

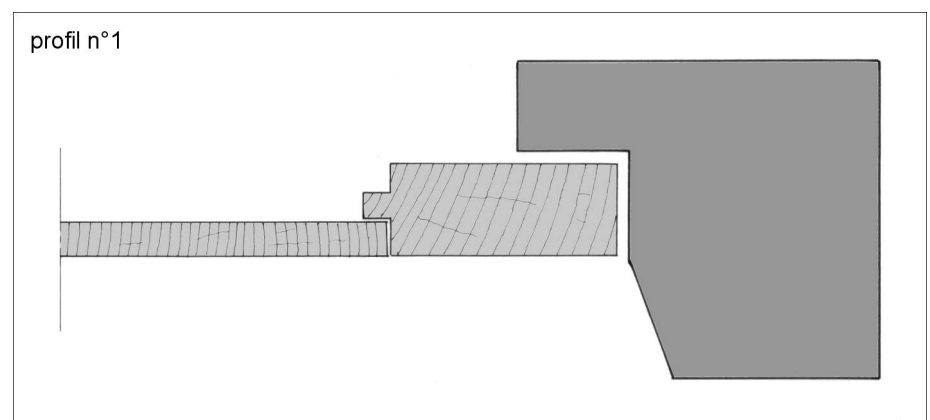
Le thème

Un bâti est constitué au moins de deux battants (montants) et de deux traverses. Une croisée possède donc des battants du milieu, au droit du meneau, sur lesquels sont fixés les organes de fermeture, et des battants de rive, le long des tableaux de la fenêtre, sur lesquels sont ferrés les organes de rotation. Cette étude s'attache à montrer l'évolution des différents profils mis en œuvre entre la fenêtre en pierre et les battants de rive des vantaux vitrés et des volets dans un premier temps. Dans un second temps, l'apport des bâtis dormants enrichira le sujet. Bien évidemment, pour l'essentiel, il s'agit de mesurer les progrès réalisés en matière d'étanchéité des profils. Dans ce contexte, il est important de comprendre que l'emploi de panneaux de vitres scellés, limités généralement aux seuls compartiments supérieurs des croisées, résout à lui seul tous les problèmes d'étanchéité¹. Cette étude s'applique donc plus volontiers aux compartiments inférieurs ou aux vitreries mobiles.

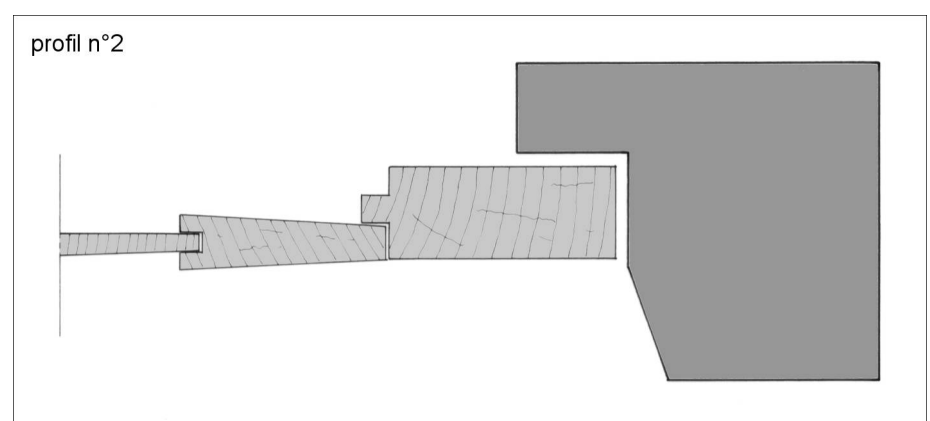
Bien que les procédés décrits ci-après s'enchaînent les uns après les autres suivant une évolution logique, nous rappelons à nouveau que la réalité est plus complexe et qu'elle montre de nombreux archaïsmes, de nombreux allés et retours avant qu'une méthode ne s'impose. Si notre présentation a le mérite de fixer des repères indispensables, elle ne peut retracer fidèlement la maturation plus ou moins longue de ces procédés. L'évolution décrite ci-après s'appuie sur treize coupes qui schématisent, voire simplifient, leur profil pour une meilleure compréhension. Chacune de ces coupes représente donc davantage une synthèse des procédés mis en œuvre qu'un modèle proprement dit².

