



## GRUPE PIERRE-PLATRE-TERRE

Le groupe « Pierre-Plâtre-Terre » de la SFIIC, historiquement issu du groupe « Pierre-Plâtre », rassemble autour de ces matériaux utilisés dans les monuments et pour la sculpture, différents professionnels de la conservation-restauration du patrimoine : conservateurs, scientifiques de la conservation, ingénieurs matériaux, restaurateurs de sculptures, entreprises intervenant dans les monuments historiques...

De la caractérisation des matériaux aux méthodes de conservation-restauration, sans oublier les techniques de mise en œuvre, l'ensemble des sujets concernant la préservation de ces matériaux minéraux du patrimoine sculpté et bâti est abordé au sein (du) de ce groupe de travail.

En appareil ou moellonage, en décoration (ornementation sculptée, pierres marbrières...), dans la sculpture (y compris polychrome), la pierre est un matériau prédominant des édifices présents sur le territoire français, avec une grande diversité de nature et de caractéristiques pétrophysiques. Son identification, la connaissance de ses techniques de mise en œuvre, l'étude des processus d'altération qui l'affectent, l'évaluation et le développement de méthodes de restauration adaptées, représentent donc un enjeu majeur pour la conservation du patrimoine bâti et des œuvres de musées. Le groupe « Pierre-Plâtre-Terre » s'attache à transmettre savoirs et retours d'expérience autour de ces questionnements, ainsi qu'à diffuser avancées scientifiques et innovations techniques.

Le plâtre est lui aussi très présent dans les monuments et la production artistique, tant comme mortier (mortier de pose, joints, enduit...), que comme élément de décor (enduits moulurés, stucs...) ou matériau de sculpture (moulages, modèles préparatoires...). Les problématiques de conservation de ce matériau particulier de par ses propriétés porales et sa sensibilité à l'eau, se doivent donc tout autant d'être abordées au sein du groupe.

Depuis 2009, un troisième matériau a pris sa place à part entière dans le groupe : la Terre. Ceci concerne les objets archéologiques et œuvres muséales (esquisses, sculptures, céramiques...) en argile cuite ou crue, mais aussi les constructions et monuments édifiés avec ce matériau.

Les activités du groupe « Pierre-Plâtre-Terre » s'articulent principalement autour de l'organisation d'une journée d'étude thématique annuelle (au printemps) et d'une réunion intermédiaire se déroulant en fin d'année, permettant de présenter les actualités du domaine (publications, colloques, thèses en cours...) et de préparer la journée d'étude. Ces rencontres réunissent des adhérents et des intervenants représentant les trois collèges « scientifiques », « conservateurs », « conservateurs-restaurateurs », principe fondamental de fonctionnement de la SFIIC.

### Coordinatrices

**Lise Leroux**, ingénieure de recherche au LRMH (MCC)

**Hélène Dreyfus**, responsable de l'atelier sculpture/INP et restauratrice de sculptures indépendante

**Marie Gouret**, enseignante/TALM-Tours et restauratrice de sculptures indépendante.



## « Le plâtre dans tous ses états »

La prochaine rencontre  
du groupe « Pierre - Plâtre - Terre »  
de la SFIIC aura lieu

**Vendredi 16 mai 2025**

à l'auditorium du C2RMF département recherche,  
Passage des Lions, Palais du Louvre, Paris  
et en visioconférence.

Programme	
<b>A partir de 9h00 : connexion et gestion des inscriptions à la visioconférence</b>	
	<b>9h30 – 9h45 : Accueil en salle – Introduction</b>
	<b>9h45h–10h15 Jean Ducasse-Lapeyrusse</b> , ingénieur de recherche au pôle scientifique béton au LRMH - Rappel de l'évolution des procédés de fabrication du plâtre et des techniques de son application dans les enduits en Ile-de-France, y compris en façade ornementée - Cas expérimental des murs à pêches de Montreuil. 20 minutes + 10 questions
9h30 ➤ 11h15	<b>10h15–10h45 Ivan Lafarge</b> , élève conservateur à l'INP, archéologue - L'apport de l'archéologie expérimentale = fabrication du plâtre et réalisation de sarcophages moulés. 20 mn + 10 questions
	<b>10h45-11h15 Hugo Quelart Gavaldà</b> , conservateur-restaurateur de sculpture et peinture murale, <b>Marc Potin</b> , ingénieur, directeur général des Plâtres Vieujot. L'utilisation de plâtres et mortiers de plâtre comme matériau de conservation-restauration des décors monumentaux en plâtre. 20mn+10 questions
11h15 ➤ 11h30	<i>Pause-café 15 min</i>
11h30 ➤ 12h30	<b>11h30–12h30 Armand Vinçotte</b> , conservateur-restaurateur de céramique et mouleur du laboratoire Arc'Antique à Nantes, <b>Pascale Roumégoux</b> , conservatrice-restauratrice de sculptures, <b>Anthony Quatreveau</b> , conservateur-restaurateur de sculptures. Présentation du « Projet Chantepie » autour de la prise d'empreinte. 45 minutes + 15 questions

