18. CONSTRUCCIÓ DE L'ARQUITECTURA GÒTICA: L'ÎLE-DE-FRANCE

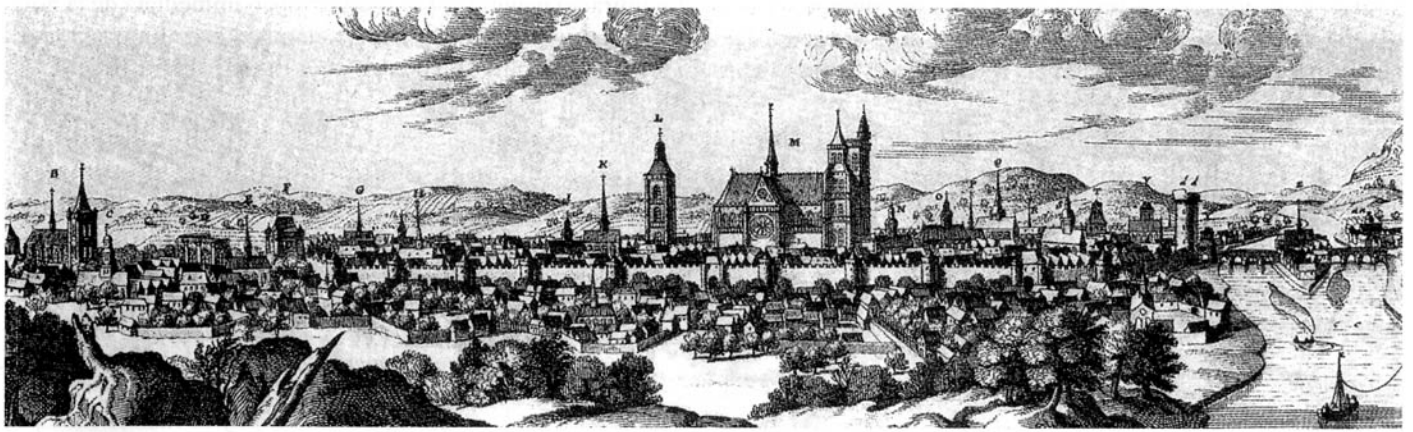
A través de la matèria, l'esperit va cec vers la veritat i, veient la llum, ressuscita de la seva anterior submersió.

Suger de Saint-Denis: *De consecratione*, segle XII

Gòtic-a és el mot pejoratiu amb què les persones del Renaixement designaren l'art i l'arquitectura que va des de l'acabament de l'art romà (incloent-hi també l'etapa, per ells "decaiguda", que després s'ha anomenat *romànica*) fins al seu temps, època de retorn a les idees clàssiques de Grècia i Roma. Vasari, un escriptor toscà del segle XVI, deia: "foren precisament els gots els pitjors corruptors del gust de tots els pobles bàrbars vinguts de més enllà dels Alps". Caldrà arribar al segle XIX perquè, en el marc del romanticisme, l'arquitectura gòtica sigui valorada com la gran arquitectura medieval, culminació genuïna d'un procés iniciat amb la romànica.

Com veurem, hi ha un fil continu entre ambdues arquitectures, tot i que aquesta continuïtat està fonamentada en el terreny de la construcció i de l'execució material, molt més que no pas en les altres qualitats de l'arquitectura (espai, forma i volum, ornamentació, etc.). Pel que fa a aquestes, caldrà fins i tot parlar de ruptura. Així, doncs, tot i la continuïtat del procés, la romànica i la gòtica són dues arquitectures distintes en el resultat.

La irrupció sobtada, a l'Île-de-France, de l'arquitectura gòtica a mitjan segle XII és un fet que es produeix en un moment favorable a tots els nivells i que es troba lligat a la reforma de les ciutats i a la reconstrucció de les seves seus episcopals: les grans catedrals. Però les característiques d'aquesta nova arquitectura són també una conseqüència d'una nova manera d'entendre la religió i la seva litúrgia. Així mateix, cal considerar una determinada interpretació de l'anomenada teologia de la llum, que té en els acolorits vitralls de les catedrals l'expressió més immediata.



Gravat de la ciutat medieval de Sens, amb la nova catedral construïda durant la segona meitat del segle XII, enmig del recinte emmurallat.

L'abat Suger i la reforma del monestir de Saint-Denis

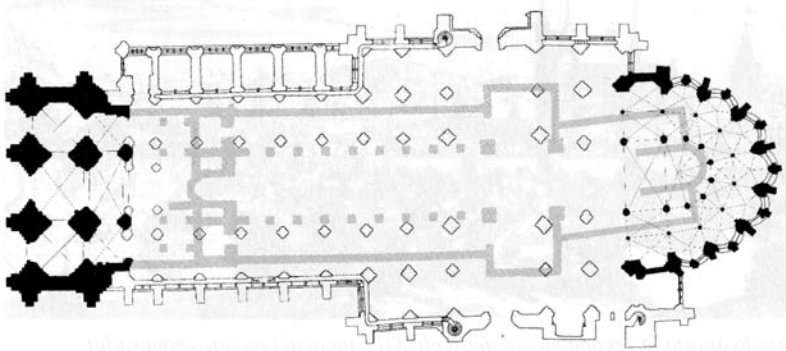
Saint-Denis, el monestir reial de França, de monjos benedictins dependents de Cluny, estava situat als voltants de París. En aquest monestir hi havia les despulles dels reis francs, dels emperadors carolingis i de la nova dinastia dels Capets. Ara, en el segle XII, l'extensió de la corona francesa estava encara reduïda a una espècie d'enclau isolat —Île-de-France— al voltant de la capital, París, una ciutat en creixement constant, capdavantera en el comerç i en la cultura, centre de gravetat i d'atracció d'un territori ric i actiu que els reis volien ampliar.

L'any 1211, el monjo Suger fou nomenat abat del monestir de Saint-Denis. D'extracció humil, el nou abat havia ingressat de petit a l'escola de l'abadia i allà havia conegut els fills de la noblesa, entre ells, el que acabaria essent rei de França (Lluís VII), de qui ara esdevindria conseller. L'abat Suger, que actuava de regent de la corona en absència del rei, estava convençut que el poder polític i el poder religiós eren dues manifestacions semblants del poder diví i, per això, volia convertir Saint-Denis no solament en la seu eterna de la corona francesa, sinó també en el símbol i la representació terrenal de la seva unció divina (Duby, 1993). En conseqüència va plantejar una profunda renovació de l'església del monestir.