L'évolution

Au XVe siècle les vantaux (volets et vantaux vitrés) sont articulés sur des gonds et s'appliquent directement sur le parement intérieur des fenêtres en pierre (**profil n°1**). L'étanchéité entre ces fenêtres et les battants en bois ne peut donc être importante et dépend de l'ajustage des deux matériaux. Les premiers volets, qu'ils soient isolés ou au revers de vantaux vitrés, sont constitués d'ais plus ou moins minces suivant leur emplacement et assemblés par des traverses chevillées. Leur épaisseur, dans le deuxième cas, est limitée par la profondeur de la feuillure intérieure qui court sur les vantaux, les parements intérieurs des deux ouvrages étant au même nu. Plusieurs exemples de cette disposition sont conservés, la plus ancienne correspondant aux châssis de l'aile Dunois du château de Châteaudun* (Eure-et-Loir) édifiée vers 1465. Les autres datent de la fin du XVe ou du début du suivant et sont situés au château de la Vervollière* à Coussay-les-Bois (Vienne), au manoir Saint-Christophe* à Firfol (Calvados), au manoir de la Perdrière* à Fougeré (Maine-et-Loire), au manoir du Plessis-Rougebec* à Montigné-les-Rairies (Maine-et-Loire) et au logis du Grand Poillé à Contest (Mayenne – étude n°53006). Les miniatures des manuscrits enluminés du XVe siècle trahissent quelques volets isolés qui semblent constitués de bâtis et panneaux. Il s'agit parfois de volets à lames sur lesquels des montants et traverses sont cloués pour former un cadre. Cependant, il est plus que probable que les véritables volets à bâti et panneaux se développent d'abord de façon autonome, c'est-à-dire lorsqu'ils sont isolés, avant de s'implanter au revers des vantaux vitrés.



Il faut sans doute attendre la fin du XVe siècle, pour voir apparaître ces mêmes volets à bâti et panneaux sur les vantaux vitrés. Leur adoption n'est pas sans poser de problèmes puisque l'épaisseur requise par leur fabrication pour loger les assemblages est incompatible avec la modeste feuillure qui leur est réservée. Plusieurs systèmes sont mis en œuvre avant qu'une solution définitive ne soit trouvée. La plus curieuse est incontestablement celle adoptée sur un logis de la région de Baugé (étude n°49002) où le menuisier a établi son cadre à partir d'éléments d'une section trapézoïdale, c'est-à-dire qui s'amincit vers les rives, pour pouvoir les loger dans les feuillures traditionnelles et conserver une serrurerie faite de platines et de pentures en applique (**profil n°2**). Cette façon de faire, probablement très anecdotique, montre bien les tâtonnements des menuisiers pour établir une méthode rationnelle puisque dans le même édifice sont utilisés des volets traditionnels à ais minces.

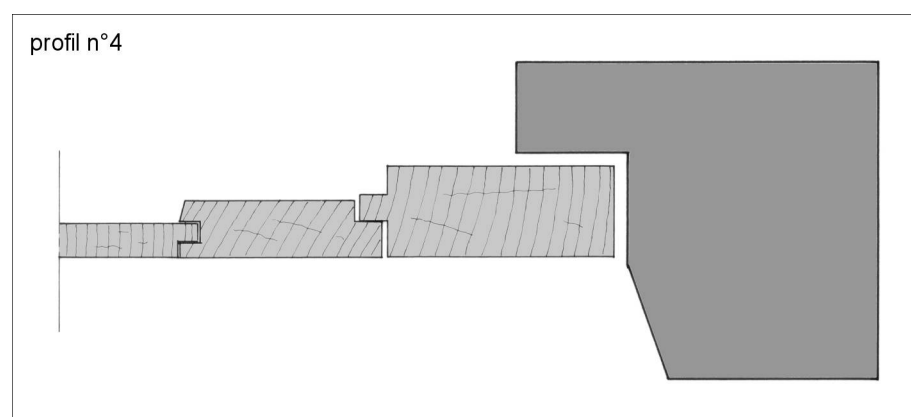
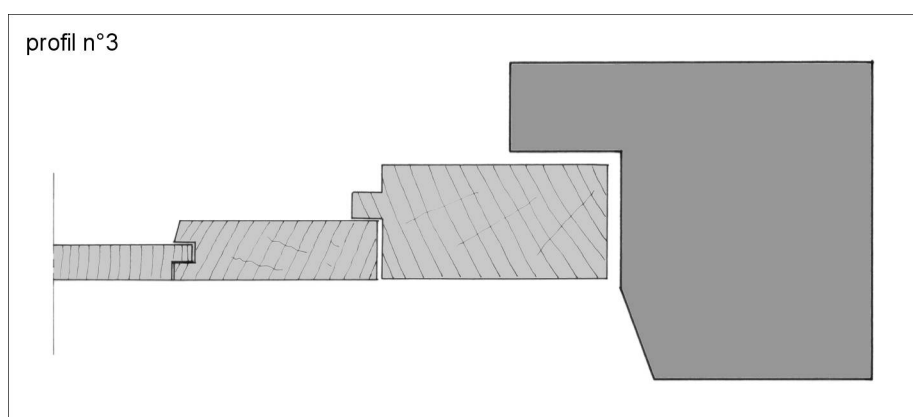


Bien évidemment, il est plus simple d'augmenter l'épaisseur du vantail pour bénéficier d'une feuillure plus profonde qui permet d'installer le volet (**profil n°3**). Le système devient toutefois lourd et nuit sans aucun doute à la stabilité à long terme du vantail vitré. C'est pourtant le système mis en œuvre au début du XVIe siècle à l'Hôtel d'Alluye* à Blois (Loir-et-Cher) et dans l'aile méridionale du château de Laval* (Mayenne). Plus rationnelle, la contre feuillure sur le parement extérieur du volet permet de l'encastrer plus profondément dans le vantail et de gagner quelques précieux millimètres (**profil n°4**). Il en est ainsi dans plusieurs édifices de la première moitié du XVIe et notamment aux

¹ Sur le sujet, voir notre typologie des croisées.

