

Larmes et dysfonctionnements

Autor(en): **Amsler, Christophe**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Monuments vaudois. Hors-série**

Band (Jahr): **2 (2021)**

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1053475>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Larmes et dysfonctionnements

Christophe Amsler

Amsler Dom architectes

Ce qui caractérise les profils des belles époques de l'architecture, c'est l'expression vraie du besoin auquel ils doivent satisfaire (...). Aucune partie de l'architecture n'est moins soumise au caprice ou à la fantaisie de celle-là, et l'on peut dire du profil ce qu'on dit du style: « Le profil c'est l'architecture. »

(Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture*, tome VII, 1867, p. 484).

La Cathédrale de Lausanne est bâtie en grès, molasse du pays. Ces matériaux (...) se décomposent assez rapidement à l'air lorsqu'ils ne sont pas couverts (...). Toutes les parties de l'Église qui reçoivent directement la pluie (...) sont profondément altérées.

(Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc, « Rapport adressé à Monsieur le Chef des Travaux publics à Lausanne », 22 août 1872, ACV, ACaL, p. 6).

Il faut donc préserver ces matériaux d'une manière absolue et diriger les eaux au sol, au moyen de conduites nombreuses et disposées avec la plus grande attention.

(Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc, « Rapport sur les travaux exécutés et à exécuter pour la Restauration de la Cathédrale de Lausanne », 3 avril 1877, ACV, ACaL, p. 3).

PLUIES

Avant d'aborder la question des dispositifs développés par l'architecture pour se défendre des attaques météoriques, il faut dire deux mots de la pluie elle-même, et des manières qu'elle a de toucher la construction. Ces dernières sont diverses, mais deux régimes dominant: la pluie battante et la pluie installée.

Dans sa contribution, le bureau Archéotech SA a tenté de décrire la pluie battante, forme sauvage et incontrôlée de l'averse, chassée par les vents violents qui annoncent et transportent les intempéries: devant la difficulté de saisir cette attaque tourbillonnante, il l'a fait indirectement, pour ainsi dire, en interprétant les marques laissées par l'eau partout sur le monument.

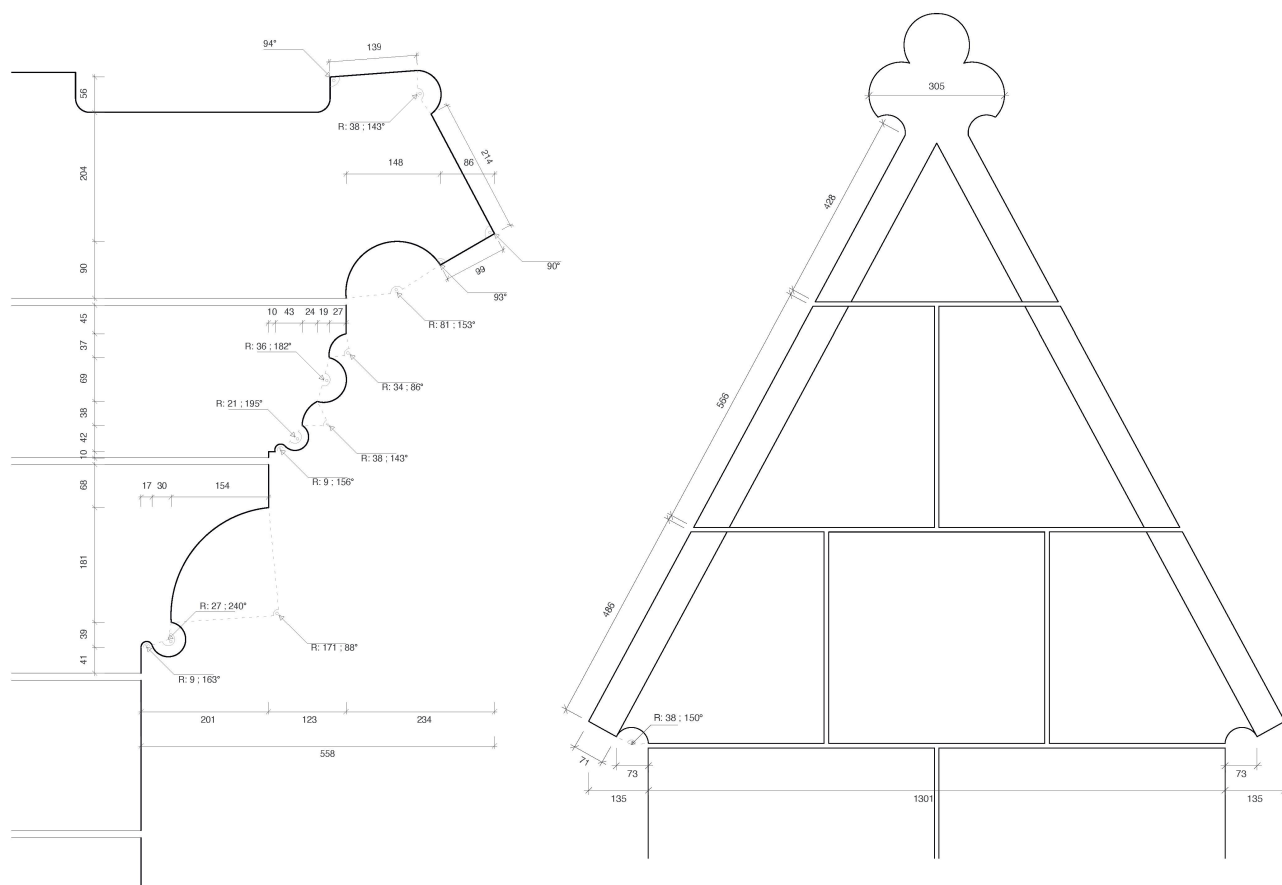
Après les grains battants, permettez-nous d'aborder maintenant la pluie sous sa seconde forme, installée: cette pluie fine et régulière qui suit les orages premiers et s'établit dans la durée. Pour être plus discrète que la tempête, la pluie installée n'en a pas moins d'importantes conséquences

pour la construction: non par son intensité cette fois, mais par sa permanence et une certaine insistance qui en font une cause d'altération insinuante et redoutable. Et non seulement à la surface des édifices, mais dans leur masse aussi, étant même la première source d'alimentation de ces eaux profondes décrites précédemment par les chercheurs de l'École polytechnique de Zurich et du laboratoire Rino.

