



RAPPORT D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL #3

EXPOSITION EXPÉRIENCE RAPHAËL

18.10.2024 - 17.02.2025

UNE DÉMARCHE ENTÉRINÉE

PALAIS BEAUX-ARTS LILLE

INTRODUCTION

RETOUR SUR LES EXPOSITIONS PRÉCÉDENTES

A l'automne 2021, le Palais des Beaux-Arts de Lille réalisait sa première exposition écoconçue, « Expérience Goya ». A l'automne 2022, le Palais réitérait l'expérience avec l'exposition « La Forêt Magique ». Cette démarche d'écoconception s'accompagne d'un souhait de transparence et d'évaluation des chiffres traduits dans un rapport d'impact environnemental publié à l'issue de chaque exposition.

Le musée renouvelle donc cette démarche en publiant les données relatives à l'exposition « Expérience Raphaël » qui s'est tenue au Palais des Beaux-Arts 18 octobre 2024 au 17 février 2025. Fort de ces trois expériences, ce rapport propose, outre une synthèse des partis pris scientifiques et scénographiques de l'exposition, un regard rétrospectif et comparatif sur les trois expositions cartographiées à ce jour.

EXPÉRIENCE RAPHAËL

- 14 semaines d'exploitation
- Surface d'exposition : 870 m²
- 80 589 visiteurs

- 98 œuvres physiques présentées
(61 œuvres du PBA / 37 œuvres provenant d'Europe / 0 œuvre hors Europe)
- 12 dispositifs numériques

- Quantité de ressources consommées : 4,6 tonnes (soit 0,6kg/visiteur)
- Impact mesuré : 18,5 tonnes Eq. CO²



01.

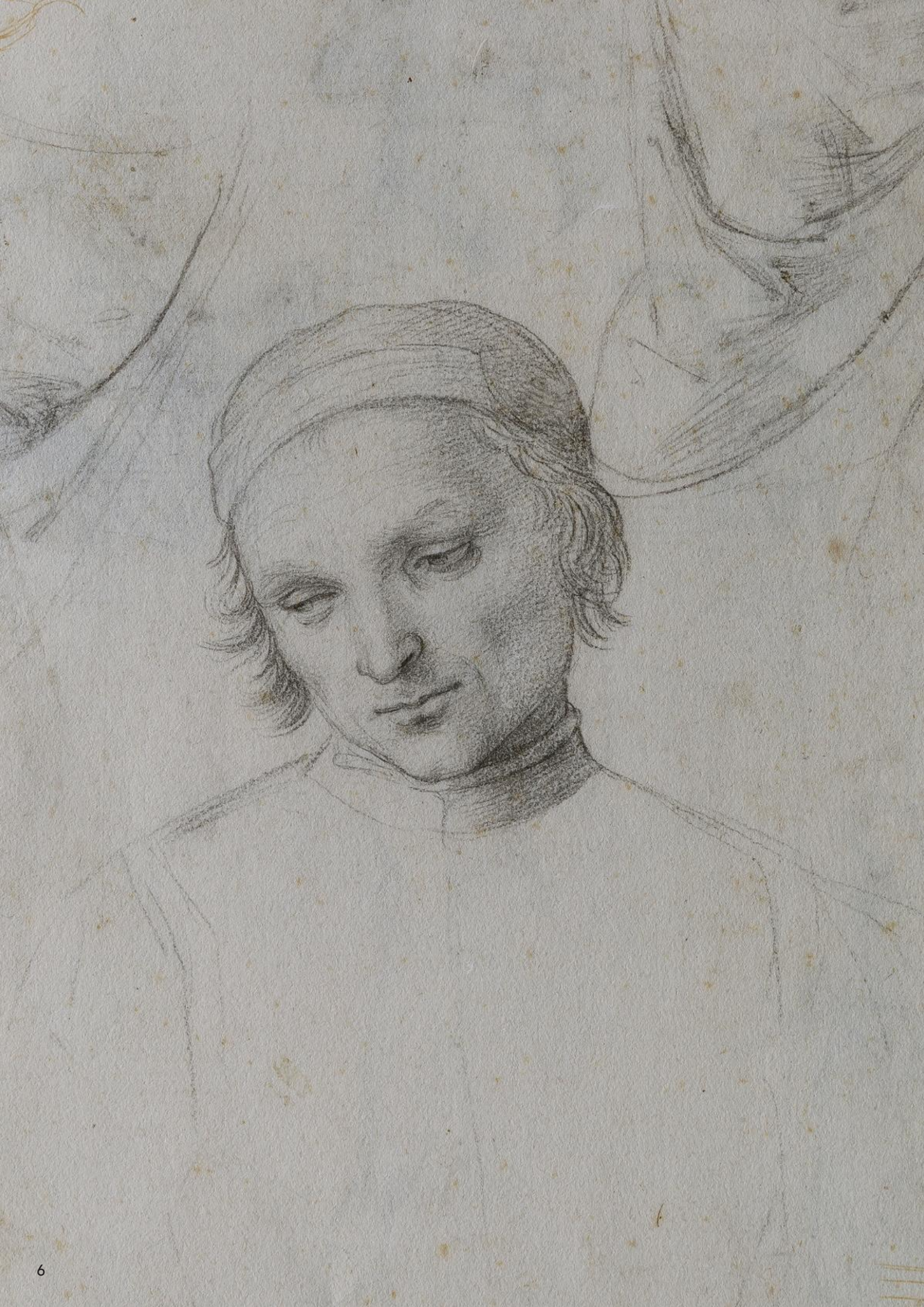
EXPÉRIENCE RAPHAËL : UNE EXPOSITION REPOSANT AVANT TOUT SUR LES APPORTS DU PALAIS DES BEAUX-ARTS

