



Le poteau faîtier et la ferme dans l'architecture protohistorique : mythes ou réalités ? Questions autour des constructions à poteaux axiaux

Frédéric Epaud

► To cite this version:

Frédéric Epaud. Le poteau faîtier et la ferme dans l'architecture protohistorique : mythes ou réalités ? Questions autour des constructions à poteaux axiaux. Bois et architecture dans la Protohistoire et l'Antiquité (XVI^e av. J.-C. – II^e ap. J.-C.), Actes des Journées d'étude. Pallas, 10. Revue d'études antiques, Presses universitaires du Mirail,, S. Lamouille, P. Péfau, S. Rougier-Blanc (dir.), Apr 2018, Toulouse, France. pp.175-199. hal-02401301

HAL Id: hal-02401301

<https://hal.science/hal-02401301v1>

Submitted on 9 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Le poteau faîtier et la ferme dans l'architecture protohistorique : mythes ou réalités ? Questions autour des constructions à poteaux axiaux

Frédéric ÉPAUD
UMR 7324 CITERES-LAT

L'architecture protohistorique en bois présente une relative diversité de constructions à poteaux plantés tant dans le plan qui peut être quadrangulaire, ovale ou circulaire, que dans les dimensions, avec quelques particularismes régionaux. Pour les bâtiments de plan quadrangulaire, on distingue généralement trois types (fig. 1) : les bâtiments à une nef parmi lesquels on insère les constructions à paroi rejetée, ceux à deux nefs pourvus d'une file de poteaux axiaux (fig. 2) et ceux à trois nefs au plan basilical de type *Hallenhaus*. La restitution de leurs charpentes de comble semble faire consensus auprès de tous les protohistoriens qui considèrent que les chevrons sont systématiquement portés par des pannes faîtières et des sablières mais qu'en aucun cas des couples de chevrons ne peuvent être raidis par un entrait ou un entrait retroussé pour constituer des fermes indépendantes des poteaux porteurs. Dans ce cadre architectural, les constructions à deux nefs sont restituées avec des poteaux axiaux montants de fond jusqu'au faîte pour porter une panne faîtière (fig. 1-2, fig. 3). Les chevrons sont raidis exclusivement en tête par le faîtage et en pied par les cloisons, ouvrant ainsi le comble sans niveau de plancher sinon en le faisant reposer sur les cloisons périphériques. Même les bâtiments ne possédant qu'un à deux poteaux internes isolés, parfois très distants entre eux ou bien désaxés (fig. 2-2, 2-3, 2-5) sont restitués avec un faîtage sur poteau montant de fond. L'ensemble de la littérature scientifique, des manuels d'archéologie, des rapports de fouilles comme des restitutions expérimentales considèrent *de facto* les trous de poteaux axiaux comme le négatif de poteaux faîtiers.

Ce principe du poteau faîtier a été défini dès les premiers travaux sur l'architecture protohistorique par les chercheurs allemands tels qu'A. Zippelius, B. Trier et plus tardivement H. Zimmerman¹. Pour la France, les travaux d'O. Buchsenschutz ont repris ces théories avec des publications de référence². Sur près d'un demi-siècle de recherche, cette solution semble

1 Zippelius, 1953 ; Trier, 1969 ; Zimmermann, 1998.

2 Audouze, Buchsenschutz, 1989 ; Buchsenschutz, 2005.

donc acquise, rejetant de façon catégorique la présence de la ferme dans ces constructions, de même que les principes de triangulation et de contreventements. Pour les bâtiments à trois nefs avec deux files parallèles de poteaux agencés en portique, de type *Hallenhaus* (fig. 1-3), là encore les chevrons sont restitués posés sur les pannes-sablières en tête des portiques sans jamais constituer de fermes³. Selon ce modèle, une faîtière vient se placer au sommet des couples de chevrons. Quant aux constructions à nef unique (fig. 1-1), les auteurs reconnaissent que les chevrons peuvent être liés en tête pour former des couples et fixés en pied aux parois, mais que les entrails qui relient les sablières entre elles n'y sont jamais assemblés⁴. Quand la portée devient conséquente, certaines restitutions montrent, en appui sur ces entrails, un poteau central portant en tête une panne faîtière ou des poteaux latéraux pour constituer des portiques intermédiaires.

En résumé, la possibilité d'avoir dans ces charpentes protohistoriques une structure à chevrons-formant-fermes constituée d'une succession de fermes rapprochées (pl. XI.2), chacune composée d'un couple de chevrons réunis en pied par un entrail à la base et raidis à mi-hauteur par un faux entrail, est catégoriquement rejetée dans la bibliographie spécialisée, du Néolithique jusqu'à La Tène finale. Même une charpente avec des fermes sans entrail à leur base et raidies uniquement par des entrails retroussés à mi-hauteur est aussi proscrite des restitutions. De fait, l'ensemble des charges est repris exclusivement par les poteaux intérieurs montant nécessairement de fond jusqu'au chevronnage. Cette restitution aboutit à une architecture élémentaire, voire rudimentaire, avec un système fonctionnant uniquement en compression sur les poteaux, sans aucune technicité structurelle, même si le gigantisme et la complexité de certains bâtiments comme ceux de Moulins-sur-Céphon au Néolithique final⁵ ou de Vix au Hallstatt final⁶, tous deux de 23 m de large, devraient susciter bien des interrogations.

Les raisons qui ont amené la communauté scientifique à rejeter de façon unanime la ferme dans l'architecture protohistorique semblent pourtant assez floues, puisque depuis les travaux pionniers cités *supra*, aucun article ni ouvrage ne présente d'arguments détaillés qui expliqueraient son inexistence dans les charpentes, outre bien entendu l'absence de preuve matérielle faute de bois conservé (argument *a silentio*)⁷. Or l'absence de preuve n'est pas une preuve de son absence. La négation de la ferme dans les charpentes protohistoriques et, par défaut, la surreprésentation du poteau faîtier apparaissent dès lors comme un fait établi, un dogme irréfutable et indiscutable puisqu'aucune contradiction matérielle n'a pu être à ce jour avancée. Il faut attendre l'Antiquité avec les premières représentations de fermes latines⁸ pourvues d'un poinçon pour que son existence soit enfin reconnue dans l'architecture.

3 *Ibid.*, p. 55.

4 *Ibid.*, p. 55.

5 Hamon, Hodara, 2005.

6 Chaume, Mordant, 2011.

7 Les éléments de charpentes protohistoriques retrouvés en contexte humide sont excessivement rares, excepté pour des sites palafittes alpins du Néolithique final et de l'âge du Bronze ancien, mais ils ne concernent que la base des structures, comme sur le site de Nola en Italie (Albore Livadie *et al.*, 2005).

8 Les premiers témoignages de la ferme apparaissent lors du développement de l'architecture

1. Une négation de principe : les origines du mythe

1.1. Une lecture réductrice des plans au sol

Cette négation de la ferme peut s'expliquer dès les premiers travaux de recherche par une lecture architecturale limitée exclusivement aux seuls trous de poteaux, interprétés comme le négatif de poteaux montants de fond, du sol à la toiture, et définissant l'intégralité de la charpente. D'après ce mode de lecture, il suffit d'extruder les poteaux depuis leur trou et de les étirer sans interruption jusqu'au toit, comme si on retournait le plan à l'envers pour en tirer toutes les élévations. On assemble ensuite au sommet des poteaux une panne pour y faire reposer les chevrons. La structure du bâtiment est ainsi entièrement reconstituée à partir des seules traces au sol que sont les trous de poteaux. Ce principe interprétatif de l'architecture protohistorique, somme toute assez facile, est revendiqué en tant que tel comme le mode de fonctionnement de la construction protohistorique sur poteaux plantés⁹, ce qui suppose que le plan au sol reflète nécessairement l'ensemble de l'ossature du bâtiment¹⁰.

Cette interprétation est pourtant loin d'être fiable. L'étude des bâtiments en bois conservés en élévation d'époque médiévale et moderne montre que le plan au sol des poteaux ne témoigne pas généralement de la structure du comble, bien au contraire dans de nombreux cas. La disposition en travée des poteaux des cloisons résulte le plus souvent d'une simple volonté de répartir de façon équidistante les éléments constitutifs des élévations et non d'une reprise directe des charges de la toiture, celle-ci ayant parfois une structure complètement indépendante¹¹. L'étude des charpentes anciennes révèle surtout que les poteaux internes ne sont quasiment jamais des poteaux montant de fond, du sol à la toiture, mais qu'ils s'arrêtent à un niveau intermédiaire. De même, les poteaux axiaux ne sont presque jamais des poteaux faitiers mais servent plutôt à porter un plancher ou à soulager un entrain. On y reviendra plus loin. Il est donc risqué de vouloir appliquer à la protohistoire une règle architectonique qui n'a quasiment jamais été employée sur près de mille ans de construction, et ce pour de simples raisons de transmission des charges. La lecture des plans au sol est en outre faussée par le fait que, d'après les modèles ethnographiques, les constructions à poteaux plantés sont souvent mixtes en s'associant à des poteaux non plantés, à des solins de pierre ou de terre et à des toitures posées au sol, autant de techniques indécélables à la fouille. La découverte des habitats de l'âge du Bronze de Nola en Italie a bien montré que la toiture posée au sol n'aurait jamais été reconnue sans son moulage par le dépôt des produits volcaniques sur une hauteur

monumentale à l'époque hellénistique (fin IV^e- II^e siècle av. J.-C.) sur des édifices aux portées exceptionnelles (17 m à la salle du *bouleutérion* de Priène) avec des toits aux pentes faibles et de lourdes couvertures de tuiles ou de plaques de marbre (Martin, 1977).

9 Buchsensschutz, 2005, p. 55.

10 Cette façon d'interpréter l'architecture à poteaux plantés est aussi utilisée pour le haut Moyen Âge par la plupart des auteurs.