Mais la pluie installée nous intéressera surtout ici parce qu'elle est, en quelque sorte, la pluie des architectes, celle qui coule droit, chute d'aplomb, tombe à la verticale, comme dans les traités académiques. Celle, enfin, à laquelle l'architecture se sent capable de répondre.

Toutes les dispositions développées par l'architecture pour se protéger de l'eau se rapportent, en effet, au mode installé de l'intempérie. Nous ne parlerons pas ici des toitures, sans doute les éléments les plus efficacement protecteurs du bâti, car, lorsque ces dernières sont bien entretenues, elles fonctionnent et ne soulèvent aucune difficulté.

Ce que nous souhaitons aborder dans cette contribution ce sont les défenses contre l'eau que la pierre se donne à



- 1 Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc et Henri Assinare, nef, grande corniche à égout, au sommet des gouttereaux, 1877-1888 (Amsler Dom arch., 2001-2011).
- 2 Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc et Henri Assinare, nef, chaperon des contreforts de bas-côtés, 1877-1888 (Amsler Dom arch., 2001-2011).

elle-même, dans les endroits où elle échappe à l'auvent des toits. Car en ces secteurs, malgré le nombre et la qualité des réponses proposées dans le passé, les questions restent encore largement ouvertes, donnant à l'état actuel des choses un côté inachevé qui ne cesse d'être intéressant.

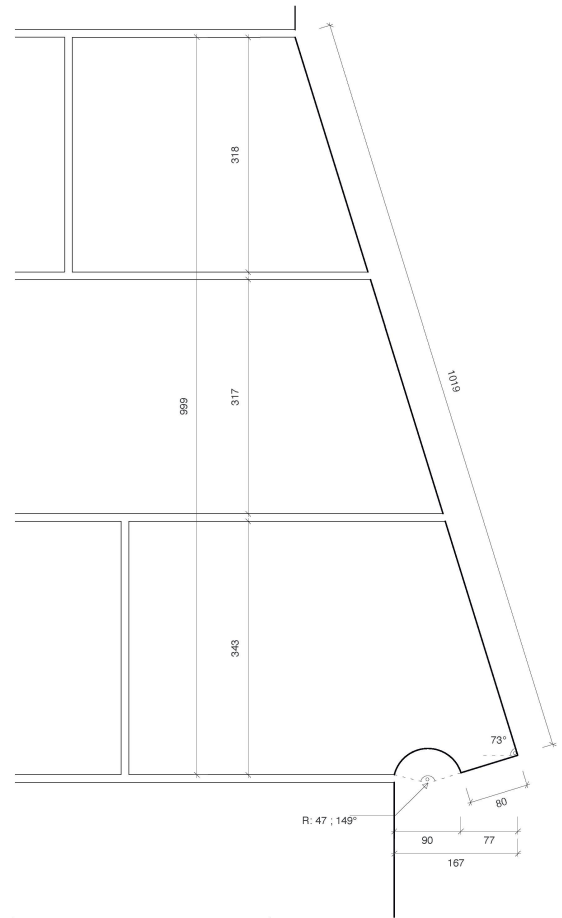
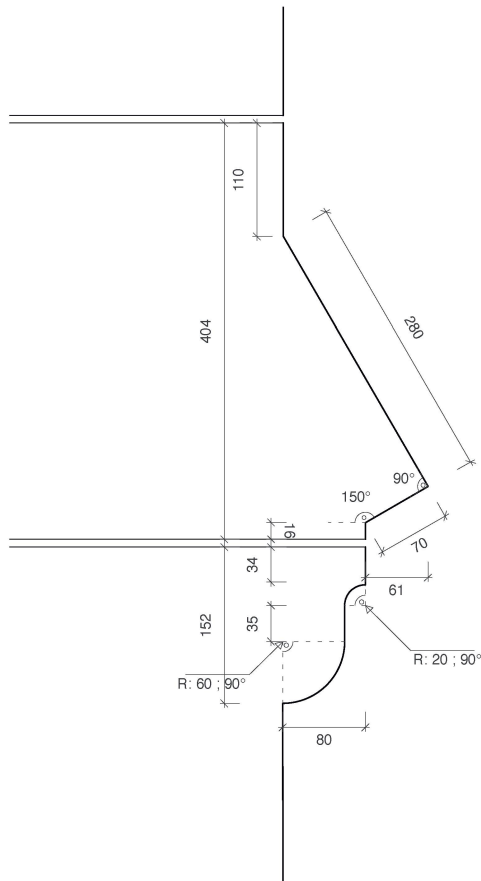
INVENTAIRE

À la cathédrale de Lausanne, les dispositifs de mise à l'abri des structures de pierre contre les effets de l'eau installée sont extrêmement nombreux, disséminés partout dans les élévations, en un nombre infini d'endroits. Une simple liste des renvois d'eau de la façade sud suffit à le démontrer: couvertes, chanfreins, retraites, glacis, chaperons, talus, les dispositifs fourmillent (**pl. C4-Inventaire des larmiers**). À chaque ressaut, à chaque retraite, à chaque décalage de plan son moyen de protection.

Pourtant, à l'analyse, la remarque vient vite que, dans ce foisonnement apparent, les dispositifs ne sont pas si nombreux qu'il n'y paraît au premier regard. Et qu'ils peuvent se ranger en un nombre relativement restreint de familles. Nous en avons distingué sept.

Il y a tout d'abord les **corniches**, comme celles de la nef (**fig. 1**), réalisées au XIII^e siècle pour l'assise inférieure, au XIX^e siècle (Viollet-le-Duc) pour la corniche proprement dite: ce sont de grandes pièces de modénature, essentielles, posées sur l'arase des gouttereaux, des couvertes et qui ont la particularité de ne rejeter l'eau que sur un seul versant.