El sant patró, Denis (Dionís), un dels primers màrtirs de la Gàl·lia, era aleshores confós —com si es tractés de la mateixa persona— amb un deixeble grec de Sant Pau: el filòsof Dionís l'Aeropagita, els escrits del qual es guardaven al monestir des de l'època carolíngia. Aquests escrits expressaven una espècie de teologia, segons la qual la llum es reflectia en els cossos, i també en els homes, en funció de la seva proximitat a Déu; d'aquí, la creença que alguns objectes, l'or i, sobretot, les pedres precioses, mostraven en els seus reflexos la presència divina. Suger, que va estudiar a fons la teologia de la llum i altres textos bíblics, va escriure sobre ella i, amb aquest bagatge i amb el coneixement de les innovacions que acabaven de produir-se en l'arquitectura romànica septentrional, va emprendre la reforma de l'església.

Des de 1132 a 1144, contant amb la col·laboració dels millors mestres constructors d'Europa, Suger aixecà un nou pòrtic a la façana occidental, coronat per una rosassa (obertura calada de forma circular, normalment situada al capdamunt de la façana que deixava entrar la llum a les capelles altes de l'església) i enderrocà la massissa capçalera romànica per bastir sota el creuer un únic gran espai que constituiria el nou escenari litúrgic, amb deambulatori o girola, capelles absidals i tancat amb murs de grans finestrals amb vitralls de colors (fitxa 39), per reproduir els efectes de llum de les gemmes i les pedres precioses d'acord amb les idees de Dionís i amb les descripcions del temple celestial que es fan en l'Apocalipsi de Sant Joan i en altres textos religiosos. Per assolir aquest objectiu calia replantejar tot el sistema de construcció en el sentit de disminuir la massa mantenint o augmentant el volum: un tancament lleuger cobert per una estructura de voltes de creueria com aquelles de Durham, usant aquell arc apuntat que Cluny havia introduït a començaments del segle XII. En definitiva, "una veritable revolució, no tant per la naturalesa de les voltes sinó per l'esperit innovador mogut per un anhel de llum, claredat i policromia" (Chueca, 1989).

La nova església fou objecte d'una consagració solemne a la qual assistiren el rei i els principals nobles i clergues de França i, en aquella cerimònia, Suger explicà el sentit de les reformes d'acord amb la teologia de la llum, cosa que provocà l'admiració general i el desig de difusió immediata de la nova manera de construir que afectava també l'escultura, la pintura i les arts decoratives. Havia nascut l'arquitectura gòtica.



Modernització, d'acord amb la proposta de Suger, a finals de la primera meitat del segle XII, de l'església del monestir de Saint-Denis. L'obra realitzada pel mateix Suger afecta únicament la capçalera i els peus —representada en negre— i no fou continuada fins a la segona meitat del segle XIII. La superfície ratllada correspon a l'església carolíngia de la qual Suger va partir.

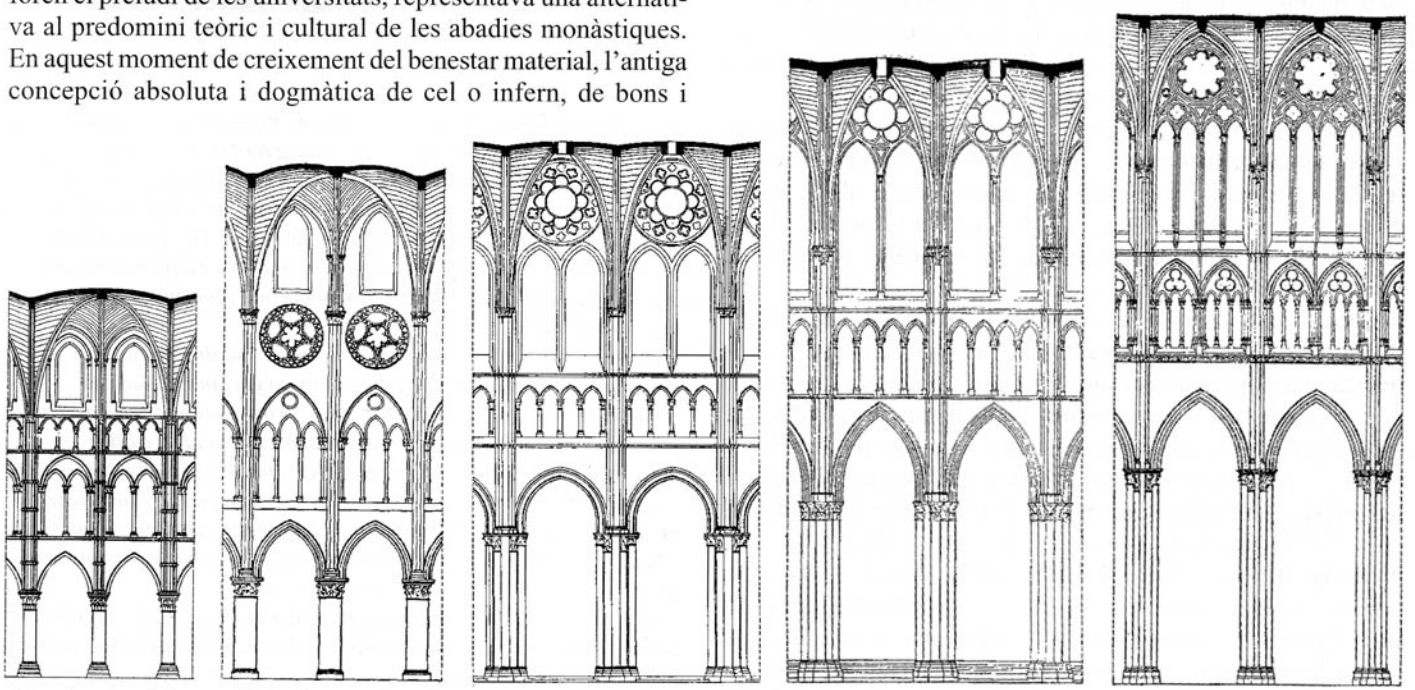
Les grans catedrals de l'Île-de-France

Efectivament, en el termini de vuitanta anys, des de 1150 fins a 1230, les grans catedrals de la majoria de les ciutats de l'Île-de-France foren renovades, començades —i algunes acabades— seguint el model de Saint-Denis, és a dir, cercant l'engrandiment i la unificació de l'espai i omplint-lo amb la llum dels vitralls, per tal de conformar una versió esplendent de la Seu diocesana. Quasi paral·lelament a la construcció de Saint-Denis s'havia aixecat la catedral de Sens i, tot seguit, les de Noyon, Senlis i Laon, edificis en què encara es pot llegir la influència de la darrera arquitectura romànica normanda i anglesa de Caen o de Durham: voltes de creueria sexpartides, persistència de la tribuna al costat del trifori, etc., però que ja mostren una concepció espacial menys compartimentada i més unitària, i una estructura de murs molt més lleugera i racional.