L'exposition **Expérience Raphaël** met en lumière 98 œuvres, dont 61 issues des collections du Palais des Beaux-Arts de Lille, affirmant une volonté forte de valoriser les ressources patrimoniales locales. Conçue de manière écoresponsable, cette exposition privilégie une approche durable à chaque étape de sa réalisation : la majorité des œuvres provient des fonds du musée, limitant les transports d'œuvres extérieures, tandis que les dispositifs numériques ont été pensés et produits en interne, dans une logique de sobriété et de réemploi des contenus.

Le parcours retrace la carrière de Raphaël, de ses premières commandes autour de 1500 jusqu'à sa mort en 1520, en conjuguant œuvres physiques et créations numériques. Parmi les 14 créations numériques originales intégrées à la scénographie, plusieurs reconstituent des peintures disparues, à partir de dessins conservés. Ces dispositifs, légers et réutilisables, permettent d'enrichir l'expérience tout en limitant l'impact environnemental.

L'exposition met particulièrement en avant Raphaël dessinateur, à travers 40 feuilles issues des collections du musée. Le dessin y est présenté comme l'essence de sa démarche artistique, révélant les étapes de création de ses grandes compositions. Ce parcours artistique s'inscrit également dans un voyage géographique à travers les cités de la Renaissance italienne : Pérouse, Florence et Rome.

Pensée comme une exposition augmentée écoresponsable, elle s'ouvre sur un film immersif à 360° projeté dans la rotonde de l'atrium et produit par les équipes du Palais des Beaux-Arts, comme tous les contenus numériques de l'exposition, retraçant la vie de l'artiste jusqu'au mythe duquel il a donné naissance. Des reconstitutions numériques, une immersion sonore dans l'Italie de la Renaissance, et une visite virtuelle de la Chambre de la Signature enrichissent l'expérience du visiteur, tout en s'inscrivant dans une démarche technologique que nous interrogeons, dans ce dossier, comme une démarche plus sobre et durable. Une invitation à découvrir autrement – et durablement – l'un des plus grands maîtres de la Renaissance.



02.

L'EXPOSITION EXPÉRIENCE RAPHAËL A PRODUIT 18,5 TONNES EQ. CO²

Introduire le propos de l'exposition **Expérience Raphaël**, c'est aussi et surtout avoir connaissances du nombre d'œuvres empruntées :

| Œuvres physiques | Indicateur |
|---|------------|
| Nombre d'œuvres physiques exposées des collections du PBA | 61 œuvres |
| Nombre d'œuvres physiques exposées et transportées | 37 œuvres |
| Nombre d'œuvres physiques total de l'exposition | 98 œuvres |

Afin d'assurer une cohérence et une comparaison aisée entre les différents bilans d'expositions produits au fil des ans, les chiffres d'émissions restent catégorisés selon les mêmes trois grands groupes d'impacts que les rapports précédents :

I. L'impact des œuvres est globalement extrêmement réduit même s'il reste des leviers d'amélioration

Sont comptabilisés dans cette catégorie les déplacements des œuvres et des personnes convoyant, qui représentent 5,35 tonnes Eq. CO² dont 4,3 tonnes Eq. CO² correspondant au transport des convoyeurs et 1 tonne Eq. CO² correspondant au transport des œuvres. Nous détaillons également la production des caisses utilisées pour le transport des œuvres : sur une totalité de 14 caisses, 8 ont été produites pour mener à bien le transport que demande cette exposition soit 50% des caisses réutilisées pour l'exposition.