À l'inverse des **chaperons** qui, eux aussi, recouvrent les arases de la maçonnerie, horizontales ou rampantes, mais présentent deux pans versants: on en trouve sur les culées d'arcs-boutants (XIX^e siècle) ou les arcs eux-mêmes (XIX^e siècle), aux rampants des pignons (XX^e siècle) ou aux sommets des contreforts. Ce sont de petits toits de pierre qui protègent des maçonneries isolées (**fig. 2**).

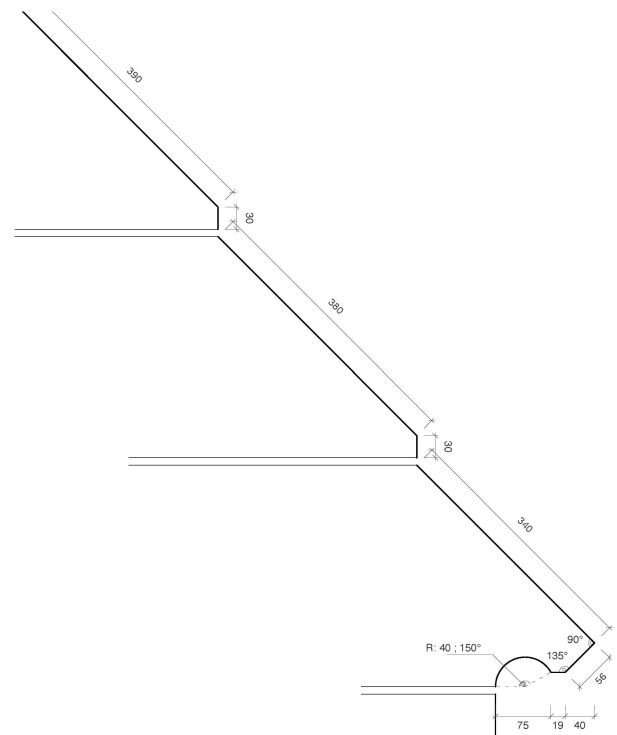


3 Nef, larmiers chanfreinés en cordon, XIII^e siècle, sans doute ravalés à plusieurs reprises (Amsler Dom arch., 2001–2011).

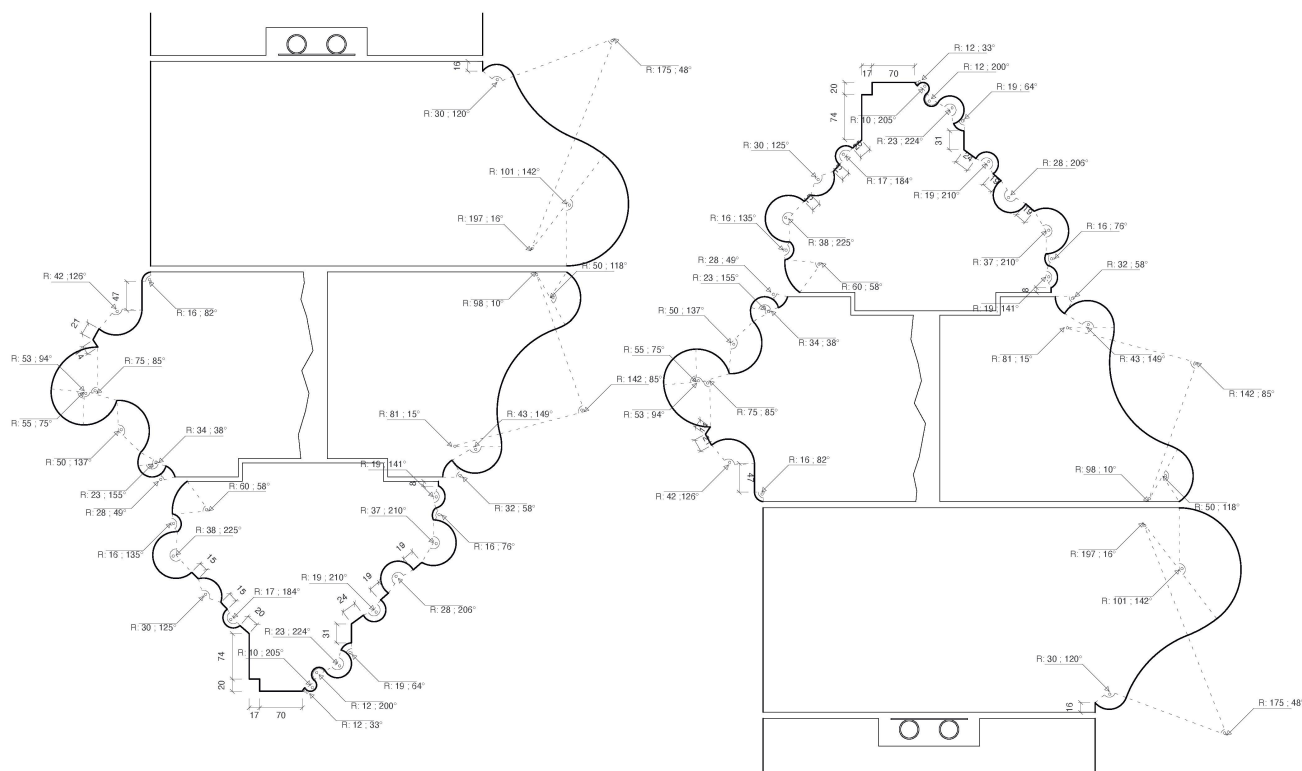
4 Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc et Henri Assinare, nef, culée des arcs-boutants, retraite talutée à carré, 1877–1888 (Amsler Dom arch., 2001–2011).

En pleine façade vous avez, ensuite, les **larmiers chanfreinés**: sortes de corniches mais engagées, cette fois, dans le parement des murs et qui séparent les étages de l'architecture, sans différence de nu entre les niveaux inférieurs et supérieurs de la composition. Leur fonction est d'éloigner l'eau qui ruisselle à la surface des façades, d'étage en étage (fig. 3). C'est le seul renvoi à ne protéger aucun ressaut d'architecture. Les larmiers de ce type sont importants à Lausanne, car dans le contexte fragile et évanescent des grès tendres de la cathédrale, ce sont les seules moulures qui, sous une forme très érodée certes et souvent ravalée, remontent à la construction même de l'église, au début du XIII^e siècle.