12h30 ➤ 14h30	<i>Pause déjeuner libre 2h</i>
14h30 ➤ 16h30	<p><b>14h30–15h10 : Juliette Robin-Dupire</b> Docteure en conservation-restauration du patrimoine, spécialité Sculpture.:</p> <p>Les matériaux de comblement des lacunes sur les artefacts en plâtre caractérisation de formulations composées de plâtre et d'additifs (carbonate de calcium, dioxyde de titane). 30 + 10 questions</p> <p><b>15h10–15h40 : Bertil Joris, Louwik Barbedette</b>, Étudiants INP Mesure des apports de sels liés aux gels d'attapulgite sur un support plâtre 20mn + 10 questions</p> <p><b>15h40 -16H30 :</b></p> <p><b>Chloé Ariot</b>, conservatrice du patrimoine, responsable des collections de sculptures au musée Rodin <b>Hélène Susini</b>, restauratrice responsable de l'atelier de la filière sculpture, C2RMF <b>Laetitia Barragué-Zouita</b>, conservatrice du patrimoine, filière sculpture, C2RMF Le nettoyage des plâtres au laser : le cas d'une épreuve de <i>L'Éternel Printemps d'Auguste Rodin</i>. 20mn +10 questions</p>

Une pré-inscription est **OBLIGATOIRE** en raison du nombre de créneaux d'accès à la visio **limité ainsi que pour faciliter les admissions au site web**. Merci de vous inscrire en donnant vos coordonnées, par courriel : [contact@sfiic.com](mailto:contact@sfiic.com)

Date limite d'inscription : le 12 mai 2025

**Frais d'inscription :**

- ***Vous êtes adhérent de la SFIC :*** accès gratuit à la journée thématique du groupe « Pierre-Plâtre-Terre » ainsi qu'à celles des autres groupes (bois, textiles, dorure...). **Inscription obligatoire par mail :** [contact@sfiic.com](mailto:contact@sfiic.com) (en indiquant si vous souhaitez assister à la journée sur place ou à distance).
- ***Vous souhaitez adhérer à la SFIC :***  
Formulaire en ligne disponible sur le site (50 € à l'année / 10 € pour les étudiants)  
**Puis, inscription obligatoire par mail à :** [contact@sfiic.com](mailto:contact@sfiic.com) (en indiquant si vous souhaitez assister à la journée sur place ou à distance)
- ***Vous n'êtes pas adhérent à la SFIC :*** droits d'entrée à la journée d'étude = **70 euros**. [à régler avant la visioconférence](#)

Lise Leroux, Hélène Dreyfus, Marie Gouret

## Les façades en plâtre de l'Île de France : matérialité et histoire des techniques

Jean Ducasse-Lapeyrusse, ingénieur de recherche au pôle scientifique béton au LRMH

Patrimoine omniprésent dans notre paysage urbain et rural, les façades extérieures en plâtre constituent un marqueur fort de l'identité de l'Île-de-France. Malgré leur importance dans le bâti, les enduits traditionnels en plâtre ont souffert d'une image de fragilité, et parfois d'une certaine méconnaissance, à partir de la seconde moitié du XXe siècle. Pourtant, ces enduits anciens se révèlent durables, capables de résister plus de deux siècles.