11 Les charpentes à chevrons-formant-fermes en témoignent, avec le plus souvent des fermes principales disposées indépendamment de la trame de l'édifice (Épaul, 2007 et 2017). Les charpentes à fermes et pannes n'échappent pas non plus à cette règle avec des fermes conditionnées par la portée maximale des pannes et non par la structure des murs porteurs, même s'il existe aussi des édifices où la trame des charpentes et des murs est la même.

d'1,30 m¹². Si les modèles ethnographiques du type de Nola sont pourtant nombreux et les plans de bâtiments révélés en fouille similaires, la restitution de construction à toiture posée au sol n'est cependant presque jamais proposée, même si parfois la présence d'un fossé de drainage périphérique aux angles très arrondis et assez éloigné du bâtiment permet d'avancer cette hypothèse¹³.

Concernant les bois, des poteaux supposés droits ou faiblement inclinés dans le trou de poteau peuvent aussi bien être des bois courbes de charpentes à « cruck » constituées de couples d'arbalétriers cintrés en pied et se rejoignant en tête pour porter une toiture touchant le sol ou à basse-goutte¹⁴, ce qui modifie de beaucoup l'interprétation des élévations. Ce type de construction, pourtant extrêmement répandu dans l'architecture vernaculaire comme dans certaines grandes constructions seigneuriales médiévales¹⁵, n'est là encore jamais restitué en archéologie, alors que certains plans de bâtiments aux parois rejetées du second âge du Fer dont les bois sont faiblement inclinés vers l'intérieur¹⁶ le suggèrent fortement.

De fortes erreurs d'interprétation du plan au sol ont ainsi pu être démontrées lors de l'étude ethnoarchéologique des loges à poteaux plantés d'Anjou-Touraine¹⁷. La simulation de l'arasement de leur structure puis de leur fouille ne permettait pas de restituer fidèlement la charpente des élévations, et les propositions avancées étaient souvent très éloignées de l'existant. Ce constat a été fait aussi par Sophie Liégard pour les bâtiments de l'âge du Fer de Bâtilly-en-Gâtinais où l'arasement supposé du sol sur 40 cm aurait entraîné la disparition de près de 75 % des creusements, ce qui ne peut qu'entraîner d'importantes erreurs de restitution¹⁸.

D'un point de vue méthodologique, la restitution des architectures basée sur l'idée que les poteaux montant de fond, du trou à la toiture, sont les seuls éléments constitutifs de l'ensemble de la charpente, n'est scientifiquement pas rigoureuse et ne peut aboutir qu'à des erreurs d'interprétation. Pourtant, cette lecture architecturale reste à ce jour la seule en vigueur et n'est que rarement contestée.

1.2. Une représentation culturelle héritée du XIX^e siècle

Il est indéniable que depuis plusieurs décennies la recherche en archéologie a permis de faire reculer nombre d'idées reçues et de préjugés sur la société gauloise et notamment sur l'architecture en bois dont nombre de publications récentes tendent à revaloriser l'importance et la qualité¹⁹. Toutefois certaines images ou modèles hérités du XIX^e et du XX^e siècle restent

12 Albore Lavidie, 2011, p. 72. À Nola, les chevrons de la toiture étaient légèrement ancrés dans un petit talus de terre qui empêchait l'eau et les rongeurs de pénétrer à l'intérieur, exactement comme dans les loges d'Anjou-Touraine, structurellement identiques (Épaul, 2009).

13 L'exemple du bâtiment de la Petite Nèmerie à Vivion, dans la Sarthe (Riquier *et al.*, 2018, p. 290) est assez représentatif de ce cas de figure.

14 Toiture à basse-goutte : toit venant à proximité du sol, porté par un mur de faible hauteur.

15 Alcock, 1981 ; Bans, Gaillard-Bans, 1984. Les loges du centre de la Bretagne, à charpente à cruck, présentent des parois adossées aux arbalétriers courbes plantés en terre sauf que la plupart d'entre elles sont à toiture posée au sol.

16 Maguer *et al.*, 2018 ; Robert, Holzem, 2012 ; Laurelut *et al.*, 2015.

17 Épaul, 2009.

18 Liégard, Fourvel, 2017, p. 43.

19 Lire les articles du dernier colloque de l'AFEAF (Villard-Le Tiec, 2018).

latents dans l'inconscient des chercheurs, du fait notamment de leur très large diffusion dans les publications scientifiques et dans les reconstructions expérimentales.

Toutes les restitutions de constructions protohistoriques à poteaux axiaux montrent des bâtiments à poteaux faitiers hauts de plusieurs mètres, aux vastes volumes intérieurs vides et dépouillés, difficiles à chauffer et le plus souvent sans niveau de plancher dans le comble (fig. 3). Ce modèle architectural, pour un habitat rural en Gaule septentrionale, apparaît pour le moins simpliste, rudimentaire et fruste, pour les contemporains que nous sommes. Et justement, il semble être un héritage de la perception que les historiens du XIX^e et de la première moitié du XX^e siècle se faisaient de l'architecture en bois de la société gauloise. Déjà au XVIII^e siècle, Voltaire considérait les Gaulois comme « la honte de la nature ». Au Second Empire et sous la Troisième République, les manuels d'histoire ont véhiculé une image de peuplades primitives qui vivaient dans de pauvres huttes en bois dans les forêts²⁰. Napoléon III revendiquait alors l'apport civilisateur des armées romaines pour la Gaule et en 1884, Ernest Lavisse, dans son manuel d'histoire de France, vantait les mérites du Gaulois à apprendre auprès des Romains pour bâtir de belles villes alors qu'auparavant ils ne vivaient que dans des cabanes misérables remplies de fumée. Ces clichés misérabilistes ont puisé leurs sources dans les textes antiques qui prônaient l'apport civilisationnel de Rome aux territoires conquis, tels ceux de Strabon qui ne voyait les maisons des Gaulois que comme des huttes rondes en planches et clayonnage, couvertes de chaume²¹. Vitruve jugeait la construction en bois comme secondaire²² au service de la véritable architecture maçonnée²³ et pensait que l'homme civilisé ne pouvait vivre que dans une maison en pierre. L'archéologie protohistorique du XIX^e siècle et de la première moitié du XX^e siècle s'est construite autour de cette image de la hutte gauloise en s'inspirant de modèles ethnographiques coloniaux d'Afrique et d'Asie du Sud-Est, qui montraient des constructions aussi légères qu'éphémères, faites de poteaux faitiers et de perches ligaturées, adaptées aux climats tropicaux et destinées à des indigènes caricaturés en primitifs. Sous le régime colonialiste français, l'habitat gaulois s'est donc vu affublé de l'image des huttes indigènes des territoires colonisés en Afrique et en Asie afin de mieux valoriser l'apport civilisateur des colons conquérants.

Ainsi, la ferme, en tant qu'élément structurant de la charpente, ne pouvait avoir été apportée en Gaule que par la romanisation, vecteur de progrès et de la véritable architecture de pierre auprès d'un peuple de barbares vivants dans des huttes en bois dans les forêts. Cette vision architecturale qui s'est perpétuée dans les manuels d'histoire jusque dans les années

20 Cette vision misérabiliste n'est pas en contradiction avec la construction politique du roman national et du sentiment patriotique à travers l'image de Vercingétorix, surtout après la défaite de Sedan face aux Prussiens en 1870. Elle alimente au contraire cette nécessité d'unifier un peuple barbare autour d'un chef providentiel.

21 Strabon, *Géographie*, IV, 4.

22 Rougier-Blanc, 2011.

23 Dans bien des cas, on constate plutôt l'inverse. Dans l'architecture grecque, les plans et proportions des grands temples de l'époque archaïque étaient définis et rythmés en fonction de la charpente des superstructures. Le charpentier (*tektôn*) imposait sa loi à l'architecte. D'ailleurs, le rôle du maître charpentier (*arkhitektôn*) n'était-il pas aussi celui du maître d'œuvre dans la direction des chantiers (Martin, 1977, p. 112 et 123)?

soixante a contribué à maintenir en l'état une perception caricaturale et réductrice de l'habitat protohistorique, réduit à des poteaux à l'état de grumes seulement écorcées montant de fond et à des espaces évidés sans plafond, à l'image des maisons de papous de Nouvelle-Guinée qui servent encore aujourd'hui de comparaisons pour des habitats palafittes du Néolithique Final et du Bronze Ancien.

Si notre regard a depuis longtemps largement évolué sur la société gauloise, il n'en demeure pas moins que certains clichés d'une architecture gauloise rudimentaire ont malgré tout persisté de façon implicite dans les esprits, nous interdisant à proposer des architectures très sophistiquées.

1.3. Une conception évolutionniste de l'architecture

Aussi, cette représentation des premières constructions en bois témoigne d'une conception évolutionniste lamarckienne de l'architecture qui tendrait vers une amélioration et une complexification constante. Elle suppose que cette évolution ait commencé par des constructions primitives, misérables et élémentaires qui auraient évolué progressivement, par la transmission « héréditaire » des mutations et des techniques acquises, vers des structures de plus en plus élaborées et savantes. Selon cette conception, la complexification progressive des charpentes au cours des siècles en Europe occidentale, en Gaule puis en France, se justifierait aussi par une adaptation à l'architecture en pierre qui serait apparue avec la romanisation et à laquelle la charpenterie serait nécessairement subordonnée. L'adoption de la ferme constituerait ainsi un des maillons ultimes de cette chaîne évolutive, apparue avec les grands temples antiques. Cependant, d'après les études réalisées sur les charpentes antiques, médiévales et modernes, ce principe évolutif est bien évidemment erroné, que ce soit pour l'architecture savante ou pour les constructions vernaculaires. L'évolution des structures et des techniques de charpenterie est irrégulière, disparate et même régressive selon les époques et les régions. Les charpentes peuvent rester figées dans leurs formes pendant plusieurs siècles puis soudainement atteindre un très haut niveau de perfectionnement, comme au ^{xiii}^e siècle dans le Bassin Parisien avec l'apogée du gothique ou au ^{xvi}^e siècle dans la construction en pan de bois. Mais cette évolution peut également être régressive et refluer aussi bien dans ses structures que dans ses techniques, comme aux époques moderne et contemporaine qui voient une perte des compétences et des savoir-faire ainsi qu'un déclin de la qualité structurelle et ornementale des ouvrages en bois, qui s'expliquent par une dégradation des forêts et un changement profond des mentalités. Loin de cette conception linéaire de l'évolution des charpentes, nous allons voir qu'il existe de solides arguments pour penser que la charpenterie gauloise a pu atteindre un haut niveau de technicité, bien avant la Conquête et que la ferme n'a vraisemblablement jamais été apportée par la romanisation en Gaule ; elle était certainement déjà présente dès le Néolithique et durant la Protohistoire.