La quatrième famille des renvois est très nombreuse, particulièrement intéressante aussi – nous y reviendrons souvent: ce sont les **retraites talutées**, de petits glacis minéraux protégeant des ressauts de façade ou de pièces structurelles, comme les culées ou les retraits de contreforts. Celles que vous voyez à la figure 4 appartiennent aux arcs-boutants de la nef. Leur morphologie est d'ascendance médiévale mais les relevés que nous présentons sont



5 Sacristie, glacis à larmier, début XX^e siècle (Amsler Dom arch., 2019).



6 Rose du transept sud, profils toriques tête-bêche, Eugène Bron, 1908-1909 (Amsler Dom arch., 1995-1998).

ceux des arcs restaurés par Viollet-le-Duc et Assinare à la fin du XIX^e siècle, entre 1877 et 1890.

Vous avez ensuite la double famille des **glacis** et des appuis talutés qui, comme les retraites du groupe précédent, protègent des ressauts horizontaux mais étendus à des surfaces entières, comme de véritables pans de couverture en pierre (**fig. 5**).

Enfin, septième et dernière catégorie, les **larmiers tournants**, qui entourent les ouvertures circulaires, et dont la particularité est de se présenter à la pluie tantôt à l'endroit, tantôt à l'envers: cette exposition inversée à l'intempérie fait la difficulté – le charme aussi... – de ce corps de moulure. Ainsi des cercles de la rose, par exemple (**fig. 6**), vous voyez que les deux rangs de claveaux sont exposés tête-bêche à l'eau et que les ressauts qui, en haut, créent les larmes, les récoltent en bas, en de petits lacs.

La profusion du départ se réduit donc, dans les faits, à un nombre restreint de dispositifs: sept, en tout et pour tout.

Mais ce nombre limité de familles, à son tour, diminue de moitié encore lorsqu'on examine le principe actif du renvoi qu'elles proposent, ce que les architectes appellent, dans leur langage pratique, le « coupe-larme », c'est-à-dire l'arête

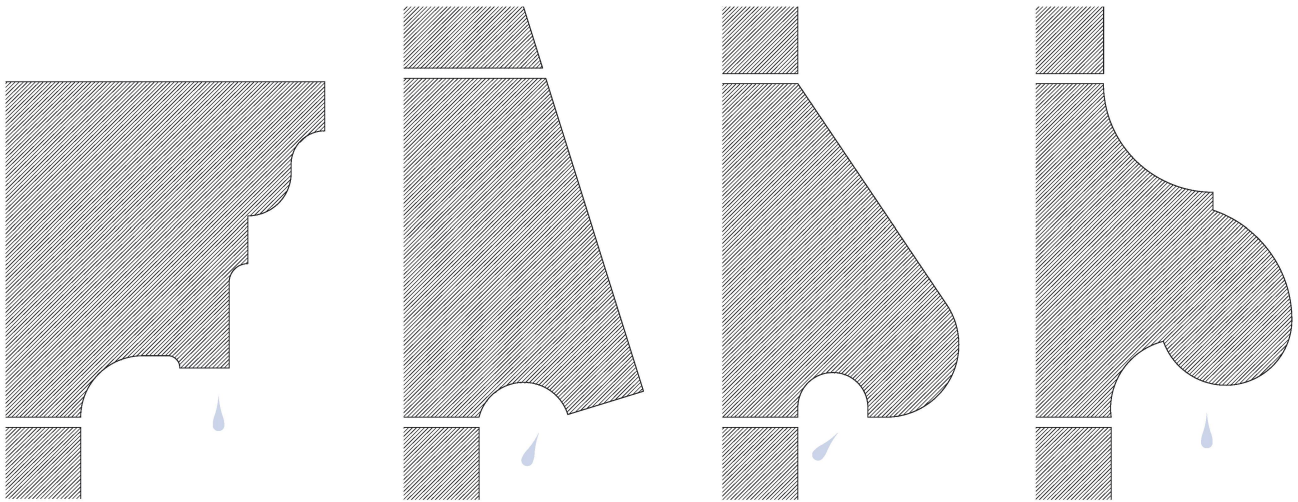
de pierre qui interrompt le ruissellement de l'eau, le coupe et le détache de l'architecture: c'est au « coupe-larme » que la goutte de pluie devient larme d'architecture.

Or ces coupe-larmes, à Lausanne, nous n'en avons dénombré que quatre types – c'est peu – que nous pouvons décrire de la façon suivante, dans l'espèce de tirade du nez (judicieusement « courte » pour le coup) que présente la **figure 7**:

- tout à gauche, le coupe-larme à l'antique, exceptionnel dans le monde médiéval (ou médiévalisant) des profils de la cathédrale. Il est rare; sa géométrie typique est d'être orientée verticalement, nous allons y revenir.

Puis, de gauche à droite, les trois coupe-larmes principaux de la cathédrale, tous profils médiévaux ou néomédiévaux:

- le coupe-larme à carré, dont la géométrie est orthogonale mais, contrairement à la solution antique, orientée obliquement;
- le coupe-larme à bec, avec son profil aquilin typique;
- enfin, tout à droite, les coupe-larmes toriques, omniprésents dans la catégorie des renvois que nous avons qualifiés de « tournants ».



