



**HAL**  
open science

# L'épeautre en France et dans les pays limitrophes : témoignages carpologiques d'un blé devenu " secondaire "

Véronique Zech-Matterne

## ► To cite this version:

Véronique Zech-Matterne. L'épeautre en France et dans les pays limitrophes : témoignages carpologiques d'un blé devenu " secondaire ". F. Lerouxel, J. Zurbach. Le changement dans les économies antiques, Ausonius, Scripta Antiqua 140, pp.145-190, 2020. hal-02996456

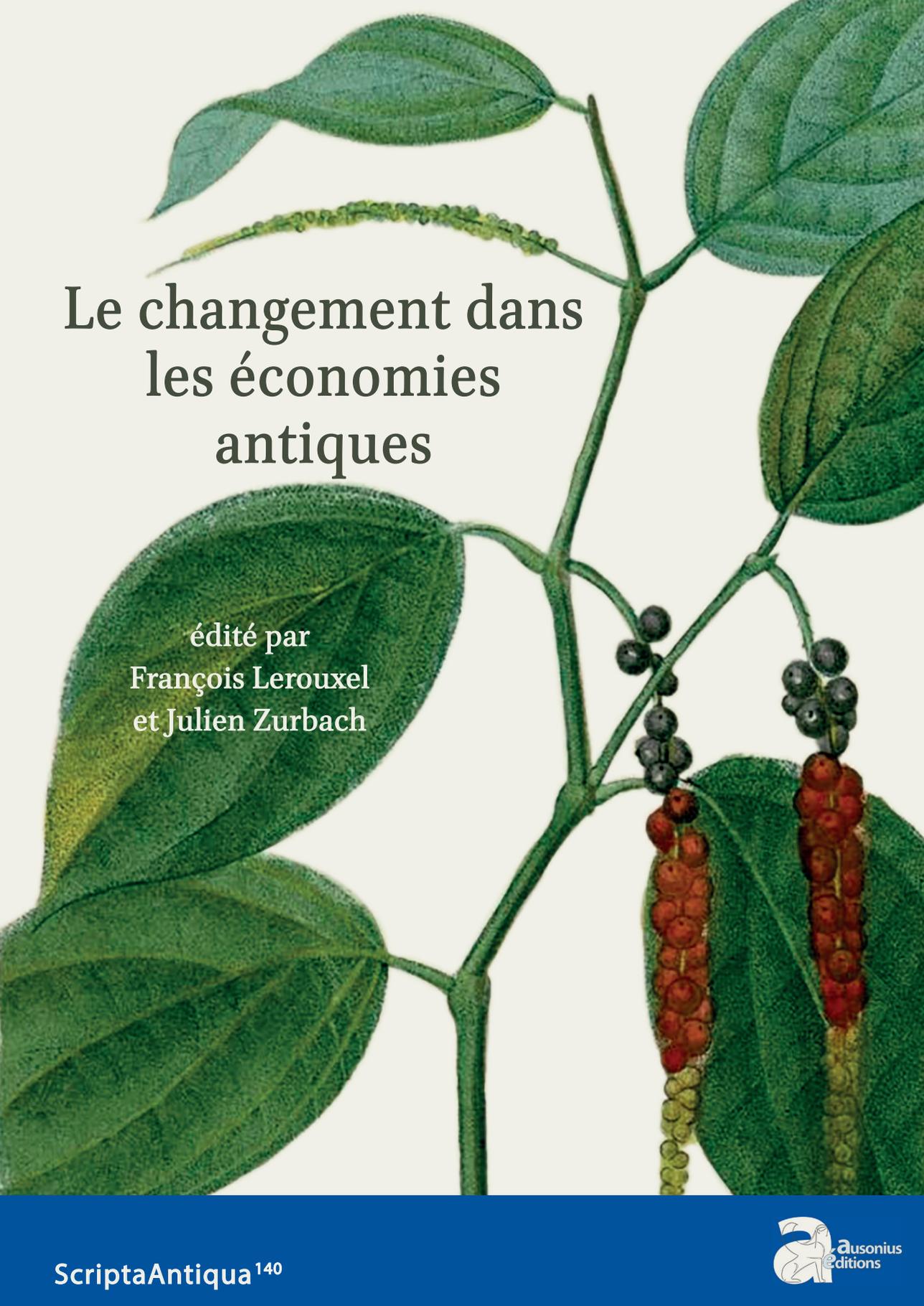
**HAL Id: hal-02996456**

**<https://hal.science/hal-02996456>**

Submitted on 13 Nov 2020

**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.



# Le changement dans les économies antiques

édité par  
François Lerouxel  
et Julien Zurbach

# Le changement dans les économies antiques

**François Lerouxel**

est maître de conférences à Sorbonne Université, rattaché à l'UMR 8546 AOrOc.

**Julien Zurbach**

est maître de conférences à l'ENS Paris, rattaché à l'UMR 8546 AOrOc.

Tous deux sont membres juniors de l'Institut universitaire de France.

Ausonius Éditions  
— Scripta Antiqua 140 —

# Le changement dans les économies antiques

*textes réunis et édités  
par François Lerouxel et Julien Zurbach*

*Cet ouvrage a été publié avec le soutien de l'Institut universitaire de France*

*Cet ouvrage a été publié avec le soutien de l'école universitaire de recherche Translitteræ (programme  
Investissements d'avenir ANR-10-IDEX-0001-02 PSL\* et ANR-17-EURE-0025)*

— Bordeaux 2020 —

**Notice catalographique :**

Lerouxel F. et J. Zurbach (2020) : *Le changement dans les économies antiques*, Ausonius Scripta Antiqua 140, Bordeaux.

**Mots clés :**

Céréales, blé dur, amidonnier, épeautre, engrain, dattes, coton, salaisons, poivre, perles, meules, moulins, changement, innovation, économie

AUSONIUS

Maison de l'Archéologie

F - 33607 Pessac cedex

<http://ausonius.u-bordeaux-montaigne.fr/EditionsAusonius>



Directeur des publications : Sophie Krausz

Éditeur : Valentine Beau, Pierre Dejarnac

Graphisme de couverture : Valentine Beau

Tous droits réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 sur la propriété littéraire et intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit sans le consentement de l'éditeur ou de ses ayants droit, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

© AUSONIUS 2020

ISSN : 1298-1990

ISBN : 978-2-35613-3465

Dépôt légal septembre 2020

## Auteurs

<b>Damien Agut</b>	Chargé de recherches, CNRS, UMR 7041 ArScAn, équipe Histoire et archéologie de l'orient cunéiforme (HAROC)
<b>Emmanuel Botte</b>	Chargé de recherches, CNRS, UMR 7229 Centre Camille Jullian
<b>Charlène Bouchaud</b>	Chargée de recherches, CNRS, UMR 7209 Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements, Muséum national d'Histoire naturelle
<b>Jérôme Bourdieu</b>	Directeur d'études EHESS, Professeur à l'Ecole d'Economie de Paris
<b>Olivier Buchsenschutz</b>	Directeur de recherches, CNRS, UMR 8546 AOrOc
<b>Chloé Chaigneau</b>	Doctorante, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, UMR 7041 ArScAn, Monde grec archaïque et classique
<b>Federico De Romanis</b>	Professeur d'histoire romaine, Université de Rome 'Tor Vergata'
<b>Laetitia Graslin</b>	Maître de conférences, Université de Lorraine, EA 1132 Hiscant-ma, membre junior de l'IUF
<b>Stéphanie Lepareux-Couturier</b>	Inrap Centre-Ile-de-France, UMR 8546 AOrOc
<b>François Lerouxel</b>	Maître de conférences à Sorbonne Université, UMR 8546 AOrOc, membre junior de l'IUF
<b>Claire Newton</b>	Professeur, Université du Québec à Rimouski UQAR, Département de Biologie, Chimie et Géographie, Laboratoire d'Archéologie et de Patrimoine
<b>Pierre Ouzoulias</b>	Chargé de recherche, CNRS, UMR 7041 ArScAn, équipe Archéologie environnementale
<b>Pierre Schneider</b>	Professeur d'histoire de l'Antiquité, Université d'Artois, CREHS
<b>Gaëlle Tallet</b>	Maître de conférences en histoire ancienne, Université de Limoges, CRIHAM
<b>Jean Trinquier</b>	Maître de conférences à l'ENS Ulm, UMR 8546 AOrOc
<b>Véronique Zech-Matterne</b>	Chargée de recherche HDR, CNRS, UMR 7209 Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements Muséum national d'Histoire naturelle
<b>Julien Zurbach</b>	Maître de conférences à l'ENS Ulm, UMR 8546 AOrOc, membre junior de l'IUF

Ce livre est issu des réunions d'un groupe de travail informel mais stable depuis 2012. Cette formule originale a été rendue possible par le soutien du Labex Transfers. Michel Espagne, directeur du Labex, sait combien le financement de la recherche fondamentale en sciences humaines et sociales doit passer, pour être fructueux, par un soutien modeste mais certain, offrant la sécurité du travail à moyen terme sans forcément apporter de suite des résultats entièrement neufs. Nous devons tout à cette vision radicalement opposée aux déclarations courantes et méprisantes sur le "saupoudrage". Annabelle Milleville a porté et appliqué cette vision, avec son efficacité et sa gentillesse coutumières, assurant à ce Labex un succès sans égal, dont ce livre ne montre qu'une infime partie. Le soutien du laboratoire AOrOc (UMR 8546) et de son directeur Stéphane Verger fut sans faille, tout comme celui du Collège de France, pour lequel Jean-Pierre Brun a toute notre reconnaissance.

## Sommaire

François Lerouxel et Julien Zurbach, <i>Introduction : Le changement plutôt que la croissance</i>	9
---	---

### I. Les céréales

Damien Agut, Charlène Bouchaud, François Lerouxel, Claire Newton, <i>De l'amidonniér au blé dur : un changement dans la céréaliculture égyptienne dans la seconde moitié du 1<sup>er</sup> millénaire</i>	29
Pierre Ouzoulias, <i>Les céréales vêtues dans l'Antiquité</i>	81
Véronique Zech-Matterne, <i>L'épeautre en France et dans les pays limitrophes : témoignages carpologiques d'un blé devenu "secondaire"</i>	145

### II. Dattes, coton, salaisons

Laetita Graslin, <i>La culture des dattes dans la Babylonie du VI<sup>e</sup> siècle</i>	191
Charlène Bouchaud, Gaëlle Tallet, <i>L'intégration du coton au sein des économies agraires antiques : un marqueur discret d'innovation</i>	227
Emmanuel Botte, <i>Aperçu de l'économie des conserves de poissons en Méditerranée antique</i>	265

### III. Deux produits de luxe

Federico De Romanis, Pierre Schneider, Jean Trinquier, <i>La circulation du poivre noir de l'Inde méridionale jusqu'en Méditerranée : quels changements ?</i>	279
Pierre Schneider, <i>Les perles de la mer Érythrée</i>	319

#### IV. *La mouture*

- Olivier Buchsenschutz, Chloé Chaigneau, Stéphanie Lepareux-Couturier,  
*L'évolution des moulins dans la problématique de la production,  
de la commercialisation et de la consommation* 359
- Jérôme Bourdieu, Laetitia Graslin, *Conclusion : Peut-on faire une analyse économique du  
changement dans les économies antiques ?* 381

# L'épeautre en France et dans les pays limitrophes : témoignages carpologiques d'un blé devenu "secondaire"

Véronique Zech-Matterne

## LES BLÉS VÊTUS : UNE FORTUNE FLUCTUANTE

L'épeautre appartient au genre botanique *Triticum*, qui désigne les blés, représentants de la famille des Poacées (anciennement Graminées). Les Poacées comprennent nombre d'espèces sauvages que le vocabulaire courant qualifie d'"herbes", et des espèces domestiques à valeur alimentaire et fourragère, dénommées céréales. L'épeautre fait partie des céréales dites "à grains vêtus", car elles nécessitent des traitements post-culturels spécifiques<sup>1</sup>, qui dérivent de leur comportement à l'égrenage<sup>2</sup>. Le terme désigne des céréales à rachis semi-fragiles, qui ont tendance à se segmenter en épillets. Certaines céréales ont hérité, de leurs progéniteurs sauvages, ce caractère qui, à l'origine, favorisait la dissémination des grains, par la désarticulation spontanée de l'épi à maturité<sup>3</sup>. L'apparition de mutants à rachis plus solide ("non-shattering") est probablement un processus rapide qui s'est stabilisé en quelques générations, à la suite de sélections opérées par les cultivateurs afin d'éviter de perdre une partie de leurs récoltes et de faciliter l'obtention de grains nettoyés<sup>4</sup>. Au stade épillets, les grains demeurent solidement enserrés dans leurs enveloppes, nécessitant la mise en œuvre de procédés de décortiquage aptes à venir à bout des glumes scarieuses (blés) ou des glumelles adhérentes (orges) (fig. 1). Les grains destinés aux semences ne nécessitent toutefois pas de décortiquage, la germination n'étant pas entravée au stade "épillets".



Fig. 1. Epillets d'épeautre (inflorescences élémentaires), correspondant au produit obtenu à la suite d'un premier battage. À ce stade, le grain reste étroitement enserré dans les glumes enveloppantes. Cl. V. Zech, CNRS.

1 Hillman 1984a, 1984b.

2 Le terme d'égrenage étant ici compris dans son sens générique de séparation des grains de la tige (Sigaut 2003), indépendamment des techniques utilisées (dépiquage, foulage, battage, errussage, chaubage, pilonage...).

3 Willcox 1992.

4 Tanno & Willcox 2006.

À l'inverse, les espèces "à grains nus" possèdent un rachis solide et des enveloppes légères, qui se déchirent rapidement en libérant le grain. Celui-ci peut alors facilement être séparé des rachis complets, qui sont généralement éliminés dès cette étape<sup>5</sup>. Dans le processus de domestication, les formes à grains nus sont apparues plus tardivement que les formes domestiques à grains vêtus.

Les agriculteurs ont longtemps maintenu une grande diversité céréalière afin de s'adapter à une vaste déclinaison de sols, y compris lorsque les processus cultureux ont été mieux maîtrisés. Néanmoins, au cours de l'histoire, on observe un abandon progressif des grains vêtus au profit des grains nus, lorsque les céréales sont, pour partie, destinées à la vente<sup>6</sup>, le mobile étant avant tout lié aux contraintes techniques soulevées par le décortiquage. Ainsi, en France, au moins six espèces de blés étaient exploitées durant les II<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> millénaires a.C.<sup>7</sup>, mais cette diversité s'est ensuite réduite au second âge du Fer (V<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècles a.C.). Durant cette période émergent, en parallèle du phénomène d'urbanisation, des zones spécialisées dans la culture de blés nus. Cet essor se place à la transition Fer 1-Fer 2 (VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> siècles a.C.) dans le Bassin du Rhône<sup>8</sup>, et au II<sup>e</sup> siècle a.C. dans le centre du Bassin parisien<sup>9</sup>. Dans le sud de la Gaule, la circulation des grains nus est précédée par celle de grains vêtus préalablement décortiqués. Ceci confirme que la recherche de produits entièrement traités est à l'origine des changements qui affectent les choix de culture<sup>10</sup>. La possibilité de réduire les volumes stockés et les coûts de transport constituaient d'autres avantages, les enveloppes équivalant à 25-30 % de la masse totale des épillets chez un blé comme l'épeautre<sup>11</sup>. L'exemple d'une batterie de greniers découverte à Val-de-Reuil "Le Chemin des Errants", dans l'Eure, témoigne de ces mobiles. Une quarantaine de greniers du II<sup>e</sup> siècle a.C., implantés à la confluence des vallées de la Seine et de l'Eure, y ont livré plus de 12.000 restes carpologiques, étudiés par L. Herveux<sup>12</sup>. L'orge représente la denrée majoritaire (44 % des grains), suivie du blé amidonnier (19 %). Les caryopses de ces deux céréales vêtues ont été, pour la plupart, complètement décortiqués, ce qui les rend peu compatibles avec une conservation sur le long terme. La localisation de la batterie en bordure d'un paléo-chenal de l'Eure suggère un stockage transitoire des grains, avant leur transport par voie fluviale, comme pour la majorité des pondéreux. Les volumes impliqués montrent que de grands prélèvements pouvaient être effectués sur les récoltes, dans un but commercial et/ou d'approvisionnement, en vue duquel les grains étaient préparés pour une consommation non différée.