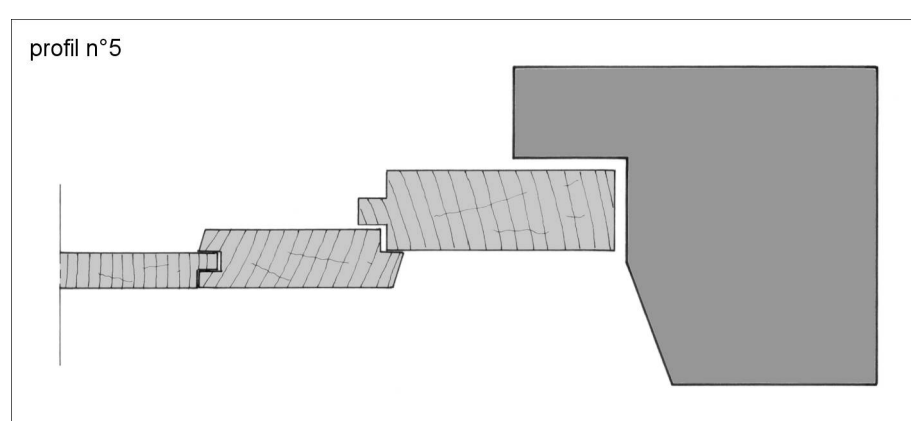
² Les exemples cités sont tirés de nos recherches ou proviennent des relevés effectués par le Centre de recherches sur les monuments historiques. Ces derniers sont identifiés par un astérisque. Pour plus de précisions sur les relevés effectués par ce centre, voir le site internet : <http://www.mediatheque-patrimoine.culture.gouv.fr/fr/crmh/index.html>

manoirs de la Perrine de Cry* à Avoise (Sarthe) et de la Maldemeure* à Champigné (Maine-et-Loire) comme au château de Sancé* à Saint-Martin-d'Arce (Maine-et-Loire). Il est cependant parfois nécessaire de désaffleurer légèrement les parements intérieurs pour installer les volets à bâti qui sont alors quelque peu en surépaisseur.

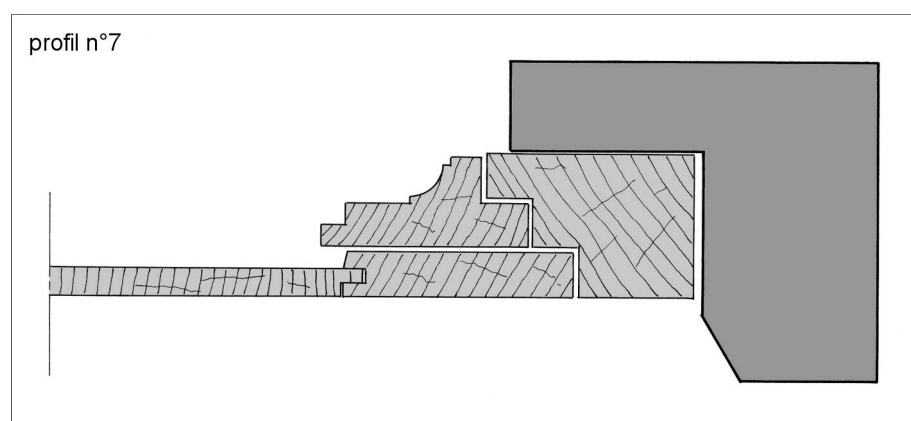
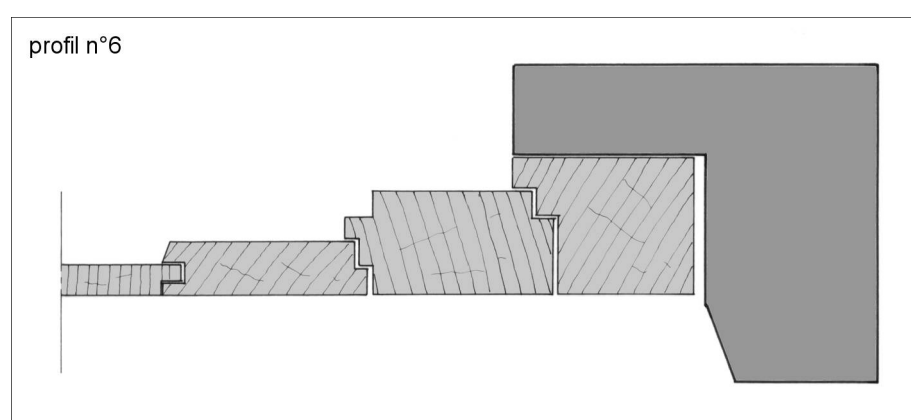


Bien que ce ne soit sans doute pas le but initial, on rencontre quelques ouvrages³ dont le décor mouluré extérieur, qui s'applique sur le vantail vitré, forme une saillie qui vient s'encaster dans le compartiment de la fenêtre pour recouvrir partiellement les tableaux et améliorer quelque peu l'étanchéité (exemple de mouluration extérieure sur le profil n°7). Elle reste toutefois fortement tributaire d'un ajustage difficile entre les ouvrages en bois et leur support en pierre dont les dimensions d'ouverture ne peuvent être établies très précisément. On verra par contre dans les fiches suivantes que ce procédé aura une grande importance pour endiguer les infiltrations d'eau au droit des éléments horizontaux tels que les croisillons et les appuis.