La catedral canviava com a conseqüència d'uns canvis profunds en la religiositat del temps; el naixement de les escoles episcopals, on es conreava la filosofia escolàstica, que foren el preludi de les universitats, representava una alternativa al predomini teòric i cultural de les abadies monàstiques. En aquest moment de creixement del benestar material, l'antiga concepció absoluta i dogmàtica de cel o infern, de bons i dolents, que havia inspirat els contrastos i els clarobscurs de l'arquitectura romànica deixava pas a una religió basada en l'esperança de la salvació (pensem que la idea del purgatori neix precisament en el segle XIII), confiada a la magnanimitat de Déu i, sobretot, a la capacitat mitjancera de la Verge Maria, la devoció per la qual no parava de créixer. En aquest nou plantejament, la representació cultual s'havia de produir en un clima de joia que exigia un escenari més adequat.

A més a més, la catedral expressava la necessitat d'un canvi d'escala de la seu romànica, ja que havia de continuar essent l'edifici més gran i representatiu de la ciutat, en el moment en què la ciutat canviava d'escala ella mateixa, en ampliar la cintura de muralles que protegien els suburbis, cada vegada més extensos, crescuts als afores.

L'any 1163 s'inicià la construcció de Notre-Dame de Paris, una grandiosa catedral de cinc naus, la qual, tot i que no fou acabada fins molt més tard, representa el moment de transició cap els edificis més nous que ja es construiran en el segle XIII, quan l'arquitectura gòtica arribarà a la maduresa.



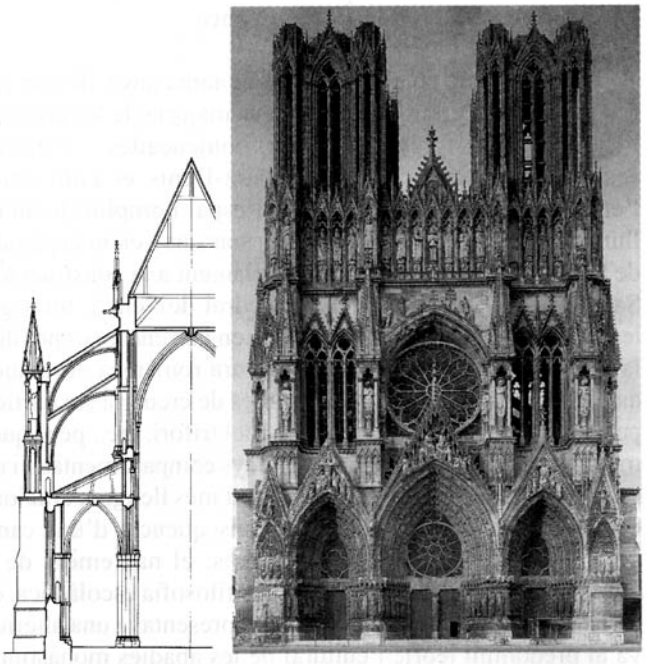
Alçat interior de les catedrals de Laon (1160), París (1163), Chartres (1195), Reims (1211) i Amiens (1220).
Es pot apreciar una simplificació dels elements a favor de una major superfície perforada i un augment progressiu de l'alçada.
(Les dates corresponen al començament de les obres de cada un dels edificis).

Les etapes clàssica i radiant de l'arquitectura gòtica

Per a anomenar aquesta *maduresa* de l'arquitectura gòtica s'ha usat en temps recents el terme "*clàssic*" en una accepció de caire biològic —sense vincular-lo als ordres arquitectònics i a l'arquitectura de Grècia i Roma, i així l'hem usat fins ara en aquest text— que tracta de designar el moment àlgid d'un art, en l'evolució del qual hom suposa una fase de formació, una altra de plenitud i una darrera de decadència. Certament, en aquest moment, l'arquitectura gòtica va experimentar una evolució formal, espacial i estructural que també la configuraven com una arquitectura distinta i definitivament sistematitzada des del punt de vista constructiu.

Hom considera que el període clàssic comença amb la reconstrucció, a partir de l'any 1194, de la catedral de Chartres, considerada el punt de partença d'allò que s'ha anomenat la gran arquitectura del segle XIII i, a continuació, es construeixen les catedrals de Soissons, Reims, Amiens, Bourges i Beauvais, entre altres. Cada una era més alta que l'anterior en un *in crescendo* en què hi posaren tot l'interès les mateixes ciutats constructores, la jerarquia eclesiàstica, les confraries d'artesans, els consells municipals i sovint el mateix poder polític de l'estat. A Beauvais s'arribà a una alçada de quaranta-set metres, però part de la fàbrica caigué dotze anys després de construïda.

Aquests nous edificis són tots coberts amb voltes de creueria quadripartides, cosa que permet una segmentació més regular i freqüent i també una més homogènia arribada de les pilastres a terra (totes seran iguals); en certa manera això ens retorna a la celeritat direccional de la basílica paleocristiana, allunyant-nos de la centralització de l'església romànica. Així mateix, s'han suprimit les tribunes i això permet disminuir l'alçada de les naus laterals i donar més importància a la central, la qual ara podrà ser més lluminosa gràcies a una major envergadura del claristori sobre el trifori. En la capçalera, la idea d'espai únic que havia nascut a Saint-Denis es reforça amb l'anomenat doble deambulatori, el qual segueix l'amplada de les naus laterals, minimitzant el transsepte i aixecant el creuer a l'alçada de la nau central; la cripta desapareix i, en el cas corrent de la substitució d'un edifici romànic anterior, aquesta cripta no sempre es reedifica. Als peus, l'accés es fa directe, sense nàrtex ni entrada de cap mena. A més, ara han nascut les fines traceries, ornamentació lineal tallada en pedra que divideix geomètricament el buit de la finestra. Amb totes aquestes mesures es tendeix a la consecució d'un gran espai immediat, sobrenatural, d'una nau central grandiosa des de la



Notre-Dame de Reims:

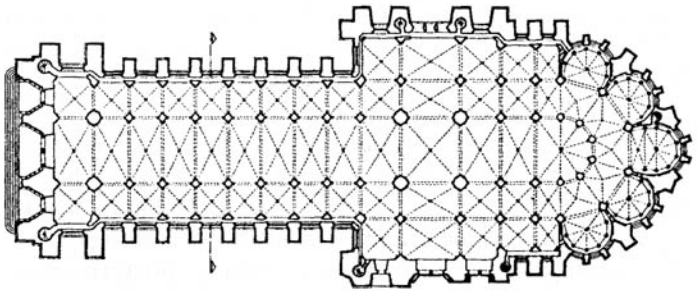
Dedicada a la Verge Maria, la catedral de Reims fou construïda —segons el model de Chartres— en el llarg termini de cent anys, des de 1211 fins a entrat el segle XIV (fins i tot hi ha fragments que daten del segle XV). La riquesa d'aquesta catedral s'explica per la seva pertinença a una ciutat reial. En aquesta seu els reis de França són coronats i proclamats monarques de dret diví. La planta presenta un doble deambulatori i un curt transsepte que concentren en un espai nítid la celebració.