En dépit des contraintes techniques qui ont pu jouer en leur défaveur, l'histoire des blés vêtus est complexe et mérite que l'on s'y attarde. Délaissés en culture intensive du fait de leurs faibles rendements, ils sont recherchés, dans le cadre d'une agriculture biologique, pour leur

5 Jones 1984, Hillman 1985.

6 Garnsey 1996, 86.

7 Toulemonde 2013.

8 Bouby 2010, 355.

9 Zech-Matterne *et al.* 2014.

10 Bouby 2010, 328.

11 Ledent 1989.

12 Moreau *et al.* 2015.

faible teneur en gluten, qui en augmente la digestibilité. Le renouveau à petite échelle de la culture de l'épeautre, notamment en France septentrionale et en Belgique, repose également sur ses qualités boulangères et facilités de culture.

### L'ÉPEAUTRE ET LES AUTRES BLÉS VÊTUS

Les "blés vêtus" ne constituent pas une entité botanique mais un complexe d'espèces qui possèdent en commun des caractéristiques techniques. Le caractère vêtu n'est pas propre aux blés les plus archaïques, et se rencontre à tous les niveaux de ploïdie. Un blé polyploïde comme l'épeautre, qui fait partie des blés génétiquement les plus "évolués", se range dans cette catégorie. Les blés vêtus identifiés dans les assemblages carpologiques en Europe du nord-ouest appartiennent à quatre lignées : l'engrain (diploïde), l'amidonnier et le "New Glume Wheat" (tétraploïdes), l'épeautre (hexaploïde).

On utilise quelquefois le vocable de "petit épeautre" pour désigner l'engrain (*T. monococcum* L. subsp. *monococcum*), blé vêtu domestique aux épis beaucoup plus petits et plus grêles que ceux du "grand épeautre" (fig. 2).

Les épillets de ce blé diploïde ( $2n = 14$  ; génotype AA) ne contiennent généralement qu'un seul grain. Il existe toutefois des formes sauvages et domestiques à deux grains<sup>13</sup>. Des épillets contenant un grain et d'autres deux peuvent advenir simultanément, comme en témoigne la découverte d'épis entiers carbonisés dans le site néolithique de Hornstaad, sur le lac de Constance<sup>14</sup>. Il n'est donc pas clairement établi si la forme à deux grains, reconnue dans les Balkans et en Europe centrale depuis le Néolithique ancien, résulte d'un épisode génétique distinct ou constitue un phénotype de la forme à un grain<sup>15</sup>.



Fig. 2. Aspect des épis de blé engrain. Collection de céréales anciennes, cultures Arvalis, Plateau de Saclay, Juillet 2017. Cl. M. Tengberg, MNHN.

13 Des formes sauvages "à deux grains" (*T. urartu*, *T. boeoticum thaouadar*), ont été identifiées dans la culture natoufienne du Moyen Euphrate, en Irak et en Anatolie (Willcox 2007). Des stocks d'engrain uniquement composés de la forme "à deux grains", impliquant une mise en culture, ont été découverts dans le nord de la Syrie, sur le site de Tell Sabi Abyad, v. 5200-5100 b.c. et à Tell Hamman et-Turkman, culture d'Obeïd, dans un niveau daté v. 4500-3700 b.c. (Van Zeist 1999, 352).

14 Maier 2001, 190.

15 Kreuz et Boenke 2002.

Dans les sites néolithiques européens, l'engrain est fréquemment accompagné par l'amidonnier (*T. turgidum* L. subsp. *dicoccum* (Schrank) Thell.) (fig. 3).



Fig. 3. Aspect des épis de blé amidonnier. Collection de céréales anciennes, cultures Arvalis, Plateau de Saclay, Juillet 2017. Cl. V. Zech, CNRS.

Ce blé domestique tétraploïde ( $2n = 28$ ), partagent les chromosomes BBAA avec les autres sous-espèces du complexe ; il représente une étape première dans la lignée domestique des *turgidum*, les types plus récents étant à grains nus<sup>16</sup>. Chaque épillet porte deux grains, de morphologie très variable (fig. 4).

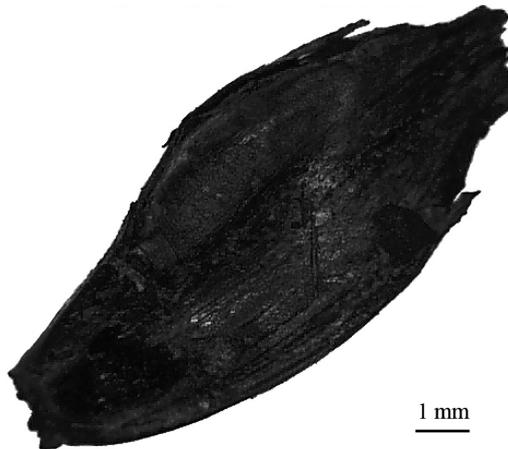


Fig. 4. Épillet carbonisé d'amidonnier provenant du site La Tène C/D (mi. III<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècles a.C.) d'Hérouvillette-Ranville dans le Calvados. Les deux grains se trouvent accolés dans l'épillet au niveau de leur face ventrale. On distingue dans la partie supérieure la forme arrondie du premier grain, le second étant dissimulé par ses glumelles. Cl. V. Zech, CNRS.

Dans les premières populations agricoles du Néolithique en Europe du Nord-Ouest, l'amidonnier occupe la première place devant l'engrain à l'ouest du Rhin<sup>17</sup>, et à l'Est, la seconde<sup>18</sup>. En France, il constitue un des "piliers" des agricultures protohistoriques, et est encore bien représenté durant l'époque romaine, bien que sa distribution tende ensuite à se restreindre<sup>19</sup>. Il demeure prédominant, aux côtés de l'épeautre, dans le nord de la Gaule Belgique<sup>20</sup>.

Un troisième blé vêtu, également tétraploïde, et intermédiaire dans ses caractères entre l'engrain et l'amidonnier, n'a pas encore reçu de nom. D'abord identifié en Grèce<sup>21</sup>, puis en Europe centrale et du Nord-Ouest<sup>22</sup>, cette espèce ne possède plus d'équivalent actuel mais serait assez proche morphologiquement d'un blé subsistant en Géorgie, peut-être originaire du Caucase, *Triticum timopheevi* (fig. 5), dont le génotype est d'ordre AAGG<sup>23</sup>.



Fig. 5. Blé de *timopheevi*, auquel s'apparenterait le "New Glume Wheat". Cultures Arvalis, Plateau de Saclay, Juillet 2017. Cl. M. Tengberg, MNHN.

En France, la présence du NGW a été repérée dans douze sites datés du Néolithique ancien (VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> millénaires) à la transition Bronze final-1<sup>er</sup> âge du Fer (VIII<sup>e</sup> siècle a.C.)<sup>24</sup>. Régulièrement identifiée aux côtés des autres blés, l'espèce demeure néanmoins secondaire en quantité. Elle n'est plus attestée aux âges du Fer. Les analyses destinées à vérifier la présence du génome G, qui n'appartient qu'à la lignée de *timopheevi*, ont jusqu'à présent échoué, faute de pouvoir amplifier suffisamment d'ADN<sup>25</sup>, car la part de la matière organique préservée dans les semences carbonisées est minime.

17 Salavert 2011.

18 Kreuz *et al.* 2005.

19 Zech-Matterne *et al.* 2017.

20 Clotuche *et al.* 2017.

21 Jones *et al.* 2000.

22 Kenez *et al.* 2014.

23 Communication orale lors du 13<sup>e</sup> congrès IWGP, Thessalonique, Grèce (Perego & Jacomet 2013).

24 Toulemonde *et al.* 2015.

25 Kohler-Schneider 2003, Boscato 2008.

L'épeautre -ancienne dénomination binomiale : *Triticum spelta* L.- est à présent considéré comme une sous-espèce du complexe hexaploïde ( $2n = 42$ ) des blés tendres, à génome BBAADD. Celui-ci inclut aussi bien des formes vêtues (*T. aestivum* L. ssp. *spelta* (L.) Thell.) que des formes nues dérivées du type *spelta*<sup>26</sup>, qui seraient apparues spontanément dans un second temps. Ces blés hexaploïdes ne possèdent pas d'ancêtre sauvage direct. Ils seraient issus d'une hybridation entre une forme domestique de blé tétraploïde appartenant à la lignée de *T. turgidum* et une Poacée sauvage diploïde : *Aegilops tauschii* Cross (syn. *Ae. Squarrosa* L.)<sup>27</sup>. D'autres scénarios ont toutefois été explorés (cf. infra). L'épeautre diffère du blé tendre, ou froment (*T. aestivum* L. subsp. *aestivum*) essentiellement par un seul gène, le gène *speltoïde q*, localisé sur le cinquième chromosome du génome A, qui s'exprime morphologiquement par un rachis fragile et des glumes tenaces<sup>28</sup>. Les épis d'épeautre, à entre-nœuds lâches, sont de physionomie allongée, étroite, et produisent une quarantaine de caryopses, chaque épillet contenant deux et, occasionnellement, jusque quatre grains (fig. 6).



Fig. 6. Aspect des épis de blé épeautre. Collection de céréales anciennes, cultures Arvalis, Plateau de Saclay, Juillet 2017. Cl. M. Tengberg, MNHN.

Ces quatre blés vêtus ont été reconnus dans les ensembles carpologiques d'Europe du nord-ouest, depuis le Néolithique. Les identifications les plus précises s'appuient sur l'observation des bases de glumes des espèces décrites ci-dessus. Les caryopses (grains) possèdent des traits moins caractéristiques. Au sein des ensembles carbonisés, les caryopses d'amidonnier et d'épeautre peuvent être difficiles à séparer, car les dimensions moyennes des deux espèces présentent des chevauchements. Les grains d'épeautre sont en général plus longs et plus quadrangulaires d'aspect que ceux d'amidonnier. Ils sont dépourvus d'arête dorsale et leur profil est plus régulier.

26 Zohary *et al.* 2012, 29 et 33 (tab. 4).

27 Zohary *et al.* 2012, 47.

28 Ledent, 1989.

APPARITION ET DIFFUSION DE  
L'ÉPEAUTRE EN EUROPE CENTRALE  
ET OCCIDENTALE

L'épeautre apparaît plus tardivement que les autres céréales héritées du Croissant fertile. Comme son émergence est liée à l'incorporation du génome DD, hérité d'*Aegilops tauschii* (fig. 7), les archéobotanistes et les généticiens du blé se sont bien entendu intéressés à l'aire de répartition naturelle de cette espèce, qui correspond à l'Europe continentale (Iran, sud Caucase : Arménie, Géorgie, Azerbaïdjan, et Afghanistan).

L'hybridation ayant donné naissance à l'épeautre aurait eu lieu dans la région de la mer Caspienne<sup>29</sup>. Des occurrences anciennes d'épeautre sont signalées en Transcaucasie dans le site d'Aruchlo (vers 8000-7150 cal. BP)<sup>30</sup>, ainsi que dans les niveaux néolithiques du site de Gadachrii Gora en Géorgie<sup>31</sup>. Une synthèse récente a permis d'enrichir considérablement le nombre d'assemblages archéobotaniques étudiés dans la région du sud Caucase<sup>32</sup>. Une trentaine de sites ont livré des restes d'amidonnier<sup>33</sup>, mais aucun reste d'épeautre. Les sous-produits d'amidonnier possédaient une morphologie particulièrement robuste, ce qui aurait éventuellement pu entraîner une confusion avec l'épeautre. Les identifications anciennes de ce blé mériteraient donc d'être revues afin de confirmer la présence effective de l'espèce<sup>34</sup>.

L'apparition de l'épeautre en Asie continentale occidentale et en Europe tempérée a amené différents auteurs à se pencher sur les origines de cette céréale<sup>35</sup>. Il a été suggéré que l'épeautre européen découlait d'une hybridation entre un blé tétraploïde et *A. tauschii*, obligatoirement en Asie où *Aegilops* est présente, et que l'hybride obtenu se serait ensuite répandu en Europe<sup>36</sup>. D'autres auteurs ont postulé deux épisodes distincts d'hybridation ayant respectivement donné naissance aux formes asiatique et européenne<sup>37</sup> et d'autres



Fig. 7. *Aegilops tauschii*. Cultures Arvalis, Plateau de Saclay, Juillet 2017. Cl. M. Tengberg, MNHN.

29 Nesbitt 2001.

30 Januševič 1984.

31 Jalabadze *et al.* 2010.

32 Decaix 2016.

33 Decaix 2016, 401 (fig. 170).

34 Decaix 2016, 401.

35 Nesbitt 2001, Salamini *et al.* 2002.

36 Zohary & Hopf 2000.

37 Dvorač *et al.* 1998.

encore que l'épeautre européen découlerait des progéniteurs vêtus du blé tendre<sup>38</sup>. Cependant, le génome D présente très peu de différenciations au sein des blés hexaploïdes, ce qui va à l'encontre d'épisodes génétiques distincts impliquant *Aegilops*<sup>39</sup>. Sur base d'un référentiel archéologique et moderne, composé de 58 accessions de blés hexa- et tétraploïdes provenant de zones géographiques distinctes, Blatter *et al.* (2002, 2004) ont mis en exergue la probabilité d'une origine polyphylétique des génomes A et B. Dans les deux gènes, un groupe d'allèles s'associe pour former un sous-clade (dénommé bêta). Des occurrences élevées d'allèles Glu-B1-1 et Glu-A1-2 du sous-clade bêta distinguent clairement l'épeautre européen de l'épeautre asiatique, ce qui permet d'exclure l'hypothèse que le premier dériverait du second. De la même façon, la différenciation qui s'opère vis-à-vis du blé tendre suggère que l'épeautre européen ne serait pas issu des progéniteurs vêtus de ce blé, contrairement à l'épeautre asiatique, qui présente moins de distance et pour lequel cette proposition est retenue<sup>40</sup>. La séparation conjointe d'allèles des génomes A et B observée chez l'épeautre européen, mais le fait que les allèles de la gluténine à masse moléculaire élevée du génome D ne se différencient pas entre épeautre et blé tendre tendraient à prouver que l'épeautre européen serait issu d'une introgression secondaire d'un blé tétraploïde au sein d'un hexaploïde à grains nus de type blé tendre (Blatter *et al.* 2004)<sup>41</sup>. Cela concorde avec le fait que l'épeautre est apparu après le blé tendre en Europe.

Les mentions anciennes d'épeautre en Europe, datées du Néolithique, demeurent rares et dispersées. Certaines identifications nécessiteraient probablement d'être confirmées<sup>42</sup> car l'épeautre pourrait avoir été confondu avec le NGW et il apparaît souvent en très faibles quantités au sein de lots importants d'amidonner, ou bien sous forme d'impression dans l'argile, les macro-restes faisant défaut. En Moldavie, une mention est issue du site Néolithique ancien (culture de Starčevo-Criș, (5600-5400 cal BC) de Sacarovca<sup>43</sup>. Dans la région située entre le cours du Dniestr au nord et les Carpathes au sud, l'épeautre apparaît ensuite régulièrement dans plusieurs cultures du Néolithique moyen (vers 5400-5000 cal BC) et du Chalcolithique (5000-3600 cal BC), mais toujours sur base d'empreintes dans l'adobe, qui sont moins caractéristiques que les macro-restes, et jamais isolément d'autres blés<sup>44</sup>. En Roumanie, la présence d'épeautre est notée dans le site de Poduri-Dealul Ghindaru (pre-Cucuteni, 5000-4700 cal BC) qui a livré plusieurs dizaines de kilos de semences carbonisées conservées dans des silos aériens<sup>45</sup>. Plusieurs identifications d'épeautre en Bulgarie et en Grèce pourraient de fait plutôt se rapporter au NGW<sup>46</sup>. En Grèce du Nord, on dispose d'un corpus récent de 56 sites datés entre le Néolithique ancien et l'époque romaine<sup>47</sup>. L'épeautre

38 Andrews 1964.

39 Blatter *et al.* 2004.

40 *Ibid.*

41 Rappelons que les hexaploïdes vêtus, comme l'épeautre, sont sensés constituer une première étape dans le processus d'émergence des blés hexaploïdes, avant l'apparition des formes à grains nus, de type blé tendre. Or cette étude tendrait à montrer que l'épeautre européen aurait vu le jour après la naissance de ces formes à grains nus.

