

# Combattre le froid dans les agglomérations de Gaule septentrionale (I<sup>er</sup>-III<sup>e</sup> siècles). Les paradoxes d'un habitat importé

Rémi Auvertin  
Université Charles-de-Gaulle–Lille 3,  
Halma-Ipel, UMR 8164 (France)

**Résumé** – Les agglomérations construites après la conquête de la Gaule font appel à deux traditions d'habitat distinctes : une forme « indigène » d'origine celte et des formes italiques importées, apparues dans les milieux méditerranéens. L'article suivant s'intéresse aux tensions visibles dans la maison entre l'appropriation d'un nouveau modèle culturel et la nécessité de s'adapter à l'environnement, au froid et à l'humidité du nord de la Gaule. Ces tensions se manifestent tant dans l'évolution des formes d'habitation que dans les matériaux employés. L'étude sera complétée par l'analyse des méthodes de chauffage, foyers et hypocaustes, et de leur efficacité.

Le milieu naturel de la Gaule septentrionale a profondément marqué les chroniqueurs latins. Ces derniers décrivent abondamment des hivers glacés, des contrées humides et boisées parcourues par le Rhin, la Meuse ou l'Escaut. Il ne s'agit pas d'un simple motif littéraire, mais d'une réalité physique, à laquelle les Romains vont difficilement s'adapter. À la suite de la conquête de la Gaule et de la Germanie, les territoires intégrés à l'Empire sont quadrillés par des villes édifiées à l'image de Rome, les chefs-lieux, ainsi que par un réseau dense d'agglomérations construites *ex nihilo*, disposées le long des nouvelles routes qui relient ces villes. Le processus de municipalisation est plus ou moins long selon les régions et s'achève au début du II<sup>e</sup> siècle. Dans ces villes et agglomérations, les élites locales vont importer, en concurrence d'une architecture indigène toujours vivace, des formes d'habitat issues d'Italie et de Gaule narbonnaise, et conçues pour le climat méditerranéen ; c'est le cas de la *domus*, caractérisée par de grandes cours intérieures et peu adaptée au milieu septentrional.

La pluralité des formes d’habitat et leur évolution vont pourtant révéler la nécessité de prendre en compte l’environnement, et tout particulièrement de faire face au froid et à l’humidité. Comment la population des agglomérations du nord de la Gaule adapte-t-elle ou s’affranchit-elle des modèles architecturaux importés ? Après une brève présentation de l’environnement antique, nous aborderons successivement les réponses architecturales à la lutte contre le froid puis les moyens de chauffage<sup>1</sup>.

### Fait-il froid en Gaule septentrionale ?

Pour l’archéologue, mais également pour l’historien de l’Antiquité, il est très difficile d’appréhender les notions subjectives de froid ou de bien-être. La documentation archéologique peut tout au plus livrer des foyers, indiquer la bonne ou la mauvaise isolation d’une maison, mais elle ne dit rien sur les besoins en chaleur des occupants ni sur les facultés d’adaptation de ces derniers. Restent deux approches complémentaires : comparer les témoignages des auteurs latins relatifs au froid ressenti et analyser scientifiquement le climat pour poser des jalons objectifs.

Les auteurs latins, tout d’abord, sont unanimes : la Gaule septentrionale et la Germanie sont des milieux profondément hostiles et répulsifs<sup>2</sup>. Deux thématiques reviennent fréquemment : la rigueur de l’hiver et l’omniprésence de l’eau. Toutefois, ces récits ne rapportent pas réellement l’expérience du froid ou de l’humidité, mais s’intègrent à des *topoi* littéraires, expliquant la barbarie des Germains en mettant en relation climat et physiologie<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Ces observations s’appuient sur un corpus d’environ 500 maisons ou quartiers établi dans le cadre de ma thèse de doctorat.

<sup>2</sup> Par exemple, Pomponius Mela, *Chorographie*, III, 3, 29, texte établi, traduit et annoté par Alain Silberman, Paris, Belles lettres, coll. « Collection des universités de France », 1988, p. 75 ; Tacite, *Germanie*, V, texte établi et traduit par Jacques Perret, Paris, Belles lettres, coll. « Collection des universités de France », 1967, p. 73 ; Jochen Haas, *Die Umweltkrise des 3. Jahrhundert n. Chr. im Nordwesten des Imperium Romanum. Interdisziplinäre Studien zu einem Aspekt der allgemeinen Reichskrise im Bereich der beiden Germaniae sowie der Belgica und der Raetia*, Stuttgart, Steiner, coll. « Geographica historica : Alte Geschichte », 2006, p. 91-101.