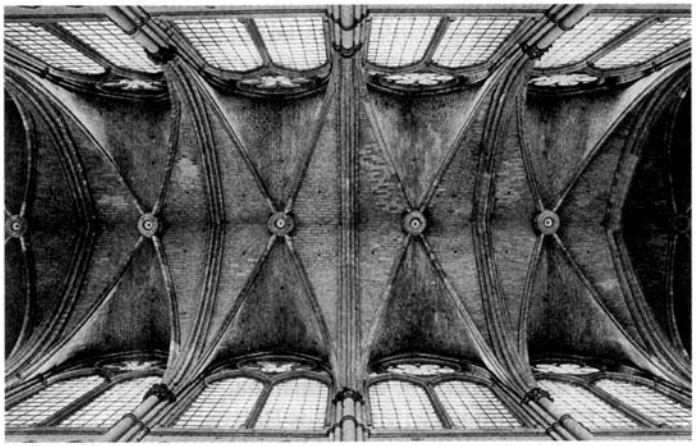
El sostre és una estructura racional de voltes quadripartides que descansen sobre pilars tots iguals, rasats en el capitell. Aquesta estructura s'integra a les parets on arcs de diverses mides mostren tota una lògica formal basada en una estructura racional. L'edifici, inicialment, estava previst amb set torres, cinc de les quals (transsepte i cimbori) van ser suprimides per raons econòmiques, restant només les dues de façana que li confereixen una tensió vertical molt evident.

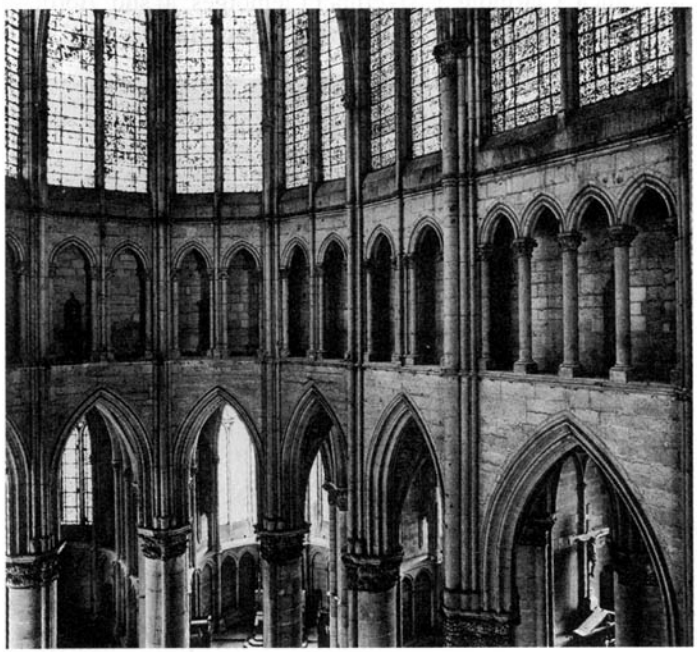
A la capçalera hi ha uns preciosos arcbotants, el pinacle dels quals allotja un àngel.

Hom ha atribuït aquest plantejament a una inspiració en l'Apocalipsi de Sant Joan, on es diu que el temple de Jerusalem era guardat per torres i vetllat per àngels.

A dalt, façana i secció de la catedral de Reims. A la pàgina següent, planta, vista zenital i perspectiva del cor a l'alçada del trifori.







FITXA 39. ELS VITRALLS

Es creu que els vitralls provenen del món tardoromà, però és al servei d'aquesta especial lluminositat medieval que hom perfecciona el sistema d'entonar, dibuixar i compondre les vidrieres de colors. A mesura que va canviant la claror de fora, ja sigui pel girar del sol o per l'aparició de núvols, el vitrall il·lumina diversament l'espai interior.

El vitrall és una composició de petites superfícies de diferents vidres de colors i/o pintats, separats per una tira de plom —amb secció H— que els pressiona a les vores. La tècnica del vitrall, descrita l'any 1100 pel monjo Teòfil (*Schedula diversarum artium*) explica l'esbós, el cartró, la coloració, el tallat, el pintat, la cocció, l'emplomat i la col·locació. Les peces es manipulaven sobre una taula i el vidre es tallava amb un ferro calent, ja que fins a finals de l'època medieval no s'usà el diamant per a tallar-lo. Per tal de fer rígids aquests plafons, es col·locava de tant en tant un travesser de ferro en el marc de ferro del finestral.

En els projectes, hi participaven pintors d'anomenada. Al llarg de l'època medieval la forma i el color dels vitralls va anar canviant, i va passar dels tons molt forts del segles XII i XIII —vidres acolorits en la massa o tenyits amb groc d'argent (que conferia tonalitats groguenques i vermelloses)—, als tons clars i geomètrics del Cister, per a evolucionar, a partir del segle XIV, i combinar vidres acolorits i altres de clars tractats amb grisalles —pols de coure a 500 - 600 C^0—, és a dir, amb una pintura vitrificable directament sobre el vidre.

Vitrall de començaments del segle XIII de la catedral de Chartres, que representa sant Eustaqui.

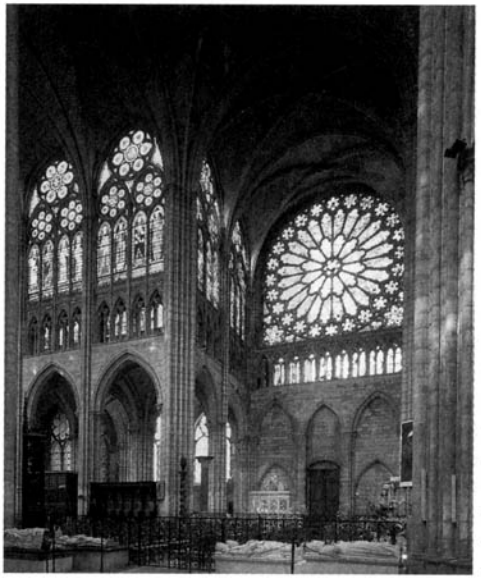
Operació d'emplomat d'un vitrall actual.