Le convoiement des œuvres représente 80 % de l'impact de cette catégorie, soit 4,32 tonnes équivalent CO². Pour transporter les 98 œuvres de l'exposition, les convoyeurs ont parcouru un total de 10 978 km, dont 5 744 km en train (environ 52 %), 5 184 km en avion (47 %) et seulement 50 km en voiture (moins de 1 %). Bien que la répartition des distances soit presque égale entre le train et l'avion, l'impact carbone est généré à 99,7 % par le transport aérien, qui représente à lui seul 4,3 tonnes équivalent CO², alors que le transport ferroviaire n'en génère que moins de 17 kg (1,7 tonne équivalent CO²).

Tableau comparatif du transport en avion et du transport en train

| | Km parcourus | Émissions CO ² |
|-------|--------------|---------------------------|
| Train | 52,56% | 0,30% |
| Avion | 47,44% | 99,70% |

Le poids moyen d'une œuvre s'élève à 105 kg, et la distance moyenne parcourue par œuvre atteint 1 136 km, soit un total moyen de 119 t/km. Même si les convoyeurs ont utilisé différents modes de déplacement, toutes les œuvres ont transité par la route, ce qui représente déjà 4 413,4 t/km. Ainsi, l'impact des convoiements n'est pas à négliger : le transport constitue une part majeure de l'empreinte carbone globale de l'exposition, et montre une nouvelle fois à quel point les choix logistiques — poids, distances, modes de transport — influencent significativement l'empreinte environnementale des événements culturels. Le projet de charte écoresponsable des prêts en cours d'élaboration fournira sous peu un cadre déontologique et opérationnel pour réduire encore l'impact de ces mouvements.

Parmi elles, 37 œuvres ont été empruntées à des institutions extérieures au musée, générant environ 5,35 tonnes Eq. CO² dû à leur transport.

| Œuvres physiques | Indicateur | Qté CO² émis |
|--|-------------------|-----------------------------------|
| Transport A/R en avion des œuvres physiques exposées, provenance « Monde » | 0 œuvre | 0,00 t. Eq. CO ² |
| Transport A/R en camion des œuvres physiques exposées, provenance « Monde » | 0 œuvre | 0,00 t. Eq. CO ² |
| Transport A/R en avion des œuvres physiques exposées, provenance « Europe » | 0 œuvre | 0,00 t. Eq. CO ² |
| Transport A/R en camion des œuvres physiques exposées, provenance « Europe » | 37 œuvres | 5,35 t. Eq. CO ² |
| Sous-total | | 5,35 t. Eq. CO² |

II. Suite à la réduction de l'impact des transports d'œuvres, la scénographie constitue le premier poste d'émission malgré d'importantes transformations

Cette seconde catégorie regroupe deux ensembles qu'il convient de distinguer pour mieux analyser les données d'impact.

a) L'agencement (matériaux, cimaises, éclairages, etc.)

La création de cimaises réutilisables a permis de réduire au strict minimum (0,54 tonnes Eq. CO²) l'impact de ce poste d'émission, traditionnellement très émetteur.

• Éclairage : recours à la location et matériel existant

L'exposition a été éclairée par 166 cadreur, utilisés durant toute sa durée (1 200 heures). Parmi eux, 49 % provenaient du parc existant du Palais des Beaux-Arts, tandis que 51 % des équipements ont été loués spécifiquement pour l'occasion.

L'impact carbone de ce pôle de consommation a été maîtrisé grâce à l'absence d'achat de matériel d'éclairage neuf et à la conversion antérieure du parc en matériel LED basse consommation, ce qui limite son empreinte à 0,14 tonne équivalent CO².

• Scénographie : sobriété et éco-conception

Il est important de souligner l'absence de revêtement de sol dans la scénographie de l'exposition, un choix à la fois écologique (réduction d'un poste souvent très impactant) et économique, notamment en l'absence d'un produit labellisé éco-conçu.