Dès le début du XVI^e siècle, la solution pour résoudre le problème des volets à bâti et panneaux est trouvée sur les croisées de l'aile Longueville du château de Châteaudun*. Une contre feuillure est poussée sur le parement extérieur du volet. Seulement, cette fois ci, elle vise simplement à l'encastrer de la valeur de la feuillure traditionnelle du vantail vitré (conception identique à un vantail vitré à volet à ais minces) pour laisser en saillie sa surépaisseur qui recouvre alors le vantail (**profil n°5**). Le « recouvrement » est né, à Châteaudun ou ailleurs quelques années plus tôt. Quoi qu'il en soit, son invention constitue une avancée importante en attendant celle du bâti dormant puisqu'elle marquera l'histoire des croisées durant plus d'un siècle et qu'elle sera reprise à partir des années 1970 pour mettre au point les châssis à étanchéité renforcée.



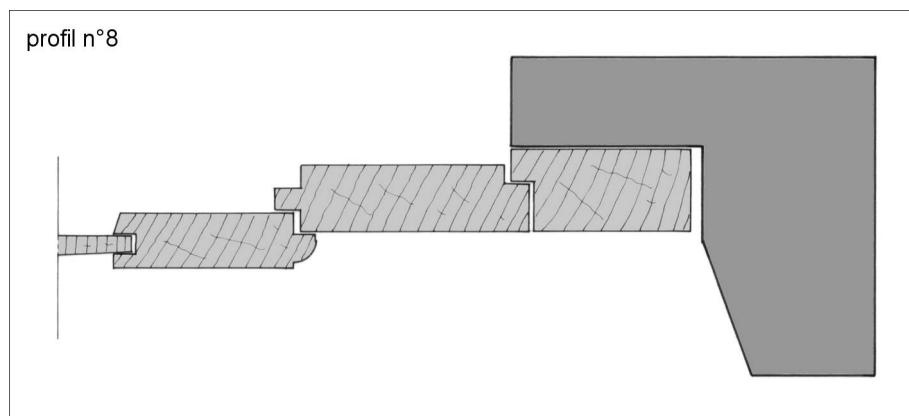
Face à ces procédés qui demeurent sommaires et ne peuvent guère être améliorés, une innovation majeure apparaît durant la première moitié du XVI^e siècle. Elle est d'ailleurs toujours utilisée aujourd'hui après cinq siècles et quelques perfectionnements. Elle consiste à interposer un bâti dormant entre le vantail et la fenêtre en pierre, lequel bâti est scellé et calfeutré. C'est donc à l'articulation entre ce nouvel ouvrage et le vantail ou le volet que se concentrent tous les problèmes d'étanchéité. Bien que les exemples des premières croisées à bâti dormant demeurent rares, les quelques témoins qui nous sont parvenus montrent aisément que leur adoption ne change guère la fabrication des vantaux et des volets. Ces bâtis scellés sont suffisamment épais pour qu'ils s'y encastreront totalement (**profil n°6**). Tous les parements intérieurs sont donc au même nu et la serrurerie demeure traditionnellement en applique. C'est la conception adoptée dans un manoir de la région de Lannion (Côtes d'Armor - étude n°22001) où seuls les compartiments du haut de la croisée sont conservés. Au manoir de Bois Orcan à Noyal-sur-Vilaine* (Ille-et-Vilaine), l'étanchéité est améliorée par la multiplication des feuillures. Pour l'essentiel, le même système est appliqué sur la croisée de lucarne d'un manoir que nous avons étudié dans la région de Flers (Orne - étude n°61002). Dans un autre manoir de la région de Nogent-le-Rotrou⁴, dans le Perche, les volets et les vantaux vitrés se superposent et sont ferrés, les uns comme les autres, sur le bâti dormant (**profil n°7**). Sur ces quatre exemples qui couvrent la première moitié du XVI^e siècle, le ferrage est réalisé traditionnellement par des pentures articulées sur des platines. Pour offrir une étanchéité correcte, ces systèmes demandent une grande précision d'ajustage. En contre partie un ajustage trop fin a tôt fait de bloquer les vantaux à leur moindre fluctuation provoquée par les variations de l'humidité ambiante. C'est peut-être cet inconvénient qui conduit les menuisiers à tenter d'adopter le recouvrement sur l'ensemble des bâtis. L'ajustage est alors plus simple tout en offrant de bonnes performances à l'étanchéité. Il semble toutefois que la serrurerie ait posé quelques difficultés pour résoudre la surépaisseur des vantaux. C'est probablement cet obstacle qui a engendré dans un premier temps le système complexe adopté au château de Prinçay* (Vienne), vers 1525. Dans cet exemple, le recouvrement n'est utilisé que sur les trois rives périphériques opposées aux fiches. Pour continuer d'employer les longues pentures à charnière posées en applique, le menuisier a été contraint de reconduire l'ancien système où les montants sont au même nu (même type que le profil n°6 pour les seuls battants de rive). Est-il utile de préciser que la fabrication d'un tel châssis requiert un important savoir-faire.