<sup>3</sup> Ammien Marcellin, *Histoires*, XV, 4, 3, texte établi et traduit par Edouard Galletier avec la coll. de Jacques Fontaine, Paris, Belles lettres, coll. « Collection des universités de France », 1968, p. 114.

Trois approches scientifiques, centrées respectivement sur la température, l'hydrologie et les précipitations, rendent compte de la difficulté de proposer une vision globale du climat antique. L'étude de la calotte glaciaire a posé les bases d'une restitution de la température antique<sup>4</sup>, et distingue deux temps : une phase chaude, au début du Haut-Empire, suivie d'une phase de refroidissement située entre 150 et 300. Une équipe a d'ailleurs montré que le I<sup>er</sup> siècle a été le siècle le plus chaud de ces 2 000 dernières années<sup>5</sup>. Parallèlement, J.-F. Berger a démontré une augmentation de l'activité fluviale et la multiplication des crues entre la seconde moitié du I<sup>er</sup> et le IV<sup>e</sup> siècle<sup>6</sup>. Enfin, la dendrologie montre des taux de précipitations plus élevés que la moyenne du deuxième Âge du fer au milieu du III<sup>e</sup> siècle, suivis d'une période sèche<sup>7</sup>.

La comparaison de ces approches révèle avant tout la complexité d'un climat qu'on a souvent résumé à l'opposition entre des I<sup>er</sup> et II<sup>e</sup> siècles cléments et un III<sup>e</sup> siècle en crise. Si l'évolution des températures est un critère difficile à évaluer, les précipitations et l'intensité des crues font ressortir un environnement humide qui, mis en relation avec les choix d'implantation des agglomérations romaines, finit par constituer un déterminisme important.

Afin de contrôler les grandes voies de communication, les villes sont en effet presque exclusivement construites en fond de vallée, donc en milieu détrempe<sup>8</sup>. Le phénomène est bien étudié à Amiens : le quartier

---

4 Josef Klostermann, « Klima und Landschaft am römischen Niederrhein », Thomas Grünwald (dir.), *Germania inferior. Besiedlung, Gesellschaft und Wirtschaft an der Grenze der römisch-germanischen Welt, Beiträge des deutsch-niederländischen Kolloquiums im Regionalmuseum Xanten, 21.-24. September 1999*, Berlin, De Gruyter, coll. « Reallexikon der germanischen Altertumskunde Ergänzungsband », 2001, p. 50-51.

5 Jan Esper *et al.*, « Variability and extremes of northern Scandinavian summer temperatures over the past two millennia », *Global and Planetary Change*, vol. 88-89, 2012, p. 1-9.

6 Jean-François Berger, « Climat et dynamique des agrosystèmes dans la moyenne vallée du Rhône », Jean-Luc Fiches (dir.), *Le III<sup>e</sup> siècle en Gaule Narbonnaise. Données régionales sur la crise de l'Empire*, Actes de la table ronde du GDR 954, « Archéologie de l'espace rural méditerranéen dans l'Antiquité et le haut Moyen Âge », Aix-en-Provence, la Baume, 15-16 septembre 1995, Valbonne, APDCA-Sophia Antipolis, 1996, p. 299-332.

7 Ulf Büntgen *et al.*, « 2500 years of European climate variability and human susceptibility », *Science*, vol. 331, 2011, p. 580.

8 Catherine Coquelet, « Quelques aspects de la topographie et de l'hydrographie dans les villes de Gaule Belgique », Roger Hanoune (dir.), *Les villes romaines du Nord de la Gaule. Vingt ans de recherches nouvelles*, Villeneuve-d'Ascq, Université Charles-de-Gaulle-Lille 3, hors série de la *Revue du Nord*, coll. « Art et Archéologie », 2007, p. 405-419.

Saint-Leu est établi en périphérie de la ville, sur une île comprise entre la Somme et l'Avre<sup>9</sup>. L'environnement marécageux nécessite l'apport renouvelé de remblais, néanmoins inefficaces pour empêcher la remontée des eaux.