Entre 2015 et 2019, deux projets de recherche ont été menés en étroite collaboration avec le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques : le projet de thèse en Histoire de l'architecture de Tiffanie Le Dantec (UVSQ/École d'Architecture de Versailles) et le programme d'étude des matériaux dirigé par Jean Ducasse-Lapeyrusse au sein de l'association du Cercle des Partenaires du Patrimoine. L'approche croisée – entre travail documentaire, observation de terrain, prélèvements et analyses en laboratoire – a permis de mettre en lumière certaines spécificités des enduits anciens en plâtre. Du processus de fabrication de la poudre de plâtre à la mise en œuvre par le plâtrier en différentes couches (Figure 1), en passant par la conception architecturale générale du bâtiment, toutes les étapes de réalisation de la façade contribuent à ses propriétés remarquables. La présente communication s'attache à brosser le portrait typologique « classique » d'un enduit ancien en plâtre, à travers l'analyse de ses caractéristiques, directement issues des processus de fabrication.

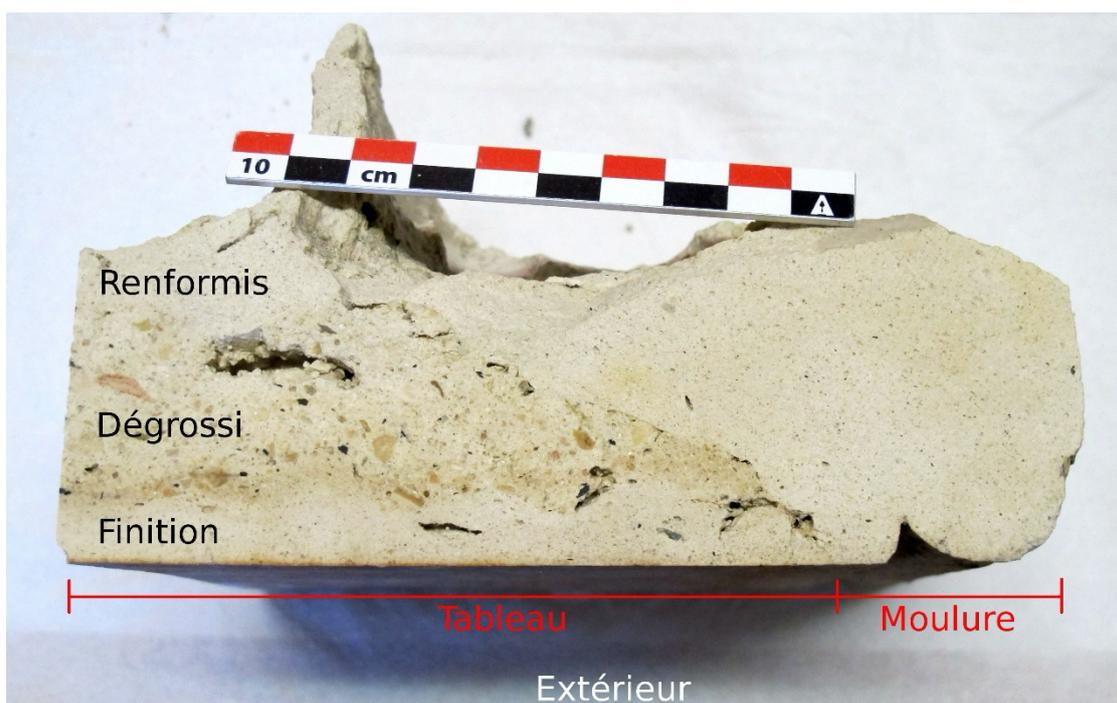


Figure 1 : Section transversale avec les différents types de couches visibles dans l'enduit prélevé sur l'Hôtel Amelot de Bisseuil dit des Ambassadeurs de Hollande, Paris (1660).

## L'apport de l'archéologie expérimentale ; fabrication du plâtre et réalisation de sarcophages moulés

Ivan Lafarge, élève conservateur à l'INP, archéologue

Le plâtre est un matériau d'usage courant, particulièrement dans les secteurs où le gypse constitue une ressource naturelle. C'est le cas en Ile-de-France, où il est utilisé dès l'Antiquité et devient un, si ce n'est le matériau du bâti courant pendant le Moyen Age. Il est notamment le matériau prédominant de la pétrification qu'on observe dans le courant du XIIIe siècle. Dans le cadre d'une thèse sur les usages de ce matériau s'est posée la question de son économie et de ses techniques de production. Celles-ci n'étaient documentées par des sources historiques que tardivement, le XVIIe siècle pour les techniques de mise en œuvre, le XIXe siècle pour la production. Si l'approche de l'extraction en carrières nécessite une approche archéologique rendue difficile par le manque de conservation des fronts de tailles anciens, celle de la transformation du gypse en plâtre, ainsi que le remploi du plâtre ont pu faire l'objet d'une approche d'archéologie expérimentale. Les résultats de ces travaux, confrontés au regard des ingénieurs d'une production aujourd'hui industrialisée, permettent une meilleure connaissance des chaînes opératoires et éclairent utilement certains documents d'archive.