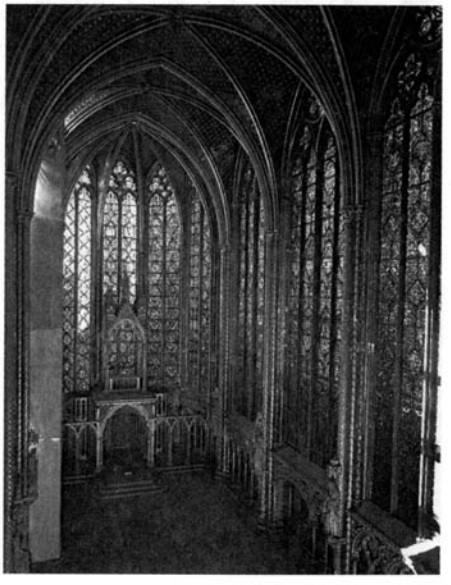
qual els fidels participen de la magnificent litúrgia que se celebra al fons, en l'esplendent escenari que propicia una capçalera àmplia i lluminosa.

Potser la catedral de Bourges, començada molt aviat segons l'antic model de París, amb cinc naus i voltes sexpartides, però acabada molt més tard, és la que millor arribarà a expressar el resultat material d'aquesta gran transformació: les naus laterals que s'incorporen esglaonadament en alçada a la central, més ampla, i la desaparició del transsepte i el creuer, mostren la voluntat d'aconseguir un espai únic i grandiós. Però, sens dubte, l'edifici més emblemàtic de tot el gòtic clàssic de l'Île-de-France és la catedral de Reims; l'estricta racionalitat formal, en gran part conseqüència d'una lògica estructural precisa, ha fet parlar Erwin Panofsky (*Arquitectura gótica y pensamiento escolàstico*. Madrid, 1986) d'un paral·lelisme entre l'arquitectura gòtica i la filosofia escolàstica del temps, on cada cosa ocupa el seu lloc dins d'un conjunt general unitari. Per a Panofsky, l'organisme gòtic és aquest conjunt unitari, sistematitzat, on cada element està relacionat amb els altres i fa la seva funció.

Construïdes totes aquestes catedrals, s'inaugura un període de menor activitat, però continua el sentit ja iniciat en el període clàssic vers la isotropia (isòtrop: igual en totes direccions) de l'espai, cosa que conformarà edificis cada vegada més subtils i ingràvits, basant-se en la contínua pèrdua de pes sense perdre volum, on la matèria és reduïda a la mínima expressió; es fan encara més grans les obertures, les traceries de les quals inclouen sovint elements metàl·lics de reforç; es perfora el trifori per fer-lo lluminós i se substitueixen les columnes per pilastres conformades pels feixos de nervis que baixen de les voltes i arcs, aguditzant així més encara el grafisme arquitectònic (Grodecki, 1976). És el que s'ha anomenat *període gòtic radiant*. Aquest és el sentit de la nau i del transsepte del monestir de Saint-Denis, posteriorment construïts a partir del 1231, elements que tindran de nou una gran influència, per exemple, en els transseptes de Notre Dame de París, de la catedral de Tours, de la de Tournai, etc., i també en algunes capelles com la del castell parisenc de Saint-Germain-en-Laye, o, sobretot, també a París, la Sante Chapelle del Palau de Justícia, feta construir per Lluís IX (el rei sant Lluís) de França, com a reliquiari de la corona d'espines de Jesucrist que havia estat expressament portada d'orient. També corresponen al període gòtic radiant, la catedral de Strasburg, o els dos grans edificis de Troyes: la catedral i Sant Urbà.

Cap a mitjan segle XIII, l'arquitectura gòtica de l'Île-de-France, en versió clàssica o en versió radiant, ha començat a influir en altres territoris: a Normandia, Evreux i Rouen; a Anglaterra, Westminster; als Països Baixos, Utrech; al centre de França, Clarmont d'Alvèrnia i Llemotges; al sud, Bordeus o Narbona, o a la península ibèrica, principalment Lleó.





L'església del monestir de Saint-Denis, acabada de reformar pel que fa a la seva nau i transsepte a partir de 1231, fou de nou un model per a l'etapa de l'arquitectura radiant. A la dreta, l'església superior de la Sainte-Chapelle de París, construïda a mitjan segle XIII per a acollir la corona d'espines de Jesucrist que el rei de França havia portat de les croades.

La construcció en l'arquitectura gòtica

D'allò que fa referència a l'organització de l'obra i a l'entorn general de la construcció, ja n'hem parlat quan ens hem referit a l'arquitectura romànica; ara només cal recordar que l'arquitectura gòtica coincideix amb l'etapa més evolucionada del món medieval, quan el treball del ferro (fitxa 38) ja s'ha estès pertot arreu i el domini del treball de la pedra és absolut. Però les grans innovacions de què parlarem a continuació, permetran encara un nivell d'organització molt més eficaç que portarà l'arquitectura medieval al límit de les seves possibilitats.

Per a entendre el procés de construcció de l'arquitectura gòtica analitzarem, seguint les indicacions d'alguns autors (FITCHEN, 1961; BECHMANN, 1981), cada un dels tres elements de caire geomètric que ara fa un segle varen ser definits per Viollet-le-Duc com a fonamentals de l'*opus francigenum*: l'arc apuntat, la volta de creueria i l'arcbotant, els quals, combinats entre ells, constitueixen l'essència tècnica de l'arquitectura gòtica.