Les agglomérations secondaires fournissent autant d'autres exemples d'implantations en milieu humide, que ce soit en bordure de marais (Tawern<sup>10</sup>) ou sur les berges du Rhin inférieur soumises aux crues (Valkenburg-Marktvelde)<sup>11</sup>.

Les conséquences de l'implantation de l'habitat sur plaine alluviale sont importantes: outre les problèmes de stabilité et de salubrité, les milieux constamment détrempés entraînent des habitations humides et froides. Dès lors, ce n'est pas tant le froid des hivers rigoureux qu'il va falloir combattre que celui de l'humidité quotidienne, qui rend d'autant plus importante l'isolation des maisons.

## L'adaptation de l'habitat au froid

Les habitations construites au sein des agglomérations procèdent de deux traditions concurrentes<sup>12</sup>. Dans l'Est, le long du Rhin et des grands axes de communication, comme dans les chefs-lieux, on importe des plans et des manières de construire propres à l'architecture méditerranéenne. Deux catégories d'habitat sont particulièrement représentatives: la maison longue (*Streifenhaus*) et la *domus*, une maison sur cour à péristyle, qui symbolise le mode de vie urbain italique. Ces habitations diffèrent peu de celles rencontrées en Gaule méditerranéenne ou en Italie.

---

<sup>9</sup> Blaise Pichon, *Amiens*, Paris, Académie des Inscriptions et Belles lettres, Maison des sciences de l'homme, coll. « Carte archéologique de la Gaule », 2009, p. 200-205.

<sup>10</sup> Mechthild Neyses-Eiden, « Holzbauten im römischen Vicus von Tawern. Beobachtungen zur Dendrochronologie und Holztechnologie », *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, vol. 34, 2002, p. 29-38.

<sup>11</sup> Robert M. van Dierendonck, Daan P. Hallewas et Karen E. Waugh, *The Valkenburg Excavations 1985-1988. Introduction and Detail Studies*, Amersfoort, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek, coll. « Nederlandse oudheden », 1993, p. 37.

<sup>12</sup> Pour un premier aperçu des formes d'habitation septentrionales, voir les différentes contributions dans Roger Hanoune (dir.), *op. cit.*

À l'Ouest, de la Picardie aux Pays-Bas, les maisons adoptent des plans profondément différents, qui relèvent de l'architecture rurale : des maisons à pièce unique et des maisons-étables, provenant d'une tradition indigène, celte ou germanique, ainsi que des *villae*, qui sont des créations romaines.

Parmi ces différentes formes, la *domus* mérite une attention particulière. Pour les élites locales, la construction de maisons sur cour de type méditerranéen manifeste leur adhésion à la culture et au système relationnel et politique romains<sup>13</sup>. C'est probablement à l'instigation des décurions, les principaux magistrats d'une cité, qu'on voit fleurir à Amiens, Reims ou Cologne, dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> et au II<sup>e</sup> siècle, des *domus* de grandes dimensions (de quatre cents à trois mille cinq cents mètres carrés) se développant parfois autour de plusieurs cours.

Les quatre habitations fouillées au « Palais des Sports » à Amiens, bâties dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle, illustrent bien les difficultés liées à l'importation de ce type architectural<sup>14</sup>. La « maison 2 » (six cent cinquante mètres carrés) comporte une cour disproportionnée de deux cents mètres carrés, encadrée sur ses quatre côtés par une galerie couverte. Dans cette configuration, les eaux de pluie se déversent dans la cour centrale, sur un niveau de terre battue qui ne possède pourtant aucun système de drainage. La situation est comparable dans les maisons voisines, qui possèdent parfois des drains, mais jamais de manière systématique, et qui ne se doteront que par la suite de cours en craie pilée. On assiste donc, par nécessité sociale, à l'adoption d'un modèle architectural peu adapté à l'environnement local.

Si l'architecture sur cour se maintient jusqu'au V<sup>e</sup> siècle dans les premiers chefs-lieux de Gaule septentrionale, elle semble au contraire absente des nouvelles colonies de Germanie inférieure, construites entre la fin du I<sup>er</sup> et le début du II<sup>e</sup> siècle. C'est ainsi qu'à Voorburg et à Xanten,

---

13 Pascal Vipard, « Maison à péristyle et élites urbaines en Gaule sous l'Empire », *Gallia*, vol. 64, 2007, p. 229-235.

14 Éric Binet (dir.), *Évolution d'une insula de Samarobriva au Haut-Empire. Les fouilles du « Palais des sports – Coliseum » à Amiens* (Somme), Amiens, Service régional de l'archéologie en Picardie, 2010.

il n'y a pas ou peu de *domus*, mais des alignements de maisons longues<sup>15</sup>. L'emploi généralisé de ce type architectural mieux adapté à la réalité climatique, dès la construction des villes, peut alors révéler une meilleure prise en compte de l'environnement.