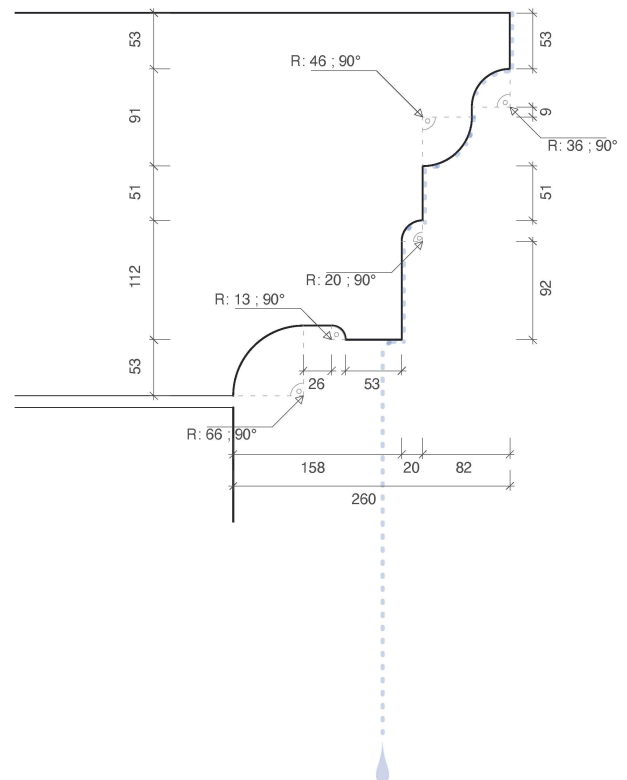
7 De gauche à droite : contreforts de la tour sud de chevet, profil «à l'antique» de la corniche sommitale, probablement XVIII^e siècle; culée des arcs-boutants de la nef, profil d'un larmier en retraite talutée à carré, 1877-1888; contrefort des bas-côtés de la nef, profil d'un larmier en retraite talutée à bec, 1877-1888; portail peint, corniche des buffets latéraux, profil d'un larmier torique, 1881 (Amsler Dom arch., 2001-2011).

DYSFONCTIONNEMENTS

La multiplicité des dispositifs, qui brouillait notre premier regard, se révèle donc, en fin de compte, extrêmement économique dans ses instruments.

Après avoir identifié ces quatre espèces de coupe-larmes, observons-les fonctionner à présent. Il le faut, car ils ont des manières très diverses d'opérer et de réaliser, avec plus ou moins de réussite, la mission protectrice qui leur est confiée.

Il y a tout d'abord le larmier «à l'antique» qui fonctionne bien : le ruissellement est conduit jusqu'à la mouchette par une plate-bande verticale qui garantit l'aplomb de la chute. Mais, nous l'avons dit, les larmiers de ce type sont rares à la cathédrale : essentiellement des interpolations des XVI^e, XVII^e ou XVIII^e siècles, que les restaurations historicisantes des XIX^e et XX^e siècles ont fait disparaître pour la plupart. On ne les rencontre plus guère qu'en quelques endroits, au croisillon nord du transept, par exemple, ou aux tourelles du chevet, dont la **figure 8** donne la modénature, un profil qui doit remonter à la grande campagne de restauration conduite par le colonel Sinner, entre 1768 et 1774. Les coupe-larmes «à l'antique» font donc exception, aujourd'hui, à la cathédrale, mais ils fonctionnent...



8 Contreforts de la tour sud du chevet, profil «à l'antique» de la corniche sommitale, probablement XVIII^e siècle (Amsler Dom arch., 2011-2016).

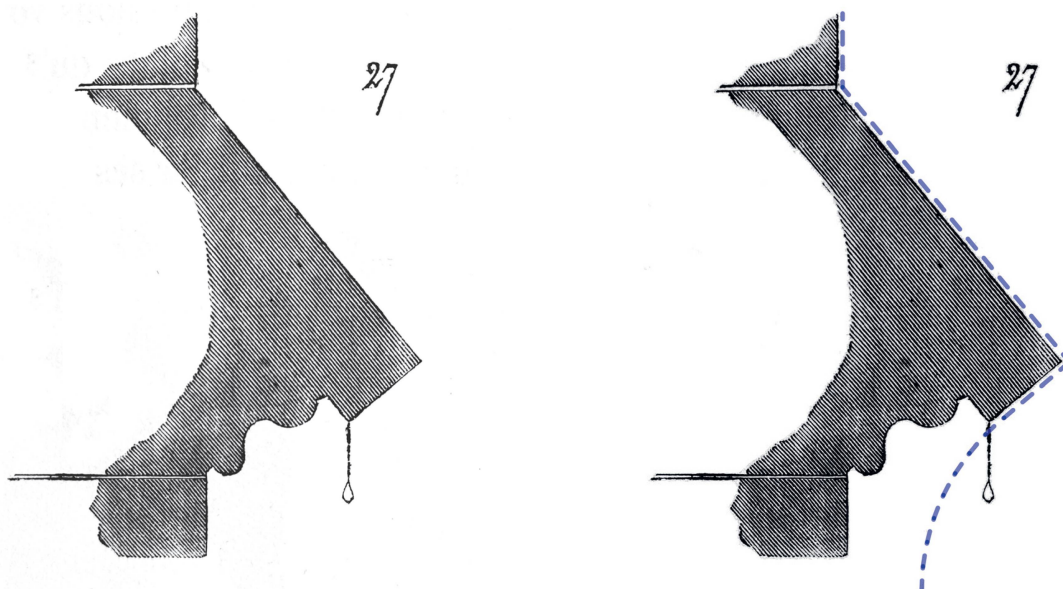
C'est ce que Viollet-le-Duc a cru pouvoir dire aussi du coupe-larme à carré oblique, d'expression typiquement médiévale cette fois et omniprésent à la cathédrale. Dans l'illustration qu'il en donne au septième de ses *Entretiens sur l'architecture* (fig. 9), il fait cracher à ce type de coupe-larme des gouttes parfaitement verticales: on le voit très explicitement sur la petite vignette qui illustre son entretien. Or, en vérité, l'image est une représentation très académique et très statique du phénomène. Elle ne rend pas compte, en particulier, du comportement concret de l'eau qui coule le long des façades et des profils. La réalité est que la crache d'un larmier n'est jamais statique. Elle est dynamique, toujours: l'eau qui ruisselle arrive au coupe-larme avec une certaine vitesse et dans une certaine orientation qui conditionnent la coupure et impriment à la goutte une plongée dans le vide qui n'est pas verticale, mais asymptotique. La larme suit une trajectoire courbe qui l'oriente vers le parement dont elle était censée s'écarter.

Tous les larmiers de ce type dysfonctionnent de cette manière, même le grand larmier des tours de Notre-Dame, dont Viollet-le-Duc place la conception «au-dessus de l'ordinaire» (tome IV, article «corniche», p. 335). Et ce renvoi des larmes sur soi-même est encore plus sensible dans le cas des larmiers à bec qui constituent l'autre grande famille des coupe-larmes à la cathédrale, et dont la forme aquilone du nez augmente à la fois la vitesse et l'incurvation de la larme vers les parements sous-jacents...