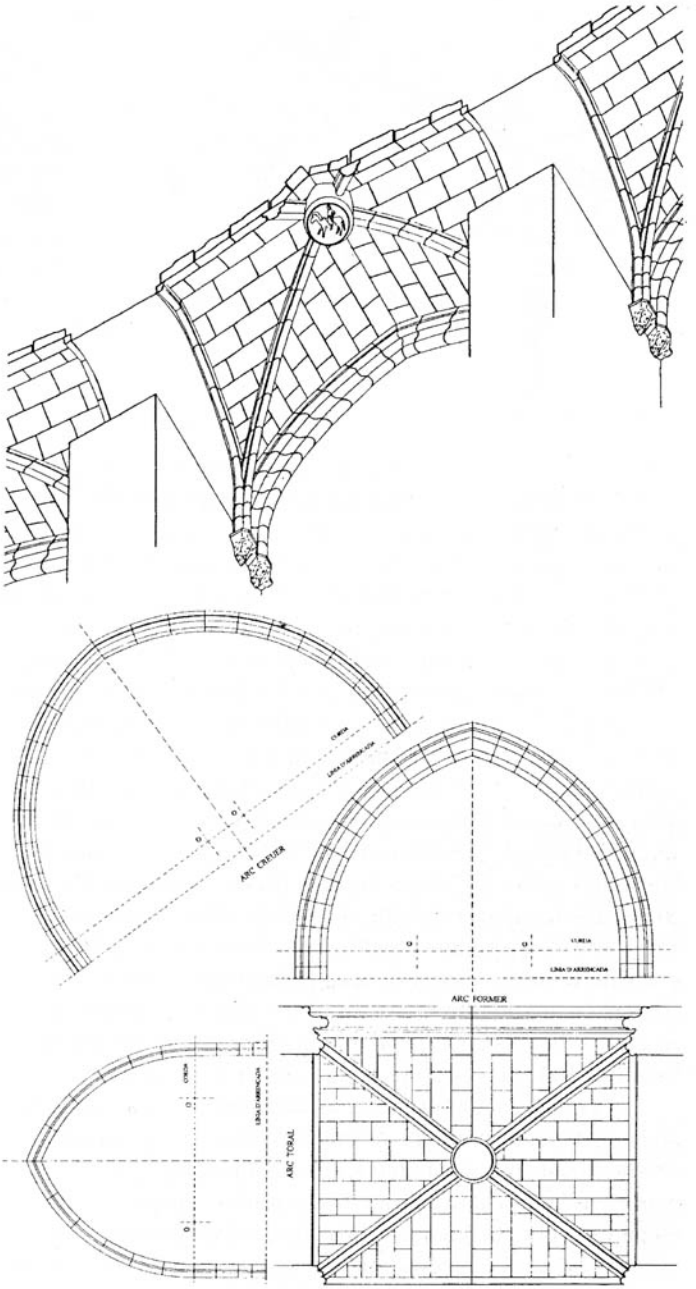
L'arc apuntat

L'arc apuntat és la clau del sistema. És omnipresent en els edificis gòtics: en les voltes i els murs, en les finestres i les rosasses, en les baranes i les arqueries, en les motllures i els baixos relleus. Si comparem l'arc apuntat amb l'arc de mig punt veurem com amb la mateixa llum resulta menys massa en el mur, perquè necessàriament la superfície buida que deixa és més gran. A més, és un arc que transmet menys empenta lateral a un costat i a l'altre, i es recullen les càrregues amb major verticalitat, cosa que pressuposa una menor necessitat de contrarestar. Aquests dos avantatges proporcionen major lleugeresa, major economia de material i, per tant, una major simplicitat de treball.

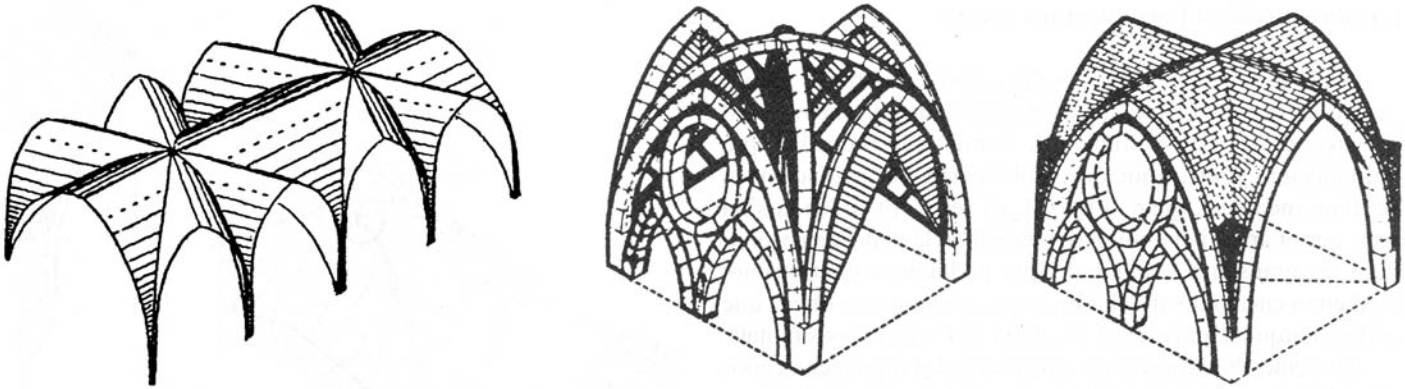
Tanmateix, la simplicitat de treball que proporciona l'arc apuntat no ve únicament d'això, sinó que, en no necessitar —com l'arc de mig punt— una correspondència entre alçada i amplada, ens permet una gran llibertat compositiva a l'hora de combinar els forats d'un mur de manera que distintes amplades o llums poden ser executades amb la mateixa o amb diferent altura, fins i tot mantenint la corbatura del radi, cosa que facilita el picat de les dovelles.

La volta de creueria

La volta de creueria està conformada per aristons o nervis amb forma d'arc apuntat, units per una plementeria que els



Arcs que formen la volta de creueria de les capelles del convent medieval de Sant Agustí de Barcelona, segons uns dibuixos de Jordi Ponces. Els contraforts han estat perforats, a l'arribar les voltes, en època moderna.



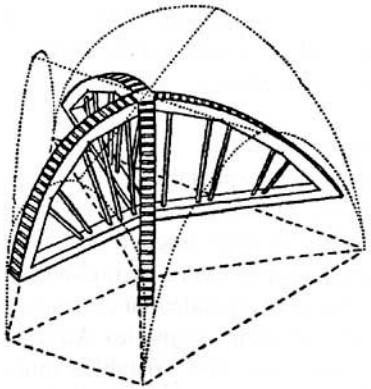
Geometria d'un sostre de voltes sexpartides (Fitchen). Dues fases de la construcció d'una volta de creueria quadripartida (Bechmann) i una

cobreix i la seva figura geomètrica podríem dir que resulta d'una deformació de la volta per aresta en fer apuntats, si més no, els arcs torals i formers i, de vegades també, els arcs creuers, tot i que aquests es construeixen quasi sempre de mig punt.

Aquesta solució està pensada precisament a partir de la simplicitat constructiva que presenta l'arc apuntat respecte del de mig punt i, sobretot, si el comparem amb l'arc el·líptic. Perquè, en aquesta geometria, aquell substitueix normalment aquest, ja que és una mitja el·lipse, allò que resulta quan tallem mig canó per un pla inclinat, cosa que succeeix en tots els supòsits que es poden donar en una volta per aresta: en el cas de la intersecció de dos canons semicirculars (els arcs creuers serien el·líptics), o en el cas que els creuers fossin de mig punt (aleshores serien el·líptics els arcs torals i formers). Pensem en la dificultat que comportaria haver de tallar els carreus d'un arc o de tot un parament el·líptics. Així, per simplificar, la volta de creueria es construeix generalment amb els nervis creuers en arc de mig punt i els altres, formers i torals, en arc apuntat, o bé tots en arc apuntat, independitzant-los així de la llum i de l'alçada, és a dir, de la geometria de la planta.