D'une manière plus générale, les techniques de construction changent entre le I<sup>er</sup> et le III<sup>e</sup> siècle dans les agglomérations de l'Est et dans les villes. Les habitations, bâties dans un premier temps sur poteaux plantés et sur sablières, sont progressivement remplacées par des édifices sur fondations maçonnées ou sur semelles de pierre, lesquelles isolent les parois de l'humidité des sols. Les élévations restent construites en bois et torchis, qui assurent une bonne isolation thermique. L'adoption de fondations de pierres se situe généralement dans la deuxième moitié du I<sup>er</sup> siècle ou au début du II<sup>e</sup> siècle, sans être une règle : à Amiens (quartier Saint-Leu), un secteur complet reste fondé sur sablières basses au II<sup>e</sup> siècle<sup>16</sup>.

Dans les villes, les tentatives d'isolation de l'habitat portent sur les sols, d'abord constitués de simples niveaux de terre battue, perméables, puis remplacés par des aménagements de craie pilée, de mortier, ou par des dallages limitant la montée des eaux. L'évolution est bien perceptible à Cologne (« Breite Strasse » et « Margarethenkloster » par exemple<sup>17</sup>) : les sols sont presque exclusivement en terre battue dans la première moitié du I<sup>er</sup> siècle ; des bétons de chaux apparaissent dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle, avant de devenir la norme aux II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> siècles. À Reims, les pratiques varient d'un quartier à l'autre. À la fin du I<sup>er</sup> siècle, les habitations de la rue Maucroix emploient aussi bien les sols de terre battue et de craie pilée alors qu'au III<sup>e</sup> siècle, pratiquement toutes les pièces sont dotées d'un sol aménagé en craie ou en mortier<sup>18</sup>. Au contraire, rue Desteuque et rue des Moissons, les demeures pourtant privilégiées livrent

15 Martin Müller, Hans-Joachim Schalles et Norbert Zieling (dir.), *Colonia Ulpia Traiana. Xanten und sein Umland in römischer Zeit*, Mayence, P. von Zabern, coll. « Geschichte der Stadt Xanten », 2008 ; Wilco de Jonge, Jos Bazelmans et Dick de Jager (dir.), *Forum Hadriani. Van Romeinse stad tot monument*, Utrecht, Matrijs, 2006.

16 Blaise Pichon, *op. cit.*

17 Bernd Liesen, « Die römischen Funde aus den Ausgrabungen an der Breite Strasse in Köln », *Kölner Jahrbuch*, vol. 37, 2005, p. 699-772 ; Michael Dodt, « Römische Bauten in den nördlichen Insulae F1 und G1 der Colonia Claudia Ara Agrippinensium », *Kölner Jahrbuch*, vol. 35, 2002, p. 571-698.

18 Philippe Rollet, *Reims (Marne) – « 17-19, rue Mont d'Arène et 6-8, rue Maucroix »*, vol. 1, rapport de fouilles inédit, Service Régional de l'Archéologie Champagne-Ardenne, 2009.

en majorité des sols de terre battue au III<sup>e</sup> siècle<sup>19</sup>. Dans ces deux villes, la construction de sols aménagés n'est pas liée à l'esthétique, mais bien à une volonté d'isoler. Ainsi, des niveaux de craie pilée ou des bétons de sols très fins, non lissés et sans radier, servent-ils parfois d'assise à un sol de terre battue et ne sont donc pas visibles.

L'abandon des toitures de chaume, de bardeau ou d'ardoise, enfin, est plus difficile à observer. Dans certaines villes, comme Reims, les tuiles sont systématiquement récupérées entre chaque phase de construction, ce qui interdit d'évaluer précisément à quel degré se fait l'adoption de la tuile<sup>20</sup>.