2. Les contradictions

Quelles que soient les raisons de ce déterminisme, les restitutions des constructions protohistoriques dites « à poteaux faitiers » souffrent de sérieuses contradictions. Pour la France septentrionale, nous ne contestons pas l'existence des poteaux faitiers mais, selon nous, uniquement pour des petits bâtiments de portée inférieure à 4-5 m et à faible pente.

Pour les plus grands bâtiments, d'une largeur supérieure à 5 m avec une pente de toit comprise entre 45° et 70° pour les couvertures végétales ou en bardeaux, les poteaux axiaux ne pouvaient convenir à cet usage, et ce pour quatre raisons principales.

2.1. Un levage qui cause problème

La première contradiction porte sur la question du levage. En effet, la mise en place des longs poteaux et surtout des faîtières pose de sérieuses difficultés logistiques et ce d'autant plus que les bois sont longs et lourds. Tant que les restitutions restent dessinées sur le papier, le problème n'est pas manifeste. Il le devient concrètement dès que l'expérimentation s'empare du projet et tente de le réaliser avec un outillage propre à la Protohistoire. Pour des bâtiments assez modestes, le levage des poteaux faîtiers et d'une faîtière de 3-4 m de long s'effectue sans aucune difficulté avec trois hommes, une échelle et des cordages. Mais avec des troncs de chêne verts de plus de 6 m de long et de plus de 20 cm de diamètre, l'expérimentation révèle l'extrême difficulté du levage et surtout sa dangerosité pour les opérateurs. Si l'érection des poteaux, un à un, reste encore réalisable avec beaucoup de personnes et de longs cordages, le montage à plus de 5 m de hauteur, voire bien plus, d'une faîtière de 6 à 7 m de long et de plus de 200 kg demande de très importants moyens matériels, en temps et en hommes. Il est nécessaire soit d'établir un échafaudage jusqu'en tête des poteaux pour la monter manuellement, soit de mettre en place plusieurs grands engins de levage de type chèvre avec de longues cordes. Une fois la faîtière levée, il reste encore à fixer la tête des chevrons sur la faîtière à plus de 5 m de hauteur, de même que la couverture sur un chevronnage au-dessus du vide, sans plancher intermédiaire. Sans une lourde logistique, l'opération est dangereuse. Pour cette raison, la plupart des sites d'expérimentation reconstituent ces constructions à poteaux faîtiers en utilisant des engins mécaniques (tractopelle, grue...) pour le montage des poteaux faîtiers et des faîtières ainsi que pour la fixation des chevrons (pl. XI.1), ce qui devrait pourtant amener à une sérieuse remise en question de ce modèle de restitution, en se remplaçant dans le contexte d'une exploitation rurale protohistorique.

En termes de faisabilité, cette hypothèse du poteau faîtier pose donc problème pour les moyens et grands bâtiments. En effet, la conception des charpentes rurales est toujours conditionnée par la facilité de leur mise en œuvre, fondée sur le pragmatisme, le « bon sens paysan » et l'économie de moyens. La structure des charpentes à chevrons-formant-fermes est justement déterminée par des modalités de levage qui assurent un montage facile et rapide des fermes, une par une, sans difficulté aucune, sans danger pour les opérateurs et avec très peu de main d'œuvre. Aujourd'hui encore, les charpentes industrielles sont conçues selon ce modèle pour limiter le temps de montage et le coût de manutention. Pourquoi faire compliqué quand on peut faire simple ? Cet aspect de la question n'est donc pas à négliger. Les paysans-charpentiers de la Protohistoire étaient certainement tout aussi pragmatiques que ceux des périodes plus récentes et devaient avoir conçu des ouvrages qui ne présentaient pas de telles difficultés au levage, du moins pas autant qu'il faille aujourd'hui utiliser une pelle mécanique pour leur montage.

2.2. À quoi sert le poteau faîtier ?

La deuxième contradiction concerne la fonction mécanique du poteau faîtier au sein de la charpente. Il a souvent été écrit que les poteaux faîtiers reprenaient l'essentiel du poids de la toiture et qu'ils étaient pour cette raison de fort diamètre. C'est vrai, mais uniquement

si la toiture a une très faible pente, inférieure à 40°, ce qui concerne donc essentiellement des constructions de la Gaule méridionale et celles couvertes en lauzes. Or, en Gaule septentrionale, pour des bâtiments couverts de toitures végétales ou en bardeaux inclinés entre 45° et 70°, le poteau faîtier ne sert strictement à rien. Avec des toitures pentues fixées en pied sur des cloisons ou au sol, les chevrons d'un versant s'appuient au sommet nécessairement sur ceux du versant opposé (fig. 4a). L'assemblage qui relie les deux chevrons en tête permet de compenser et d'annuler leur poussée respective. Un couple de chevrons n'exerce donc au faîtage aucune charge verticale vers le bas puisque les chevrons se tiennent par eux-mêmes. Il n'est pas nécessaire de mettre en place d'imposants poteaux avec des pannes faîtières pour soutenir les chevrons. Plus la pente est forte, plus les poteaux faîtières et les pannes faîtières deviennent inutiles. Même dans les charpentes à pannes faîtières d'époques médiévale, moderne et contemporaine, les chevrons sont presque toujours assemblés en couple et les pannes faîtières tiennent davantage le rôle de contreventement des fermes puisque le chevronnage ne s'y appuie pas. Cependant, ce n'est aucunement en tête de la toiture que les charges de la couverture sont les plus lourdes, mais en milieu et en pied de versant. Avec une couverture végétale épaisse, les chevrons ont tendance à fléchir et réclament un raidissement en milieu de versant et en pied par la mise en place d'un entrait pour limiter leur écartement, mais non en tête. La partie sommitale d'une charpente à versants inclinés ne nécessite donc aucune reprise de charge à son aplomb, et ce d'autant plus que sa pente est forte, quand les deux versants s'appuient l'un contre l'autre. Il apparaît étonnant de disposer de très longs et lourds poteaux, difficiles et dangereux à mettre en œuvre, dans l'axe de la charpente, alors que les charges sont quasi nulles au faîtage.

2.3. L'exploitation des espaces intérieurs

La troisième contradiction concerne la fonctionnalité des espaces intérieurs. La plupart des restitutions expérimentales de bâtiments à poteaux faîtières montrent un volume intérieur évidé sans plancher dans le comble, avec une charpente apparente du sol au faîtage, à l'image des modèles ethnographiques de maisons d'Asie ou d'Afrique évoqués précédemment. En effet, dans ce modèle architectural, le plancher n'appartient pas à la structure de la charpente dans sa conception première et se doit donc d'être rajouté, ce qui est par conséquent rarement proposé dans les restitutions. Pour insérer ce plancher, des traverses viennent s'appuyer aux extrémités sur les cloisons périphériques en s'assemblant aux poteaux faîtières, ce qui le rend léger et instable du fait de l'espacement des poteaux centraux et de l'écartement des cloisons. Les étalements nécessaires pour le rendre fonctionnel sont donc « bricolés » et rajoutés de telle sorte qu'ils ne laissent aucune trace au sol pour ne pas contredire le plan de fouille. Ce modèle n'est structurellement pas cohérent d'un point de vue mécanique ni fonctionnel si ce plancher devait recevoir de lourdes charges.

Pourtant, en Gaule septentrionale, la majorité des constructions protohistoriques appartiennent à des établissements ruraux à vocation agro-pastorale, avec des bâtiments mixtes polyfonctionnels regroupant des espaces nécessaires tant à l'exploitation agricole qu'au logement des hommes et des animaux. Ces bâtiments de ferme avaient besoin d'espaces de stockage pour y entreposer les récoltes, des matériaux, des outils, des ustensiles, du fourrage, du bois, des sacs de graines, des viandes, des plantes séchées, etc., et les combles devaient nécessairement être occupés en partie pour des fenils-greniers. Les études ethnographiques

sur l'habitat rural agro-pastoral d'époque médiévale, moderne et contemporaine confirment de façon quasi systématique l'emploi du comble pour le stockage²⁴. Lorsque l'établissement rural comprend plusieurs édifices aux fonctions spécialisées, cette question peut être légitime, mais quand un enclos ne possède qu'un unique édifice, celui-ci devait être mixte avec une cohabitation homme-animaux et de surcroît polyfonctionnel, avec nécessairement des niveaux de plancher, ne serait-ce que pour les réserves de foin pour le bétail. Il est donc difficile de restituer des bâtiments protohistoriques d'établissements ruraux dont l'architecture ne soit pas conçue dès l'origine avec des niveaux de planchers solides, intégrés à la structure des charpentes et participant à l'équilibre statique de celles-ci. Les grandes maisons-étables du Nord de l'Europe, apparues à l'âge du Bronze et qui abritaient des troupeaux de 10 à 40 têtes, attestent bien de cette contrainte en étant pourvues nécessairement d'un espace de stockage au-dessus de la stabulation pour le fourrage de l'hiver, que de simples greniers à 4 ou 6 poteaux ne pouvaient contenir. En Grande-Bretagne et au nord-ouest de la Gaule, même les grandes maisons circulaires de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer sont parfois considérées avec un étage pour les hommes au-dessus d'un rez-de-chaussée destiné au bétail²⁵.

En outre, de nombreux plans de bâtiments à poteaux centraux montrent des alignements transversaux de poteaux, définissant des cloisons internes perpendiculaires à l'axe de l'édifice comme à Antran (Vienne) (fig. 2). Ces partitions intérieures démontrent l'existence d'une partition des espaces internes et nécessairement d'un plafond ou, du moins, de sommiers ou d'entrails transversaux et contredisent l'idée de vastes espaces ouverts sous charpente apparente.