42 Nesbitt 2001.

43 Monah 2007.

44 *Ibid.*

45 *Ibid.*

46 Marinova & Valamoti 2014.

47 Pagnoux 2015, 78.

apparaît au Bronze ancien dans deux occupations, et est encore attesté au Bronze récent et à l'âge du Fer, mais ne l'est plus ensuite (*op. cit.*, fig. 8, p. 79). L'espèce a certainement été reconnue dans une structure de stockage incendiée de l'âge du Bronze, ayant fossilisé la récolte en place, à Assiros en Thessalonique<sup>48</sup>. En Hongrie (Bassin des Carpathes), *Triticum spelta* est signalé durant la phase du Néolithique moyen (culture rubannée, Ouest du Danube) sur le site de Becsehely-Újmajor et durant le Néolithique final à Tiszapolgár-Csőszhalom et Zengővárkony<sup>49</sup>. Son abondance demeure sporadique dans ces gisements. Il n'est pas enregistré durant le Néolithique en Bulgarie<sup>50</sup>. En Slovaquie, quelques grains et bases de glumes d'épeautre apparaissent irrégulièrement dans des sites du groupe de Želiezovce (Néolithique moyen) mais une découverte plus massive consiste dans une concentration de grains carbonisée *in situ* dans un four, sur le site de Bajč-Medzi kanálmi. Parmi les 34.000 caryopses étudiés, on compte 11 % d'épeautre (cf. *spelta*)<sup>51</sup>. Dans le sud de la Pologne, quelques restes d'épeautre sont enregistrés dans le site de Zawarza (culture des Gobelets à Entonnoir -TBK, 3970-3060 cal BC)<sup>52</sup>. En Autriche, un site rattaché au groupe de Boleráz (vers 3500 cal BC), une phase ancienne de la culture de Baden (Néolithique final : 3600-2900 cal BC), a livré quelques bases d'épillet bien préservées de *Triticum spelta*. Il s'agit du site de Grub, multiphasé, mais pour lequel les trois fosses dont proviennent les restes d'épeautre sont attribuées au groupe de Boleráz<sup>53</sup>. Dans le nord de l'Italie, l'épeautre (*T. cf. spelta*) serait potentiellement présent en très faible quantité dans le site de la fin du Néolithique ancien (entre 6570 ± 74 bp et 5684 ± 58 bp) de Sammardenchia-Cueis (Udine, Friuli-Venezia-Giulia, N-E Italie), pour lequel un total d'environ 19.000 restes ont été étudiés<sup>54</sup>. Dans la même province, les sites de Pavia di Udine et Piancada ont également livré quelques bases de glume de *T. cf. spelta*. Si l'épeautre peut être occasionnellement reconnu, les auteurs considèrent qu'il n'est pas encore cultivé durant le Néolithique<sup>55</sup>. En Suisse, la présence de l'épeautre est établie à partir des ensembles, datés entre 2400-2200 BC, du gisement Campaniforme de Cortaillod "Sur les Rochettes-est", qui ont livré 5.080 restes carpologiques. En regard des proportions relatives des seules bases d'épillets, les grains étant mal conservés, l'épeautre représente l'espèce dominante avec 30.6 % des vannes, devant l'engrain et l'amidonnier. Il est, de plus, assez ubiquiste, ayant été retrouvé dans cinq maisons associées à deux phases de construction. Sur ce site, l'épeautre est considéré comme cultivé et même comme une espèce de premier plan dans l'agriculture locale<sup>56</sup>. Dès les phases anciennes de l'âge du Bronze, l'épeautre deviendra en Suisse et en Allemagne de l'Ouest la première espèce en importance<sup>57</sup>. En Allemagne, dans la région du Neckar, l'habitat de Halden II à Aldingen (groupe de Schussenrieder, Néolithique final, 4300-3500 cal BC) a délivré des grains et bases d'épillets bien préservés et caractéristiques de *Triticum spelta*<sup>58</sup>.

48 Jones *et al.* 1986.

49 Gyulai 2007.

50 Marinova 2007.

51 Cheben & Hajnalová 1997.

52 Lityńska-Zajac 2007.

53 Kohler-Schneider 2007.

54 Rottoli & Pessina 2007.

55 *Ibid.*

56 Akeret 2005.

57 Jacomet 2014.

58 Piening 1992, 133-136.

En France, l'épeautre (cf. *spelta*) a été identifié dans la grotte de la Baume-de-Gonvillars en Haute Saône (Néolithique moyen, 5000-4300 cal BC), considérant la morphologie de deux bases d'épillet issues d'une concentration de près d'un m<sup>3</sup> de céréales, associée à des foyers, dans le niveau XI (identif. M. Villaret-von-Rochow, Petrequin 1974). Etant donné le faible nombre de restes impliqués, il faut considérer cette mention avec prudence. Les identifications, établies sur un nombre significatif de bases de glumes, qui constituent actuellement les attestations les plus anciennes en France, se rapportent à la phase 2500-2200 cal. BC. La première concerne le site "Derrière la Motte 3" à Bourg-Saint-Maurice en Savoie, pour la transition Néolithique final-Bronze ancien (identif. L. Martin). D'importantes quantités de grains et vannes ont encore été découvertes dans une fosse campaniforme à Saint-Julien-lès-Metz en Moselle (étude de L. Bérrio et J. Wiethold). Durant l'âge du Bronze, la culture de l'épeautre se répand en Suisse et dans le Jura ; l'espèce fait partie des ressources alimentaires exploitées à la Baume de Gigny (Bronze moyen et final) et dans les sites d'Hauterive-Champréveyres et Chindrieux (Bronze final), sur les lacs de Neuchâtel et du Bourget<sup>59</sup>. Dans ces deux derniers sites, les céréales ont été entreposées sous forme d'épillets.

De ce premier tour d'horizon, on retiendra que l'épeautre est un blé génétiquement complexe, apparu plus tardivement que les autres, et que son histoire en France ne débute pas avant la seconde moitié du III<sup>e</sup> millénaire a.C. Les paragraphes qui suivent tentent d'explorer sa trajectoire durant les périodes plus récentes.

#### PRÉSENCE ET IMPORTANCE DE L'ÉPEAUTRE EN FRANCE ET DANS LES RÉGIONS LIMITOPHES D'EUROPE DU NORD-OUEST (ÂGE DU BRONZE FINAL ET PREMIER ÂGE DU FER ; 2200-450 A.C.)

Les données carpologiques qui se rapportent à l'histoire de l'épeautre, en France, résultent d'enquêtes menées par un ou plusieurs archéobotanistes, intervenant à des échelles diverses, souvent emboîtées, ce qui ne facilite pas la synthèse des données. Je tenterai d'en fournir un aperçu, de l'échelle la plus large à la focale la plus resserrée, en essayant de conserver une logique géographique à ces descriptions. Les aires géographiques renseignées sont tributaires des opérations d'archéologie préventive qui ont précédé différents travaux d'aménagement du territoire, et des moyens mis en œuvre localement pour réaliser les études carpologiques associées. L'état de la documentation s'avère donc très inégal et sa répartition ne résulte pas d'actions concertées. Ces données ont, dans un second temps, été mobilisées pour la réalisation d'enquêtes nationales, qui ont fédéré la communauté des carpologues. Si les compilations de résultats ont visé l'exhaustivité, elles n'ont concerné que des tranches chronologiques précises, en l'occurrence les âges des Métaux. L'équivalent reste à mener pour les périodes historiques.

Comme mentionné plus haut, l'épeautre acquiert de l'importance en France à partir de l'âge du Bronze. Une première enquête nationale a permis d'en observer la répartition et la progression depuis la fin du III<sup>e</sup> jusqu'au I<sup>er</sup> mil. a.C., à partir des données carpologiques

59 Martin 2001.

issues de 375 occupations archéologiques et 272 sites étudiés<sup>60</sup>. Ce vaste bilan montre un accroissement des mentions d'épeautre à partir de l'âge du Bronze final (1350-800) et durant tout le premier âge du Fer (800-450 a.C.), aux côtés d'autres espèces qui connaissent leur apogée au cours de ces périodes : orges, ers, caméline et millets notamment. Pour la globalité de cette séquence chronologique, toutes phases confondues, les céréales principales sont dans l'ordre décroissant l'orge polystique vêtue, le blé amidonnier, le millet commun et les blés nus. L'épeautre est régulièrement identifié, mais dans des quantités inférieures aux espèces précédemment citées<sup>61</sup>. À partir de la fin de l'âge du Bronze, on observe des changements dynamiques dans le choix des espèces domestiques qui se propagent à partir des régions du centre-est de la France. L'épeautre est associé à ces nouvelles façons culturelles, aux côtés de l'ers, de la caméline et du millet des oiseaux (*Setaria italica*)<sup>62</sup>. Les ensembles conservés en position primaire sont rares. On peut citer la découverte d'un stock de céréales mêlant orge, épeautre et millet commun, reposant au fond d'un silo du premier âge du Fer sur le site de Thiais dans le Val-de-Marne<sup>63</sup>. Il en existe également plusieurs concentrations en Moselle. Sur base d'un corpus de vingt-trois sites, A. de Hingh (2000) considère que la culture de l'épeautre peut y être qualifiée de régulière, dès la fin du second et au 1<sup>er</sup> millénaire av. n.è., sans pour autant devancer l'amidonnier, qui reste le blé le plus abondamment attesté en nombre de restes. L'engrain accompagne souvent l'épeautre en faibles quantités et son statut pourrait être celui d'une adventice<sup>64</sup>. L'épeautre est particulièrement abondant dans deux sites 1<sup>er</sup> âge du Fer de Meurthe-et-Moselle : le gisement de Crévéchamps "Tronc du Chêne"<sup>65</sup> et le site n°4 de Gondreville-Fontenoy<sup>66</sup>. Avec un effectif de 22.114 individus, il représente les trois quarts des céréales découvertes dans un four contemporain du site de "La Grange aux Ormes" à Marly, en Moselle (identif. J. Wiethold).

La carte de répartition des mentions d'épeautre, établie sur base des données issues de l'enquête Inrap (fig. 8), illustre néanmoins des situations contrastées.

Rares sont les sites où l'épeautre apparaît comme l'espèce dominante, comme cela peut être occasionnellement le cas dans la vallée de la Moselle. Sur la carte ne figurent que les établissements ayant livré plus de 100 restes d'espèces domestiques. Bien que les sites soient bien répartis sur l'ensemble du territoire, les attestations d'épeautre se concentrent surtout dans le quart nord-est de la France. On observe une diffusion de la culture de ce blé depuis le complexe nord-alpin, phénomène statistiquement établi lors du bilan, et commun à toute une série d'espèces nouvelles qui se répandent en France à partir de l'âge du Bronze<sup>67</sup>.

60 Réalisée dans le cadre du PAS Inrap "L'Habitat et l'Occupation du sol à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer" (dir. L. Carozza, C. Marcigny et M. Talon) et présentée lors de la TR de restitution à Bayeux en 2011 et au congrès IWGP de Thessalonique en 2013 (Bouby *et al.* 2017).

61 Bouby *et al.* 2017.

62 *Ibid.*

63 Marival 1992.

64 De Hingh 2000, 131.

65 De Hingh *et al.* 2016)

66 De Hingh 2000.

67 Bouby *et al.* 2017.

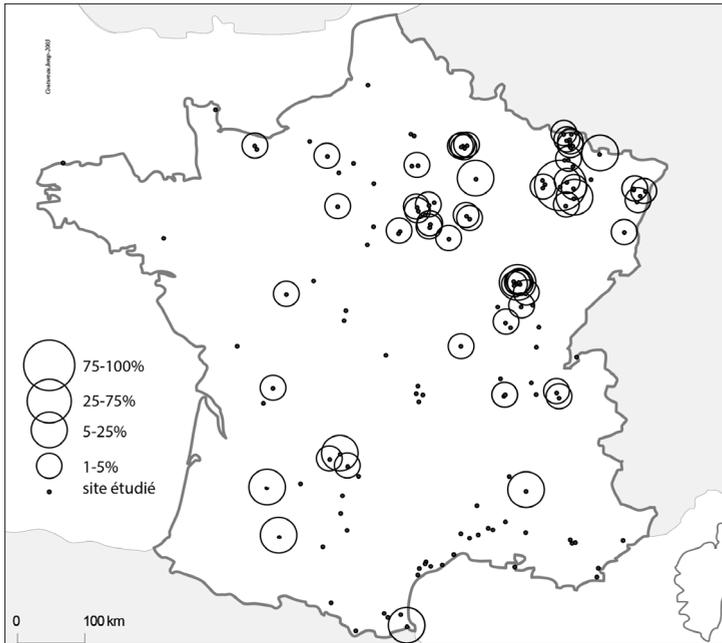


Fig. 8 : Carte de répartition des sites des âges du Bronze et I<sup>er</sup> âge du Fer ayant livré plus de 100 restes d'espèces domestiques. Les découvertes d'épeautre sont signalées par des cercles proportionnels à l'importance relative de l'espèce dans chacun des sites, en vertu de quatre classes : de 1 à 5 % (espèce occasionnelle/relictuelle), 5-25 % (espèce secondaire), 25-75 % (espèce principale), 75-100 % (espèce prédominante).

Des données fournies sont disponibles entre la côte de Champagne et celle d'Ile-de-France, grâce à la thèse de doctorat soutenue par F. Toulemonde (2013). 21 sites/34 occupations ont livré 70 500 restes carpologiques qui ont permis d'étudier la dynamique des plantes cultivées entre l'âge du Bronze final et la fin du premier âge du Fer (1350-450 a.C.) dans le Pays Rémois, la Plaine de Troyes et la Bassée. Dix-huit plantes domestiques, dont dix céréales, constituent le spectre enregistré dans ces régions. Une grande diversité d'espèces se rencontre dans tous les sites, témoignant de systèmes agricoles qui privilégient la polyculture et qui pratiquent régulièrement la méturation (c'est-à-dire des cultures de plein-champs associant plusieurs espèces, semées de concert). L'épeautre demeure bien représenté dans ces régions tout au long de la séquence chronologique, attesté dans 64 % des occupations et un cinquième des 511 contextes étudiés. Les résidus de traitement, sous la forme de vannes, sont eux-aussi abondants dans les sites. L'épeautre constitue la seconde espèce la plus fréquente derrière l'amidonner. La seule courbe descendante s'observe en Bassée. L'engrain connaît une évolution similaire dans les trois régions comparées<sup>68</sup>.

Une série bien documentée, du fait des échantillonnages systématiques mis en place durant les dix années d'interventions archéologiques, concerne les villages successifs d'un

68 Toulemonde 2015, 271.

méandre de la Marne, à Changis-sur-Marne en Seine-et-Marne<sup>69</sup>. 641 échantillons d'un volume moyen de 5 litres ont été analysés, soit un volume global estimé à 3.200 litres environ. La séquence chronologique débute au Bronze final IIIb (v. 930 av. n.è.) et se prolonge jusqu'au début du 1<sup>er</sup> siècle p.C. 7.931 restes constituent le corpus, dont 5 199 pour l'âge du Bronze et 2 732 pour les âges du Fer. Les céréales représentent une composante majeure des ensembles de restes, totalisant 50 % des effectifs pour le Bronze final IIIb 2, 48 % pour la transition Bronze/Fer, 100 % pour le début du second âge du Fer, 80 % pour la fin du premier âge du Fer et le début du second, 99 % pour la fin du second âge du Fer. Au Bronze final, l'orge vêtue prédomine sur les blés vêtus, et on constate l'émergence de nouvelles espèces comme l'ers et les millets, parfois présentes en concentration. À partir du VIII<sup>e</sup> siècle et jusqu'au III<sup>e</sup> siècle, l'orge prend de plus en plus d'importance et les proportions d'amidonnié et d'épeautre s'équilibrent, alors que les blés nus ne jouent qu'un rôle anecdotique. Dans la seconde moitié du second âge du Fer (II<sup>e</sup> siècle a.C. au 1<sup>er</sup> siècle a.C.), l'orge reste toujours la denrée prédominante avec, en espèces d'accompagnement, et dans des proportions à peu près semblables, l'amidonnié et l'épeautre<sup>70</sup>.

Pour résumer l'ensemble de ces données, l'épeautre devient une culture importante en France septentrionale, sans occuper la première place dévolue au blé amidonnié, à partir de l'âge du Bronze final et surtout au premier âge du Fer. L'épeautre va, au cours de cette période, se diffuser ensuite vers l'ouest<sup>71</sup> et le sud<sup>72</sup>, sans pour autant, d'après la carte, atteindre une fréquence et une importance comparable dans ces dernières régions.

Dans l'Ouest de la France (Bretagne, Haute et Basse Normandie, Pays de Loire), les observations s'appuient sur 30 sites, qui ont révélé 44 occupations s'échelonnant de la fin du III<sup>e</sup> millénaire a.C. au IV<sup>e</sup> siècle p.C.<sup>73</sup>. Toutes périodes confondues, 129 866 carporestes ont été recueillis, issus de 344 structures. Durant l'âge du Bronze final (1350-800), on constate une prédominance des millets, de l'orge nue et du blé amidonnié, et une montée en puissance de l'orge vêtue et de l'épeautre. L'importance de ce blé se réduit ensuite et demeure très discrète dans les ensembles du premier âge du Fer et de La Tène ancienne (VIII<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> siècles a.C.), loin derrière l'orge vêtue, prédominante, le millet commun et le blé amidonnié. L'épeautre demeure ponctuellement attesté durant le second âge du Fer (V<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècles a.C.) et est parfois présent en concentration, mais les agricultures reposent encore avant tout sur l'orge vêtue et, dans une moindre mesure, l'amidonnié<sup>74</sup>.