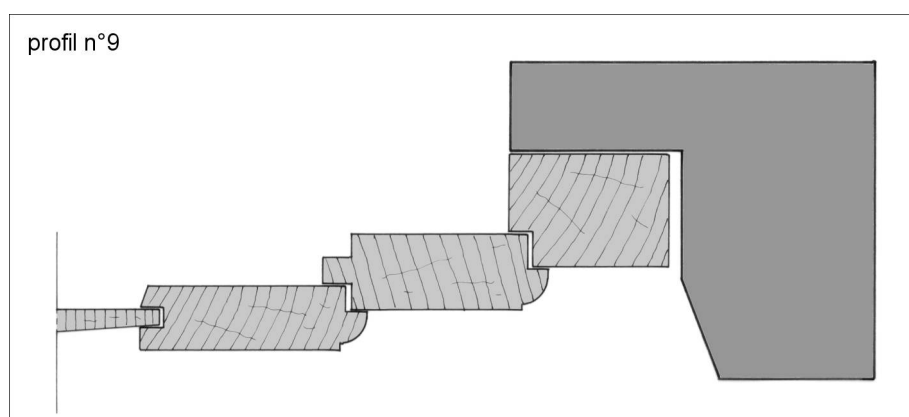
³ Hôtel d'Alluye* à Blois (sur profil type n°4), château de Laval* (sur profil type n°4) et manoir de Bois-Orcan* à Noyal-sur-Vilaine (sur profil type n°6).

⁴ Etude en prévision.

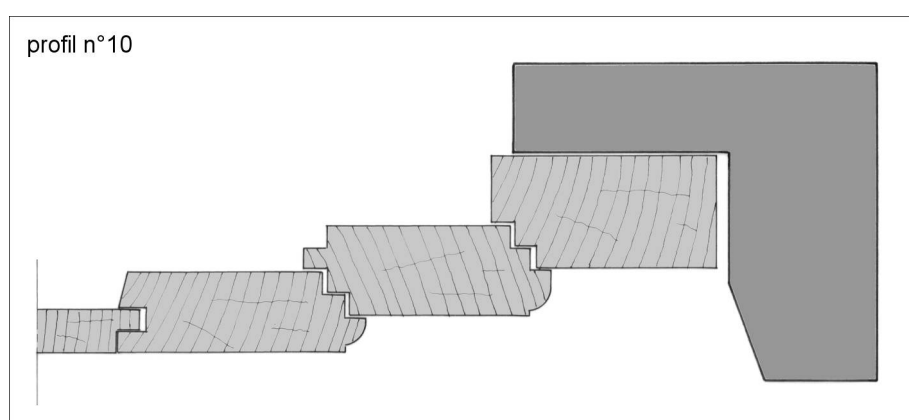
Probablement contemporaine de cette croisée, celle que nous avons étudiée dans un manoir de la région de Carentan (Manche - étude n°50003) présente un procédé moins compliqué mais pour lequel le ferrage, là encore, semble être le point d'achoppement. Malgré ses mutilations, elle utilisait sans doute un système mixte où les vantaux vitrés affleuraient le dormant et seuls les volets étaient à recouvrement (**profil n°8**). L'étanchéité proprement dite n'y gagne donc rien. La genèse du procédé débute peut-être par les volets à bâti pour lequel le recouvrement permet de résoudre le problème posé par leur épaisseur sans augmenter celle des vantaux vitrés. Quoi qu'il en soit, pour résoudre ce recouvrement, le menuisier utilise des fiches coudées à nœuds déportés assez inattendues. Elles répondent parfaitement aux contraintes mais sont plus compliquées à fabriquer que les fiches simples à deux lames employées ici sur les vantaux vitrés affleurés et qui serviront également plus tard à ferrer les bâtis à recouvrement.