Els nervis, en aquesta nova tècnica de l'arquitectura gòtica que és la volta de creueria, reben els paraments de plementeria, els rigiditzen en la seva unió i, alhora, fan de tapajunt, és a dir, permeten tapar l'entrega de les lloses (pedres planes més o menys escairades, però no picades al fi) que conformen aquests panys i, a més, són els elements auxiliars per a la seva construcció, cosa que representa un gran estalvi de mulasses. Efectivament, una vegada obtinguts els cindris corresponents, es construeixen tots els nervis amb pedra de fil, restant els creuers acordats en un gran carreu cilíndric que els recull en el cim i que constitueix la clau de la volta; aquests nervis rebran a continuació la plementeria que es construirà així amb major facilitat. Després caldrà omplir els carcanyols, és a dir, s'haurà de trasdossar la volta, cosa que es farà amb un formigó de calç generalment alleugerit per gerres i peces ceràmiques. A Catalunya, per exemple, la majoria de les col·leccions de ceràmica medieval han sortit dels carcanyols de les voltes de creueria, un aspecte que ha estat divulgat per Joan Bassegoda (*La cerámica popular en la arquitectura gótica*. Barcelona, 1977). Un cop tot haurà fraguat, la volta treballarà com un sol element, nervis i plementeria plegats, lloses i carreus conjuntament, amb el seu voluminós trasdossat, com si fossin quatre quarts d'uns grans capitells troncocònics que s'enlairen des de les pilastres, minven la massa al centre de la llum i es contraresten els uns amb els altres.

Hem dit *quatre quarts*, perquè les voltes de creueria són generalment quadripartides, és a dir, es construeixen sobre trams que tenen una planta quadrada o rectangular i, per tant, es troben dividides en quatre panys, pannes o veles en la seva plementeria. Cal recordar que, des del començament, es van plantejar les voltes de creueria sexpartides, les quals permetien la construcció de trams més amples a la nau central (de manera que a cada un li corresponia dos trams quadrats de les naus laterals), cosa que suposava la interposició d'una columna, enmig del tram, entre les dues pilastres, en la separació de la nau central i la nau lateral a nivell de terra, però, com hem vist, aquesta tècnica aviat va ser abandonada. Hi ha també les voltes octopartides, aquestes, simètriques respecte dels dos eixos, són usades per a cobrir espais quadrats, com els de l'arquitectura Plantagenet que veurem en el pròxim capítol. Ja cap al final del món medieval apareixerà la volta de creueria estrellada, amb la clau més elevada i l'afegit



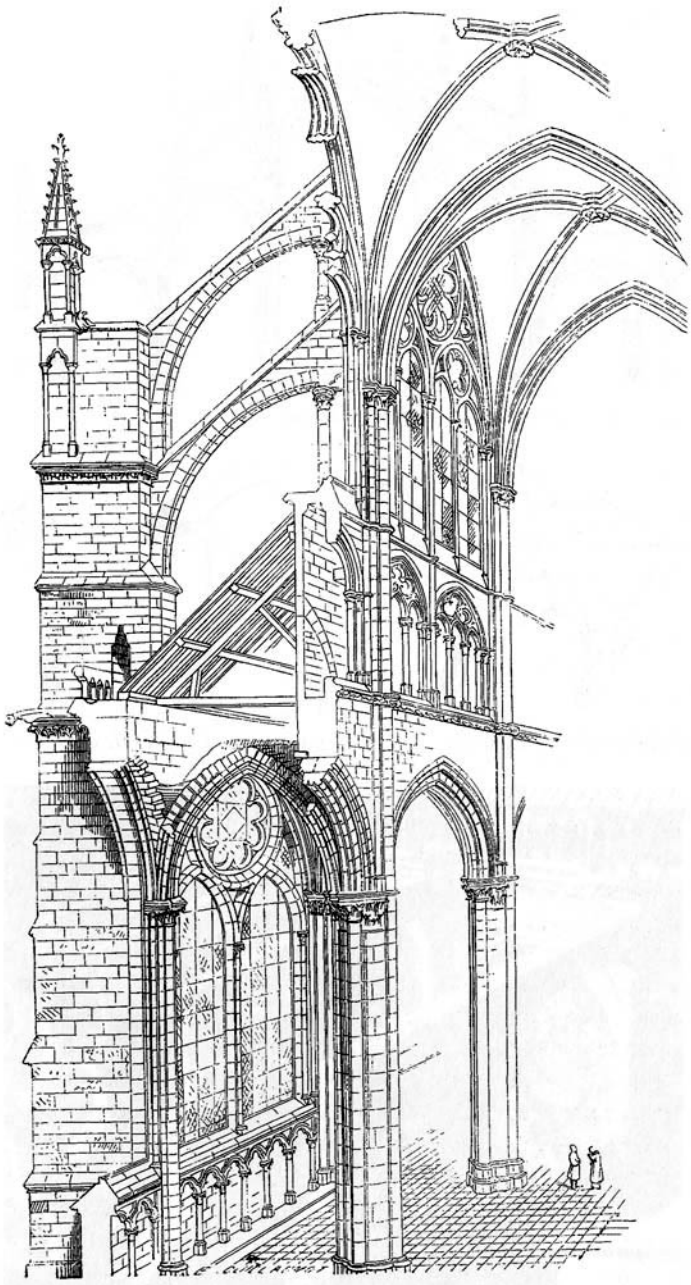
variant poligonal (Fitchen).

d'uns nervis intermedis anomenats arcs de cadena, emfasitzant així la seva centralitat zenital. Finalment, a les capçaleres de les esglésies, sobre el presbiteri i el deambulatori, hi trobem voltes de creueria de planta troncopiramidal o triangular, unes voltes que, per tal de mantenir la clau en el seu centre geomètric, exigeixen els arcs creuers construïts de manera que cada brancal tingui una direcció distinta, exemple eloqüent dels múltiples avantatges de l'arc apuntat.