Plus au sud, en Bourgogne, plusieurs sites de l'âge du Bronze final et du premier âge du Fer ont été fouillés sur le tracé de la liaison routière d'Arc-sur-Tille à Dijon (Saint-Appolinaire, Varois-et-Chaignot, Pluvet). Ils ont livré près de 3 500 restes carpologiques, dont 70 % de céréales, provenant essentiellement de fosses de stockage et de silos<sup>75</sup>. L'orge polystique vêtue est la céréale la mieux représentée en nombre de restes et aussi la plus fréquente en

69 Lafage *et al.* 2006 ; 2007.

70 Zech-Matterne à paraître.

71 Neveu 2017.

72 Bouby 2014.

73 Neveu 2017.

74 *Ibid.*

75 Labeaune & Wiethold 2007.

termes d'occurrences, suivie par le millet commun. L'épeautre occupe la troisième place mais ne dépasse pas 5 % des effectifs de restes par site (il est souvent représenté à hauteur de 2 à 3 %). En fréquence, il est toutefois régulièrement attesté, dans un tiers des structures environ. L'engrain pourrait être cultivé en polyculture avec l'épeautre, ou toléré au sein des champs de cette espèce. L'importance de l'épeautre semble ensuite se réduire.

Au sud de la Loire, les données issues de l'enquête nationale ont été complétées grâce à plusieurs synthèses régionales<sup>76</sup>. Dans le sud-ouest, l'épeautre est plus ponctuellement attesté en nombre de restes significatifs, par exemple dans le site Bronze final de Floirac dans le Lot ou celui I<sup>er</sup> âge du Fer de Roquelare dans le Gers (les deux étudiés par F. Durand).

Dans les régions du Languedoc et en Provence, les céréales les plus communes, entre l'âge du Bronze final et la fin de la période romaine (1350 a.C.-476 p.C.), sont l'orge polystique à grains vêtus et les blés nus, plus ponctuellement l'amidonnier, plus visible dans les résidus de décorticage, glumes et bases d'épilletts. Sous forme de semences, l'épeautre n'apparaît que dans 16 occupations sur les 156 investiguées et, sous forme de vannes, dans 18<sup>77</sup>. L'épeautre a surtout été mis en évidence grâce à ses bases de glume plus caractéristiques que les caryopses, qui prêtent à confusion avec ceux de l'amidonnier ; il est dès lors possible que son importance ait été quelque peu sous-estimée. L'importance des blés vêtus décroît régulièrement jusqu'à ce qu'ils disparaissent quasiment, à la période romaine. Le déclin des blés vêtus est en relation directe avec l'essor des blés nus, qui s'opère durant la transition entre le premier et le second âge du Fer (VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> siècles a.C.).

Les trois-quarts des mentions d'épeautre s'observent dans la vallée du Rhône, même s'il peut être occasionnellement présent en Provence et Languedoc ; cette répartition s'appuie sur des bases statistiques (*op. cit.*, p. 152 et fig. 25). Au sein des concentrations de céréales découvertes dans les structures de stockage, l'espèce dominante est l'orge. La présence de l'épeautre se cantonne à la partie supérieure du bassin du Rhône ; il représente une denrée quantitativement importante dans plusieurs ensembles Bronze final de Baume Layrou et de Balme Gontran, ainsi que dans le site fin du I<sup>er</sup> âge du Fer de Gorge Loup, où il forme une concentration quasi pure. Les proportions grains/glumes ont permis d'établir que l'épeautre avait sans doute été stocké sous forme d'épilletts dans l'ensemble 3 de Balme Gontran (*op. cit.*, p. 189). Dans les autres concentrations, les grains ont été carbonisés après avoir été décortiqués.

L'importance de l'épeautre, et également des millets, dans la vallée du Rhône participe d'une tendance régionale plus étendue. En relation directe avec le Lyonnais et le Rhône supérieur, L. Bouby constate la place majeure que tient l'épeautre au Bronze final et premier âge du Fer sur le plateau suisse et dans le Jura<sup>78</sup>, aboutissement d'une diffusion à partir de l'Europe centrale<sup>79</sup>. Il observe de fait une nette césure entre la sphère nord-alpine et la Méditerranée, relative à l'importance de cette céréale dans les agricultures.

76 Bouby 2014, pour la vallée du Rhône, Figueiral *et al.* 2015, pour le Languedoc-Roussillon.

77 Bouby 2010, 150 (tab. 12).

78 Jacomet *et al.* 1998.

79 Bouby 2010, 293.

Au-delà des Pyrénées, la présence d'épeautre reste pratiquement inexistante dans les sites de la péninsule ibérique, où l'orge vêtue et les blés nus dominent alternativement les assemblages carpologiques<sup>80</sup>. L'espèce semble être restée confinée aux régions du nord et du centre de l'Espagne<sup>81</sup>. Dans l'état actuel des connaissances, l'introduction de l'épeautre en Espagne est tardive, l'espèce n'étant pas mentionnée en Catalogne dans les sites du premier âge du Fer<sup>82</sup>. L'épeautre en Espagne ne remonte pas au-delà du Fer ; il se serait surtout répandu à partir de l'époque romaine<sup>83</sup>.

Néanmoins, la culture de ce blé est de nos jours encore vivace en Péninsule ibérique, bien que très localisée. La province des Asturies constitue un véritable sanctuaire pour cette céréale, qui a disparu d'autres provinces où elle était naguère importante, comme celles de Navarre et du Pays Basque. Dans les montagnes des Asturies, l'épeautre, cultivé entre 500 et 1 000 m, permet d'exploiter les terrains pauvres<sup>84</sup>. Des travaux ethnographiques lui ont été spécifiquement consacrés<sup>85</sup>. Il y est semé directement en épillets à raison de 150 kg/ha en lignes et 250 kg/ha à la volée. Les champs ne sont pas fumés pour éviter la verse. La récolte s'effectue à l'aide de bâtons à moissonner, les "*mesorias*", qui permettent de pincer plusieurs épis à la fois et de les arracher d'un geste. Ils sont ensuite jetés dans un panier que le moissonneur porte au dos. Le décorticage s'effectue aujourd'hui à la machine mais les épis sont préalablement grillés pour en éliminer les barbes<sup>86</sup>.

Si l'histoire de l'épeautre en Méditerranée demeure encore largement à dépeindre, les témoins carpologiques montrent qu'il occupe dans ces régions une place secondaire, qui gagne parfois en importance dans des situations marginales (zones montagneuses notamment). Les sources littéraires permettent de brosser de la céréale un tableau plus détaillé (P. Ouzoulias, ce volume).

#### PRÉSENCE ET IMPORTANCE DE L'ÉPEAUTRE EN FRANCE ET DANS LES RÉGIONS LIMITROPHES D'EUROPE DU NORD-OUEST (SECOND ÂGE DU FER ET DÉBUT DES PÉRIODES HISTORIQUES ; 450 A.C.-V<sup>e</sup> SIÈCLE. P.C.)

Le devenir de l'épeautre durant le second âge du Fer, en France, a pu être appréhendé grâce aux résultats d'une seconde enquête nationale portant sur les établissements ruraux du VI<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> siècle a.C.<sup>87</sup> Elle a permis d'évaluer l'importance relative des plantes cultivées dans 197 occupations associées à 161 sites<sup>88</sup>. Dans la continuité des observations

80 Buxo 1989, Rovira 2007.

81 Zapata 1999, 337.

82 Alonso 1999.

83 Rovira 2007, 333.

84 Buxo 1989.

85 Peña-Chocarro 1996, 1999 ; Peña-Chocarro & Zapata 2003.

86 Buxo 1989.

87 Réalisée dans le cadre du PAS Inrap "*L'organisation et l'évolution de l'espace rural au second âge du Fer*", (dir. F. Malrain et G. Blanquaert) et dont les résultats ont été présentés au colloque AFEAF de Chauvigny, en 2007.

88 Zech-Matterne *et al.* 2009.

antérieures<sup>89</sup>, deux espèces : le blé amidonnier et l'orge vêtue, représentent des constantes dans ces agricultures, tant du point de vue de la répétitivité de leurs occurrences, que de leur importance en nombre de restes et de leur ubiquité au sein des sites, dans une grande variété de contextes. L'épeautre est observé dans 70 sites, avec des effectifs variables. Dans les ensembles détritiques, qui reflètent une alimentation sur le long terme, l'épeautre comptabilise de 1 à 5 % des restes (en NMI) dans 44 sites ; de 5 à 25 % dans 19 sites ; de 25 à 75 % dans 4 sites, et plus de 75 % des restes dans 3 sites. Pour les périodes du Hallstatt final - La Tène A (VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> siècles a.C.), il ne représente une espèce de premier plan que dans les sites de Rungis "Les Antes" dans le Val de Marne, Bussy-Lettrée "Le Petit Vau Bourdin" dans la Marne et Tonneins "Montarnat" dans le Lot-et-Garonne. Pour la seconde partie du second âge du Fer (LT B2-C1 au LT D ; fin IV<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècles a.C.), l'épeautre domine les ensembles de Zuytpeene "Le Champ du Moulin" dans le Nord, Gauville "Le Bout de la route du Bois" dans la Somme, Champfleury "La Fosse aux Fromages" dans la Marne<sup>90</sup> et apparaît en concentration dans plusieurs enclos fouillés sur la commune de Thaon dans le Calvados<sup>91</sup>. L'espèce est encore attestée dans 11 sites au sein desquels des résidus de stocks ont été découverts ; il dépasse 25 % de l'effectif total de restes dans les sites de Menneville "Derrière le Village" dans l'Aisne<sup>92</sup> et d'Acy-Romance "La Warde" dans les Ardennes. Dans les concentrations de semences, c'est seulement à partir de La Tène C (mi. III<sup>e</sup>-mi. II<sup>e</sup> siècles a.C.) que l'épeautre apparaît dans des proportions relativement élevées.

Cependant, la carte de répartition des mentions d'épeautre tirée de cette seconde enquête (fig. 9), montre un contraste marqué avec la précédente (fig. 8).

Les études sont moins nombreuses et plus inégalement réparties, avec un plus grand nombre d'analyses effectuées dans la moitié nord du pays. Les mentions d'épeautre apparaissent à nouveau concentrées dans le nord de la France, mais se sont déplacées vers le centre, par rapport à la vision que nous restituait les séries datées des âges du Bronze et du I<sup>er</sup> âge du Fer. Dans les zones où l'épeautre occupe une place de choix, les effectifs atteints par l'espèce sont également dans l'ensemble plus élevés. Cette carte montre donc la progression de l'importance de l'épeautre dans les agricultures du nord de la France, accompagnée d'une répartition géographique préférentielle qui s'est modifiée. De l'autre côté de la Manche, le constat est similaire. L'épeautre gagne rapidement en importance et remplace l'amidonnier en tête du cortège céréalière, lorsque la céréaliculture devient prégnante durant l'âge du Fer.

Au-delà du Rhin, en Allemagne de l'Ouest, les analyses carpologiques ont concerné 34 sites datés entre 800 et 400 av. n.è. (premier âge du Fer et transition avec le second) dans la province de Hesse<sup>93</sup>. La présence de l'épeautre, enregistrée ponctuellement au I<sup>er</sup> âge du Fer, s'affirme, notamment sur les sites de Büdesheim et de Glauberg, durant le second âge du Fer, caractérisé par une diversification du spectre de plantes domestiques, à partir du V<sup>e</sup> siècle. Dix-neuf sites du second âge du Fer et cinquante-trois d'époque romaine ont été étudiés

89 Marinval & Ruas 1991.

90 Zech-Matterne *et al.* 2009.

91 San Juan *et al.* 1999.

92 Bakels 1984.

93 Kreuz et Friedrich 2014.

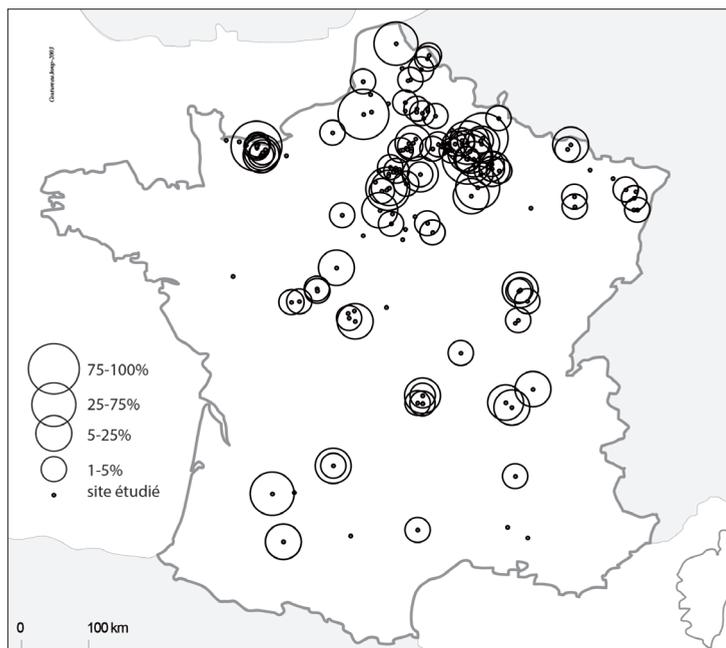


Fig. 9. Carte de répartition des sites du second âge du Fer ayant livré plus de 100 restes d'espèces domestiques. Les découvertes d'épeautre sont signalées par des cercles proportionnels à l'importance relative de l'espèce dans chacun des sites, en vertu de quatre classes : de 1 à 5 % (espèce occasionnelle/relictuelle), 5-25 % (espèce secondaire), 25-75 % (espèce principale), 75-100 % (espèce prédominante).

pour les régions du Rhin supérieur et de l'Allemagne de l'Ouest<sup>94</sup>. Plus de 10.000 restes de céréales ont été recueillis dans les sites de l'âge du Fer, pour une séquence chronologique qui débute au IV<sup>e</sup> siècle. Si les blés nus enregistrent le plus grand nombre de restes, ce ne sont pas les espèces les plus fréquentes, bien que du blé tendre ait été découvert en concentration, et reconnu formellement grâce à des articles de rachis caractéristiques, dans une fosse du début de La Tène à Therwil (CH, Bâle-Campagne, site de Fichtenrain). Quatre céréales sont présentes dans plus de 50 % des sites et représentent de ce fait des denrées considérées comme plus déterminantes pour l'agriculture locale ; ce sont l'orge polystylique vêtue, l'épeautre et les millets commun et des oiseaux. L'amidonnier est régulièrement signalé mais occupe toujours un rang secondaire. Pour l'époque romaine, 75 000 semences ont été déterminées. Les céréales considérées comme dominantes à l'âge du Fer renforcent encore leur importance et les agricultures reposent cette fois sur les cultures d'orge vêtue, de blés nus (formes tétraploïdes et hexaploïdes), l'épeautre et le millet commun<sup>95</sup>. Entre le I<sup>er</sup> et le III<sup>e</sup> siècle p.C., l'épeautre est densément cultivé dans le nord de la Suisse et en Allemagne du sud-ouest, et sa zone de culture s'étend au nord jusque Cologne. Ce n'est que dans la haute vallée du Rhin que les blés nus prennent le dessus sur cette céréale<sup>96</sup>. L'épeautre se

94 Jacomet & Vandorpe 2011.

95 *Ibid.*

96 Rösch *et al.* 1992.

maintient durant toute l'époque médiévale en Suisse et, dans de moindres proportions, dans le sud et l'ouest de l'Allemagne, où son déclin coïncide avec le passage à une agriculture industrielle<sup>97</sup>. Cette évolution est documentée par l'étude de 112 sites, localisés dans l'ancien Duché de Souabe.