Bien que l'appropriation de nouvelles pratiques de construction soit en grande partie due à des nécessités pratiques, elle reflète également l'influence des techniques italiques. L'emploi d'une toiture en tuiles découle ainsi de choix culturels, puisque le chaume constitue déjà un très bon isolant thermique.

Par comparaison, l'habitat de tradition indigène évolue très peu en trois siècles. C'est tout particulièrement le cas aux Pays-Bas et dans les Flandres, où la maison-étable est conservée à l'identique de la période celte à la fin de la période romaine. En Picardie, on maintient de même une architecture légère, bien que les parois soient progressivement isolées du sol par des semelles de craie ou de pierre (Estrées-Saint-Denis, Pont-de-Metz<sup>21</sup>).

En conséquence, la sélection de formes d'habitation et de pratiques de construction ne relève pas uniquement de problèmes pratiques, mais aussi de tensions entre différentes traditions architecturales, des modèles culturels et de la nécessité de s'adapter au milieu. Mais le problème de la lutte contre le froid n'est pas uniquement architectural : la façon

---

<sup>19</sup> Stéphane Sindonino, *Reims (Marne), 19 rue Eugène Desteuque*, vol. 1, rapport de fouilles inédit, Service Régional de l'Archéologie Champagne-Ardenne, 2005 ; Agnès Balmelle et Robert Neiss (dir.), *Les maisons de l'élite à Durocortorum, Reims, Marne*, Reims, Société archéologique champenoise, coll. « Archéologie urbaine à Reims », 2003, p. 8-35.

<sup>20</sup> Philippe Rollet, *op. cit.*, p. 30.

<sup>21</sup> Pascal Quérel, « Les structures de l'habitat et leur implantation », *Revue archéologique de Picardie*, n<sup>os</sup> 3-4, 2002, p. 309-319 ; Lydie Blondiau, *Pont-de-Metz, La Ferme aux Mouches*, vol. 1, rapport de fouilles inédit, Service Régional de l'Archéologie Picardie, 2007.

d'occuper la maison y joue un rôle fondamental. Dans la documentation archéologique, elle transparaît avant tout à travers les structures de chauffage.

## Le chauffage

Les maisons sont le plus souvent chauffées par un simple foyer ouvert posé à même le sol. Ce type de structure est multifonctionnel ; il sert aussi bien au chauffage qu'à la cuisine, à l'éclairage, à l'artisanat, et il est souvent difficile d'isoler les foyers domestiques des foyers artisanaux.

Les méthodes de construction sont très différentes d'un site à l'autre. En Gaule septentrionale, trois types sont bien représentés :

- Les foyers à sole d'argile ou de limon composés d'une simple chape, parfois disposée sur un lit de graviers ou de fragments de tuiles.
- Les foyers en dalles de terre cuite ou en tuiles, posées sur une chape d'argile ou, plus rarement, sur un radier.
- Les foyers en fosse, dont les parois sont tapissées de craie, d'argile, de pierres ou de limon.

L'emprise du foyer peut être délimitée par un encadrement de tuiles ou de moellons. Des aménagements plus importants existent, mais sont rares. C'est le cas des « cheminées », des soles d'argile ou de tuiles encadrées par un muret semi-circulaire en terre ou en tuiles et accolées à des parois<sup>22</sup>. Néanmoins, ces murets sont rarement conservés sur plus de vingt centimètres de hauteur, et il paraît difficile de restituer des cheminées complètes rejoignant les toits. Ces aménagements agissent plus vraisemblablement comme des déflecteurs de chaleur et protègent la paroi contre laquelle le foyer est accolé.

Les maisons, quelles que soient leur taille et leur division interne, possèdent généralement un seul foyer. Dans le cas contraire, les foyers peuvent être associés à une production artisanale (quartier Ouest de

---

<sup>22</sup> Par exemple à Reims, rue Chanzy : Agnès Balmelle et Robert Neiss, *op. cit.*, p. 46.

Bliesbruck<sup>23</sup>). Dans les habitations modestes, comme à Amiens-ZAC Cathédrale, la présence de foyers dans chaque pièce laisse supposer que l'espace était divisé entre plusieurs familles<sup>24</sup>.

L'emplacement du foyer s'adapte à la morphologie de la maison. Quand elle est constituée d'une pièce unique, l'âtre est installé le plus souvent au centre. Dans les *domus*, ou lorsque l'habitation se divise en plusieurs pièces, le foyer est installé plus volontiers contre les murs, pourtant élevés en matériaux légers (bois et torchis). Dans quelques rares cas, enfin, l'âtre est situé à l'entrée (Vermand, rue des Troupes<sup>25</sup>).