Nous verrons ci-après ce que ces espaces de stockage sous comble peuvent générer comme négatif au sol dans l'architecture à poteaux plantés.

2.4. L'évacuation des fumées

L'évacuation des fumées issues du foyer central a aussi souvent été un argument pour justifier des espaces ouverts sans plancher et à poteaux faîtières. Effectivement, certains exemples ethnographiques d'habitats mixtes montrent parfois un foyer ouvert central sous charpente apparente comme dans les *blackhouses* d'Écosse et d'Irlande ou les loges à abside de Bretagne dont le modèle semble avoir persisté de la Protohistoire au XIX^e siècle. Dans ces modestes habitats paysans de dimensions réduites, le foyer ouvert central était généralement à petit feu constant et servait plus à la cuisine qu'au chauffage en raison de sa faible performance calorifique. Le chauffage était davantage assuré par la présence des animaux sous le même toit que par le foyer. D'après les témoignages ethnographiques, les fumées du foyer central n'étaient pas évacuées et s'accumulaient dans le comble en s'exfiltrant lentement à travers la couverture végétale²⁶. Cette concentration de fumée avait surtout un rôle thermostatique en créant une masse d'air chaud permanente dans le comble qui permettait le maintien d'une température ambiante constante, outre bien évidemment le

24 Trochet, 2006.

25 Haselgrove, Lowther, 2000, p. 483 ; Jahier *et al.*, p. 347.

26 Baudrillard, 1885, p. 496-497.

fumage des viandes et des poissons, le séchage des plantes et le traitement des bois et des couvertures par dépôt de suie²⁷.

Pourtant, en France septentrionale, la maison paysanne mixte comprenait traditionnellement un fenil au-dessus de l'étable et un grenier au-dessus de la pièce à feu²⁸. Sans cheminée, on peut concevoir aisément pour des raisons de sécurité que le plafond s'interrompait au-dessus du foyer ou qu'il comportait une claie pour le passage des fumées. Dans les maisons à foyer ouvert de l'âge du Bronze de Nola, en Italie, la pratique du séchage et de la fumigation est confirmée malgré la présence d'un étage qui devait donc être limité à une partie de l'habitat²⁹. Des systèmes d'évacuation des fumées fixés à la charpente pouvaient toutefois exister sans laisser pour autant de traces au sol, permettant ainsi un plafonnement de la pièce à feu. Dans les régions de l'Est de la France et en Europe centrale, certaines maisons paysannes avaient leur foyer central à même le sol surmonté d'une vaste hotte pyramidale en bois (*tuyé* ou *bourne*) incorporée dans le plafonnement, faite de quatre montants rainurés et de planches horizontales ou de terre, en appui sur des poutres transversales pour dégager l'âtre³⁰. Ce dispositif, parfois large de 4 m de côté à la base, servait aussi au fumage des viandes à l'intérieur de la hotte et au séchage des récoltes dans le comble, par des ouvertures latérales dans le conduit. Parfois, la hotte était tout simplement interrompue au moyen d'une claie à hauteur du plafond pour que les fumées emplissent le comble et sèchent les récoltes lorsqu'elles étaient humides. En Bourbonnais et en Sologne encore au XIX^e siècle, la hotte du foyer central était portée par quatre poteaux plantés en terre, ou posés. De nombreux plans de bâtiments montrant des trous de poteaux autour du foyer pourraient logiquement témoigner de l'usage de telles hottes.

Il est donc permis de penser que de tels dispositifs pouvaient exister dans des habitats à foyer central aux âges des métaux. Le rôle du plafonnement dans ces constructions était non seulement de pouvoir exploiter le comble pour le stockage et d'assurer un meilleur enfumage, mais surtout de rendre habitable l'hiver la pièce à feu par une isolation thermique bien plus efficace que ne le permet une construction à poteaux faîtiers dans de grands volumes.

2.5. Mais où sont les poteaux faîtiers aujourd'hui ?

La quatrième objection tient au simple fait des comparaisons avec les charpentes existantes. Puisque le modèle des constructions à poteaux faîtiers est si répandu dans les restitutions des bâtiments à poteaux axiaux du Néolithique jusqu'à la fin de l'âge du Fer, et encore au haut Moyen Âge dans le Nord-Ouest de l'Europe, il peut être pertinent de regarder si ce modèle a perduré dans les édifices conservés en élévations du XI^e au XX^e siècle sur le même territoire. Ces derniers constituent en effet un corpus de plusieurs centaines de milliers de charpentes

27 Pour ces raisons, la couverture ne devait pas présenter d'ouverture en haut des croupes. Si les urnes-cabanes étrusques montrent des ouvertures en pignon, ces constructions n'étaient peut-être pas disposées à la pratique du fumage à l'intérieur.

28 Trochet, 2006, p. 409-449. Dans le logis en Basse-Bretagne, l'insertion du plafond au-dessus de la salle commune se serait diffusée avec l'apparition de la cheminée contre le pignon à la fin du Moyen Âge.

29 Albore Livadie, 2011.

30 Trochet, 2006, p. 528-560. Ce système est encore utilisé en Franche-Comté pour la fumaison des viandes.

qui restent conditionnées par les mêmes déterminismes que ceux des âges des métaux (bois disponibles, climat, matériaux de couverture, fonctionnalité des espaces, facilités de mise en œuvre...). Par ailleurs, sur une vaste zone géographique comme l'Europe occidentale et sur une longue échelle du temps comme le dernier millénaire, on voit que les modèles de charpentes disparaissent rarement; elles perdurent au cours des siècles en s'adaptant à de nouveaux supports (poteaux plantés/solins), en se déplaçant d'une architecture à une autre (de la construction savante à la vernaculaire) ou en migrant avec les populations selon les conditions de maintien des déterminismes techniques. De plus, il n'existe que quelques dizaines de types de charpentes différentes sur ce territoire³¹, comme pour les assemblages, en nombre bien plus restreint, qui eux n'ont quasiment pas évolué depuis trois millénaires. Le modèle à poteau faîtier devrait logiquement avoir survécu.

Au regard de ce gigantesque corpus, il s'avère que l'emploi du poteau faîtier montant de fond est marginal, d'époque moderne, et ne concerne que certains bâtiments situés dans l'Est en zones d'altitude et le Sud-Ouest de la France, caractérisés par une toiture à très faible pente et une lourde couverture en tuiles mécaniques, tuiles creuses ou en lauzes, à l'exemple de certaines granges genevoises³² (fig. 5). Il se rencontre toujours associé à un couple d'arbalétriers portant des pannes, avec parfois des poteaux latéraux pour soulager les arbalétriers. Dans les Vosges et en Lorraine, le poteau faîtier s'observe dans des granges et des maisons-étables qui sont toutes avec des pentes de toit inférieures à 30°, de même dans le Sud-Ouest, dans des bâtiments agricoles pourvus de toitures à faible pente de tuiles creuses³³, ce qui rend leur usage effectivement nécessaire du fait des importantes descentes de charges en tous points de la toiture, notamment au faîtage, et des fortes poussées latérales. Parfois, en Dordogne ou dans le Gers, les halles et certaines granges présentent non pas des poteaux montant de fond mais des poteaux superposés au sein de fermes, toujours pour soutenir une lourde toiture de tuiles creuses à pente comprise entre 12° et 30°. Dans ces bâtiments, l'emploi du poteau faîtier se justifie donc par des toitures à très faible pente, liées au climat, et à de lourdes couvertures qui nécessitent une reprise des charges verticales en compression.

Dans les petites constructions vernaculaires comme les bourrines vendéennes, le poteau faîtier se rencontre parfois, là aussi assemblé en tête à un couple d'arbalétriers faiblement inclinés. On le voit plus souvent dans de petits abris d'époque contemporaine, à toiture posée au sol ou sur solin. L'emploi du poteau faîtier s'explique ici par les dimensions réduites de l'ouvrage qui permet le levage manuel des poteaux et de la panne faîtière.

Pour les autres constructions d'une largeur supérieure à 4-5 m avec une pente de toit comprise entre 45° et 70°, le poteau faîtier n'est jamais utilisé. Il n'existe aucun bâtiment de ce type où l'on observe un poteau montant de fond, du sol jusqu'au faîtage pour porter une panne faîtière, en raison tout simplement de son inutilité mécanique, comme dit précédemment³⁴.

31 Hoffsummer, 2002.

32 Roland, 2008.

33 Lassure, 1991 ; Gérard, 1981.

34 Il ne faut pas confondre le poteau faîtier avec le poinçon, qui est une pièce verticale dans l'axe du faîtage mais qui fonctionne en traction et dont le rôle est de suspendre l'entrait. Un poinçon portant une panne faîtière et fonctionnant en compression n'existe pas dans les charpentes à pente forte, sauf en cas de défaut de conception.

Dans ce corpus, on rencontre pourtant de nombreux bâtiments couverts d'un toit à pente supérieure à 45° et pourvus d'une file de poteaux axiaux aux périodes médiévale, moderne et contemporaine. Ces poteaux servent systématiquement à porter une file de longrines longitudinales destinées à soutenir un plancher (pl. XII.1). La mise en place de ces poteaux axiaux et donc, de ce dispositif de soutien, s'explique par le poids du plancher, la grande portée, la section des poutres et surtout l'utilisation de l'étage pour le stockage, qu'il s'agisse de maisons ou de communs. Dans quelques cas, les poteaux axiaux soulagent directement les sommiers ou les entrails sans l'intermédiaire de longrine longitudinale, en assurant un point d'appui à des bois qui sont parfois composés de deux pièces aboutées entre elles en raison de la grande largeur du bâtiment. Ces poteaux de soutien, disposés en file axiale ou bien ponctuellement, servent donc ici à soulager les entrails ou les sommiers sans que ceux-ci ne supportent nécessairement un solivage de plancher. En aucun cas, on ne rencontre de constructions dans lesquelles les poteaux axiaux montent de fond dans la charpente du sol jusqu'au faîtage.

L'absence du poteau faîtier dans l'architecture du Nord-Ouest de l'Europe sur près de mille ans, excepté dans certains bâtiments à très faible pente et dans de petites constructions vernaculaires, doit donc nous interroger sérieusement sur son existence dans les bâtiments protohistoriques. Le passage du poteau planté au poteau posé sur sablière et solin ne saurait expliquer à lui seul la disparition de ce principe architectonique dans les techniques de charpenterie sur près de mille ans de construction.