En France, les données de l'enquête nationale ont été réactualisées à l'occasion de bilans régionaux<sup>98</sup>, plus spécifiquement axés sur la moitié septentrionale de la France. La thèse de Marie Derreumaux (2012) complète ce corpus avec les grands décapages de Dourges, Arras et Villeneuve d'Ascq qui couvrent plusieurs centaines d'hectares. Le complexe d'Arras "Actiparc", fouillé sur une surface de 300 ha, a permis de comparer l'alimentation végétale dans un domaine laténien composé d'une résidence aristocratique et de fermes satellites (site des "Soixante", phase La Tène D), avec celle d'occupations romaines qui s'implantent sous la forme d'un fortin militaire césarien (site de "La Corette"), regroupant des dizaines de greniers, et d'un habitat civil (site des "Soixante") qui lui est accolé et qui persiste jusque l'époque claudio-néronienne. Deux des quatre fermes laténiennes perdurent au-delà de la conquête et l'une d'elles se transforme en villa, tandis que l'autre disparaît après le 1<sup>er</sup> siècle p.C. Les observations reposent toutefois sur un nombre limité de restes, le matériel carpologique étant malheureusement mal conservé dans son ensemble. On ne peut néanmoins que constater la place prépondérante de l'orge et le rôle limité de l'épeautre dans les différents assemblages, qui totalisent environ 300 restes<sup>99</sup>. Ce n'est qu'à la fin du III<sup>e</sup> au début du IV<sup>e</sup> siècle que l'épeautre dépasse les 20 % de restes, cette fois calculés sur un NMI plus solide (n=563) (*op. cit.*, p. 147). L'épeautre est pratiquement absent des 260.000 restes carpologiques qui documentent l'occupation principale de la villa de Dourges LA3, au Bas-Empire. Des études extensives ont été menées à Villeneuve d'Ascq "La Haute Borne", sur une surface de près de 140 ha. Des résultats sont disponibles pour cinq établissements, dont la chronologie s'échelonne entre 150 av. n.è. et le III<sup>e</sup> siècle p.C. Près de 180 900 restes ont été étudiés. L'épeautre occupe une place systématiquement en retrait de l'orge et de l'amidonner, pour les phases les plus anciennes, et c'est l'amidonner qui prédomine dans les occupations romaines. Des résidus de traitement de stocks d'amidonner, contenant également un peu d'épeautre, ont été mis en évidence, à l'emplacement d'une aire de battage, dans l'enclos B1 de La Tène finale<sup>100</sup>.

Dans le centre du Bassin parisien et en région Centre, la place de l'épeautre a été évaluée à partir d'un corpus de 170 occupations archéologiques, et 2 200 contextes, datés entre le IV<sup>e</sup> siècle a.C. et la fin de l'époque romaine<sup>101</sup>. Des évolutions marquées s'observent au cours du second âge du Fer et de la période romaine, qui remodelent la production céréalière. Au début du second âge du Fer, une polyculture intensive prévaut encore en France septentrionale, héritière des pratiques agricoles mises en place depuis la fin de l'âge du Bronze<sup>102</sup>. La situation évolue à partir du IV<sup>e</sup> siècle et les fermes se spécialisent

97 Körber-Grohne 1989, Rösch *et al.* 1992.

98 Pradat 2010, 2013 ; Zech-Matterne *et al.* 2014, 2017 ; Clotuche *et al.* 2017 ; Toulemonde *et al.* 2017.

99 Derreumaux 2012, 145 (fig. 7).

100 Derreumaux *et al.* 2003.

101 Zech-Matterne *et al.* 2014.

102 Malrain et Zech-Matterne 2014.

davantage sur les cultures céréalières, exploitant à grande échelle l'amidonniér et l'orge vêtue, accompagnés localement de l'épeautre<sup>103</sup>. Plusieurs systèmes agricoles contrastés cohabitent néanmoins<sup>104</sup>. Dans le centre-nord de la France, une gestion plus extensive des ressources agricoles devient perceptible, à travers l'étude des cortèges de plantes sauvages qui colonisent les espaces de culture<sup>105</sup>.

Dans le courant du II<sup>e</sup> siècle a.C., de nouveaux choix de culture sont privilégiés. Si l'orge vêtue maintient globalement son importance, on constate un déclin généralisé de l'amidonniér. L'émergence des oppida et des agglomérations secondaires instaure un nouveau cadre qui va influencer les modes de production et de circulation des denrées alimentaires. L'urbanisation naissante développe le besoin de disposer de produits céréaliers prêts à la consommation. Les blés vêtus, qui n'offrent que des rendements moyens et qui présentent de plus de fortes contraintes de décorticage, sont progressivement supplantés par des blés nus, qui présentent l'intérêt à la fois d'être faciles à nettoyer et panifiables, quand il s'agit de blés tendres. Un blé panifiable comme l'épeautre, bien que vêtu, accroît néanmoins lui aussi son importance, mais sa répartition se modifie. La céréaliculture spécialisée qui se met en place s'appuie sur une réorganisation des campagnes qui fait primer les réseaux sur les unités d'exploitation. C'est ce que l'on peut déduire à la fois de la transformation des systèmes de culture qui accroissent la prise de risques - contrebalancée par les échanges - et du fait que des régions entières s'orientent vers les mêmes productions, alors qu'auparavant le spectre de plantes cultivées différait d'un établissement à l'autre. C'est ce maillage qui va servir de support à la mise en place d'un commerce céréalier. La conquête romaine donne un formidable coup d'accélérateur à ce mouvement et une zone centrée sur la culture des blés nus se développe à l'échelle régionale, dans les vallées de la Seine, de l'Oise et de l'Aisne, avant de s'étendre en conservant sa cohérence. Le nombre de sites où les pourcentages de blés nus dépassent 10 % du NMI restes de plantes domestiques passent de 15 % des établissements à 45 %. Une tripartition s'installe alors, qui va perdurer durant toute la période romaine : une zone septentrionale où les blés vêtus, épeautre et amidonniér, ont perduré et où les influences de la culture méditerranéenne sont moins sensibles, une zone centrale où les cultures de blés nus sont intenses et concernent toutes les catégories d'établissements et une zone orientale où les cultures d'orge prédominent, avec l'épeautre en céréale d'accompagnement. Dans cette dernière entité, la composition de la flore adventice laisse supposer que des blés nus pourraient être importés de régions plus méridionales<sup>106</sup>. Les choix d'élevage sont en accord étroit avec cette répartition, puisque l'élevage bovin prédomine dans la zone nord, contrairement à la zone centrale axée sur l'entretien d'un petit bétail de type caprinés<sup>107</sup>.

L'approvisionnement des troupes cantonnées sur la frontière du Rhin a probablement favorisé cette expansion des cultures céréalières mais ne constitue pas le seul facteur explicatif dans la mesure où les cultures de blés nus se maintiennent dans le Bassin parisien durant toute la période romaine et où leur essor démarre clairement dès le milieu du

103 Zech-Matterne *et al.* 2009 ; 2017.

104 Zech-Matterne *et al.* 2013.

105 Zech-Matterne & Brun 2016.

106 Zech-Matterne *et al.* 2014.

107 Lepetz & Matterne 2003, 2018.

II<sup>e</sup> siècle a.C. Les blés nus y occupent le premier rang dans les ensembles médiévaux. Une évolution similaire est observée en Angleterre où, durant l'époque romaine et plus avant dans les périodes historiques, les blés nus tendent à remplacer les espèces vêtues, épeautre et amidonnier. Des différences régionales sont cependant notées, l'importance de l'épeautre étant surtout marquée dans le sud de l'Angleterre tandis qu'au nord prédomine encore l'amidonnier<sup>108</sup>. Dans le nord-est de l'Angleterre, l'approvisionnement des armées repose en partie sur la culture locale de l'épeautre, comme en témoigne la découverte de stocks de cette céréale dans un grenier militaire sur le fort de South Shields<sup>109</sup>. L'épeautre est également mis à contribution aux Pays-Bas pour l'approvisionnement des fortins militaires implantés sur le limès rhénan, notamment. Comme les blés nus et l'épeautre sont pratiquement absents des sites ruraux de la province du Brabant-Septentrional, qui se déploie entre la zone côtière et le sud de la vallée du Rhin, dans des terrains sableux et tourbeux, ces deux céréales sont considérées comme ayant été importées du nord de la Gaule<sup>110</sup>.

Dans la zone septentrionale où se maintient la culture des blés vêtus, des ensembles supérieurs à 10.000 restes d'espèces domestiques, où la concentration d'épeautre atteint parfois 90 %, sont connus. Les découvertes concernent un grenier de quartier incendié au II<sup>e</sup> siècle à Amiens, dans lequel l'épeautre représentait la denrée principale entreposée sous la forme d'épilllets<sup>111</sup>, et des "séchoirs à céréales" datés du Haut-Empire à Savy "Bois de l'Abbaye", dans l'Aisne (étude de C. Bakels), et du III<sup>e</sup> siècle p.C. au "Bois de Cambronne" à Saint-Quentin<sup>112</sup>. Dans la Somme, l'épeautre représente une espèce majeure dans les villas de Croixrault "La Dériole" et de Huppy-Trinques "Au Petit Moulin", ainsi que dans l'établissement d'Oroër "Sous le Bois Saint Martin" dans l'Oise<sup>113</sup>. L'épeautre atteint encore 80 % dans les assemblages carpologiques de la villa de Wolphus à Zouafques dans le Nord<sup>114</sup>.

En région Centre, dans le Loiret, l'orge représente une culture prépondérante du Hallstatt ancien jusqu'à La Tène finale. L'épeautre est fréquemment rencontré durant le second âge du Fer (12 sites – 150.000 restes environ), mais n'est jamais majoritaire, ou même important, ni à l'échelle du site, ni à celle du contexte. Aucune concentration d'épeautre n'a été relevée. Les blés nus commencent à supplanter les céréales vêtues dès l'âge du Fer et consolident leur importance durant la période romaine. L'épeautre devient alors encore plus négligeable<sup>115</sup>. En Touraine (13 sites – plus de 16.000 restes) une évolution similaire se dessine. L'orge représente une culture dominante et très constante. L'épeautre est régulièrement attesté mais dans les proportions d'une culture secondaire, qui décline à La Tène finale. Dès le III<sup>e</sup> siècle, on constate, comme dans le Loiret, l'essor des cultures de blés nus, qui relèguent les blés vêtus au second plan<sup>116</sup>.

108 Jones 1981, 1984 ; Van der Veen 1992, 73-74.

109 Van der Veen 1988 ; 1992, 154.

110 Kooistra 1996, Cavallo *et al.* 2008, Kooistra *et al.* 2013.

111 Matterne *et al.* 1998.

112 Zech-Matterne & Jouanin, 2017.

113 Zech-Matterne 2014.

114 Le Calvé 2004.

115 Pradat 2010.

116 Pradat 2013.

En Bourgogne, dans les ensembles La Tène D1 (II<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècles) de l'oppidum de Bibracte, totalisant 32.584 restes carpologiques étudiés, l'épeautre apparaît comme une espèce très secondaire, la céréale dominante étant l'amidonnier, suivie de l'orge vêtue<sup>117</sup>. Des stocks de grains carbonisés datés de l'occupation romaine précoce ont été découverts dans une cave incendiée sur le site de "la Pâture du Couvent". Les stocks brûlés présentent des mélanges intervenus lors de l'épisode de destruction de la structure. Les céréales en présence sont essentiellement représentées par l'orge vêtue et le blé amidonnier, ainsi que le blé tendre, l'épeautre étant enregistré dans des proportions mineures<sup>118</sup>. Neuf autres sites (agglomérations, sites cultuels, villas) sont inventoriés, dont huit ont livré de l'épeautre, sans qu'il soit jamais considéré comme une espèce ubiquiste et de premier plan. Contrastant avec les régions du sud-ouest de l'Allemagne sous l'occupation romaine, où l'épeautre représente clairement une espèce dominante, il n'occupe pas une place aussi majeure dans le centre de la Gaule, où la nature des sols, plus favorable que les terrains des régions localisées de l'autre côté du Rhin, explique peut-être la place plus importante dévolue aux cultures de blés nus<sup>119</sup>.

Dans le Limousin<sup>120</sup>, l'épeautre figure parmi les six espèces qui constituent le cortège céréalière des sites de La Tène finale. L'engrain fait défaut dans les ensembles carpologiques de ces régions, peut-être par manque de données plus étoffées. Les espèces à grains vêtus semblent dominer les spectres, mais les blés nus sont également bien représentés. Durant l'époque romaine, l'épeautre fait encore partie des espèces les plus fréquemment observées, à égalité avec les blés nus<sup>121</sup>. Les céréales vêtues semblent même conserver l'avantage et les cultures de millet se maintiennent, contrairement à ce qui est observé plus au Nord.

Dans le sud de la Gaule, durant le second âge du Fer, les blés nus outrepassent en importance les blés vêtus, de manière générale<sup>122</sup>. Dans l'agglomération portuaire indigène de Lattes "Saint-Sauveur", la prépondérance des blés nus sur l'amidonnier est soulignée et l'épeautre n'est pas mentionné dans les spectres, pour aucune des phases, malgré un échantillonnage extensif<sup>123</sup>. L. Bouby attribue ce basculement, plutôt qu'aux exigences agronomiques des blés ou à leurs qualités boulangères, à des contraintes techniques liées à leur traitement<sup>124</sup>. L'importance de l'épeautre et de l'amidonnier tendrait ainsi à s'effacer dès le second âge du Fer. Durant l'époque romaine, les blés nus sont définitivement installés au premier rang des céréales et cette situation se prolonge à l'époque médiévale, qui leur adjoint le seigle, dont l'essor véritable débute à cette période. La culture de l'épeautre n'est, à ces dates, plus attestée en France méridionale et l'engrain subsiste localement en région montagnaise<sup>125</sup>. La confusion entre grand et petit épeautre, qui transparait dans certains

117 Wiethold 2011, 230 (tab. 5).

118 Wiethold 2003.

119 Wiethold 2003, 278.

120 Bouchette 2004.

121 Bouchette 2004, 145.

122 Marinval 1988.

123 Alonso *et al.* 2008.

124 Bouby 2010, 328.

125 Ruas 1999.

textes médiévaux, résulte de l'usage du terme *spelta*, qui désignerait en France méridionale plutôt l'engrain, seule espèce présente dans les spectres carpologiques<sup>126</sup>.

En conclusion, l'épeautre est régulièrement présent dans les ensembles du second âge du Fer, particulièrement en France septentrionale, mais tend ensuite à décliner progressivement, comme les autres blés vêtus. Il apparaît rarement comme une espèce dominante, cette place étant réservée à l'amidonnier. À l'époque romaine, l'épeautre se maintient, voire supplante les autres blés, dans les sols sableux du nord de la France et en Belgique<sup>127</sup>. Dans le sud de la France, il disparaît. Durant les périodes médiévale et moderne, la culture de l'épeautre se maintient en France entre Loire et Rhin<sup>128</sup> et en Belgique entre Condroz et Ardenne, en Famenne<sup>129</sup> où, concurrencé par le seigle, à grains nus et recherché pour ses longues pailles, il décline à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>130</sup>. Il existe cependant, pour le nord de la France, de fortes contradictions entre les inventaires, qui mentionnent régulièrement l'épeautre, et les découvertes carpologiques, qui ne confirment pas une telle importance<sup>131</sup>. Devenue marginale en Europe du nord-ouest, la culture de l'épeautre a été réintroduite durant l'époque contemporaine, dans le cadre d'une agriculture biologique, en Belgique, dans la Somme, et dans certaines régions montagneuses comme le Valais.

L'histoire de l'épeautre, telle qu'elle peut être racontée à partir des ensembles carpologiques, génère donc l'image d'une céréale qui se répand progressivement en franchissant les Alpes, trouve ses aires de prédilection durant le second âge du Fer et l'époque romaine en Suisse et Allemagne de l'Ouest, mais aussi dans le nord de la France, en Belgique, dans le sud du Royaume Uni et aux Pays-Bas, pour ensuite stagner, régresser et ne subsister que dans quelques aires restreintes, soumises à des climats ou à des sols plus contraignants.

#### L'ÉPEAUTRE, UN BLÉ DU "NORD" ? CONTRAINTE PHYSIOLOGIQUE, OPPORTUNISME ÉDAPHIQUE OU CHOIX SPÉCIFIQUE...

En France, les plus fortes concentrations d'épeautre ont été observées dans la moitié septentrionale du pays, plus spécifiquement dans le quart nord-est, prolongeant une aire de répartition fortement centrée par ailleurs sur la Suisse, l'Allemagne, la Belgique, les Pays-Bas et le sud de l'Angleterre. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour éclairer cette répartition : une adaptation à des climats plus froids et plus humides, une meilleure tolérance vis-à-vis des sols légers (sables, graveluches, ...), contrairement aux blés tendres localisés sur les couvertures loessiques, des goûts alimentaires tournés vers les céréales panifiables... Est-il possible d'apporter des éléments à l'appui de ces différentes propositions ?

126 Ruas 2007.

127 Clotuche *et al.* 2017.

128 Devroey 1989.

129 Deman 1989, Billen 1989.

130 De Moreau de Gerbehaye 1989.

131 Bakels 1999, 213 (tab. 9.3), 215 (tab. 9.4).

Dans le climat européen tempéré, l'épeautre est quasi exclusivement conduit en culture d'hiver<sup>132</sup>. Sa réputation de rusticité<sup>133</sup> et de résistance à la sécheresse pendant la croissance du grain<sup>134</sup> apparaît fondée<sup>135</sup>. Les tests de mise en culture effectués plusieurs années durant par l'institut Arvalis, dans la station de Villiers-le-Bâcle, sur le plateau de Saclay, le confirment (communication A. Laurent). Sont également évoquées en faveur de l'épeautre la solidité de sa paille et sa grande faculté de tallage<sup>136</sup>. Il peut atteindre 140 cm et est sensible à la verse du fait de son port élevé, si les apports d'azote sont trop importants. Pour cette raison, il nécessite peu de fumure (100-125 uN), pour un rendement moyen de 25-30 q/ha. Le poids spécifique des grains nettoyés (68-72 kg/hl) est un peu inférieur aux valeurs citées pour le blé tendre<sup>137</sup>. Comme c'est le cas pour tous les grains vêtus, de l'épeautre stocké en épillets se conservera mieux que n'importe quelle espèce à grains nus, mais beaucoup moins bien s'il est mondé<sup>138</sup>.