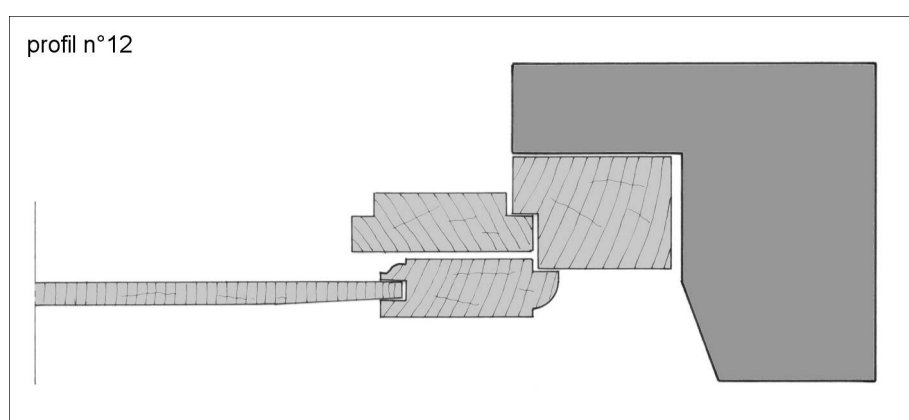
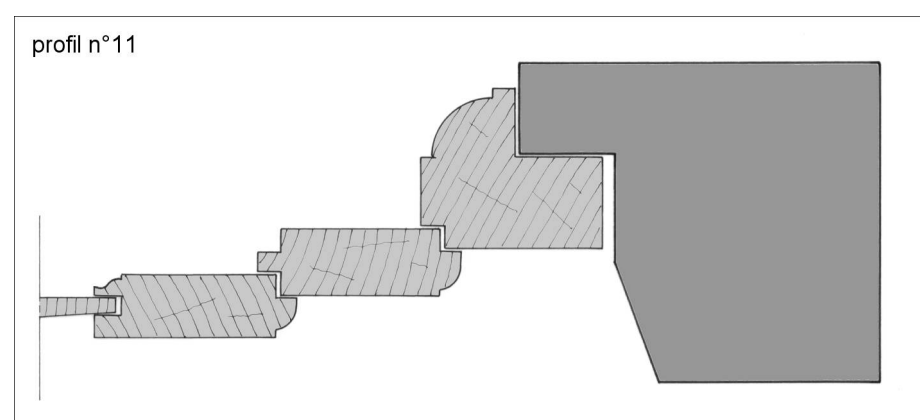
Finalement, durant la seconde moitié du XVI^e siècle, la conception du système classique à recouvrement se rationalise pour aboutir à une simple feuillure et contre feuillure articulées sur une fiche à broche à deux lames entaillées sensiblement à l'équerre (**profil n°9**). Une lame est foncée dans un plan parallèle au volet tandis que l'autre y est perpendiculaire. Cette technique a probablement permis le développement de la croisée ou tout au moins sa fabrication par une main d'œuvre moins experte. Si les vantaux affleurés au même nu requièrent une grande régularité des éléments et des ajustage précis, ceux à recouvrement permettent de masquer parfois un savoir-faire quelque peu approximatif.



Pendant près d'un siècle, l'étanchéité sera assurée par le recouvrement des bâtis et la seule innovation consistera à multiplier les feuillures au risque de compliquer considérablement la fabrication des châssis sans améliorer véritablement leurs performances (**profil n°10**). Ainsi sur un manoir de la région de Ploërmel (Morbihan - étude n°56004), les doubles feuillures et doubles contre feuillures sont-elles si mal ajustées qu'elles ne sont d'aucune utilité. D'une façon générale, la simple feuillure et contre feuillure demeurera le mode le plus utilisé⁵. Curieusement, la technique employée à Prinçay connaîtra quelques rejets : en 1559 au manoir de Charnacé à Champigné* (Maine-et-Loire) et au début du XVII^e siècle à l'hôtel de Lantivy à Château-Gontier (Mayenne - étude n°53003). Sur ces exemples, les pentures en applique ont bien évidemment été abandonnées au profit de fiches aux ailes entaillées. La complexité des profils mis en œuvre n'est donc plus véritablement justifiée.



Dans le courant du XVII^e siècle, sans doute pas avant, le tore qui orne fréquemment les meneaux et croisillons de la fenêtre commence à se retourner en périphérie de son bâti dormant (**profil n°11**). Bien évidemment, cette façon de faire joue un rôle modeste au niveau des tableaux mais on imagine déjà sa répercussion sur l'étanchéité de l'appui. Le prieuré Saint-Magloire à Léhon (Côtes d'Armor) et l'ancien couvent des Dominicaines à Dinan (Côtes d'Armor), tous deux de la seconde moitié du XVII^e siècle, conservent des vestiges de cette disposition.



La mise au point du recouvrement est une telle innovation qu'il est nécessaire d'attendre la deuxième moitié du XVII^e siècle pour voir réapparaître un procédé quelque peu oublié depuis la première moitié du XVI^e siècle. Pour autant, le recouvrement n'est pas mort puisqu'il perdurera encore quelques décennies, sans doute pas au-delà du deuxième quart du XVIII^e siècle, et qu'il renaîtra dans les années 1970 comme nous l'avons dit. Pour l'heure, c'est Pierre Bullet⁶, en 1691, qui décrit le mieux les avantages de ce procédé remis au goût du jour et qui n'est pas sans rappeler celui utilisé sur les premières croisées à bâti dormant. De fait, les croisées fabriquées pour l'Hôtel de Limur à Vannes (Morbihan - étude n°56001), vers 1686, utilisent déjà cette méthode. Pour limiter l'importance des sections de bois à mettre en œuvre, les

⁵ 2^{ème} moitié du XVI^e siècle : manoirs des régions de Guémené-sur-Scorff (n°56002) et de Saint-Renan (n°29002).