3. Pour une autre interprétation architecturale

3.1. Du chevron-formant-ferme...

Comme évoqué précédemment, dans une charpente avec une toiture à forte pente, les couples de chevrons assemblés en tête et bloqués en pied n'exercent aucune charge verticale en tête puisque leurs poussées respectives s'annulent (fig. 4a). La présence du poteau faîtier et de la panne faîtière devient donc factice. Toutefois, ces chevrons fléchissent en milieu de versant sous le poids de la couverture et génèrent en pied des poussées latérales en poussant les cloisons vers l'extérieur. Pour les cloisons, l'enfouissement dans le sol du pied du poteau se justifie car il contribue efficacement à lutter contre ce dévers. Les chevrons se doivent aussi d'être reliés par un entrail à la base et/ou un faux entrail à mi-hauteur afin de constituer une ferme et d'avoir ainsi un système indéformable, que l'on dit aussi triangulé (fig. 4b, c). Le principe est simple et universel puisqu'il se rencontre presque partout en Europe septentrionale, à toutes les époques. D'autres solutions sont possibles pour raidir les couples de chevrons : croisées d'écharpes, longues jambes de force, etc. Ainsi raidis, les chevrons-formant-fermes (charpente constituée d'une succession de fermes rapprochées) sont parfaitement stables et équilibrés. L'absence d'entrail à la base peut se justifier pour libérer le volume intérieur, mais cela suppose des poteaux extérieurs inclinés pour contrebuter les cloisons, comme dans les constructions scandinaves des IX^e-XI^e siècles où les pentes sont aussi plus faibles et donc les poussées latérales plus fortes. Le principe du chevron-formant-ferme assure aussi, par la présence d'entrails à la base des fermes et parfois d'entrails retroussés en partie haute, des niveaux de plancher pour l'utilisation du comble. La charpente à chevrons-formant-fermes

offre surtout un avantage majeur comparé aux poteaux faîtiers. Les fermes peuvent en effet être levées manuellement, une par une successivement, facilement, sans engin de levage ni échafaudage, avec très peu de main d'œuvre et surtout en toute sécurité, puisque le dressage s'effectue depuis le plancher (pl. XI.2). Les fermes sont d'abord réalisées au sol. L'entrait est prioritairement posé sur les sablières hautes, auquel on assemble ensuite le couple de chevrons raidis ou non par un faux entrait. Les fermes sont ainsi levées les unes après les autres en s'aidant des niveaux d'entrants comme planchers de travail. La pose du lattis et de la couverture s'effectue après, depuis ces planchers, en toute sécurité et sans risque de tomber. La structure des charpentes à chevrons-formant-fermes se justifie ainsi par un principe de montage progressif, en profitant de la structure même de la charpente pour garantir un levage sécurisé avec peu de moyens, contrairement à celui des charpentes à poteaux faîtiers qui réclame d'importants moyens logistiques. Du fait de sa facilité de montage et de conception, il n'est pas étonnant de voir ce type de charpente à chevrons-formant-fermes largement répandu à travers l'Europe septentrionale, quelles que soient les architectures.

3.2. ... aux poteaux porteurs

Les niveaux de stockage sont donc intégrés à la structure de la charpente en prenant appui sur les entrants et faux-entrants des fermes qui sont généralement espacées de moins de 1 m. Les planchers sont donc bien plus stables et solides que dans les charpentes à poteaux faîtiers dont les seuls supports sont les poteaux axiaux distants de plusieurs mètres. Tout le volume du comble peut ainsi devenir fonctionnel pour stocker du matériel, des matériaux et les récoltes de l'exploitation rurale. Ce stockage peut générer des charges importantes et faire fléchir le plancher pour les grandes portées, d'autant plus si la largeur de l'édifice est grande et que les bois sont fins. Dès lors, il devient nécessaire de soulager ce niveau d'entrait par des appuis intermédiaires. Les poteaux axiaux peuvent ainsi trouver leur justification en portant en tête une longrine longitudinale placée sous les entrants et destinée à supporter le plancher (fig. 4d). D'autres modalités de soutien existent comme l'étalement axial de sommiers transversaux destinés à porter un solivage longitudinal. Ces poteaux seraient donc limités en hauteur au niveau des entrants et seraient identiques à ceux des cloisons périphériques. Comme leur fonction est de reprendre les charges de la longrine et du plancher, leur répartition n'est pas nécessairement tributaire du plan en travée des autres poteaux. Ainsi, le stockage peut se faire au maximum des capacités du comble, sans risque de déformation de la charpente.

Comme on l'observe fréquemment en ethnographie dans les maisons-étables ou les granges-étables, les planchers sont souvent sur différents niveaux et ne couvrent pas systématiquement toute la surface du bâtiment, laissant des espaces ouverts par endroits pour l'engrangement du fénil, l'alimentation du bétail depuis le fénil, l'aire de battage, l'évacuation des fumées du foyer, le passage d'une échelle, la remise d'un charriot, etc. Ces dispositions permettent d'expliquer que, dans de nombreux bâtiments protohistoriques, les poteaux intérieurs ne sont pas nécessairement disposés de façon équidistante en une file continue dans l'axe du bâtiment, mais plutôt en une nébuleuse d'appuis dispersés, isolés et distants entre eux (fig. 2-2), parfois désaxés (fig. 2-3), traduisant la reprise du plancher spécifiquement à l'aplomb des charges les plus lourdes et répondant aussi à une partition fonctionnelle des espaces au sol. En effet, la compartimentation interne des maisons agro-pastorales, quelles que soient les régions et les périodes considérées, utilise le plus souvent l'ossature du bâtiment pour les cloisonnements

des différents espaces dévolus aux animaux, aux hommes, au stockage et au matériel. Ceci permet d'expliquer la dispersion et le désaxement des poteaux internes, bien plus que par une reprise hypothétique d'un faîtage trop long ou désaxé.

Enfin, nombre d'exemples ethnographiques montrent aussi que les alignements de paires de poteaux internes, subdivisant les bâtiments en trois nefs, peuvent également correspondre à des soutiens de plancher (pl. XII.2), du fait du poids du foin stocké à l'étage, et non à des hauts portiques destinés à porter la toiture même si ce cas de figure existe bien évidemment, comme dans les granges médiévales.

La forte section des poteaux internes révélée parfois à la fouille n'est pas, là non plus, synonyme d'une grande hauteur. Elle s'explique vraisemblablement par le débitage en plusieurs morceaux d'un unique bois long de fort diamètre, comme cela s'observe régulièrement dans les charpentes médiévales. Sur l'habitat seigneurial du ^xe siècle de Pineuilh (33) dont 15 poteaux de 50 cm de diamètre étaient conservés, la dendrochronologie a démontré qu'ils provenaient tous du débitage de seulement quelques troncs, ce qui a permis de revoir l'hypothèse de restitution initiale d'une tour en un bâtiment de plain-pied³⁵. Le fort diamètre des poteaux peut donc résulter davantage de l'utilisation opportuniste de vieux arbres de réserve de gros calibre que d'un choix fonctionnel. Par ailleurs, il n'est pas nécessaire d'avoir des bois de forte section pour reprendre d'importantes charges verticales puisque le chêne résiste très bien en compression longitudinale. Les poteaux de nombreuses granges modernes, qui montent pourtant jusqu'à 7 à 8 m de hauteur, ne dépassent que rarement 30-35 cm de section.

3.3. Une remise en question nécessaire du poteau faîtier et de l'origine de la ferme

Pour les constructions protohistoriques de petites dimensions, le poteau faîtier a été de toute évidence largement utilisé, comme l'attestent les urnes-cabanes de Wodka et de Rybno en Pologne³⁶. Mais pour les raisons évoquées ci-dessus, il est nécessaire de remettre en cause l'hypothèse du poteau faîtier pour les bâtiments de moyennes et de grandes dimensions, et ce dès le Néolithique. Pour la Gaule septentrionale, le poteau faîtier ne saurait convenir à des constructions de portée supérieure à 5 m, couvertes de toitures à forte pente. Très complexe à mettre en place, incompatible avec l'utilisation des combles, ce dispositif est surtout inutile d'un point de vue mécanique dans le fonctionnement de la charpente. Pour cette raison, on ne l'observe pas dans l'architecture médiévale, moderne et contemporaine, excepté dans certains bâtiments à très faible pente et aux lourdes couvertures, dans le Sud ou en altitude dans l'Est de la France.

Les poteaux axiaux des bâtiments protohistoriques devaient plus vraisemblablement être courts, identiques à ceux des cloisons, et assemblés en tête à des longrines longitudinales ou à des pièces transversales pour supporter un plancher (pl. XIII). Le comble pouvait ainsi devenir fonctionnel pour le stockage ou toute autre fonction. La charpente du comble devait comporter une structure à chevrons-formant-fermes constituée d'une succession de fermes rapprochées, formées de couples de chevrons raidis à la base par un entrait, avec probablement un faux entrait en partie haute pour les longs versants. Le plancher était ainsi disposé sur ces

³⁵ Prodéo, 2007, p. 146.

³⁶ Je remercie Pierre Péfau de m'avoir communiqué ces exemples.

entrants rapprochés qui servaient en outre à empêcher l'écartement des fermes et à stabiliser la charpente. Le niveau de plancher, utilisant les entrants des fermes, appartient de fait à la structure de la charpente et n'a pas besoin d'être rajouté.

Dans certains cas de figure, il semble évident que les poteaux axiaux pouvaient être liés à la présence d'un étage supplémentaire comme on le voit pour les porches monumentaux d'enclos et d'*oppida* ou les habitats d'altitude du Valcamonica dans les Alpes italiennes³⁷. Les habitats plus modestes et les maisons à toiture posée au sol pouvaient aussi en être dotés, comme dans la maison 3 de Nola de l'âge du Bronze, dont l'étage est attesté entre autre par une échelle de 2,30 m, et ce malgré un foyer ouvert³⁸.