Des calculs de rendements ont été effectués pour l'amidonnié et l'épeautre à partir de semis réalisés dans les parcelles expérimentales de la *Butser farm*, au Royaume Uni<sup>139</sup>. Ce projet avait pour objectif de reconstituer les pratiques de culture d'une ferme de l'âge du Fer, en situation contrôlée, et en s'appuyant sur les céréales identifiées dans les ensembles carpologiques datés de cette période. Pour une première série d'essais, les deux espèces ont été conduites en cultures d'hiver. Dans l'ignorance de certaines pratiques culturelles qui prévalaient dans les agricultures protohistoriques d'Europe du nord, des décisions arbitraires ont été prises, qui ont consisté à semer en lignes et à hauteur de 63 kg/ha. Certains champs ont été amendés à l'aide de fumiers d'étable, à hauteur de 50 T/ha, car cette pratique est en revanche archéologiquement reconnue au moins depuis l'âge du Bronze pour l'Angleterre<sup>140</sup>. Les rendements de trois variétés d'épeautre ont été comparés, sans différence notable. Sans bonification du sol, les moyennes de rendement sont pour le versant est, le mieux exposé, de 1.9 T/ha pour l'amidonnié et de 1.7 T/ha pour l'épeautre ; pour le versant sud : de 1.6 et 1.4 T/ha respectivement pour les deux espèces ; pour le versant ouest, le plus exposé au vent et le plus froid, de 1.5 (amidonnié) et 1.4 (épeautre) T/ha<sup>141</sup>. Globalement, les rendements sont demeurés stables sur le long terme. Les importantes variations annuelles observées sont imputables aux fluctuations survenues dans l'abondance des précipitations. Il est intéressant de noter qu'en culture d'hiver, les performances de l'amidonnié ont surpassé celles de l'épeautre. Une seconde série a été tentée, cette fois sur des sols crayeux de type rendzine ("typical hill wash"), et avec un régime de semis de printemps (1978-1988). Plusieurs essais ont été menés, certains sans fertilisation et d'autres en appliquant une fertilisation plus ou

132 Ledent 1989.

133 Jacquot *et al.* 1960.

134 Morgan 1980.

135 Ledent 1989.

136 Sigaut 1989.

137 Jacquemain & Ancion 1989.

138 Sigaut 1989.

139 Reynolds 1989.

140 McCobb *et al.* 2003.

141 Résultats moyennés obtenus sur base d'une récolte annuelle, entre les années 1973 et 1988, en incluant une perte totale des récoltes en 1987 à cause de gels sévères et persistants (Reynolds 1989)

moins intense. Systématiquement l'amidonnier s'est avéré plus productif que l'épeautre et, sous ce régime, les rendements se sont révélés meilleurs que ceux obtenus en culture d'hiver : 2.2 T/ha ont été récoltés pour l'amidonnier et 1.8 T/ha pour l'épeautre. Les rendements atteints dans les parcelles fumées étaient significativement plus élevés. Il en va de même pour un troisième essai (1986-1987) localisé en dehors du périmètre de la ferme, et qui concernait des sols lœssiques en périphérie de la grande villa romaine de Fishbourne, à Chichester dans le Sussex<sup>142</sup>. Les résultats montrent que si un apport de matières organiques augmente les quantités de grain recueillies à la récolte, celui-ci n'est, dans l'absolu, pas indispensable. Les performances de l'épeautre demeurent très correctes, sous tous les régimes, mais restent inférieures à celles de l'amidonnier. Sous le climat atlantique de l'Angleterre tout du moins, l'épeautre conduit en culture de printemps produit d'aussi bons rendements qu'en culture d'hiver. Même si à l'heure actuelle, la plupart des variétés de ce blé sont des variétés d'hiver, ce régime n'est pas obligatoirement le seul qui ait pu être appliqué aux variétés anciennes.

En France, l'acmé des cultures d'épeautre paraît avoir été atteinte au second âge du Fer. Durant l'époque romaine, leur répartition s'établit au nord de la Somme et de l'Oise. Les sols dominants diffèrent peu des luvisols rencontrés en Picardie, à l'exception des zones maritimes qui présentent des faciès pédologiques contrastés et de la région naturelle de l'Amiénois, où dominent les sols crayeux. L'épeautre, que l'on retrouve abondamment dans les sites de la plaine crayeuse champenoise, aurait pu y être adapté avec succès. Ailleurs, les horizons superficiels sont neutres à basiques, d'une profondeur suffisante pour y cultiver des céréales et bien pourvus en réserves hydriques (enquête GIS Sol, Arrouays *et al.* 2002). La zone localisée au nord-ouest de la Somme est cependant plus arrosée (1 000-1 200 mm, contre 700-800 mm au nord de la Seine et 500-600 entre Seine et Loire<sup>143</sup>, ce qui pourrait favoriser l'épeautre, un blé qui s'accommode de climats froids et humides<sup>144</sup>, mais les valeurs s'abaissent lorsqu'on s'éloigne vers l'intérieur des terres.

La zonation qui s'observe à l'époque romaine entre cultures de blés nus et de blés vêtus n'apparaît pas fixée une fois pour toutes. La zone de culture des blés nus tend à s'étendre jusqu'au III<sup>e</sup> siècle, époque à laquelle elle gagne la vallée de la Somme. La limite inférieure de cette zone fluctue régulièrement au cours de la période. Ainsi au II<sup>e</sup> siècle, et encore au IV<sup>e</sup> siècle, la zone des blés tendres se restreint quelque peu, suite à l'avancée des cultures d'épeautre vers le sud.

Ces fluctuations peuvent avoir eu pour origine de légères perturbations climatiques, l'épeautre étant encore une fois plus tolérant aux épisodes froids et pluvieux que le blé tendre, mais pourraient aussi être mises en relation avec des contraintes de fertilisation, épeautre et blé tendre ayant les mêmes utilisations alimentaires, mais le premier se satisfaisant de sols peu ou pas bonifiés, à l'inverse du second. Les exigences des blés nus en matière de fumure sont parmi les plus élevées au sein des céréales. La pratique de cultures ciblées sur ces espèces, à l'échelle d'une région entière, comme c'est le cas dans le centre du Bassin parisien durant toute l'époque romaine, a dû générer des besoins conséquents en

142 Reynolds 1989.

143 <http://journals.openedition.org/cyberge0/23155?lang=en>

144 Sigaut 1989.

matière d'amendement des sols, notamment à l'aide de fumiers d'étable. D'autres pratiques culturelles sont peut-être venues compléter cet usage. C'est ainsi que l'on a interprété la réintroduction des cultures de légumineuses, qui s'opère à la transition des I<sup>er</sup>-II<sup>e</sup> siècles p.C., dans les zones où prévalaient les cultures intensives de blé tendre. Si les blés nus fournissent des rendements élevés, ceux-ci sont subordonnés à l'apport répété d'amendements organiques. Les légumineuses peuvent aider à pallier ces exigences, car elles l'exploitent l'azote atmosphérique (<sup>2</sup>N) grâce au développement de complexes ectomycorhiziens, associant dans une relation symbiotique des champignons, leurs racines et des bactéries. Des alternances ou rotations culturelles impliquant des légumineuses sont donc bénéfiques aux sols et permettent de réguler et de diminuer les apports d'azote sous forme de fumiers animaux ou de litières.

Le choix de développer la culture de l'épeautre en lieu et place du blé tendre pourrait donc relever de plusieurs facteurs. Des analyses isotopiques ont été menées dans le centre du Bassin parisien afin de mieux apprécier les pratiques de fertilisation mises en œuvre dans la zone de culture des blés nus, où se rencontrent des couvertures épaisses de loess, et en dehors de celle-ci en Champagne crayeuse, où les sols sont beaucoup plus squelettiques<sup>145</sup>. Elles ont permis de vérifier le haut niveau de fertilité des plateaux limoneux d'Île-de-France, artificiellement entretenu dans certains cas par des apports répétés de fumier, étant donné les valeurs extrêmement hautes qui ont été enregistrées. En revanche, dans des secteurs où les sols ne présentaient pas le même potentiel, les amendements sont demeurés inexistantes, ou trop intermittents pour influencer sur les valeurs obtenues, et ce sont les espèces qui ont été adaptées. L'épeautre joue un rôle certain dans ce cas de figure. Aux côtés de l'orge, tout aussi souple d'adaptation, il est cultivé de manière continue en Champagne, en espèce d'accompagnement, et maintient sa présence dans tout le quart nord-est de la France, toujours aux côtés de l'orge. À partir du second âge du Fer, le rôle de l'engrain devient très marginal dans les régions où il était précédemment bien représenté. Ses mentions tendent à se regrouper dans l'est de la France et un peu dans le nord, en accord avec la répartition du blé épeautre. Durant l'époque romaine, il subsiste peut-être comme adventice au sein des cultures de ce blé, ou est encore produit à petite échelle, dans le cadre d'une agriculture familiale.

Considérant la période romaine dans son ensemble, la répartition du blé épeautre apparaît beaucoup plus anarchique que celle des blés nus. Nettement localisées dans le Nord au Haut-Empire<sup>146</sup>, comme le montrent les exemples cités pour la Picardie, les occupations dominées par l'épeautre sont beaucoup plus dispersées au Bas-Empire. La présence occasionnelle de stocks de blé épeautre est cependant notée dans plusieurs grandes *villae* à pavillons multiples<sup>147</sup>. Ces mentions d'épeautre qui semblaient se répéter dans l'Est avaient précédemment amené F. Sigaut à rapprocher la céréale des découvertes de *vallus*, dans l'idée que la machine à moissonner avait pu contribuer à rationaliser le temps consacré aux travaux agricoles dans les grands domaines<sup>148</sup>. Cependant, force est de constater que, dans l'état actuel des données carpologiques, la présence de l'épeautre s'équilibre dans l'Est de la

145 Aguilera *et al.* 2017a, 2017b.

146 Clotuche *et al.* 2017.

147 Wiethold & Zech-Matterne 2016.

148 Sigaut 1989.

France, durant la période romaine, avec celle de l'orge vêtue qui, en proportions relatives, atteint des pourcentages nettement supérieurs à ceux des blés, vêtus ou nus<sup>149</sup>. L'épeautre pourrait être localement maintenu pendant toute la période romaine comme une céréale panifiable adaptée à des sols ou à des climats plus contraignants que ceux qui conviendraient aux blés nus. Il jouerait de ce fait un rôle équivalent à celui du seigle. À partir de la période médiévale, c'est le seigle qui sera préféré, probablement parce qu'il s'agit d'une céréale très polyvalente, mais à grains nus. Il est possible que le recours à l'épeautre ait de fait freiné le développement du seigle, céréale qui demeure très en retrait pendant toute la période romaine, et que le basculement s'effectue ensuite. Seigle et épeautre conférant aux farines des saveurs particulières, il est également possible que des questions gustatives entrent en jeu, mais il nous est difficile d'en juger pour les périodes impliquées.

Le maintien des cultures d'épeautre, et leur répartition, pourrait également relever de pratiques alimentaires, piste qui est explorée à partir des usages documentés de la céréale, dans les régions où son importance s'affirme le plus.

## UTILISATIONS ALIMENTAIRES DE L'ÉPEAUTRE

### Association entre épeautre et fours à malter

La découverte de fours en "T", en long, ou encore à chambre quadrangulaire équipée de tubulures, est récurrente durant le Bas-Empire romain au Royaume uni<sup>150</sup> et en France<sup>151</sup>. Ces fours de formes particulières, souvent qualifiés de "séchoirs à céréales" ont été interprétés, sur base d'expérimentations menées sur un exemplaire reconstruit à l'identique<sup>152</sup>, comme des chambres à malter<sup>153</sup> ou tourailles. Etape clé dans la fabrication de la cervoise, le maltage consiste dans une germination contrôlée et mesurée, qui a pour but de désagréger l'amande, de solubiliser les matières azotées et, ultérieurement au brassage, de transformer l'amidon en sucres plus simples, fermentescibles<sup>154</sup>.

D'autres fonctions ont été évoquées pour ces fours, comme le séchage des récoltes avant leur entreposage ou le grillage des céréales vêtues pour en faciliter le décorticage<sup>155</sup>. Des expérimentations récentes ont néanmoins démontré que l'efficacité de ce processus dépendait fortement de la céréale impliquée et de l'outil utilisé pour éliminer les enveloppes. Pour l'orge, le grillage ne s'est pas révélé probant, au profit du détrempage, et plus encore de l'absence de traitement, suivi d'un pilonnage dans un mortier en bois ou en pierre, tandis que pour les blés vêtus, les meilleurs résultats ont été obtenus en

149 Zech-Matterne *et al.* 2017.

150 Morris 1979.

151 Van Ossel 1992.

152 À partir d'un séchoir particulièrement bien conservé, découvert sur le site de Redlands Gravel Quarry, Foxholes Farm, Hertford (Reynolds et Langley 1979).

153 Reynolds & Langley 1979.

154 Laubenheimer *et al.* 2003.

155 Van der Veen 1989.

l'absence de traitement ou après grillage, et utilisation d'un mortier en bois<sup>156</sup>. L. Peña-Chocarro et L. Zapata (2003) soulignent que le grillage des blés vêtus est mentionné dans les textes latins, pour l'amidonner, mais que Varron y fait référence comme une action prenant place après le décorticage<sup>157</sup>. D'après les relevés ethnographiques qu'elles ont pu effectuer dans les régions où la culture des blés vêtus existe encore, le grillage intervient peu dans les traitements post-culturels et il s'agit surtout de séchage, dans les climats humides du nord de l'Europe, où il semble nécessaire d'abaisser le taux d'humidité relative des grains avant stockage. C'est le cas pour l'épeautre dans les Asturies (p. 106). Quand le grillage est impliqué, il a pour but d'éliminer les barbes, qui pourraient se révéler une gêne lors de l'égrenage. Il joue de plus un rôle dans l'obtention du malt, qui n'est pas seulement utilisé pour faire de la bière mais aussi préparer du pain, à cause du goût sucré que cela lui confère. Il semblerait donc que l'utilisation des fours pour rendre les enveloppes cassantes et accélérer le décorticage ne constitue plus une hypothèse plausible<sup>158</sup>.

À plusieurs reprises, des restes carpologiques carbonisés ont été découverts dans des structures de combustion à chambre, en amas, ou dispersés de manière plus diffuse dans leur comblement ou dans leurs cendriers. Des analyses de résidus microscopiques (phytolithes) ont également été menées sur un "séchoir" du site de la Pyramide à Lieusaint en Seine-et-Marne<sup>159</sup>, mais elles n'ont pas apporté d'élément nouveau facilitant leur interprétation.

Les quantités astronomiques de balle d'épeautre et les concentrations de germes détachés découvertes dans quasiment toutes les structures de la villa de Northfleet dans le Kent ont amené W. Smith à suggérer que la céréale avait spécifiquement été utilisée pour la fabrication du malt et la préparation de la cervoise. Le fait que les séchoirs dataient tous de l'époque romaine et qu'ils délivraient en priorité des restes de céréales vêtues l'amenaient à penser que la culture des blés vêtus s'était maintenue car ils pouvaient être valorisés d'une autre manière que les céréales à grains nus, plutôt destinées au marché et à la consommation de masse (Smith *et al.* 2010)<sup>160</sup>. Les grandes quantités de balle d'épeautre découvertes dans toute une série de sites romains localisés dans l'Est de l'Angleterre ont conduit K. Parks<sup>161</sup> à des conclusions semblables, les résidus de décorticage étant réutilisés comme combustible.

D'autres villas romaines délivrent de la même façon de grandes quantités d'épeautre sous plusieurs formes. Certains ensembles sont dominés par les vannes d'épeautre, associées à quelques grains parfois germés, et ces ensembles sont alors interprétés comme le résidu d'opérations telles que le décorticage ou le maltage (villa de Bancroft, Milton Keynes dans le Buckinghamshire, où le grain était 50 fois moins abondant que les bases de glume et

156 Alonso *et al.* 2013.

157 Varro, *Rust.*, 1.53.

158 Peña-Chocarro & Zapata 2003.

159 Verdin 2014.

160 Smith Wendy, E. Biddulph, D. Smith, Super-abundant spelt processing waste at Roman Northfleet villa, Kent (UK); the implications for the introduction of makt, granary pests and market economy into Britain, communication orale, Vendredi 4 Juin 2010, 15<sup>th</sup> IWGP conference, Wilhelmshaven, Allemagne.