La conception des dispositifs de monstration des dessins de Raphaël a mobilisé 133 kg de verre, soit 0,123 tonne équivalent CO². Ces installations ont été intégralement réemployées à l'issue de l'exposition, en raison notamment de la faible recyclabilité du verre sécurit.

Les impressions murales – telles que la reproduction de l'atelier de Léonard de Vinci ou les éléments architecturaux de la Chambre de la Signature – ont été réalisées sur du papier peint, préféré au support vinylique pour des raisons environnementales.

L'ensemble des cartels, textes de salle et papiers peints représente 35 kg de papier ce qui représente un impact environnemental en deçà d'une tonne (0,02t Eq. CO²), si nous choisissons de l'associer à la colle nécessaire à l'installation de ces contenus dans l'espace d'exposition, alors nous atteignons 0.17 t Eq. CO². Alors que l'impression de 35kg de support vinylique encollé aurait représenté 0,50 t Eq CO².

• Matériaux spécifiques : usage raisonné du PVC

La consommation de PVC pour l'exposition s'élève à 46 kg, principalement pour les voilages illustrant des détails d'architecture. Ce poste représente 0,086 tonne équivalent CO². Ces éléments ont tous été réutilisés dans diverses structures culturelles de la ville de Lille.

• Déchets : un axe à renforcer

Malgré une scénographie issue en grande partie du réemploi (51 %), la gestion des déchets demeure un axe à renforcer. Les émissions liées à ce poste s'élèvent à 3,81 tonnes équivalent CO², soulignant la nécessité de poursuivre les efforts en matière de tri, de réduction à la source et de réutilisation systématique.

b) Le volet multimédia

Si les dispositifs numériques peuvent apparaître comme une bonne alternative dans une optique de réduction des transports d'œuvres, l'impact des équipements et de leur consommation électrique est loin d'être négligeable, en particulier lorsqu'il s'agit de dispositifs immersifs de grande ampleur.

Ainsi, le volet multimédia représente à lui seul 5,18 tonnes équivalent CO², faisant de lui le poste d'émission le plus important de production scénographique de l'exposition.

Cependant, ce chiffre est à mettre en perspective avec la provenance du matériel utilisé : 53 % du matériel numérique provenait d'une location, limitant ainsi les impacts liés à l'acquisition de nouveaux équipements. Les 47% restant proviennent du parc informatique propre au musée.

| | Expérience Raphaël | Bilan associé | La Forêt Magique | Bilan associé | Expérience Goya | Bilan associé |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|-----------------|---|
| Nombres de visiteurs | 80 589 | / | 86 000 | / | 75 000 | / |
| Nombres d'œuvres physiques | 98 | 1 t. Eq.CO ² | 44 | 4 t. Eq.CO ² | 82 | 62,4 t.Eq.CO ² et 5,1t.(numérique) |
| Nombres d'œuvres numériques | 14 | 5,2 t. Eq.CO ² | 6 | 6,4 t. Eq.CO ² | 85 | 1,3 t. Eq.CO ² |

| Scénographie | Indicateur | Qté CO ² émis |
|--|------------------|---------------------------------|
| Quantité de matériaux utilisés pour la scénographie (matériaux, hors produits chimiques) | 1,4 t. | 0,3 t.eq CO ² |
| Quantité de produits chimiques consommés (ex : colle, solvant, peinture) | 0,09 t. | 0,26 t.eq CO ² |
| Impressions liées à la signalétique de l'expo (cartels, textes de salle, papiers peints, etc.) | 35 kg de papier | 0,03 t.eq CO ² |
| Appareils d'éclairage (conso élec.) (hors cadreur LED) | 0,0 kWh élec. | 0,00 t.eq CO ² |
| Appareils d'éclairage (conso élec.) (cadreurs LED) | 2390,4 kWh élec. | 0,14 t.eq CO ² |
| Taux de recours à la location plutôt que l'achat (cadreurs LED) | 51% | Non applicable |
| Sous-total | - | 0,69 t.eq CO² |

Scénographie (Ressources)

| | PVC | Moquette | MDF | Vitrines | TOTAL |
|---|-------|----------|---------|----------|----------------------------|
| Quantité de matériaux | 46 kg | 0 kg | 1230 kg | 133 kg | 1,4 t. |
| Quantité de CO ² émise (T. Eq. CO ²) | 0,086 | 0,00 | 0,045 | 0,123 | 0,3 t. Eq. CO ² |