*Sarcophage en cours de coulée, juin 2024 (ph. Ivan Lafarge©)*

## **Les matériaux de comblement des lacunes sur les artefacts en plâtre : caractérisation de formulations composées de plâtre et d'additifs (carbonate de calcium, dioxyde de titane).**

Juliette Robin-Dupire, Docteure en conservation-restauration du patrimoine, spécialité Sculpture.

Les collections d'artefacts en plâtre sont de plus en plus nombreuses dans les expositions muséales et sont composées de typologies variées telles que la statuaire, les moules, les arts décoratifs, les plâtres architecturaux, ou encore les médailles. Au cours des dernières décennies, la conservation des artefacts en plâtre a bénéficié de plusieurs projets de recherche concernant des interventions spécifiques comme le nettoyage et le collage, mais de nombreux sujets et thématiques restent encore à approfondir. Les artefacts en plâtre présentent généralement de graves altérations structurelles telles que des fissures, des déplacements, des cassures et des lacunes, souvent en lien avec les conditions de conservation, de manipulation et de conditionnement, héritées d'un manque d'attention causé par leur dévalorisation au cours du XX<sup>e</sup> siècle.

Le comblement, d'une lacune de quelques millimètres d'épaisseur à la restitution d'une partie figurative plus conséquente, est une des interventions courantes permettant de retrouver stabilité et intégrité structurelles et visuelles. Les méthodes et les matériaux ont été sélectionnés au fil des années par les professionnel.les, à travers des tests et leurs expériences, en respectant les critères déontologiques. Afin d'affiner les connaissances sur les matériaux composés de sulfate de calcium et de préciser les traitements de restauration, une méthodologie pluri- et multidisciplinaire a été mise en place dans le cadre d'une thèse de doctorat par le projet. Les méthodes de comblement des lacunes et les formulations employées ont été évaluées et leur comportement mécanique et leur stabilité ont pu être déterminés. Une sélection des matériaux et des formulations fréquemment employés a été faite, incluant le plâtre seul à différents ratios E/P et l'usage d'additifs tels que le carbonate de calcium et le dioxyde de titane.

Des observations à la multi-échelle et des analyses ont été faites par microscopie MEB-EDS, pour identifier les éléments et pour caractériser les microstructures, les cristallisations, et la porosité. Des caractérisations mécaniques ont été menées à moyenne échelle à l'état fluide et solide. Une étude rhéologique a permis de caractériser les formulations au moment de leur usage en classant les textures et leurs comportements adaptés à différents types de comblement (liquide/pâteux). Une étude de mécanique à l'état solide a été menée par des tests de flexion et de compression. Les propriétés élastiques et les résistances ultimes ont été déterminées et comparées.

Enfin, une approche non invasive de suivi d'artefacts restaurés récemment a pu être mise en place sur deux éléments de statuaire et un cadre, par un monitoring de numérisation 3D et de corrélation d'images évaluant les déformations, ouvertures ou autres altérations en lien avec les variations climatiques des espaces de conservation.

Les données produites ont permis d'obtenir une meilleure connaissance du matériau plâtre seul ainsi que des formulations de comblement. Il a donc été possible de proposer des gammes de mélanges adaptés aux différents besoins de renforts structurels, comblements de surface, avec additifs ou marqueurs identifiant la zone restaurée. Les informations et les données calibrées ont été compilées dans un livret annexe et joint à la thèse, pouvant servir d'aide ou de référence pour les professionnel.les.