161 Parks Kate, 2010, Changing Iron Age and Roman arable practice in the East of England, communication affichée, 15<sup>th</sup> IWGP conference, Wilhelmshaven, Allemagne.

seulement 20 % des caryopses présentait des traces de germination) ; villa de Cawkwell dans le Lincolnshire (St. B, sur les cinq séchoirs étudiés) ; site de Farmoor, Oxfordshire et de Tiddington et encore Wasperton, tous deux dans le Warwickshire. Sur d'autres sites, un ratio plus équilibré entre enveloppes et grains germés s'observe, comme à Barton Court Farm à Abingdon, Oxfordshire, ou à Fengate Farm, Weeting, Norfolk. Outre les concentrations de vannes, on rencontre aussi des concentrations de grains d'épeautre bien nettoyés, notamment à Dan-y-Graig, Glamorgan, ou à Poxwell, Dorset, et aussi à Wendens Ambo, Essex, mais ils ne portent pas trace d'une germination systématique et simultanée, contrairement à ceux de Hibaldstow, Lincolnshire, quasiment tous germés mais non uniformément, les coléoptiles atteignant des longueurs inégales, ou encore les concentrations de grains d'épeautre germés découvertes dans un séchoir en long à Mucking, Essex<sup>162</sup>.

À Catsgore, dans le Somerset, cinq séchoirs ont tous livré des concentrations de grains d'épeautre germés associés à de nombreux germes détachés des grains, documentant assez clairement une production de malt<sup>163</sup>. Sept des neuf échantillons ayant mis en évidence cette activité contenaient aussi des enveloppes en faibles quantités, probablement des résidus de combustible mêlés accidentellement au produit représenté par les grains germés.

En résumé, associés à des fours de morphologies variables : en long "cigare-shaped", en forme de T "T-shaped", datés entre le II<sup>e</sup> et le IV<sup>e</sup> siècle p.C., ont été découverts de riches assemblages carpologiques, supérieurs dans la moitié des cas à 5 000 restes, le plus souvent constitués d'épeautre mais aussi quelquefois d'orge (8 occurrences de cette dernière espèce, pour 17 d'épeautre, 3 de blés tendre, 3 de blé indéterminé et 1 de seigle). Les proportions relatives de vannes, adventices et grains d'une part, la part de grains germés d'autre part, représentent des éléments déterminants dans l'interprétation de ces ensembles. Deux fonctions ressortent de leur analyse : la préparation de masses de grains en vue du stockage, de la mouture, ou de la consommation, et l'obtention de malt destiné au brassage. M. van der Veen souligne que dans ce dernier cas, le four doit être aménagé en vue de permettre une circulation de l'air chaud au travers de la couche de grain, via un plancher perméable<sup>164</sup>. Elle avance la possibilité que les "séchoirs à céréales" soient nés d'un changement d'échelle dans les quantités de grains circulant dans les habitats, que ces lots aient été destinés au commerce ou à la satisfaction des besoins des populations regroupées dans ces sites. On note de fait pour la période romaine une recrudescence de lots de grains gâtés par des germinations involontaires ou l'action d'insectes<sup>165</sup>, du fait de l'allongement des durées de stockage, des transports de grains sur des distances plus importantes, des volumes stockés en augmentation par rapport à des périodes où la population était essentiellement rurale et la préférence accordée au stockage aérien à partir de La Tène finale.

Les produits végétaux associés à des "séchoirs à céréales" de divers types, découverts en France, ont régulièrement été analysés, mais trois d'entre eux seulement ont livré des assemblages de grains en position primaire qui pouvaient évoquer du malt. Les taxons

162 Van der Veen 1989.

163 Hillman 1982.

164 Van der Veen 1989, 314.

165 Buckland 1978.

identifiés sont des blés vêtus présentant des traces manifestes de germination. Pour un quatrième four, à Bonneuil "Fontaine Plamont", l'effondrement de la voûte a scellé une concentration de grains de blés nus, entièrement nettoyés mais non germés<sup>166</sup>. Les trois cas qui nous occupent sont les suivants :

Un premier four, daté fin 1<sup>er</sup>-début 11<sup>e</sup> siècle p.C., délivre un lot d'épeautre, sur le site de Savy "Bois de l'Abbaye" dans l'Aisne. C. Bakels<sup>167</sup> constate la germination du grain, suggérant que la céréale intervenait comme un produit de base (malt) dans la fabrication de la bière. Cependant dans le rapport carpologique adjoint au DFS du site<sup>168</sup>, il est précisé que les restes d'épeautre forment une concentration reposant sur le fond de la structure, mais qu'ils consistent essentiellement en bases de glumes et bases d'épillets, où les grains sont rares, fait confirmé par le tab. 2. L'interprétation s'oriente vers un résidu de nettoyage des récoltes reconverti en combustible (annexe 1, non paginé).

Daté du 11<sup>e</sup> siècle, le séchoir à chambre carrée St. 402 découvert dans le complexe de la villa du Bois de Cambronne à Saint-Quentin dans l'Aisne a livré 530 caryopses germés d'épeautre et 69 germes isolés, plus quelques épillets complets, 27 bases d'épillet et 71 bases de glumes ; les vannes représentant 19 % des restes. Les caryopses sont bien conservés et exhibent clairement un racornissement des flancs, la présence de coléoptiles en place, ou de dépressions laissées sur la face dorsale par le germe arraché. La germination n'est toutefois pas homogène. Le rapport entre la longueur du coléoptile et la longueur totale du grain a été mesuré pour 100 grains (Lgueur germe/Lgueur totale x 100). Le rapport moyen est de 54,6, avec des écarts à la moyenne de l'ordre de 10,8. Le coefficient de corrélation entre les longueurs mesurées est trop faible (0,24) pour que la corrélation puisse être considérée comme significative. En d'autres termes, la germination n'est pas homogène et elle n'a pas été déclenchée simultanément par une action volontaire. Elle s'est produite à intervalles espacés sur la durée de stockage et pourrait résulter d'un excès d'humidité.

Parmi les trois séchoirs datés du 11<sup>e</sup> siècle découverts dans la villa du Puits à Marne à Roye dans la Somme, le four en long St. 49 a délivré un lot d'amidonnier "pollué" par quelques grains d'orge. Les caryopses avaient été soigneusement débarrassés de leurs enveloppes. 99 % des grains avaient germé ; l'orge et les mauvaises herbes encore mêlées au grain également, témoignant d'un épisode unique. Sur 502 grains d'amidonnier, on enregistre 7 grains non germés, 62 dont la germination est à peine entamée, et 440 dont la longueur du coléoptile atteint les 2/3 de la longueur du caryopse, soit 88 % du lot. Les plumules sont donc globalement de longueurs équivalentes, attestant une germination simultanée et donc artificiellement déclenchée<sup>169</sup>.

En fin de compte, seul ce dernier ensemble, et certains assemblages issus de sites anglais, comme celui de Catsgore, se révèlent réellement concluants pour appuyer l'hypothèse d'une utilisation des fours comme chambres à malter, ou structures en rapport avec la production de malt et la fabrication de la cervoise. Si l'épeautre est régulièrement associé à ces contextes,

166 Mattered 1997, Simier *et al.* 2017, Bernigaud *et al.* 2017.

167 Bakels 1999, 213-214 (fig. 9.5).

168 Gemehl 2001.

169 Mattered 2001, 163.

il n'est pas démontré pour la France que la culture de l'espèce était de fait réservée à cet usage. Les "séchoirs à céréales" sont certainement des structures plurifonctionnelles, et ne peuvent à elles seules suffire à quantifier l'ampleur de la production de boissons fermentées. Il faut également souligner que la découverte de céréales en concentration ne signifie pas obligatoirement que l'assemblage a été carbonisé *in situ*<sup>170</sup>. De plus, beaucoup de ces concentrations ne sont pas composées de produits alimentaires mais de sous-produits issus des travaux agricoles liés au traitement des récoltes (bases de glumes et d'épillettes), démontrant surtout une réutilisation des déchets comme combustible. Néanmoins c'est un fait acquis par expérimentation que le décorticage des épillettes préalablement à la germination des grains n'est pas une étape indispensable à la préparation du malt, ce qui justifierait la présence d'enveloppes. Le brassage traditionnel implique d'ailleurs des céréales vêtues non décortiquées<sup>171</sup>. Par ailleurs, si l'orge est devenue la céréale de prédilection en brasserie, c'est parce que ses glumelles adhérentes font office de filtre naturel, ce qui permet d'obtenir des bières clarifiées. Les bières blanches, en partie préparées à partir de blés tendres à grains nus, conservent une texture plus trouble (com. personnelle A. Laurent, Arvalis). Il est possible que la préférence attribuée aux blés vêtus résulte d'un tel choix, si l'aspect esthétique entrait en ligne de compte.

#### Témoignages archéologiques d'autres produits alimentaires issus de l'épeautre

Parmi les divers blés vêtus, seul l'épeautre est panifiable, à l'exception de quelques variétés d'engrain qui donnent un pain compact et lourd. Outre le pain et les pâtisseries, il se prête également à d'autres modes de consommation, sous forme de grains grillés (mais le "far" grillé est-il de l'amidonnié ou de l'épeautre ?), de bouillies, de galettes, ou encore d'une soupe réalisée à partir de grains verts ("Grünkern" ou "Badischer Reis"), surtout consommée dans les contrées alémaniques, en particulier dans le Wurtemberg<sup>172</sup>. L'épeautre entre dans la confection de pains, porridges et crêpes dans la région des Asturies<sup>173</sup>. Bien que des fragments de préparations alimentaires de types pains/galettes aient été occasionnellement découverts, pour toutes les périodes, en contexte archéologique, l'identification de leurs composantes se limite le plus souvent au rang du genre (*Triticum* dans le cas des blés), car les restes de tissus ou d'arêtes n'autorisent pas une distinction plus poussée<sup>174</sup>. Je n'ai donc pas effectué un relevé de toutes ces découvertes, et n'en mentionne que deux car l'épeautre est probablement impliqué, du fait des macrorestes carpologiques associés.

Une découverte exceptionnelle incluant l'épeautre consiste dans les vestiges d'une boulangerie du III<sup>e</sup> siècle p.C. mise au jour par T. Ben Redjeb à Amiens "Rue des Jacobins" dans la Somme<sup>175</sup>. Des stocks d'épeautre et d'orge ont été découverts en association avec des meules, des vestiges de fours, des pâtons en cours de levage, des fragments de pains cuits et

170 Simier *et al.* 2017.

171 Laubenheimer *et al.* 2003.

172 Maurizio 1932, 206, 353, 373, 494.

173 Pena-Chocarro 1996.

174 Heiss *et al.* 2015.

175 Ben Redjeb 1989.

des restes de cribles en bois, à mailles larges, adaptées pour séparer les épillets de blé vêtu des semences d'adventices. L'ensemble a été étudié par P. Marinval<sup>176</sup>.

Les traces macroscopiques de bouillie sont encore plus rares que les découvertes de pains/galettes. Des résidus fécaux contenant du son de céréales ont été découverts dans un égout du II<sup>e</sup> siècle p.C. sur le site de Bearsden, au nord de Glasgow en Ecosse. Ils ont permis d'identifier la consommation de produits céréaliers de type Seigle/Blés dans ce fort militaire participant du dispositif de défense connu sous l'appellation de "mur d'Antonin". La détermination conjointe de blé amidonnier et d'épeautre, sous la forme de fragments de glumelles, a réorienté la qualification du produit vers le genre *Triticum*, d'autant plus que les études carpologiques menées sur trois autres forts d'Ecosse ont essentiellement mis en évidence ces deux mêmes blés au sein des restes carbonisés de céréales<sup>177</sup>. L'approvisionnement des armées romaines au II<sup>e</sup> siècle semblait donc reposer avant tout sur les blés vêtus. Des confections de porridges et de galettes ont été tentées à partir de grains concassés d'amidonnier et d'épeautre afin de comparer ces produits avec les restes retrouvés dans l'égout, mais c'est l'analyse d'un échantillon archéologique avec la méthode ESR-Electron Spin Resonance qui a permis de mettre en évidence une cuisson impliquant un court épisode de chauffe à une t° de 180-200 °C, compatible avec un produit de type pain/galette<sup>178</sup>.

## CONCLUSION

Au cours de sa trajectoire, en France, l'épeautre n'a jamais occupé le devant de la scène. Cependant son histoire est intéressante car il offre à la fois des atouts (valeur boulangère, adaptabilité à des sols et à des conditions climatiques peu favorables aux blés tendres) et de fortes contraintes techniques (décortiquage nécessaire). Ceux-ci ont tour à tour pu favoriser son exploitation ou au contraire freiner son développement, en fonction des qualités recherchées qui dictaient les choix céréaliers.

De ce bilan, il ressort que l'épeautre est un blé génétiquement complexe, dont l'histoire ancienne n'est pas complètement élucidée et balisée. C'est une céréale dont la culture est fortement ancrée dans les régions tempérées d'Europe centrale et du nord-ouest. En France, l'espèce est très régulièrement attestée aux côtés de l'amidonnier, depuis l'âge du Bronze et jusqu'à l'époque médiévale, en particulier dans le quart nord-est du pays. Au cours du second âge du Fer, la part des céréales dans les systèmes agricoles et la circulation de grandes masses de grains s'amplifient, avec le développement des agglomérations, de manière plus précoce dans le sud que dans le nord de la France. Ces grains destinés à l'approvisionnement extérieur sont soigneusement nettoyés et "prêts à l'emploi", qu'il s'agisse de grains nus ou de céréales à grains vêtus préalablement décortiquées. Les blés nus et l'amidonnier, aux côtés de l'orge, constituent alors les espèces de prédilection. Quantitativement, l'épeautre reste toutefois en retrait de l'amidonnier et, à partir de l'époque romaine, il ne maintient sa présence que dans des aires spécifiques. Il est bien présent au nord des vallées de la Somme et de l'Oise.

176 Marinval & Hansson 1994.

177 Dickson 1989.

178 Dickson 1990.

Durant cette période, le développement de la boulangerie s'accompagne d'un essor des blés nus panifiables là où leur culture peut être implantée à grande échelle, dans le centre du Bassin parisien notamment. On constate parallèlement un intérêt accru pour l'épeautre, qui tendra à concurrencer l'amidonnier non panifiable, en régression, dans les zones où les dépôts limoneux quaternaires cèdent le pas à des sols moins propices. L'épeautre constitue dans ces situations une alternative aux blés tendres.

L'épicentre de la culture de l'épeautre ne se situe pas en France mais un peu plus à l'Est. Il s'affirme surtout comme une espèce de premier plan en Suisse, en Allemagne de l'Ouest, dans le sud de la Belgique, ainsi que dans le sud du Royaume uni. Parfois conservé et transporté en masse pour pourvoir à l'alimentation humaine en contexte urbain ou militaire, et consommé sous diverses formes, il a peut-être également été destiné à la brasserie. Des approvisionnements en céréales, incluant l'épeautre, sont rapportés notamment pour alimenter les forts du *Limès* rhénan et ceux des lignes de défense établies dans le nord de l'Angleterre. En Méditerranée, la présence de l'épeautre est difficile à saisir et son histoire longue n'est pas documentée de manière très étoffée. L'amidonnier et les blés nus (tendre et dur) semblent beaucoup plus fréquemment sollicités dans l'alimentation humaine et animale, aux côtés de l'orge vêtue.

À partir de l'époque médiévale, l'épeautre semble en régression en France. Des disparités importantes sont notées entre l'image que nous en renvoient les sources écrites et celle reconstruite à partir des données archéobotaniques. À l'époque romaine, un des avantages de l'épeautre consistait à permettre l'exploitation de sols de moindre qualité, dans le cadre d'agricultures devenues plus extensives. Le même rôle aurait pu être dévolu au seigle, dont les occurrences se multiplient au début des périodes historiques, sans toutefois que les proportions de l'espèce augmentent significativement dans les sites. Le développement du seigle a-t-il un temps été freiné par celui de l'épeautre, avant que le seigle ne devienne prépondérant à l'époque médiévale, sans doute parce que cette céréale permettait aussi la confection de pains, pouvait se passer de fumure mais surtout était une espèce à grains nus ? Le seigle a-t-il pris la place de l'épeautre, évacuant ainsi la contrainte du décorticage, qui pesait sur ce blé ? Cette partie de son histoire reste à écrire, la documentation existe mais demande à être rassemblée et surtout exige une lecture croisée associant archéobotanistes et historiens.