Viollet-le-Duc a fait un très large usage des larmiers à carré ou à becs dans ses réalisations à Lausanne. Et si, malgré leurs renvois mal orientés, la solution fonctionne souvent bien, comme les larmiers qu'il a réalisés à la nef, par exemple (fig. 10), et qui ont mis définitivement les gouttereaux à l'abri de l'eau installée, c'est que la saillie de la corniche est suffisamment importante pour que la courbe de la larme ne rencontre jamais les parements qui se trouvent en contrebas.

Par contre, lorsque cette saillie est insuffisante et, a fortiori, lorsque le larmier est à bec, comme on le voit à la corniche dessinée par Viollet-le-Duc pour le promenoir de la lanterne (fig. 12), le problème est manifeste: le larmier crache sur sa propre corniche une bonne partie de son eau et le reste sur la façade du dessous (fig. 13).

Ce phénomène d'auto-mouillage du larmier a été vite reconnu par le successeur de Viollet-le-Duc à la cathédrale, l'architecte Henri Assinare, qui a tenté, dès 1886, de perfectionner le système de la retraite talutée en mettant à l'assise intérieure du larmier une pierre plus solide que la molasse (dans le cas présent un calcaire de Saint-Triphon), qui permette à cette assise de support de résister mieux à l'impact accidentel des larmes qui viennent du bec (fig. 11). La retraite talutée devient alors un dispositif qui se développe aussi bien au-dessus du coupe-larme qu'au-dessous.

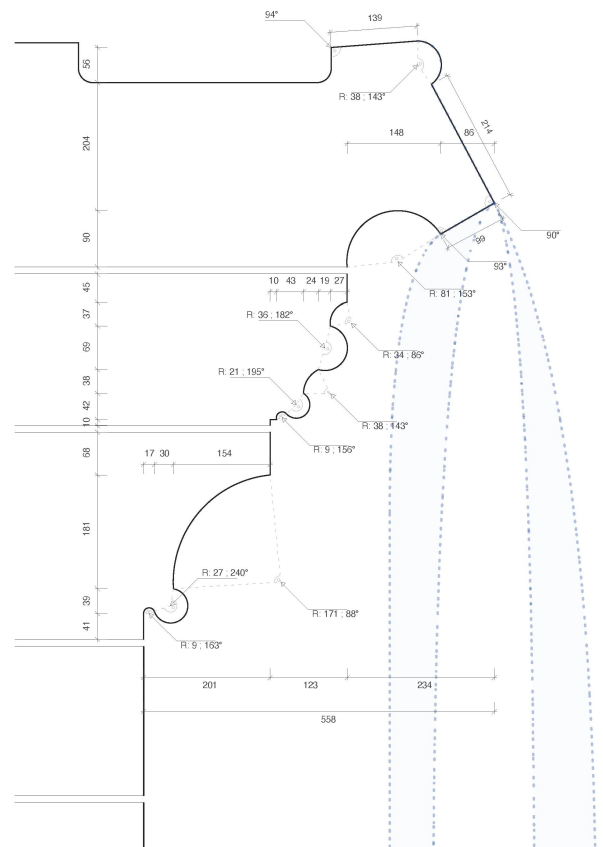


9 Éjection des retraites talutées à carré: à gauche, Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'Architecture*, avec indication d'un égoutement parfaitement vertical (*Septième entretien*, Paris 1863, p. 312); à droite, la même retraite à carré, avec indication de l'angle d'expulsion réel des larmes (*Amsler Dom arch.*, 2020).

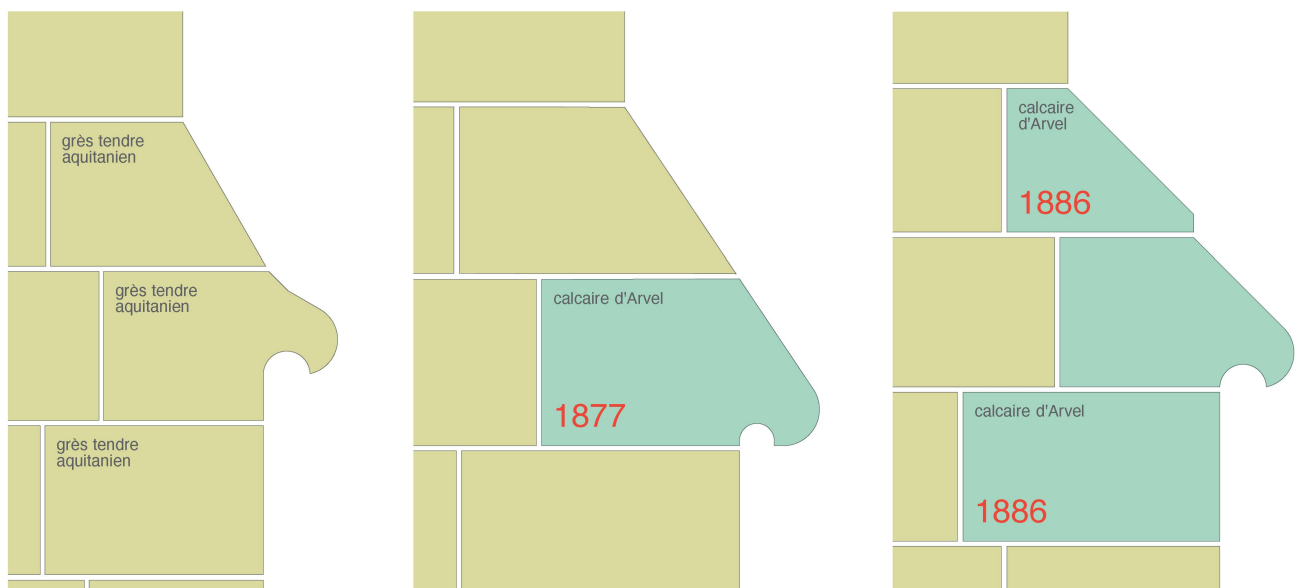
Malheureusement, le perfectionnement imaginé par Assinare n'a pas suffi à donner à la retraite talutée de Lausanne sa pleine efficacité. Vous constaterez en effet (**fig. 14**) que malgré toutes les précautions prises, d'étranges coulures latérales subsistent encore, qui se concentrent aux extrémités du nez et provoquent sur le contrefort inférieur des bavures angulaires caractéristiques de ce type de renvoi.