Il faut voir dans ces foyers une source de chaleur de faible intensité. Ainsi, le doute soulevé par J.-M. Pesez quant à la chaleur produite par les foyers ouverts médiévaux<sup>26</sup> a-t-il été confirmé par l'archéologie expérimentale. Au *Museumsdorf* de Cloppenburg, H. Kaiser a évalué l'isolation thermique d'une *Hallenhaus*, une maison rurale traditionnelle, chauffée par foyer : la température intérieure dépassait en moyenne de six degrés Celsius la température extérieure<sup>27</sup>. Plus simplement, un bon témoignage du faible rendement des foyers gallo-romains tient dans leur position : en Gaule septentrionale, les foyers sont fréquemment accolés à des parois en matériaux légers, sur sablières ou sur solins, sans crainte d'incendie.

On possède très peu d'informations sur l'évacuation des fumées. Les tuiles à *oculus*, percées au centre, sont bien documentées dans d'autres régions, mais semblent rares dans le nord de la Gaule<sup>28</sup>. De même, quelques grilles de fenêtre et fragments de vitres apparaissent en fouille,

23 Jean-Paul Petit, « L'architecture privée dans l'agglomération secondaire de Bliesbruck. Bilan et perspectives de recherche », Jean Michel Massing et Jean-Paul Petit (dir.), *Études offertes à Jean Schaub*, Metz, Serpentoise, 1993, p. 137.

24 Nathalie Buchez et Dominique Gemehl, « L'architecture à pans de bois à Amiens dans les années 30-50 après J.-C. », Olivier Buchsenschutz et Claude 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<sup>e</sup> congrès, Nancy, 15-20 avril 2002, Paris, Éditions du CTHS, 2005, p. 209-216.

25 Jean-Luc Collart, « Au Bas-Empire, la capitale des Viromandui se trouvait-elle à Saint-Quentin ou à Vermand ? », Roger Hanoune (dir.), *op. cit.*, p. 374-376.

26 Jean-Marie Pesez, « Le foyer de la maison paysanne (XI<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècles) », *Archéologie médiévale*, vol. 16, 1986, p. 65-92, plus particulièrement p. 78-79.

27 Hermann Kaiser, « Temperaturverhältnisse und Wärmehierarchie im Bauernhaus zwischen Weser und Ems », *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet*, vol. 32, 2008, p. 33-43.

28 Par exemple à Schwarzenacker, dans la Sarre (Alfons Kolling, « Ein durchlochter Dachziegel aus Schwarzenacker (Saarland) », *Trierer Zeitschrift*, vol. 56, 1993, p. 119-121).

mais la présence et le nombre de fenêtres dans les maisons septentrionales sont inconnus. Les études historiques et ethnographiques consacrées à la maison traditionnelle montrent au contraire que l'absence d'évacuation constitue la norme et que l'on y vit simplement enfumé<sup>29</sup> ; la lutte contre le froid se fait alors au détriment de la santé des occupants.

Moins fréquent que les foyers, l'hypocauste est un système assurant le chauffage d'une pièce par circulation de l'air chaud sous le sol et dans les murs<sup>30</sup>. En Gaule septentrionale, on rencontre principalement des salles chauffées par chambres à pilettes, qui disposent d'un sol surélevé par des alignements de piles de terres cuites. Un deuxième type, l'hypocauste à canaux, est plus spécifique à la région du Rhin : le sol ne repose plus sur des piles mais sur des canaux, qui conduisent l'air chaud dans les angles de la pièce. Ce type apparaît rarement dans les maisons d'agglomérations mais sa variante, associant chambre à pilettes et canaux, a connu un très grand succès dans l'Est de la Gaule.

La source de chaleur se situe parfois en extérieur, mais est le plus souvent construite en intérieur, soit intégrée à l'un des murs de la pièce chauffée, soit placée dans une petite pièce annexe, la chambre de chauffe.