Volet immersif

| | Indicateur | Qté CO ² émis |
|--|--------------------|-----------------------------------|
| Nombre d'œuvres virtuelles présentées | 12 | - |
| Part des œuvres virtuelles sur le nombre total d'œuvres | 13% | - |
| Équipements multimédia mis en œuvre (conso. élec.) | 86400,00 kWh élec. | 5,18 t. Eq. CO ² |
| Équipements multimedia nécessaire à la conception/indicateur | 24,5 kWh | 0,03 t. eq. Co ² |
| Sous-total | | 5,23 t. Eq. CO² |

La réalisation et la présentation des œuvres numériques de l'exposition impliquent une empreinte environnementale qui dépasse leur simple diffusion dans l'espace d'exposition. Celle-ci inclut l'ensemble du cycle de création : le matériel informatique utilisé pour le montage, la production, la monstration et le stockage des contenus, ainsi que les dispositifs nécessaires à leur archivage.

La question de la durée d'archivage sur serveur reste cependant difficile à estimer, notamment parmi l'ensemble des éléments numériques de l'exposition, les œuvres pouvant être conservées et réactivées sur des temporalités variables.

Ainsi, l'empreinte environnementale de ces œuvres résulte d'un ensemble de facteurs pour lesquels nous n'avons pas la capacité de calculer l'intégralité de l'impact environnemental : fabrication et usage du matériel, stockage des données et durée de conservation.

Fin de vie

| | Indicateur | Qté CO ² émis |
|--|-------------|----------------------------------|
| Quantité de déchets d'équipements électriques et électroniques | 0,0 tonnes | 0,00 t. Eq. CO ² |
| Quantité de déchets bois | 8,1 tonnes | 3,5 t. Eq. CO ² |
| Quantité autres déchets (hors déchets dangereux) | 0,5 tonnes | 0,20 t. Eq. CO ² |
| Quantité déchets dangereux | 0,10 tonnes | 0,10 t. Eq. CO ² |
| Sous-total | | 3,8 t. Eq. CO² |

III. La médiation, la communication, un impact faible

Cette catégorie regroupe l'ensemble des émissions liées aux activités et supports à destination du public.

Comme pour les expositions précédentes, le poste d'émission principal porte sur l'édition du catalogue d'exposition (2,30 tonnes Eq. CO²), ce qui constitue le quatrième poste d'émission de l'exposition et est donc non négligeable. Une stratégie d'édition responsable pourrait, sur le long terme, permettre de limiter cet impact.

La programmation culturelle étant susceptible de varier notablement d'une exposition à l'autre, la comparaison entre expositions s'avère difficile. Il convient également de préciser que ces données n'incluent pas la programmation de l'auditorium du musée, qui fait l'objet d'un suivi distinct.

En outre, les émissions mesurées restent faibles (0,47 tonnes Eq. CO² pour la communication et 0,52 tonnes Eq. CO² pour le vernissage) par rapport aux deux premières catégories et ne semblent pas constituer un enjeu majeur de réduction.

| Médiation | Indicateur | Qté CO ² émis |
|---|-------------------|-----------------------------------|
| Supports de médiation imprimés (ex. : livret enfant, guide) | 246 kg de papier | 0,23 t. Eq. CO ² |
| Éditions (catalogue d'exposition) | 2500 kg de papier | 2,30 t. Eq. CO ² |
| Équipements numériques (ex. : cartels numériques) (conso. électrique) | 0,00 kWh élec. | 0,00 t. Eq. CO ² |
| Sous-total | | 2,52 t. Eq. CO² |

| Communication | Indicateur | Qté CO ² émis |
|--|------------------|-----------------------------------|
| Déplacements effectués par les journalistes (voyage de presse) | 6892 km | 0,02 t. Eq. CO ² |
| Impressions liées à la communication (flyers, affiches, invitations) | 394 kg de papier | 0,36 t. Eq. CO ² |
| Communication digitale (mailing list, etc.) | 2491 emails | 0,09 t. Eq. CO ² |
| Sous-total | | 0,47 t. Eq. CO² |

| Programmation | Indicateur | Qté CO ² émis |
|-------------------|------------|-----------------------------------|
| Vernissage | | 0,52 t. Eq. CO ² |
| Sous-total | | 0,52 t. Eq. CO² |

L'impact du déplacement des visiteurs reste non mesuré à ce jour et doit donc inciter à nuancer ce bilan dans la mesure où les bilans carbone effectués dans les institutions muséales ces dernières années prouvent que ce poste d'émission est quantitativement le plus important. Un travail de collecte des données est en cours pour alimenter les prochains bilans.