Or ces bavures sont à l'origine de dégâts et d'altérations très graves. Les contreforts de la tour du transept nord en donnent une image saisissante et séculaire (**fig. 15**) : au milieu du XVIII^e siècle, les arêtes du contrefort, mal protégées par le bec du talus, devaient être si érodées qu'elles ont été remplacées alors par des blocs neufs qui, à leur tour, se sont érodés aujourd'hui au point d'avoir chuté dans le vide...

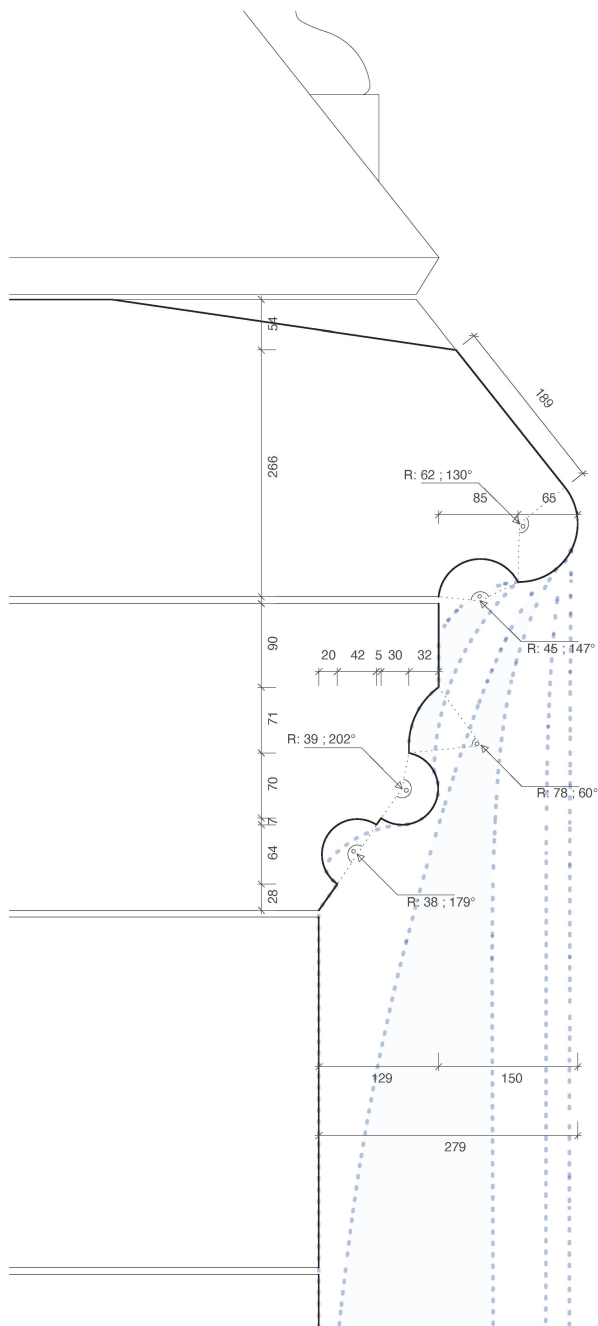
La cause de ce dysfonctionnement n'a jamais été identifiée. Et pourtant, le phénomène est simple. S'il n'a pas été compris, c'est que son observation concrète n'a probablement pas été suffisamment attentive – académisme, à nouveau ? En particulier, il a toujours été présupposé que l'eau frappant la retraite du larmier s'écoulerait dans la ligne de pente du chanfrein jusqu'au coupe-larme, sans jamais quitter ce plan. Or la réalité montre autre chose : cette eau de ruissellement, surtout si elle est abondante, déborde toujours le dos dudit chanfrein pour s'écouler le long de ses joues. L'eau atteint alors le coupe-larme sur la tranche, où elle est comme aspirée horizontalement à l'intérieur du



10 Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc et Henri Assinare, nef, grande corniche (1877-1890), avec relevé des zones de crache (Amsler Dom arch., 2020).



11 Évolution matérielle des larmiers entre le XVIII^e et le XX^e siècle ; à gauche : retraite talutée en grès tendre (min. XVIII^e siècle) ; au milieu : introduction du calcaire au bec (Viollet-le-Duc, 1877) ; à droite : retraite talutée entièrement calcaire, assise de support comprise (Assinare, dès 1886) (Amsler Dom arch., 2020).



12-13 Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc, promenoir de la lanterne, 1875-1876 : dysfonctionnement du larmier à bec, crachant l'eau sur sa propre corniche ainsi que sur le parement de la souche ; l'eau ruisselle ensuite jusqu'à l'imposte chanfreinée des baies qui, dépourvue de coupe-larme, n'empêche pas le ruissellement de poursuivre plus bas (Amsler Dom arch. sur base Archéotech SA, 2020).

cavet, sur trois ou quatre centimètres, avant de ruisseler vers le bas et d'humidifier l'angle du contrefort inférieur. Cette aspiration horizontale de l'eau à l'intérieur du cavet ne s'explique plus cette fois par la géométrie de la pierre (l'eau devrait s'égoutter à l'arête), ni par le mouvement de l'eau (la vitesse devrait favoriser son détachement à l'arête). Elle s'explique par un troisième phénomène, de tension superficielle, qui contrarie l'attraction gravitaire et maintient les liquides comme « collés » horizontalement à la pierre, quelques centimètres après avoir passé l'arête (**fig. 16**). Cet « effet goulot », chacun l'expérimente à la maison lorsque, versant la théière, l'eau chaude ne tombe pas dans la tasse mais suit le revers du bec.

Plus de la moitié des dégâts dus à l'eau à la cathédrale, depuis des siècles, résulte donc de cette simple propension qu'ont les retraites talutées à renvoyer l'eau sur la nappe plutôt que dans la tasse...