Cette technique, qui existe dans tout l'Empire romain et qui apparaît au II<sup>e</sup> siècle av. J.-C., est importée tardivement en Gaule septentrionale : d'abord cantonnée aux thermes publics, elle fait une apparition timide dans quelques habitations de Reims, à la fin du I<sup>er</sup> ou au début du II<sup>e</sup> siècle<sup>31</sup>, à Xanten dans la première moitié du II<sup>e</sup> siècle, avant de se généraliser durant la deuxième moitié du II<sup>e</sup> et au III<sup>e</sup> siècle<sup>32</sup>. En ville, la plupart des *domus* et des maisons longues finissent par se doter d'une pièce chauffée par hypocauste, notamment à Cologne et Reims. Dans les agglomérations secondaires, la diffusion de la technique suit principalement l'axe du Rhin : dans certaines agglomérations, comme

<sup>29</sup> Jean-Marie Pesez, *op. cit.*, p. 74-77.

<sup>30</sup> Jean-Marie Degbomont, *Le chauffage par hypocauste dans l'habitat privé: de la place St-Lambert à Liège à l'Aula Palatina de Trèves*, Liège, Service d'archéologie préhistorique et centre interdisciplinaire de recherches archéologiques de l'université de Liège, 1984.

<sup>31</sup> Stéphane Sindonino, *Reims, Marne, 7 rue de Pouilly. Évolution d'un îlot à proximité de la place du forum. De la Conquête à l'époque moderne*, vol. 1, rapport de fouilles inédit, Service Régional de l'Archéologie Champagne-Ardenne, 2011, p. 87.

<sup>32</sup> Kerstin Kraus, *Die Befunde der Insula 39 Colonia Ulpia Traiana (Xanten)*, Oxford, Archaeopress, coll. «BAR international series», 1999, p. 96-99.

Bliesbruck<sup>33</sup>, on construit des pièces chauffées dans toutes les maisons; dans d'autres, telle Eisenberg<sup>34</sup>, seule une minorité de maisons en contient. Dans l'Ouest, l'hypocauste est pratiquement absent hors des chefs-lieux, eux-mêmes mal dotés en chauffage.

Malgré sa très large diffusion dans l'Est, le chauffage par hypocauste est limité à des surfaces restreintes. La plupart des maisons équipées ne comprennent qu'une à deux pièces chauffées. Elles se situent généralement au fond de l'habitation (Bliesbruck, Cologne), ou près d'une cour dans le cas des *domus*. Même les demeures les plus riches ne sont pas mieux équipées; c'est la superficie de la pièce chauffée qui sert alors de marqueur social, entre cinq et quatre-vingt-dix mètres carrés, plus fréquemment entre quinze et trente mètres carrés.

Quelle efficacité et quelle consommation peut-on attendre de ces aménagements? Des expérimentations menées à Saalburg ou à Xanten ont démontré le très bon rendement des hypocaustes, mais dans des édifices monumentaux bien différents des milieux domestiques<sup>35</sup>. Une seule expérience publiée en contexte d'habitat, à Sarreinsming, en Lorraine, apportait des conclusions élogieuses: pour un kilogramme de bois par heure, on a pu obtenir une température intérieure de dix-huit degrés Celsius, face à une température extérieure de moins quinze degrés Celsius. La portée de ces observations reste limitée, les protocoles de l'expérimentation n'ayant pas été précisés<sup>36</sup>. L'ethnographie apporte d'autres points de comparaison: l'*ondol* coréen, et dans une moindre mesure le *kang* chinois, ressemblent d'un point de vue structurel à l'hypocauste domestique romain. L'enquête menée dans les maisons traditionnelles de l'île de Jeju, en Corée, constate un rendement élevé pour une faible consommation et un faible investissement en temps: l'hypocauste, alimenté trois heures par jour, maintient une chaleur constante pendant huit heures<sup>37</sup>.

<sup>33</sup> Jean-Paul Petit, *op. cit.*, p. 137-148.

<sup>34</sup> Helmut Bernhard, Arno Braun et Ulrich Himmelmann, *Der römische Vicus von Eisenberg. Ein Zentrum der Eisenverarbeitung in der Nordpfalz*, Germersheim, Steimer, coll. «Archäologische Denkmäler in der Pfalz», 2007.

<sup>35</sup> Hans-Christian Grassmann, *Die Funktion von Hypokausten und Tubuli in antiken römischen Bauten, insbesondere in Thermen. Erklärungen und Berechnungen*, Oxford, Archaeopress, coll. «BAR international series», 2011.

<sup>36</sup> *Gallia*, vol. 36, n° 2, 1978, p. 328.