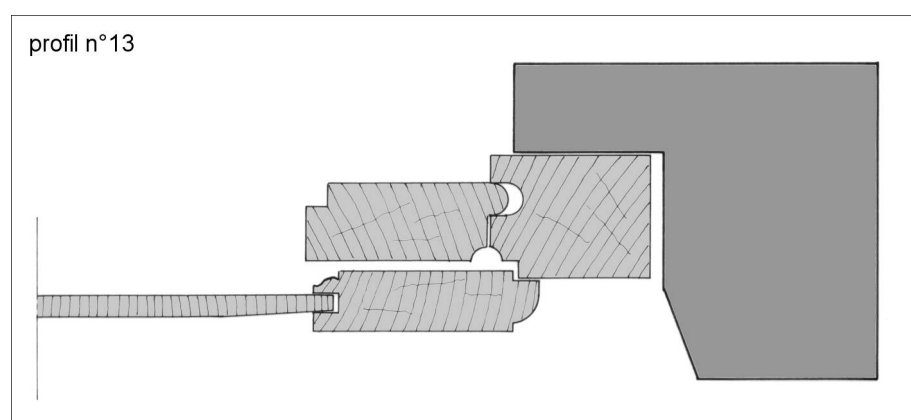
1^{ère} moitié du XVII^e siècle : logis des régions d'Angers (n°49001) et Craon (n°53001) ; château de Chavigny* à Ligné ; manoirs des régions de Rennes (n°35003), Saint-Méen-le-Grand (n°35001) et Montfort-sur-Meu (n°35002) ; château de la région d'Argentan (n°61001) et manoir de la Motte à Saint-Martin-de-Blagny (n°14003).

2^{ème} moitié du XVII^e siècle : Hôtel d'Harambure* à Preuilly-sur-Claise, château de Montgothier*, manoir de la Ville-es-Méro à la Ville-Emero (n°56008), logis des régions de Lisieux (n°14004) et Craon (n°53002), ancien Hôtel-Dieu à Bayeux (n°14001).

1^{ère} moitié du XVIII^e siècle : manoir de la région de Saint-Lô (n°50002), Hôtel de Lantivy à Château-Gontier (n°53004) et ancien évêché de Tréguier (n°22002).

⁶ « si l'on veut que les volets soient attachés sur les châssis dormans, il faut que les châssis à verre entre dans les dormans, et l'ouvrage en est meilleur. » Pierre Bullet, *L'architecture pratique*, 1691, p. 263.

vantaux vitrés sont feuillurés à l'extérieur et s'encastrent plus profondément dans le bâti dormant. Les volets, alors ferrés sur ce dernier, recouvrent les vantaux et offrent une étanchéité remarquable (**profil n°12**). Hormis le recouvrement des volets, ces croisées sont proches en conception de celle de Nogent-le-Rotrou, fabriquée un siècle et demi plus tôt (profil n°7)⁷. Quelques années plus tard, à l'abbaye de Saint-Pierre sur Dives (Calvados – étude n°14002), la même technique est employée. On revient en quelque sorte aux vantaux affleurés. On y observe toutefois une évolution notable. Les vantaux ne sont plus simplement encastrés mais adoptent également un profil dit « à noix⁸ » remarquablement efficace, le principe étant encore employé aujourd'hui. Sur cet exemple primitif, il est encore en devenir. Plus tard, la contre-noix du bâti dormant sera réalisée au fond de la feuillure et sera parfois doublée. En attendant, la contre-noix est ici une simple rainure et le profil du bâti dormant réduit à une section rectangulaire. La voie est néanmoins tracée. Au château de la Perrière à Angers* (Maine-et-Loire), daté du début du XVIIIe siècle, le profil est déjà mieux étudié (**profil n°13**). Quelques années plus tard, les nouvelles croisées de l'abbaye de Saint-Pierre sur Dives (étude n°14005) adopteront le profil définitif, tout au moins celui qui perdurera jusqu'au XXe siècle.