La généralité du phénomène nous a fait nous attarder sur les talus. Mais nous aurions tout aussi bien pu analyser les autres familles de renvoi d'eau, car toutes, à des degrés divers, présentent des insuffisances qui empêchent leur pleine efficacité. Tous les dysfonctionnements sont répertoriés sur la **planche C5–Inventaire des dysfonctionnements**.

SOLUTIONS

La recherche constante de l'efficacité que l'on observe à la cathédrale dans le dessin des larmiers, ce que Viollet-le-Duc appelle, en termes presque pragmatiques, la recherche de la « vérité » en architecture, fait du monde des larmiers un monde étonnant, en constant mouvement, évolutif, se développant sans cesse, un monde dans lequel le recours des restaurateurs aux formes strictement médiévales n'a jamais exclu ni la recherche des solutions nouvelles, ni empêché la réflexion de faire bouger les formes.

C'est dans cette perspective, celle d'une monumentalité active, que nous nous sommes permis – en toute modestie – de développer la recherche des solutions qui vous seront présentées plus bas.

Une remarque, toujours la même, s'impose à nouveau ici : les situations critiques sont multiples à la cathédrale, trop nombreuses pour être étudiées chacune dans le détail ou faire l'objet de projets de correction particuliers, a fortiori dans le cadre d'une étude préliminaire comme la nôtre.

Pour nos projets, nous avons donc opéré une sélection de cas parmi les plus significatifs, c'est-à-dire parmi ceux



14 Contrefort de bas-côté, retraite à bec, Henri Assinare, 1886, avec débordements latéraux du talus, effet goulot au cavet et, consécutivement, altération angulaire du contrefort inférieur (photo Rino Sàrl, 2019).



15 Tour du transept nord, retraite talutée avec dégradation angulaire du contrefort nord-ouest, Jean-Bernard Sinner (?) (photo Amsler Dom arch., 2021).



16 Contrefort du bas-côté sud, retraite talutée, avec bavures angulaires, Henri Assinare, 1886 (photo Jeremy Bierer, 2021).



17 Tour du beffroi, stylobate de la tourelle nord-est; insertion d'un coupe-larme en cuivre entre deux assises de la corniche talutée, première moitié du XX^e siècle; l'efficacité du larmier de ferblanterie se mesure à la différence de développement micro-organique qu'il y a entre les pierres situées au-dessus de la ferblanterie et celles qui se trouvent au-dessous (photo Amsler Dom arch., 2020).

dont les degrés d'occurrence et de nuisance nous ont paru être les plus élevés. Certains membres de construction les regroupent en grande partie, si ce n'est tous : ce sont ces éléments d'architecture que nous nous sommes proposé d'étudier en priorité.

Pour les larmiers, ils sont au nombre de trois :

- l'arc-boutant, avec sa culée et son contrefort,
- les baies de la nef et de la lanterne,
- la rose du croisillon sud,

auxquels nous avons ajouté le cas du transept sud, qui présente un exemple spectaculaire et hypertrophié d'auto-humidification que nous avons appelé en « cascade » : des larmiers, bien que fonctionnels, mais parce qu'ils sont mal positionnés en élévation, y créent des dégâts en renvoyant leurs larmes sur une série d'éléments d'architecture situés en contrebas, comme une véritable cascade alpine.

À elles quatre, ces parties architecturales regroupent la quasi-totalité des défauts repérés ailleurs à la cathédrale. Les solutions développées à leur propos pourront donc, pensons-nous, être transposées aux autres situations de dysfonctionnement.

PIERRE ET MÉTAL

Une dernière observation encore, avant de passer aux exemples concrets.

Dans un premier temps, nous avons cru bon que les problèmes posés par la pierre soient résolus par la pierre. Nous avons donc tenté, pour chaque cas de défaut constaté, de trouver une solution strictement stéréotomique. Dans la plupart des cas, de telles solutions ont été trouvées en effet, et ont été proposées.

Mais, à l'expérience, nous avons constaté aussi que la pierre posait plus facilement de questions qu'elle n'y répondait et que, fonctionnellement, les solutions purement lithiques ne se révélaient pas toujours aussi convaincantes qu'espéré. Les coupe-larmes de pierre par exemple, même ciselés avec la régularité et l'application les plus parfaites, n'avaient pas toujours le tranchant nécessaire à détacher les larmes avec toute la propreté requise. Or tout, ici, est question de fil...

C'est la raison du recours complémentaire que nous avons fait à la ferblanterie, comme vous le verrez plus bas : seul le métal possède en effet l'effilement capable de découper parfaitement les larmes. Mais cet appel reste prudent, et limité : nous sommes trop conscients de ce que signifie cette

irruption du métal dans un environnement essentiellement minéral.

Nous avons donc fixé des conditions à cet emploi combiné du fer et de la pierre, des limites à ne pas dépasser (**fig. 17**). Il y en a deux que nous souhaiterions évoquer ici, pour terminer :

- la première est, pour le métal, un impératif de discrétion : nous n'avons pas voulu poursuivre dans la voie des bavettes, des plaquages, des bardages de surface ; nous n'avons pris du métal que ce qui manquait à la pierre : sa faculté d'être coupant, l'acuité de ses tranches. Nous n'avons utilisé le métal que comme des lames : nous empruntons à la coutellerie plus qu'à la ferblanterie ; d'où la miniaturisation des détails que nous intégrons à la pierre et que nous limitons aux seules questions de coupure et de coulisse ;
- la seconde condition que nous avons mise à l'introduction du métal dans le monde des pierres est que la combinaison des deux matériaux ne se fasse pas sur le mode de la juxtaposition, mais sur celui de l'intégration : chacun des deux univers doit s'ouvrir à l'autre, le reconnaître et se préparer à le recevoir. Le métal, en se limitant à ce que la pierre peut offrir (finesse des interstices, respect de la stéréotomie, etc.), et la pierre, de son côté, à ce que les inclusions métalliques demandent (petites feuillures, légères césures, etc.).

C'est à ces deux conditions – la discrétion et l'intégration – que nous avons entrepris de développer des solutions constructives qui font, maintenant, l'objet de la contribution de François Rougeron.