03.

CARTOGRAPHIE GÉNÉRALE

Quantité de CO² émis par le projet "Raphaël"

■ Déplacements

■ Communication

■ Programmation culturelle

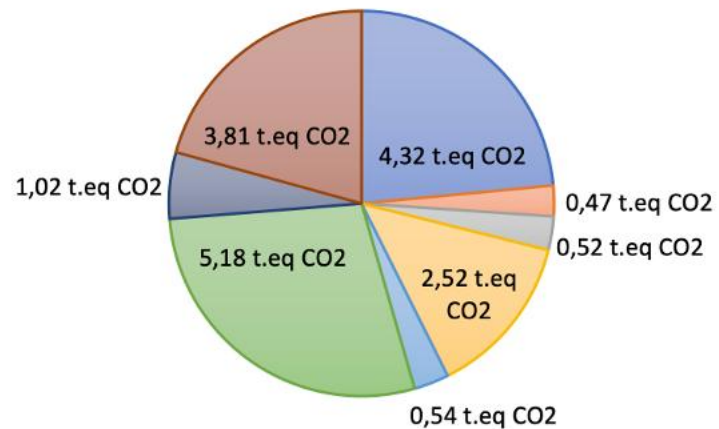
■ Médiation & Numérique associé

■ Scénographie (matériaux & produits chimiques)

■ Volet immersif

■ Œuvres physiques (net d'évitement CO₂ œuvres virtuelles)

■ Fin de vie



Global PBA

Indicateur

Quantité de ressources consommées par œuvre présentée

0,04 t./œuvre

Budget global de l'exposition

1 420 836 €

Surface d'exposition

870 m²

Budget dépensé en €/m² d'exposition

1 633 €/m² d'exposition

Quantité de ressources consommées pour l'exposition

4,64 tonnes

04.

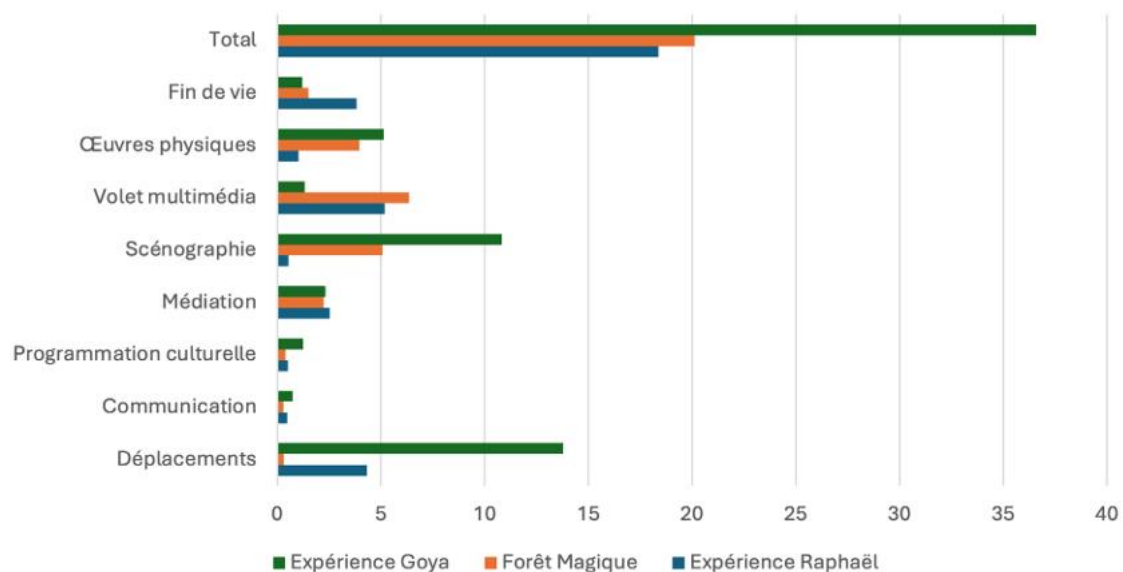
BILAN COMPARATIF

La méthode de calcul employée pour ce rapport se base sur le même outil que les deux rapports d'impact précédents, à savoir un calculateur construit avec l'Agence Atemia à la faveur de l'exposition **Expérience Goya**.