La remise en cause du poteau faîtier suppose que ces constructions protohistoriques étaient couvertes de charpentes à chevrons-formant-fermes, de même que celles à nef unique. Si la littérature scientifique a pourtant nié leur utilisation avant l'époque romaine, il s'avère cependant que la ferme est bel et bien attestée dans l'architecture de l'âge du Fer, notamment en Europe méditerranéenne. En effet, à partir du VII^e siècle av. J.-C., on observe un profond renouvellement des formes et des techniques de charpenterie du fait de l'évolution des temples grecs dont les dimensions doublent voire triplent³⁹, et qui se dotent de colonnades extérieures et se couvrent de lourdes tuiles. Dans ce contexte, la ferme triangulée est attestée dès le milieu VI^e siècle av. J.-C. dans des temples grecs de Sicile et d'Italie méridionale pour couvrir de grandes portées, comme sur le temple de Déméter à Sélinonte où les négatifs visibles dans les pierres du fronton et de l'entablement ne laissent aucun doute sur leur existence⁴⁰. Le perfectionnement des grandes fermes accompagne le développement de l'architecture grecque monumentale du IV^e au II^e siècle av. J.-C., qui voit la transformation de la charpente compressive aux poutres massives en des charpentes plus légères pourvues d'entrants travaillant en traction, pour couvrir de vastes espaces comme le *bouleutérion* de Priène de 17 m de portée au début du II^e siècle av. J.-C.⁴¹. Certes, l'utilisation probable de bois longs comme le cyprès, le cèdre, le pin et le sapin et la faible pente des toits favorisent ce développement mais le fond des connaissances techniques permettant la réalisation de tels ouvrages est bien présent dès le VI^e siècle av. J.-C. en Europe occidentale. Les nombreux échanges commerciaux connus dès le Hallstatt entre la Gaule et le monde méditerranéen

37 Péfau dans ce présent volume.

38 Albore Livadie *et al.*, 2005, p. 495 et Albore Livadie, 2011, p. 73. À Nola, l'étage devait être situé sur les entrants retroussés qui raidissaient les couples de chevrons fortement inclinés à plus de 60°. Les poteaux axiaux, considérés par les auteurs comme n'ayant pas de rôle structurel, devaient donc servir à étayer cet étage et non à tenir une faîtière. Dans les loges à toiture posée d'Anjou-Touraine, strictement identiques aux constructions de Nola, les poteaux axiaux servaient uniquement au levage des chevrons, cloués sur la faîtière, et étaient ensuite retirés en laissant la faîtière en place clouée en tête du chevronnage (Épaul, 2009).

39 Le gigantisme de certains édifices permet d'en témoigner comme le temple G de Sélinonte, construit entre 540 et 480 av. J.-C., de 110 m de long sur 50 m de large, le temple d'Artémis à Éphèse du milieu du VI^e av. J.-C., de 103 x 50 m, ou l'Olympiéion d'Athènes vers 515 av. J.-C., de 108 x 41 m (non achevé).

40 Martin, 1977, p. 112; Hodge, 1960.

41 Martin, 1977, p. 114.

ont vraisemblablement contribué à la diffusion de ces techniques, si elles n'étaient pas déjà présentes en Europe septentrionale comme nous le supposons.

D'autres témoignages existent pour des ouvrages plus modestes, comme les gravures rupestres du Valcamonica en Gaule cisalpine qui montrent dès le ^{vii}^e av. J.-C. de nombreuses représentations de maisons à étage avec des fermes à poinçon et contrefiche, parfois à faux entrail, témoignant ainsi, si besoin était, de la maîtrise de la triangulation et de la ferme latine pour des constructions profanes, bien avant la période romaine. Une autre représentation de ferme latine existe dès la fin ^{viii}^e-début ^{vii}^e s. av. J.-C. sur une stèle découverte à Bologne⁴², même s'il est toujours possible de discuter de la fonction du poteau central.

Il est donc permis de penser que la charpente à chevrons-formant-fermes était répandue dans l'architecture protohistorique et ce probablement dès le Néolithique. Les assemblages à mi-bois chevillés, à entailles en queue d'aronde, à tenon-mortaise, à enfourchement et par feuillure sont connus dès le Néolithique⁴³ et l'amélioration de l'outillage durant les âges des métaux n'a pu qu'améliorer la qualité de façonnage des bois et leur agencement. Les capacités techniques pour élaborer des charpentes dotées de fermes sont donc présentes dès le Néolithique final et se développent sans doute à l'âge du Fer.

En outre, quelle que soit la période considérée, la ferme qui se limite à deux chevrons assemblés en tête et reliés entre eux à la base par un entrail est le b.a.-ba le plus élémentaire de la charpenterie dans sa conception, sa réalisation et son levage. Elle ne saurait constituer la moindre difficulté technique pour des hommes de l'âge du fer vivant dans une civilisation du bois qui excelle par ailleurs dans la charronnerie, la tonnellerie et plus encore dans l'orfèvrerie ou la ferronnerie. Dans ce contexte, il serait maladroit de considérer les hommes du Néolithique final et des âges des métaux comme incapables de réaliser un simple triangle en bois, alors que le principe de la ferme est de loin plus facile à concevoir et encore plus à lever que des poteaux faîtières⁴⁴. Est-il nécessaire de rappeler les dimensions exceptionnelles de certaines constructions du Néolithique final, comme celle de Moulins-sur-Céphon dont la complexité est telle que la restitution de sa charpente reste à ce jour non résolue⁴⁵ ? Il en est de même pour la charpente du bâtiment palatial de Vix du Hallstatt final, de 23 m de large et de 35 m de long, dont l'abside semi-circulaire, le péristyle et le décor peint polychrome supposent une architecture savante, raffinée et particulièrement sophistiquée⁴⁶. La qualité technique des bâtiments du second âge du Fer de Batilly-en-Gâtinais devrait aussi nous amener à nous interroger sur ces grandes constructions pouvant atteindre 320 m² d'emprise au sol, pourvues de poteaux équarris de forte section et pour certaines parées de décors peints polychromes⁴⁷. Les tours-porches monumentales, nécessairement à étage, montrent le plus souvent des négatifs de poteaux semblables à ceux des constructions interprétées comme

42 Péfau dans ce présent volume.

43 Buchsens Schultz, Audouze 1989, p. 65.

44 Loin de toute considération scientifique, il est intéressant de voir qu'un enfant de 6 ans dépourvu de toute notion de charpenterie, parvient à concevoir et à monter des triangles à l'image des fermes pour réaliser la toiture d'une maison en LEGO.

45 Hamon, Hodara, 2005.

46 Chaume, Mordant, 2011.

47 Liégard, Fourvel, 2017 ; Fichtl, 2018.

de plain-pied mais qui pourraient aussi comporter un étage, pourtant rarement proposé. Il en va de même pour la construction en pan de bois dont le haut niveau de technicité et la place dans l'architecture protohistorique ont longtemps été sous-estimés, mais que des travaux récents permettent désormais de reconsidérer⁴⁸. N'oublions pas aussi que certains bâtiments en bois de l'âge du Fer pouvaient être richement ornementés et décorés, comme le suggère la qualité artistique des sculptures des statues zoomorphes de Fellbach-Schmiden⁴⁹, ou du poteau découvert dans la fontaine Saint-Pierre de Bibracte⁵⁰, taillé probablement pour produire un effet de perspective en trompe-l'œil et participant d'un décor monumental d'une façade d'au moins 5 m de hauteur.

Avant de conclure, il reste encore une contradiction à mentionner. Si les charpentes à chevrons-formant-fermes n'existent pas dans la construction protohistorique, comment sont alors couverts les édifices à une nef de grande portée, qu'ils soient à 4, 6 poteaux porteurs ou plus ? Les propositions en vigueur supposent des couples de chevrons fixées aux sablières, elles-mêmes reliées entre elles par des entrails⁵¹. Mais lorsque le bâtiment est large avec de longs versants, les couples de chevrons doivent être raidis entre eux par des entrails retroussés pour limiter leur flexion, ce qui revient à en faire des fermes et une charpente à chevrons-formant-fermes. Pour les bâtiments à paroi rejetée de 4 ou 6 poteaux dont nombre atteignent 8 à 10 m de large, les modules porteurs ou portiques ne permettent pas d'assurer à eux seuls le support des couples de chevrons sans que ceux-ci soient raidis par des entrails retroussés en partie haute. Ainsi, la ferme n'est pas seulement une solution technique pratique et facile à mettre en œuvre, elle est surtout une réponse incontournable pour le couvrement de la plupart des différents types de bâtiments de l'époque protohistorique, même si elle est toujours restée implicite dans les réflexions sur l'architecture.

En tout état de cause, il apparaît nécessaire d'ouvrir le débat sur nos modalités de lecture des plans au sol et sur notre représentation des élévations des constructions à poteaux plantés. Pour cela, il conviendrait de ne plus considérer systématiquement les trous de poteaux comme des poteaux montant de fond du sol à la toiture et définissant l'intégralité de la charpente. Il semble aussi nécessaire de dépasser les anciens concepts architecturaux qui découlaient de cette lecture bidimensionnelle des plans de fouille et qui proposaient exclusivement des structures à poteaux faitiers dont on a essayé ici de montrer les limites, voire l'absurdité, et qui avaient exclu des restitutions les solutions les plus élémentaires de la charpenterie, comme le principe du chevron-formant-ferme ou bien encore celui de la toiture posée au sol. À partir de cette ouverture conceptuelle, il importe de proposer des restitutions en prenant davantage en considération le fonctionnement mécanique des charpentes, les questions de levage et surtout la fonctionnalité des espaces en élargissant notre champ de vision aux études ethnographiques.

48 Péfau, 2017.

49 Sculpture représentant Cermenus, provenant d'un habitat rural du II^e siècle av. J.-C. en Allemagne. Wieland, 1999, p. 36-46.

50 Poteau en chêne, sculpté et assemblé, issu d'un bois abattu après 98 av. J.-C., découvert dans la fontaine Saint-Pierre à Bibracte (Barral, Richard, 2009, p. 85-108).

