194	39%	44	15%	-77%
Préparation de commandes	5	1%	5	2%	0%
TOTAL (kgCO2e)	495		287		-42%

Résultats Production + Stockage Commande Nozay

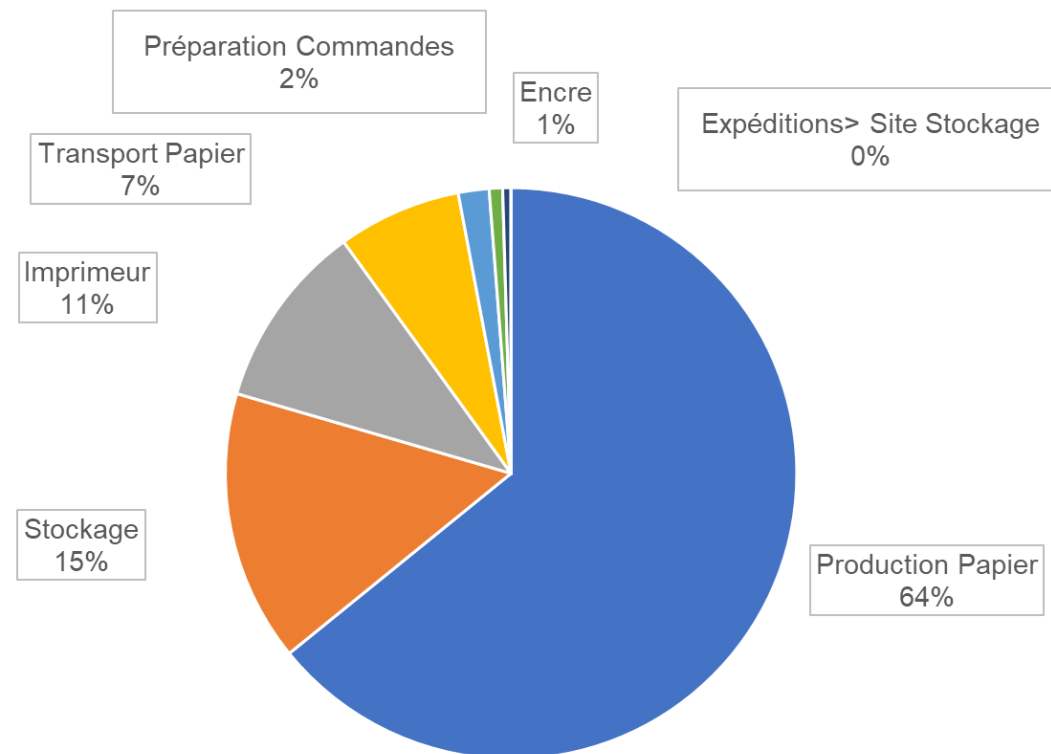
Sources d'Émissions	Offset (kgCO2e)	Numérique (kgCO2e)
Production Papier	199	184
Transport Papier	32	20
Imprimeur	32	30
Encre	2	2
Plaques Offset	16	0
Expéditions > Site Stockage	15	1
Stockage	194	44
Préparation Commandes	5	5
Total	495	287

Résultats Production + Stockage

Impression Offset



Impression Numérique



Conclusion

Les résultats de l'étude montrent que la solution d'une impression numérique qui s'accompagne d'une réduction du temps de stockage conduit à une réduction des émissions totales de gaz à effet de serre.

- Le passage en TCD n'entraîne pas ici d'augmentation de la gâche de papier à l'impression. La suppression des plaques offset et la réduction de la gâche de calage (importante dans le cas de l'impression offset) permettent même de réduire légèrement les émissions de CO2 de la phase de fabrication.
- Les émissions liées au stockage sont considérablement réduites, ce qui représente un gain intéressant, même si le stockage n'est pas la principale cause d'émissions dans le cycle de vie du livre.
- Le gain le plus significatif est celui des émissions évitées du fait de la réduction du pilon. Les chiffres vont varier pour chaque titre.

Conclusion

Les résultats de l'étude montrent que la solution d'une impression numérique qui s'accompagne d'une réduction du temps de stockage conduit à une réduction des émissions totales de gaz à effet de serre.

Ce résultat est à considérer avec les réserves suivantes:

- Tous les calculs sont en ordre de grandeur
- La localisation des papeteries et des sites d'impression est susceptible d'impacter les résultats
- Il est basé sur la considération d'une étude de cas spécifique, la possibilité d'extrapoler ces données à d'autres ouvrages mériterait d'être validée
- L'empreinte carbone de l'exemplaire étudié dans le cadre de cette étude de cas peut être considérée comme faible (90 gCO_{2e}/exemplaire) par rapport à d'autres ouvrages (souvent aux alentours de 500 gCO_{2e}/exemplaire). Les émissions relatives générées par le stockage peuvent donc être ici surévaluées par rapport à une moyenne qui reste à établir.



Benoît MOREAU

benoit.moreau@ecograf.fr

06 15 96 09 94