Les lacunes identifiées lors des précédents rapports restent d'actualité même si des projets sont en cours afin de préciser certaines données ou les collecter lorsqu'elles sont lacunaires (impact de la caisserie, impact des déplacements visiteurs, analyse de cycle de vie)

Il semble néanmoins pertinent de tirer un premier bilan comparatif des trois expositions ayant fait l'objet d'un rapport.

Cartographie comparative



L'investissement dans une scénographie réutilisable (**Expérience Goya**) porte ses fruits à très court terme avec division par deux des impacts sur l'exposition suivante (**Forêt Magique**) et par treize à l'exposition suivante (**Expérience Raphaël**).

Sur le plan financier, nous pouvons constater une réduction de près de 20% du budget dédié aux aménagements scénographiques entre **Expérience Goya** et **Expérience Raphaël**, sachant que cette dernière intègre une prestation de « démontage propre » assurée par l'agenceur et constituant un coût supplémentaire. Malgré cette nouvelle dépense, une diminution notable des montants globaux est observée. Les économies engendrées à moyen terme par l'éco-conception des expositions permet donc de déployer de nouvelles prestations éco-responsables tout en maintenant une dynamique vertueuse d'économie budgétaire.

Les efforts de réduction de l'impact des œuvres physiques via la concentration sur des œuvres appartenant aux collections du musée et au refus de transport aérien sont en partie minorés par l'augmentation de l'impact du multimédia via les équipements nécessaires à la diffusion des œuvres virtuelles et le stockage mémoire de ces données.. Ainsi l'impact de 12 œuvres virtuelles représente un volume d'émissions équivalent aux 98 œuvres physiques.

| | Nombre d'œuvres | | Tonnes Eq. CO ² | |
|-------------------|-----------------|-------------|----------------------------|-------------|
| Œuvres physiques | 98 | 87% | 5,35 | 51% |
| Œuvres virtuelles | 12 | 13% | 5,18 | 49% |
| Total | 110 | 100% | 10,53 | 100% |

Ces volumes d'impacts sont à mettre en regard du nombre d'œuvres et de la fréquentation qui varient sensiblement d'une exposition à l'autre.

| | Visiteurs | T Eq. CO ² | Kg Eq. CO ² /visiteur |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Expérience Goya | 75000 | 36 | 0,48 |
| Forêt magique | 86000 | 20 | 0,23 |
| Expérience Raphaël | 80589 | 18,5 | 0,23 |

| | Nbre d'œuvres | T Eq. CO ² | Kg Eq. CO ² /œuvre |
|--------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|
| Expérience Goya | 167 | 36 | 220 |
| Forêt magique | 50 | 20 | 400 |
| Expérience Raphaël | 112 | 18,5 | 170 |

05.

UN OUTIL DE CALCUL EN ÉVOLUTION

Alors que ce troisième rapport d'impact marque une nouvelle étape dans l'évaluation environnementale des expositions du Palais des Beaux-Arts de Lille, il s'inscrit également dans une dynamique plus large d'amélioration continue des outils de mesure. L'outil actuel – hérité d'une étude menée avec l'agence Atémia lors de l'exposition **Expérience Goya** – va être amené à évoluer vers une méthodologie plus aboutie à la faveur de la participation de l'établissement au projet OCRE-alternatives vertes 2 en partenariat avec Paris Musées, qui pourrait à terme nous permettre d'accompagner ce rapport d'impact d'un calculateur carbone plus abouti et d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) des dispositifs scénographiques, des équipements multimédias et des transports.

À l'heure où les institutions culturelles affinent leur stratégie bas carbone, il semble particulièrement pertinent d'harmoniser les pratiques du secteur et de développer des référentiels communs. Cette démarche montre la nécessité – mais aussi le potentiel – d'un dispositif de mesure plus complet, capable d'accompagner plus efficacement la transition environnementale des expositions à venir.



CONTACTS

Vincent Saporito
Réfèrent Développement Durable vsaporito@mairie-lille.fr

Philomène Dupleix
Cheffe de projets expositions pdupleix@mairie-lille.fr