*(©Juliette Robin-Dupire)*

## L'utilisation de plâtres et mortiers de plâtre comme matériau de conservation-restauration des décors monumentaux en plâtre

Hugo Quelart Gavaldà, conservateur-restaurateur de sculpture et peinture murale  
Marc Potin, ingénieur, directeur général des Plâtres Vieujot

Le restaurateur de décors est confronté à des ouvrages anciens en plâtre, utilisés à la fois comme matériau principal et de restauration. Les plâtres, qu'ils soient dégradés ou non, présentent des compositions variées et n'ont pas toujours été réalisés de la même manière. L'état de conservation actuel de l'œuvre déterminera, en fonction du parti pris de restauration, le choix du type de matériau et de sa mise en œuvre. Les ouvrages en plâtre sont le plus souvent restaurés à l'aide de mortiers à base de plâtre, d'un mélange plâtre-chaux aérienne et/ou de mastics, selon les propriétés finales souhaitées. Le façonnage - par moulage, bouchage, modelage, coulinage, taille directe ou estampage - est choisi en fonction de l'effet final souhaité et conditionné aux spécificités techniques de la mise en œuvre. L'utilisation d'un mortier à base de plâtre-chaux s'avère particulièrement efficace pour le comblement structural et la reconstruction de volumes. Il est en effet essentiel de retrouver les caractéristiques du matériau d'origine, en particulier en terme mécanique, et de porosité. Or il existe un lien étroit entre le taux de gâchage, la rhéologie, la dureté et la porosité finale d'un plâtre, alors que le travail du restaurateur implique souvent une mise en œuvre très différentes de celle d'origine, notamment en rhéologie. On ne peut donc se contenter de contretyper le matériau d'origine mais il faut aussi prendre en compte ces nouvelles conditions de mise en œuvre.

De même les ouvrages en plâtre nécessitent fréquemment des micro-injections pour traiter les fissures, ainsi que des consolidations pour stabiliser les décollements d'enduit en plâtre et renforcer les surfaces désagrégées. Les mortiers de restauration utilisés doivent être compatibles chimiquement et mécaniquement, mais aussi adaptés en rhéologie.



*Restauration du retable du Christ au Jardin des Oliviers de la cathédrale de Rodez  
Plâtre et mortier de plâtre - 2024 ©Quelart*

## Présentation du projet Chantepie

Armand Vinçotte, conservateur-restaurateur de céramique et mouleur du laboratoire Arc'Antique à Nantes

Pascale Roumégoux conservatrice-restauratrice de sculptures

Anthony Quatreveau conservateur-restaurateur de sculptures

Le projet Chantepie est le fruit de la collaboration entre trois restaurateurs, le laboratoire Arc'Antique et d'un partenariat avec le musée Rodin et l'atelier de la Réunion des Monuments Nationaux (RMN). Cette recherche aspire à répondre à la problématique de protection des œuvres en plâtre lors d'une prise d'empreinte avec une résine silicone. En effet, la migration des huiles de silicone dans le plâtre lors des opérations de moulage, entraîne une transformation immédiate des propriétés physiques de celui-ci et à plus long terme un changement irréversible de son aspect de surface.

Cette problématique était au cœur du mémoire de fin d'étude de Frédérique Chantepie du cycle Conservation-restauration des Biens culturels à Tours en 2006. Le projet Chantepie 2020-2024 s'inscrit dans la continuité de ce travail, avec des produits aujourd'hui disponibles sur le marché. Il vise à identifier un ou des agents de protection, répondant à plusieurs critères techniques et à établir un protocole d'application et de retrait. Pour ce faire, cette recherche a nécessité la mise au point d'un protocole expérimental précis, suivi dans un second temps d'une application pratique sur plusieurs tirages en plâtre.

Seront présentés lors de cette journée, la genèse et le contexte de ce projet, ainsi que tout le déroulé de la recherche sur le plan expérimental et pratique, ses limites et conclusions.