51 Buchsensultz, 2005, p. 56.

Bibliographie

- ALBORE LIVADIE, C., 2011, Nola, une Pompéi du Bronze ancien 1800-1700 environ avant J.-C., dans D. Garcia (dir.), *L'Âge du bronze en Méditerranée, Recherches récentes*, Paris, p. 65-82.
- ALBORE LIVADIE, C., CASTALDO, E., CASTALDO, N. et VECCHIO, G., 2005, Sur l'architecture des cabanes du Bronze ancien final de Nola (Naples-Italie), dans O. Buchsenschutz et C. Mordant (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du fer, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 127^e congrès, (Nancy, 15-20 avril 2002)*, Paris, p. 487-512.
- ALCOCK, N.-W., 1981, *Cruck construction : an introduction and Catalogue*, Londres.
- BANS, J.-C. et GAILLARD-BANS, P., 1984, Continental roofs: some new clues, part 1, *Vernacular Architecture*, 15, p. 56-64.
- BANS, J.-C. et GAILLARD-BANS, P., 1979, Notes sur les charpentes « cruck » en France et sur les problèmes d'interprétation qu'elles posent dans le cadre d'une théorie générale des constructions rurales européennes, *L'architecture rurale*, 3, p. 9-32.
- BARRAL, P. et RICHARD, H. (dir.), 2009, *Fouilles de la fontaine Saint-Pierre au Mont Beuvray*, Glux-en-Glenne.
- BAUDRILLARD, H., 1885, *Les populations agricoles de la France : Normandie et Bretagne*, Paris.
- BUCHSENSCHUTZ, O. et AUDOUZE F., 1989, *Villes, villages et campagnes de l'Europe celtique : du début du II^e millénaire à la fin du I^{er} siècle avant J.-C.*, Paris.
- BUCHSENSCHUTZ, O., 2005, Du comparatisme à la théorie architecturale dans O. Buchsenschutz et C. Mordant (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du fer, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 127^e congrès, (Nancy, 15-20 avril 2002)*, Paris, p. 49-63.
- CHAUME, B. et MORDANT, C. (éd.), 2011, *Le complexe aristocratique de Vix. Nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois*, 2 vol., Dijon.
- ÉPAUD, F., 2017, *La charpente de la cathédrale de Bourges. De la forêt au chantier*, Tours.
- ÉPAUD, F., 2009, Approche ethnoarchéologique des charpentes à poteaux plantés : les loges d'Anjou-Touraine, *Archéologie Médiévale*, 39, p. 121-160.
- ÉPAUD, F., 2007, *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie*, Caen.
- ÉPAUD, F., GENTILI, F. et SIMARD, M., 2009, L'apport de l'expérimentation archéologique pour la compréhension de l'architecture carolingienne à poteau planté : les exemples du chantier d'Orville (Val-d'Oise), *Revue Archéologique de Picardie*, 1 /2, p. 129-144.
- FICHTL, S., 2018, *L'architecture monumentale à la fin de l'Âge du fer* dans Villard-Le Tiec (dir.) *Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale*, Rennes, p. 419-437.
- HAMON, T. et HODARA, J.-J., 2005, Architectures monumentales de la fin du Néolithique, l'exemple du bâtiment des Vaux à Moulins-sur-Céphons (Indre), dans O. Buchsenschutz et C. Mordant (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du fer, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, 127^e congrès, (Nancy, 15-20 avril 2002)*, Paris, p. 299-314.
- GÉRARD, C., 1981, *L'architecture rurale française : Lorraine*, Paris.

HASELGROVE, C. et Lowther, P., 2000, Les installations agricoles de l'âge du fer en Grande-Bretagne, dans S. Marion et G. Blancquaert (éd.), *Les installations agricoles de l'âge du fer en France septentrionale*, Paris, p. 475-496.

HODGE, A., 1960, *The Woodwork of Greek Roofs*, Cambridge.

HOFFSUMMER, P. (dir.), 2002, *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution des charpentes en France du Nord et en Belgique*, Paris.

JAHIER, I., BESNARD-VAUTERN, C., LEPAUMIER, H., PARIS, P., RENAULT, V., SAN-JUAN, G., DRON, J.-L., HINCKER, V. et FORFAIT, N., 2000, Les bâtiments des habitats de l'âge du fer en Basse-Normandie, dans S. Marion et G. Blancquaert (éd.), *Les installations agricoles de l'âge du fer en France septentrionale*, Paris, p. 339-357.

LE PORT, M., 1977, Évolution historique de la charpente en France, dans Librairie du Compagnonnage (éd.), *Encyclopédie des métiers*, La charpente et la construction en bois, 1, Paris, p. 379-610.

LEROI-GOURHAN, A., 1977, Les premières manifestations de la charpente, les origines de la charpente, dans Librairie du Compagnonnage (éd.), *La charpente et la construction en bois T.1*, Paris, p. 79-98.

LASSURE, C., 1991, Une technique de charpenterie supra-régionale : la charpente à poteaux de faite et à arbalétriers, *L'Architecture Vernaculaire*, XV, p. 53-59.

LAURELUT, C. *et al.*, 2005, Les structures à supports inclinés dans l'architecture de la fin de l'âge du Fer et du début de l'époque gallo-romaine en Champagne et en Lorraine, *Bulletin de la Société Archéologique Champenoise*, n° 2, p. 3-51.

LEQUÉMENT, R., 1985, L'apport des textes antiques, dans J. Lasfargues (éd.), *Architectures de terre et de bois. L'habitat privé des provinces occidentales du monde romain : antécédents et prolongements : protohistoire, Moyen Âge et quelques expérimentations contemporaines*, Paris, p. 29-32.

LIEGARD, S. et FOURVEL, A., 2017, « Les Pierrières » à Batilly-en-Gâtinais (Loiret). Présentation d'un site gaulois hors norme, *Revue Archéologique du Loiret*, 38, p. 37-54.

MAGUER, P., ACHARD-COROMPT, N., GAUDEFRY, S. et ROBERT, G., 2018, Maisons et dépendances à l'Âge du fer dans le Nord et l'Ouest de la France : de la Tène moyenne à la Tène finale, dans A. Villard-Le Tiec (dir.), *Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale*, Rennes, p. 303-326.

MAGUER, P. et ROBERT, G., 2013, La maison gauloise dans l'ouest et le centre de la France dans S. Krausz *et al.* (dir.), *L'Âge du fer en Europe : mélanges offerts à Olivier Buchsensschutz*, Bordeaux, p. 547-258.

MARTIN, R., 1977, Les premières manifestations de la charpente, la charpente dans l'antiquité méditerranéenne, dans Librairie du Compagnonnage (éd.), *La charpente et la construction en bois T.1*, Paris, p. 101-125.

PÉFAU, P., 2017, Pan de bois et contreventement oblique en Gaule à l'âge du Fer, *Gallia*, 74-2, p. 12-42.

PAUTREAU, J.-P., 1988, La Croix Verte à Antran (Vienne), dans F. Audouze et O. Buchsensschutz (dir.), *Architectures des Âges des métaux, fouilles récentes*, Paris, p. 47-53.

PRODÉO, F. (dir.) 2007, Pineuilh (33) « La Motte », RFO de fouille archéologique, INRAP Grand Sud-Ouest.

- RIQUIER, V., MAITAY, C., LEROY-LANGELIN, E. et MAGUER, P., 2018, Maisons et dépendances à l'âge du Fer dans le Nord et l'Ouest de la France : du premier âge du Fer au début de la Tène, dans A. Villard-Le Tiec (dir.), *Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale*, Rennes, p. 273-301.
- ROBERT, G. et HOLZEM, N., 2012, La restitution 3D et l'étude architecturale des bâtiments à parois rejetées en région Centre aux II^e-I^{er} s. av. n. è., *Archéopages*, 35, p. 89-93.
- ROLAND, I., 2008, L'étude des charpentes comme élément de datation du patrimoine rural : l'exemple genevois, *In Situ*, 9.
- ROUGIER-BLANC, S., 2011, Le bois et ses usages dans le *De architectura* de Vitruve, *Cahiers des études anciennes*, XLVIII, p. 89-117.
- SODINI, J.-P., 1977, Les premières manifestations de la charpente, les charpentes paléochrétiennes, dans Librairie du Compagnonnage (éd.), *La charpente et la construction en bois T.1*, Paris, p. 127-138.
- THOLLARD, P., 2009, *La Gaule selon Strabon : du texte à l'archéologie*, Aix-en-Provence.
- TRIER, B., 1969, *Das Haus im Nordwesten der Germania Libera*, Münster.
- TROCHET, J.-R., 2006, *Maisons paysannes en France et leur environnement (XV^e-XX^e siècles)*, Paris.
- VILLARD-LE TIEC, A. (dir.), 2018, *Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale*, Actes du 40^e colloque international de l'AFEAF, Rennes, du 4 au 7 mai 2016, Rennes.
- WIELAND, G., 1999, *Die Keltischen Viereckschanzen von Fellbach-Schmiden und Ehningen*, Stuttgart.
- ZIMMERMANN, H., 1998, Pfosten, Ständer und Schwelle und der Übergang vom Pfosten zum Ständerbau. Eine Studie zu Innovation und Beharrung dans Hausbau, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet*, 25, Oldenburg, p. 9-241.
- ZIPPELIUS, A., 1975, Zur Rekonstruktion der Urnenfelderzeitlichen Holzbauten von Künzing. *Ausgrabungen in Deutschland*, Mayence, p. 164-168.
- ZIPPELIUS, A., 1953, Das vormittelalterliche dreischiffige Hallenhaus im Mitteleuropa, *Bonner Jahrbuch*, 153, p. 13-45.