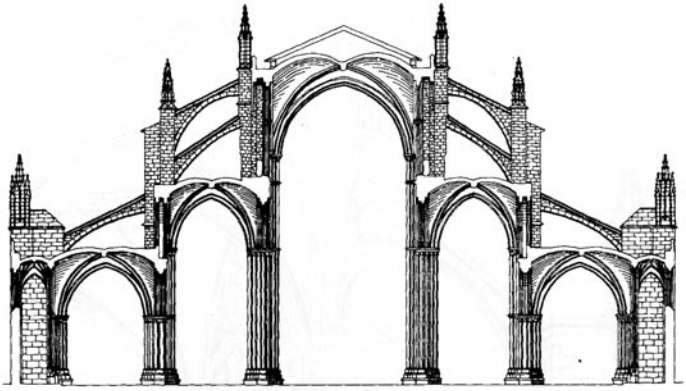
En definitiva, la volta de creueria és un dispositiu lleuger, susceptible de seriar, i molt més fàcil de bastir amb menys mitjans auxiliars que els seus precedents d'aresta o canó, una tècnica intel·ligent que es basa en la geometria i el treball acurat de la pedra de fil. Hom ha volgut cercar els antecedents en l'arquitectura islàmica de Còrdova, Toledo o Esfahan, en les esglésies de Geòrgia o Armènia, en l'arquitectura romànica llombarda de Sant'Ambroggio de Milà, o en la immediata arquitectura anglonormanda de Caen o Durham.

L'arcbotant

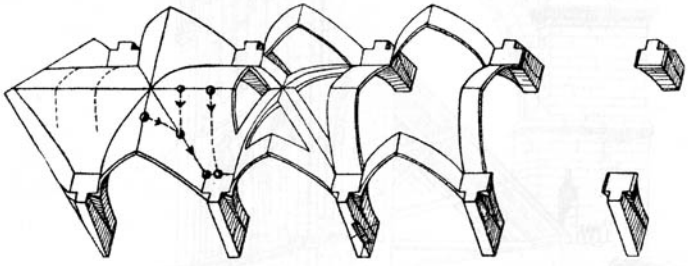
Finalment, hem de parlar de l'arcbotant, que sorgeix arran del mateix canvi de naturalesa del mur, el qual, en no ser ja un tancament continu no es deixa apuntalar pel típic contrafort romànic, inútil per a contenir punts concentrats com demana l'estructura gòtica, molt més si aquests punts es troben lluny de la vertical del mur com succeeix en la nova arquitectura de l'Île-de-France, en haver-se rebaixat l'altura de les naus laterals i apujat la de la central per tal d'augmentar l'envergadura del claristori; aleshores cal passar per damunt de la nau lateral per anar a cercar l'arrencament o la culminació dels arcs torals de la nau central. D'aquesta manera s'estableix una mena de



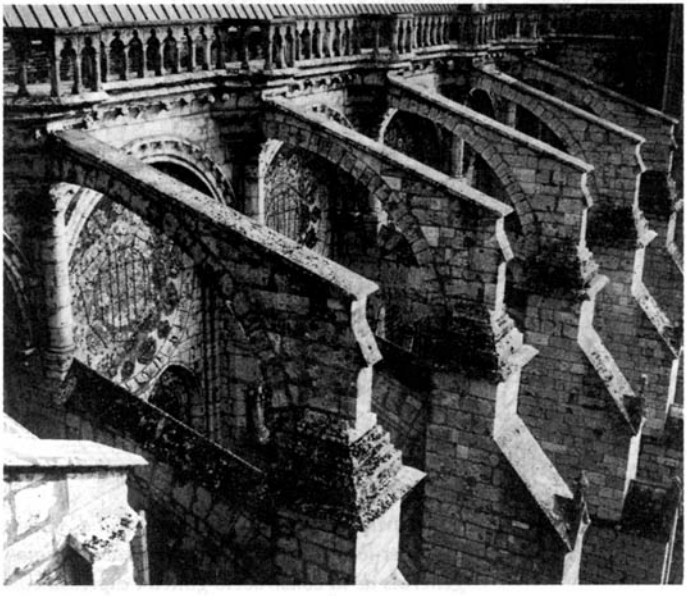
Perspectiva axonomètrica de la catedral d'Amiens dibuixada per Viollet-le-Duc, que mostra les característiques generals de la construcció gòtica i expressa com els arcbotants contraresten l'empenta de les voltes.



Secció transversal de la catedral de Toledo.



Esquema de l'empenta de càrregues en un sostre de voltes de creueria.



Vista lateral de la catedral de Chartres.

contrafort de la nau lateral que es continua enlairant fins a ser coronat per un pinacle, des del qual es llancen estratègicament uns arcs boterells cap als punts esmentats.

Inversió estructural i seriació

De fet, allò que passa en aquesta espècie de trama òssia que és la catedral gòtica, és que es produeix com una inversió axial del sistema de càrregues. Ara, ja no es tracta d'uns murs i unes voltes que transcorren paral·lels a l'eix longitudinal de la nau, sinó que pren força l'estructura perpendicular coincident amb la separació de cada un dels segments o capelles. Aquests diafragmes es comporten en part com uns veritables murs arcats, ja que els contraforts i els arcbotants, especialment exagerats pel que fa a l'amplada, conformen amb les pilastres i les voltes de les naus una mena d'arqueries travades, disposades successivament. Per evitar el que diem l'*efecte dominó*, aquesta espècie de diafragmes que formen els trams d'una estructura indefinida són apuntalats i continguts en cada un dels extrems de l'edifici, ja sigui pel complicat teixit de voltes de la capçalera, el deambulatori i l'absis, ja sigui pel pes rotund de les dues torres de façana als peus.

A més a més, la particular manera de construir les voltes porta a la segmentació o a la repetició; d'un tram se'n deia "capella" ("*la nau té tantes capelles*…", o "*s'estava construint la segona capella*…" resulten expressions comunes en els documents de l'època). La seriació és la gran característica tècnica —i formal, naturalment— de l'arquitectura gòtica que ve donada per la volta, però també per les facilitats que confereix l'arc apuntat.

Per a acabar, hem de dedicar un parell de ratlles a parlar de la coberta de la catedral gòtica, la qual presenta un gran volum en totes les esglésies, sobretot en aquelles dels països del nord, ja que les de la Mediterrània acaben amb un terrat. La coberta, al nord, es troba construïda sobre una carcassa de fusta, potent però lleugera, i d'una gran imaginació constructiva pròpia dels mestres d'aixa, constructors de vaixells, que sol adoptar també la seqüencialitat segmentada dels trams dels grans arcs transversals que són la veritable carcassa de l'edifici i organitzen l'espai. Aquesta coberta solia ser construïda abans de les voltes, per tal de proporcionar un sostre que resguardés el procés (els homes, les màquines i l'obra) durant la construcció d'aquelles voltes. Fins i tot es diu que, de les encavallades, en penjaven els cindris d'encofrar els nervis, per tal d'elevar-los i mantenir-los en el seu lloc.