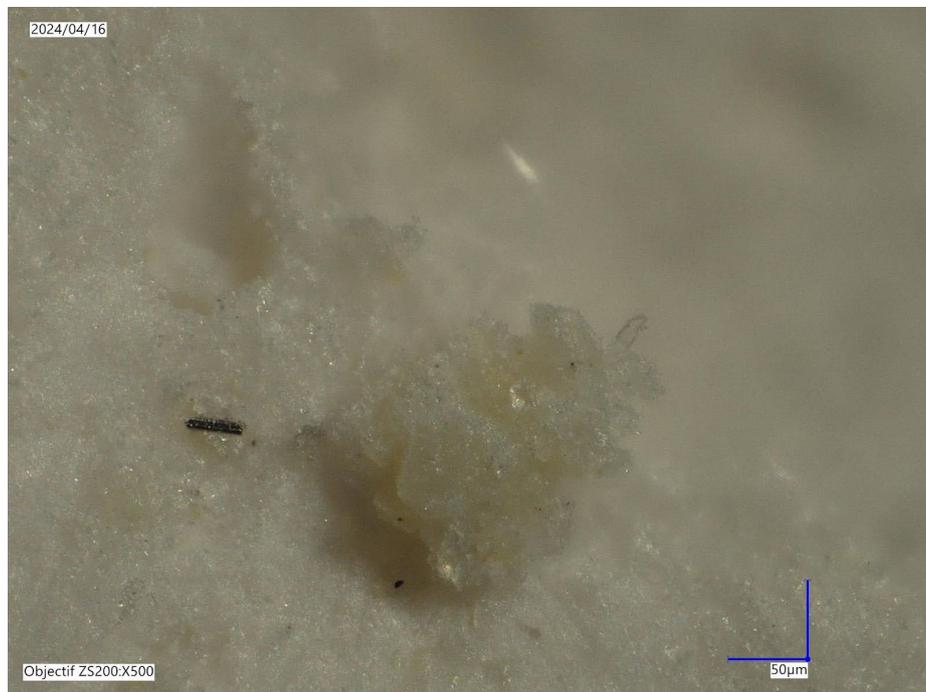


(©Pascale Roumégoux)

## Mesure des apports de sels liés aux gels d'attapulgite sur un support plâtre

Bertil Joris, Louwik Barbedette, Étudiants INP

Le gel d'attapulgite est un gel pelable mis en œuvre en conservation-restauration lors de nettoyages de surface, en particulier sur les plâtres. Sa capacité d'absorption de l'encrassement, la facilité de son retrait et son impact a priori limité sur les œuvres ont contribué à son importante diffusion. Toutefois, la nature chimique des différents composants du gel d'attapulgite soulève des interrogations quant à l'innocuité de ce protocole pour les plâtres. En effet, des professionnels ont observé de possibles contaminations salines sur des plâtres traités au gel d'attapulgite, questionnant le bien-fondé du protocole. La présente expérimentation propose de comparer des éprouvettes de plâtre non traitées et des échantillons ayant reçu un gel de nettoyage. Plusieurs ions présents dans les composants du gel d'attapulgite ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NaCl}$ ), possiblement vecteurs de sels, y font l'objet de mesures quantitatives destinées à identifier d'éventuels apports chimiques après traitement. Une nette augmentation du taux de chlorures et de la conductivité des échantillons traités atteste une interaction entre le gel et la surface du plâtre.



## Le nettoyage des plâtres au laser : le cas d'une épreuve de L'Éternel Printemps d'Auguste Rodin

Chloé Ariot, conservatrice du patrimoine, responsable des collections de sculptures au musée Rodin

Hélène Susini, restauratrice responsable de l'atelier de la filière sculpture, C2RMF

Laetitia Barragué-Zouita, conservatrice du patrimoine, filière sculpture, C2RMF

Le musée Rodin et la filière Sculpture du Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF) ont mis en place depuis plusieurs années une programmation en restauration. Ces interventions, réalisées au C2RMF par les restauratrices de la filière, Hélène Susini et Azzurra Palazzo, concernent avant tout des épreuves en plâtre qui témoignent du processus de création de Rodin ; elles s'accompagnent donc d'une étude technique.

L'atelier privilégie l'usage du laser pour le retrait de l'encrassement, parfois très prononcé, à la surface de ces objets. L'exemple de la restauration en 2024 d'une épreuve de l'Éternel Printemps, dont la particularité était la présence en grand nombre de marques de mise-aux-points mais également d'inscriptions au crayon, est l'occasion de présenter la mise en œuvre, les avantages mais aussi les éventuelles limites de ce type de traitement.

Le laser Eos® Combo (ECP) a été utilisé sur cette œuvre, suivant des paramètres qui seront décrits lors de la présentation. Son usage sera comparé à celui du laser Infinito® (ECP) dont la filière s'est dotée fin 2024. Leur pertinence pour le traitement des plâtres s'est confirmée au fil du temps, que le matériau soit nu ou revêtu d'une couche de gomme-laque ; ils s'avèrent également efficaces pour tous les matériaux utilisés par Rodin pour ses épreuves d'étude : bois, filasse, métal, textile, pierre et marbre. En revanche, il ne peut être utilisé sur les marques au graphite et nécessite dans ce cas d'être combiné avec d'autres techniques de nettoyage.



Auguste Rodin, *L'Éternel printemps* après restauration.  
© C2RMF / Michel Bourguet