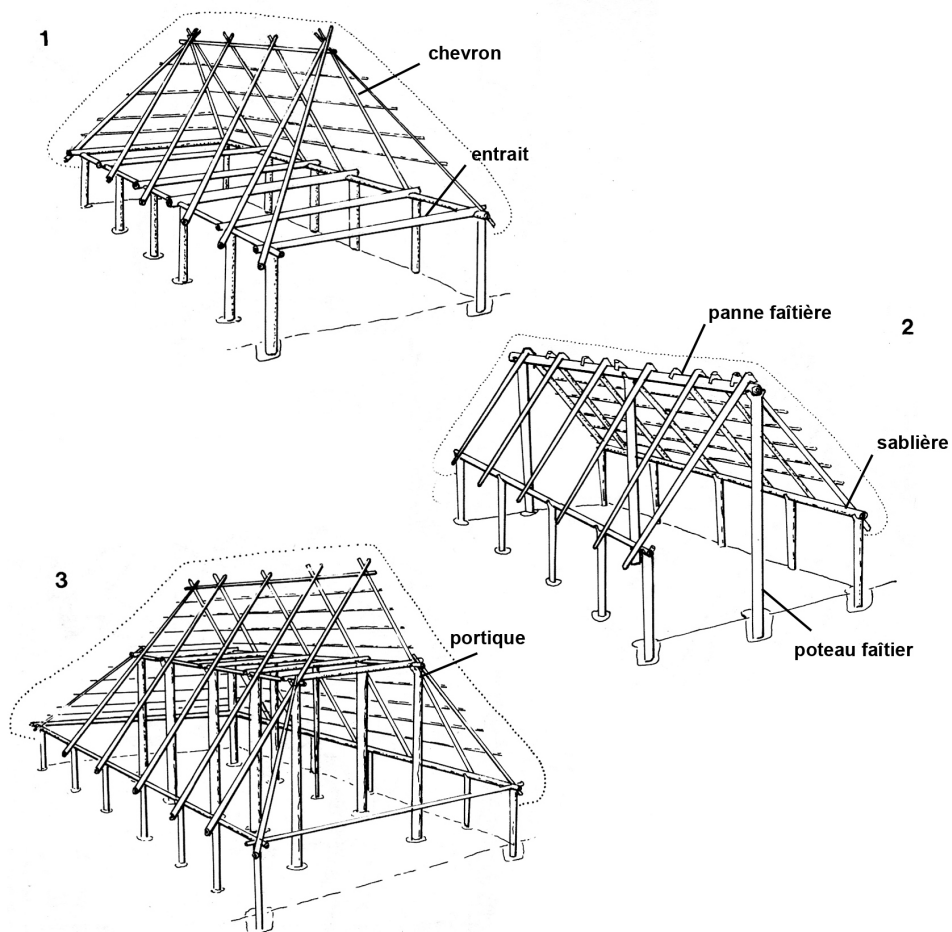


Fig. 1. Principaux types de constructions protohistoriques (Buschenschultz et Audouze, 1989, p. 70). 1 : à une nef ; 2 : à deux nefs ou à poteaux centraux ; 3 : à trois nefs



Fig. 2. Bâtiments à poteaux centraux du Néolithique à l'âge du Fer. 1 : Antran (Vienne) ;
 2 : Poses (Eure) ; 3 : Les Veys, Le Haut Clos (Manche) ;
 4 : Grémonville (Seine-Maritime) ; 5 : Verberie (Oise)



Fig. 3. Construction expérimentale à poteau faitier, Archéosite de Rieux (31) (Cl. F.E.).

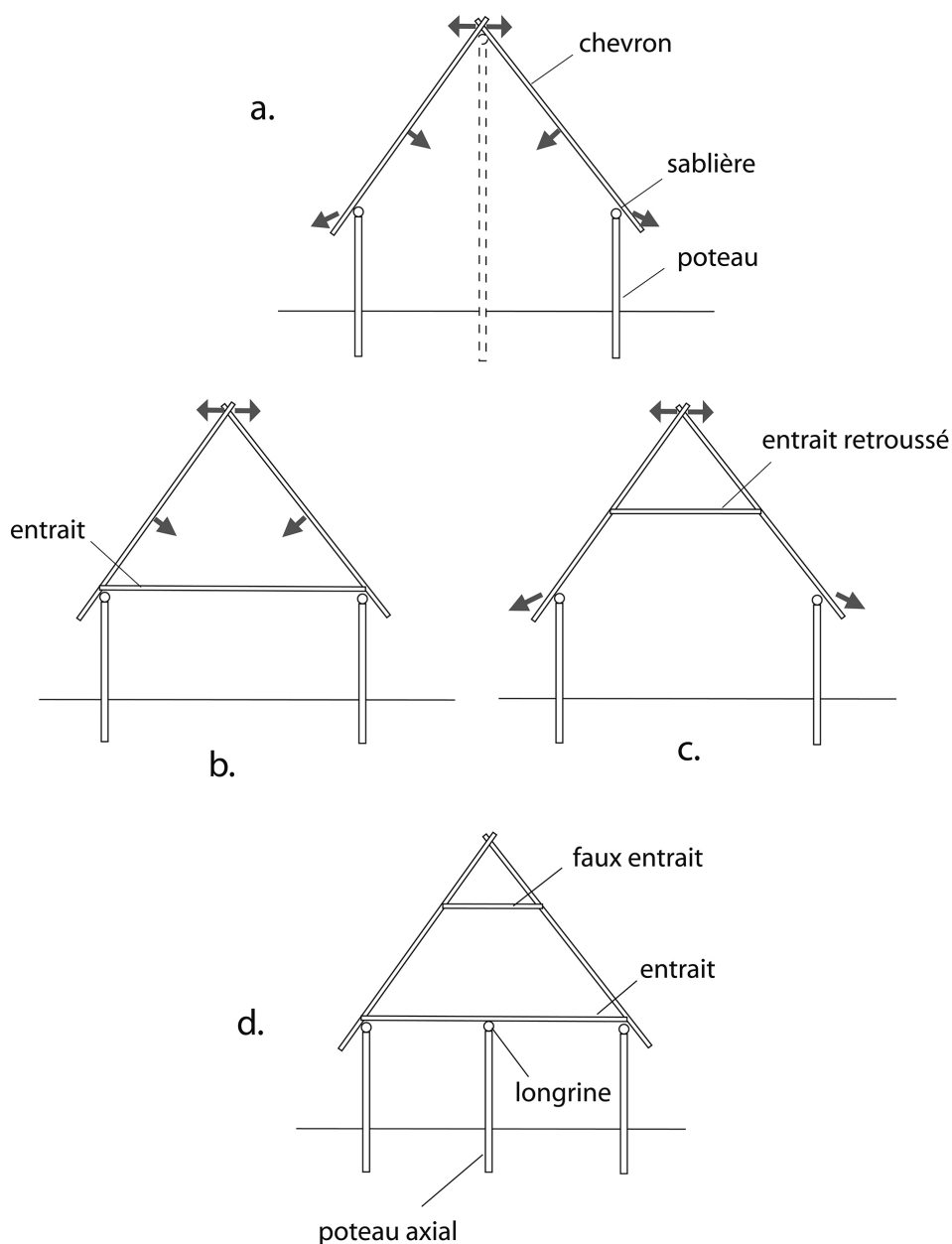


Fig. 4. a. Les chevrons s'écartent à la base et fléchissent à mi-versant ; b. l'entrait retient l'écartement des chevrons mais ceux-ci fléchissent à mi-versant ; c. le couple s'écarte encore un peu à la base mais est raidi en partie haute ; d. la ferme est stabilisée à la base et à mi-versant, ses entrails peuvent servir au stockage.
(dessin F.E.)

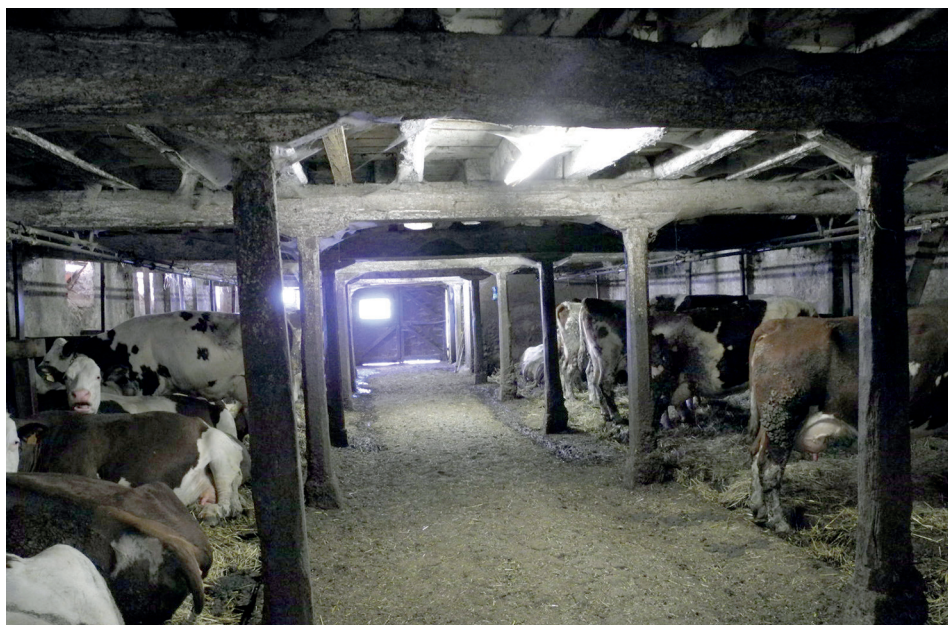


Fig. 5. Grange genevoise à poteau faitier de 1734, à faible pente et anciennement couverte de tuiles creuses (Roland, 2008, fig. 4)



Pl. XI.1. Mise en place d'une faîtière sur une construction expérimentale à poteaux faîtiers (Cl. F.E.)

Pl. XI.2. Levage d'une ferme d'une charpente à chevrons-formant-fermes, archéosite d'Archéa à Louvres (91) (Cl. F.E.)



Pl. XII.1. Grange du Pays d'Auge, ^{xvi}e siècle (14) (Cl. F. E.)

Pl. XII.2. Double files de poteaux porteurs d'un plancher destiné au fenil de l'étable.
Maison-étable de Crandelles, Cantal (Cl. Maison Paysanne de France)



Pl. XIII. Poteaux axiaux de soutien à un plafond constitué d'entrails d'une charpente à chevrons-formant-fermes. Maison expérimentale du x^e siècle, archéosite d'Ornavik (14) (Cl. F.E)