<sup>37</sup> Bong-Ae Kim et Jeong-Lim Lee, «A study of the Ondol (Gudul, Floor Heating System) and kitchen space in the traditional houses on Jeju Island, Korea», *International Journal of Human Ecology*, vol. 4, n° 1, 2003, p. 15-23.

L'efficacité du chauffage par hypocauste explique-t-elle à elle seule son succès au III<sup>e</sup> siècle? H. Zabełlicky a défendu ce point de vue, expliquant la multiplication des hypocaustes dans la province de Norique par une adaptation nécessaire de la population aux refroidissements du III<sup>e</sup> siècle<sup>38</sup>. Cette interprétation a deux défauts: elle surestime probablement les causes climatiques, mais plus encore, elle n'explique en rien la diffusion irrégulière de la technique en Gaule. Il faudrait plutôt voir dans l'hypocauste un bien de consommation et de prestige. À Bliesbruck (quartier Ouest), le phénomène d'imitation est bien perceptible. La plupart des maisons se dotent au cours du III<sup>e</sup> siècle d'une pièce chauffée standardisée dans ses dimensions comme dans les techniques employées, et placée à l'identique d'un édifice à l'autre. Dans d'autres agglomérations, on recense des aménagements n'ayant pas ou peu fonctionné<sup>39</sup>.

S'il existe certainement d'autres méthodes pour se chauffer, elles échappent à l'archéologie. C'est le cas notamment des foyers portatifs: les braseros, pourtant très fréquents à Pompéi<sup>40</sup>, sont absents des inventaires des maisons septentrionales. Une autre possibilité avancée est l'exploitation de la chaleur animale, notamment dans les maisons-étables; cette forme d'habitation, caractérisant aussi bien les fermes que les agglomérations des Flandres et des Pays-Bas, partage l'espace entre hommes et bêtes<sup>41</sup>. Néanmoins, A.S. Beck a démontré l'effet minime de la présence d'animaux sur la température de la partie domestique d'une maison-étable reconstituée – la différence avec et sans animaux s'élevant à environ 2,5 °C<sup>42</sup>.

38 H. Zabełlicky, cité par Jochen Haas, *op. cit.*, p. 252-256.

39 Alfred Schuler, «Das nördliche Suburbium des römischen Köln», *Kölner Jahrbuch*, vol. 38, 2005, p. 282-283.

40 Penelope Allison, *Pompeian Households. An Analysis of the Material Culture*, Los Angeles, Cotsen Institute of Archaeology, University of California Press, coll. «Monograph», 2004, p. 89-92.

41 C'est aussi le cas à Tongres, un chef-lieu: Alain Vanderhoeven *et al.*, «Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielenstraat te Tongeren (prov. Limburg)», *Archeologie in Vlaanderen*, vol. 2, 1982, p. 95.

42 Anna Severine Beck, «Evaluation of reconstructions – A new way or no way? An example from an experimental winter habitation within two reconstructed longhouses from the middle of the Danish Early Iron Age», *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet*, vol. 32, 2008, p. 13-25.

L'efficacité relative des sources de chaleur rend compte des limites de la lutte contre le froid et l'humidité. Les réponses varient localement. Dans l'Ouest de la Gaule, les formes d'habitations, étonnamment stables, sont très peu perméables aux influences italiques. En Picardie, les petites maisons de tradition celte (de vingt à cent mètres carrés), construites en bois et chaume, semblent bien armées contre le froid : le foyer fonctionnera mieux dans une atmosphère confinée, peut-être au détriment de la santé des occupants. Dans l'Est et dans les villes, l'habitat importé demande au contraire une adaptation constante. La *domus*, bien que résultant d'un modèle culturel et politique fort, devient rare aux frontières septentrionales de l'Empire. Les maisons longues (de cent à cinq cents mètres carrés), quant à elles, ne peuvent être chauffées dans leur ensemble et voient des pièces privilégiées, notamment à partir de l'introduction de l'hypocauste. Ce système semble quant à lui constituer une solution convenable aux problèmes de froid, mais est loin d'être popularisé dans l'ensemble de la Gaule septentrionale. Après cet état des lieux, on peut supposer que l'habitant des agglomérations romaines du nord de l'Empire, comme l'homme médiéval, vit simplement avec le froid malgré ses tentatives d'adaptation.