Conclusion

Après la mise au point du recouvrement, probablement pour adapter dans un premier temps les volets à bâti et panneaux, celle du bâti dormant permet enfin d'initier un procédé apte à faire évoluer les croisées pour les rendre véritablement étanches. Si les premiers modèles adoptent des profils dont les parements intérieurs sont tous alignés au même nu, le recouvrement s'installe peu à peu et finit par s'implanter sur l'ensemble des croisées vers le milieu du XVIe siècle. Les vantaux affleurés semblent toutefois perdurer quelque peu de façon marginale. Quoi qu'il en soit, un système hybride, qui lie ces deux procédés, est mis au point avant l'adoption du recouvrement total sans doute pour résoudre les problèmes posés par l'utilisation des pentures à charnière (ouvrages posés en applique). Ce curieux système, difficile à réaliser, perdure lui aussi durant la phase de développement du recouvrement. Pendant la deuxième moitié du XVIIe siècle, la suppression progressive du meneau inférieur dormant, qui permet d'utiliser sans inconvénient des battants du milieu se recouvrant l'un sur l'autre ou s'emboîtant l'un dans l'autre, remet au goût du jour la vieille technique des vantaux affleurés au même nu intérieur. Avec ce procédé décrit par Pierre Bullet qui permet de ferrer les volets sur le dormant et le profil à noix des battants qui se développe quelque temps après, les bases pour maîtriser l'étanchéité des rives latérales des croisées sont posées dès la fin du XVIIe siècle. Nous verrons toutefois dans les fiches suivantes qu'il faudra encore attendre quelques décennies avec les évolutions des battants du milieu et l'adoption définitive des pièces d'appui et jets d'eau pour atteindre la perfection. Seul l'avènement des joints souples, dans les années 1970, soit plus de deux siècles plus tard, remettra en cause ces savoir-faire traditionnels pour mettre au point les croisées industrielles.

⁷ L'importance du procédé par recouvrement ne semble pas avoir totalement annihilé la vieille technique des vantaux affleurés au nu intérieur des bâtis dormants, bien qu'elle ne soit guère adaptée à des croisées divisées par un meneau fixe. En 1627, Mathurin Jousse, serrurier à la Flèche, évoque cette technique en ces termes : « *Le bois des fenestres et croisées, se fait de diverses façons : c'est pourquoy il y faut diverses ferrures. On est contrainct en quelques endroits de les ferrer avec fiches, qu'il faut poser sur le quarré : ou bien les ferrer avec des couplets qui portent leur paumelle, qui est recourbée en esquierre, sur lesquelles on vuide quelquesfois des fueillages, chiffres, ou autre ornement : on met par le dessous quelque couleur de peinture, ou autre chose, qui donne de l'esclat davantage à l'ouvrage : comme il faut faire à tous ouvrages vuidez à jour. De l'autre costé de la paumelle, il y faut une charnière, où est ajusté le couplet, qui est pareillement vuide avec tel ornement que l'on veut, qui traverse le vantaue de la croisée. Ces paumelles, et couplets sont polis, ou estamez en poisle, comme je dirai cy-apres. On fait ceste façon de ferrure, lors que les croisées, ou les fenestres sont enrasées, et que les guichets affleurent les fusts à verre, par le dedans. On met à ces croisées des targettes vuidees, et entaillées de leur espaisseur dedans le bois : quelques uns mettent les varrouils des targettes par-dessous la platine, retenus avec une petite couverture, ou deux cramponnets, aussi entaillées dedans le bois. Nos Anciens les faisaient de ceste façon, que quelques uns de nos modernes practiquent encores, lors que le bois des croisées est fait comme j'ay dit. Si les croisées sont avec un recouvrement par le dedans, on les ferre en quelques lieux avec fiches à gonds, fiches à piton, de deux ou trois façons, fiches à simple charniere, fiches à double, ou double-double charnieres, qu'on appelle fiches françaises : toutes lesquelles sont bonnes, pourveu qu'elles soient bien soudées, ajustées, et rivées avec riveures qui soient bien rondes, et justes dedans les nœuds, limées, desgauchies, et bien ferrées dedans le bois » (Mathurin JOUSSE, La Fidelle Ouverture de l'Art de Serrurier, La Flèche, 1627, p. 103).*

Cinquante ans plus tard, André Félibien ne fait que reprendre à son compte les indications de Mathurin Jousse. Il est donc bien difficile de mesurer la valeur et l'actualité de son propos : « *Quant à ce qui regarde les fenestres et les croisées, elles se ferment avec des fiches, ou bien avec des couplets qui portent leurs paumelles recourbées en equaire. Ces paumelles et couplets sont ordinairement polis et estamez, et l'on s'en sert lors que les fenestres sont enrasées, et que les guichets affleurent les chassis à verre par le dedans. On met à ces croisées des targettes vuidees et entaillées de leur épaisseur dans le bois. Il y en a quelques-une dont les verouils sont par-dessous la platine, retenus avec une petite couverture ou deux cramponnets aussi entaillées dans le bois. Cette façon est ancienne. » (André Félibien, Des principes de l'architecture, de la sculpture, de la peinture, et des autres arts qui en dépendent, 1676, Livre premier, p. 221).*

La technique des vantaux affleurés ou arasés est surtout intéressante dès lors qu'on supprime le meneau fixe du bâti dormant et qu'on ferme les battants du milieu l'un sur l'autre (chanfrein, doucine, feuillure) ou l'un dans l'autre (mouton et gueule de loup), sinon l'ajustage fin des vantaux risque rapidement de les bloquer. On peut donc penser qu'il faut attendre les dernières années du XVIIe siècle et la suppression progressive des meneaux dormants pour que la technique se développe véritablement.

⁸ On peut également observer ce profil dans le *Cours d'architecture* d'Augustin-Charles d'Aviler, publié en 1691 (planche n°100, p.341).