## BIBLIOGRAPHIE

- Aguilera, M., Zech-Matterne, V., Balasse, M. et Lepetz, S. (2017a) : "Crop fertility conditions in north-eastern Gaul during the La Tène and Roman periods : A combined stable isotope analysis of archaeobotanical and archaeozoological remains", *Environmental Archaeology*, 1-15 (En ligne], mis en ligne en janvier 2017, consulté le 27 Octobre 2017. URL : <http://dx.doi.org/10.1080/14614103.2017.1291563>
- Aguilera, M., Balasse, M., Lepetz S., et Zech-Matterne, V. (2017b) : "Amender les sols cultivés avec des fumiers et déchets domestiques : une origine multimillénaire pour un enjeu majeur du développement durable", in : Balasse & Dillmann, éd. 2017, 51-71.
- Akeret, O. (2005) : "Plant remains from a Bell Beaker site in Switzerland, and the beginnings of *Triticum spelta* (spelt) cultivation in Europe", *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 279-286.
- Alonso I Martinez, N. (1999) : *De la llavor a la farina. Els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya occidental*, Lattes.
- Alonso, N., Buxo I Capdevila, R., Rovira, N. (2008) : "Archéobotanique des semences et des fruits de *Lattara* : Bilan des recherches", in : Janin & Py, éd. 2008, 193-200.
- Alonso, N., Antolín, F., López, D., Cantero, F. J., Prats, G. (2013) : "The effect of dehusking on cereals : experimentation for archaeobotanical comparison", in : Anderson, Cheval, Durand, éd. 2013, 155-168.
- Anderson, P. C., éd. (1992) : *Préhistoire de l'agriculture, Nouvelles approches expérimentales*, Paris.
- Anderson, P. C., Cummings, L., Schippers, T., Simonel, B., éd. (2003) : *Le traitement des récoltes : un regard sur la diversité, du Néolithique au présent*, Antibes.
- Anderson, P. C., Cheval, C., Durand, A., éd. (2013) : *Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux*, Antibes.
- Andrews, A. C. (1964) : "The genetic origin of spelt and related wheats", *Züchter*, 34, 17-22.
- Arranz Otaegui, A., Colledge, S., Zapata, L., Ibanez, J.J. (2016) : "Regional diversity on the timing for the initial appearance of cereal cultivation and domestication in southwest Asia", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (49), 14001-14006.
- Bakels, C. C. (1984) : "Carbonized seeds from Northern France", *Analecta Praehistorica Leidensia*, 17, 1-27.
- Bakels, C. C. (1999) : *The western European loess belt. Agrarian history, 5300 BC – AD 1000*, Dordrecht-Heidelberg-Londres-New York.
- Balasse, M. et Dillmann, P., éd. (2017) : *Regards croisés: Quand les sciences archéologiques rencontrent l'innovation*, Paris.
- Barral, P., Daubigny, A., Dunning, C., Kaenel, G., Roulière-Lambert, M.-J., éd. (2007) : *L'âge du Fer dans l'arc jurassien et ses marges. Dépôts, lieux sacrés et territorialité à l'âge du Fer*, Besançon.
- Bayard, D., Buchez, N., De Paepé, P., éd. (2014) : *Quinze ans d'archéologie préventive sur les grands tracés linéaires en Picardie. Seconde Partie, RAPic*, 3-4.
- Bazzana, A., éd. (1999) : *Castrum 5, Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Age*, Rome-Madrid.
- Ben Redjeb, T. (1989) : "Somme, Amiens, 'rue des Jacobins'", *Gallia Informations, Picardie*, 250-251.
- Bernigaud, N., Berga, A., Blanchard, J., Blin, O., Boulén, M., Boulenger, L., Derreumaux, M., Lepetz, S., Toulemonde, F., Zech-Matterne, V., avec la collaboration de Desrayaud, G., Giorgi, C., Ouzoulias, P., Séguier, J.-M. (2017) : "L'Île-de-France (chapitre 10)", in : Reddé, éd. 2017, 389-494.
- Bertrand, I., Duval, A., Gomez De Soto, J., Maguer, P., éd. (2009) : *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique*, Chauvigny.
- Billen, C. (1989) : "L'épeautre en Wallonie du Bas Moyen Age jusqu'à l'époque contemporaine. Une mise au point", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 177-190.
- Blatter, R. H. E., Jacomet, S., Schlumbaum, A. (2002) : "Spelt-specific alleles in HMW glutenin genes from modern and historical European spelt (*Triticum spelta* L.)", *Theoretical and Applied Genetics*, 104, 329-337.
- Blatter, R. H. E., Jacomet, S., Schlumbaum, A. (2004) : "About the origin of European spelt (*Triticum spelta* L.); allelic differentiation of the HMW Glutenin B1-1 and A1-2 subunit genes", *Theoretical and Applied Genetics*, 108, 360-367.

- Boscato, P. Carioni, C., Brandolini, A., Sadori, L., Rottoli, M. (2008) : "Molecular markers for the discrimination of *Triticum turgidum* L. subsp. *dicoccum* (Schrank ex. Schübl.) Thell and *Triticum timopheevii* (Zhuk.) Zhuk. subsp. *Timopheevii*", *Journal of Archaeological Sciences*, 35, 239-246.
- Bouby, L., (2010) : *Agriculture dans le bassin du Rhône, du Bronze final à l'Antiquité. Agrobiodiversité, économie, cultures*, thèse de doctorat, EHES-université de Toulouse le Mirail, Toulouse.
- Bouby, L., (2014) : *L'agriculture dans le Bassin du Rhône du Bronze final à l'Antiquité. Agrobiodiversité, économie, cultures*, Toulouse.
- Bouby, L., Zech-Matterne, V., Bouchette, A., Cabanis, M., Derreumaux, M., Dietsch-Sellami, M.-F., Durand, F., Figueiral, I., Marinval, P., Pradat, B., Rousselet, O., Rovira, N., Schaal, C., Toulemonde, F., Wiethold, J. (2017) : "Ressources et économie agricole en France à l'âge du Bronze et au Premier âge du Fer. Les données carpologiques", in : Carozza *et al.*, éd. 2017, 299-314.
- Bouchette, A. (2004) : *Le temps des récoltes. Agriculture et cueillette du Néolithique à la Renaissance en Limousin*, thèse de doctorat, université de Toulouse III – Paul Sabatier, Toulouse.
- Buckland, P. C. (1978) : "Cereal production, storage and population : a caveat", in : Limrey & Evans, éd. 1978, 43-45.
- Buxo I Capdevila, R. (1989) : "La présence de l'épeautre (*Triticum spelta* L.) dans l'alimentation en Espagne : les temps anciens et les temps modernes", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 107-122.
- Carozza, L., Marcigny, C., Talon, M. éd. (2017) : *L'Habitat et l'Occupation du sol à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Paris.
- Cavallo, Ch., Kooistra, L. I., Dütting, M. K. (2008) : "Food supply in the Roman army in the Rhine delta in the first century A.D.", in : Stallibrass & Thomas, éd. 2008, 69-82.
- Cheben, I., Hajnalová, M. (1997) : "Neolitische und äneolitische Öfen in der Slowakei aus der sicht des archäologen und archäobotanikers", *Archaeologia Austriaca*, 81, 41-52.
- Chevalier, A., Marinova, E., Peña-Chocarro, L., éd. (2014) : *Plants and people. Choices and diversity through time*, Oxford.
- Clotuche, R., Derreumaux, M., Pigière, F., Jouanin, G., Preiss, S., Yvinec, J.-H. (2017) : "Les campagnes du territoire Nervien : approches croisées (chapitre 5)", in : Reddé, éd. 2017, 179-210.
- Colledge, S. et Conolly, J., éd. (2007) : *The origins and spread of domestic plants in southwest Asia and Europe*, Walnut Creek CA.
- Cunliffe, B. et Miles, D., éd. (1984) : *Aspects of the Iron Age in central southern Britain*, Oxford.
- Decaix, A. (2016) : *Origine et évolution des économies agricoles dans le sud du Caucase : Recherches archéobotaniques dans le bassin Kuro-Araxe*, thèse de doctorat, université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- De Hingh, A. (2000) : *Food production and food procurement in the Bronze age and Early Iron Age (2000-500 BC). The organisation of a diversified and intensified agrarian system in the Meuse-Demer-Scheldt region (The Netherlands and Belgium) and the region of the river Moselle (Luxemburg and France)*, Leyde.
- De Hingh, A., Zech-Matterne, V., Wiethold, J. (2016) : "Agriculture, alimentation végétale et paléoenvironnement", (chap. 2), in : Koenig, éd. 2016, 31-92.
- Demant, A. (1989) : "L'épeautre dans la description du comté de Namur par Gabriel Plumecocq", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 129-148.
- de Moreau de Gerbehaye, C. (1989) : "Une Ardenne sans épeautre ? Notes sur la culture de l'épeautre en Ardenne occidentale (1766-1846)", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 195-198.
- Derreumaux, M., Matterne, V., Malrain, F. (2003) : "Indices archéologiques et archéobotaniques du traitement des céréales du 2<sup>ème</sup> âge du Fer à la fin de la période gallo-romaine en France septentrionale", in : Anderson *et al.*, éd. 2003, 219-235.
- Derreumaux, M. (2012) : *Du terrain au terroir. Appréhender les espaces agraires grâce aux grands décapages. Trois études carpologiques en territoires ménapien et atrébate, de La Tène ancienne au haut Moyen-Age : Villeneuve-d'Ascq "La Haute Borne", Arras "Actiparc" et Dourges "Plateforme Multimodale Delta 3"*, thèse de doctorat, université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Deru, X. et Gonzalez-Villaescusa, R., éd. (2014) : *Consommer dans les campagnes de la Gaule romaine*, Villeneuve d'Ascq.

- Devroey, J.-P., 1989, "Entre Loire et Rhin : les fluctuations du terroir de l'épeautre au Moyen Age", in : Devroey & van Mol, éd. 1989, 89-106.
- Devroey, J.-P. et van Mol, J.-J., éd. (1989) : *L'épeautre (Triticum spelta). Histoire et ethnologie. L'homme et son terroir*, Treignes.
- Dickson, C. (1989) : "The Roman army diet in Britain and Germany", *Archäobotanik, Dissertationes Botanicae*, 133, 135-153.
- Dickson, C. (1990) : "Experimental processing and cooking of emmer and spelt wheats and the Roman army diet", in : Robinson, éd. 1990, 33-40.
- Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter*, Bâle.
- Durand, A. et Maggiori, L., éd. (2007) : *Plantes exploitées, plantes cultivées : cultures, techniques et discours. Etudes offertes à Georges Comet*, Aix-en-Provence.
- Dvorák, J., Luo, M.-C., Yang, Z.-L. et Zhang, H.-B. (1998) : "The structure of the *Aegilops* genepool and the evolution of hexaploid wheat", *Theoretical and Applied Genetics*, 97, 657. doi:10.1007/s001220050942
- Echt, R., Birkenhagen, B. et Sărățeanu-Müller, F., éd. (2016) : *Monumente der Macht. Die gallo-römischen Großvillen vom längsaxialen Typ*, Bonn.
- Favory, F. et Vignot, A., éd. (2003) : *Actualité de la recherche en histoire et archéologie agraires*, Besançon.
- Figueiral, I., Bouby, L., Chabal, L., Hallavant, C., Machado, C., Ros, J., Ruas, M.-P., Schaal, C. et Zech-Matterte, V. (2015) : "Données archéobotaniques sur les établissements ruraux du second âge du Fer en Languedoc-Roussillon", in : Mazière & Ropiot, éd. 2015, 285-294.
- Gaeng, C., éd. (2014) : *Hommages à Jeannot Metzler*, Luxembourg.
- Garnsey, P. (1996) : *Famine et approvisionnement dans le monde gréco-romain*, Paris.
- Guilaine, J., éd. (1991) : *Pour une archéologie agraire : à la croisée des sciences de l'homme et de la nature*, Paris.
- Gyulai, F. (2007) : "Seed and fruit remains associated with neolithic origins in the Carpathian Basin", in : Colledge & Conolly, éd. 2007, 125-140.
- Heiss, A. G., Pouget, N., Wiethold, J., Delor-Ahü, A. et Le Goff, I. (2015) : "Tissue-based analysis of a charred flat bread (galette) from a Roman cemetery at Saint-Mémme (Dep. Marne, Champagne-Ardenne, north-eastern France)", *Journal of Archaeological Science*, 55, 71-82.
- Heun, M., Haldorsen, S. et Vollan, K. (2008) : "Reassessing domestication events in the Near East: Einkorn and *Triticum urartu*", *Genome*, 51 (6), 444-451.
- Hillman, G. (1982) : "Evidence for spelt malting at Catsgore", in : Leech, éd. 1982, 137-141.
- Hillman, G. (1984a) : "Interpretation of archaeological plant remains : The application of ethnographic models from Turkey", in : Van Zeist & Casparie, éd. 1984, 1-41.
- Hillman, G. (1984b) : "Traditional husbandry and processing of archaic cereals in recent times : the operations, products and equipment which might feature in Sumerian texts. Part 1: the glume wheats", *Bulletin of Sumerian Agriculture*, 1, 114-152.
- Hillman, G. (1985) : "Traditional husbandry and processing of archaic cereals in recent times : the operations, products and equipment which might feature in Sumerian texts. Part 2 : the free-threshing cereals", *Bulletin of Sumerian Agriculture*, 2, 1-31.
- Jacomet, S. (2014) : "Crop diversity in southwestern central Europe from the Neolithic onwards", in : Chevalier *et al.*, éd. 2014, 82-95.
- Jacomet, S., Rachoud-Schneider, A. M. et Zoller, H. (1998) : "Vegetationsentwicklung, vegetationsveränderungen durch menschlichen Einfluss, Ackerbau und Sammelwirtschaft", in : *Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter*, 141-170.
- Jacomet, S. et Vandorpe, P. (2011) : "Plantes anciennes et nouvelles. La région du Rhin supérieur et l'Allemagne du Sud-Ouest", in : Reddé, *et al.*, éd. 2011, 345-360.
- Jacqmain, M. et Ancion, C. (1989) : "Évolution de la panification de l'épeautre", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 19-28.
- Jacquat, C. (1989) : *Hauterive-Champréveyres, 2. Les plantes de l'âge du Bronze. Contribution à l'histoire de l'environnement et de l'alimentation*, Saint-Blaise.
- Jacquot, R., Adrian, J. et Rerat, A. (1960) : "Eine vergessene Getreideart : Der spelz (dinkel)", *Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau*, 111 (3), 279-288.

- Jalabadze, M., Esakaia, K., Rusishvili, N., Kvavadze, E., Qoridze, I., Shakulashvili, N. et Tsere-Teli, M. (2010) : "Reports on archaeological work carried out on Gadachrili Gora in 2006-2007", *Dzibani, Journal of the Georgian Archaeology*, 19, 17-32.
- Janušević, Z. V. (1984) : "The specific composition of wheat finds from ancient agricultural centres in the USSR", in : Van Zeist & Casparie, éd. 1984, 267-276.
- Janin, T. et Py, M., éd. (2008) : "Lattara/Lattes (Hérault): nouveaux acquis, nouvelles questions sur une ville portuaire protohistorique et romaine", *Gallia*, 65.
- Jones, G. (1984) : "Interpretation of archaeological plant remains : Ethnographic models from Greece", in : Van Zeist & Casparie, éd. 1984, 43-61.
- Jones, G., Wardle, K. Halstead, P. et Wardle, D. (1986) : "Crop storage at Assiros", *Scientific American*, 254, 96-103.
- Jones, G., Valamoti, S. et Charles, M. (2000) : "Early crop diversity: a "new" glume wheat from northern Greece", *Vegetation History and Archaeobotany*, 9, 133-146.
- Jones, M. K. (1981) : "The development of crop husbandry", in : Jones & Dimbleby, éd. 1981, 95-127.
- Jones, M. K. (1984) : "Regional patterns in crop production", in : Cunliffe & Miles, éd. 1984, 120-125.
- Jones, M. et Dimbleby, G. W., éd. (1981) : *The environment of man : The Iron Age of the anglo-saxon period*, Oxford.
- Kenez, A., Peto, A. et Gyulai, F. (2014) : "Evidence of 'new glume wheat' from the Late Neolithic (Copper Age) of south-eastern Hungary (4th millennium cal. BC)", *Vegetation History and Archaeobotany*, 23, 551-566.
- Koenig, M.-P., éd. (2016) : *Le gisement de Crévéchamps (Lorraine). Du Néolithique à l'Époque romaine dans la vallée de la Moselle*, Documents d'Archéologie Française 110, Paris.
- Kohler-Schneider, M. (2003) : "Contents of a storage pit from Late Bronze Age Stillfried, Austria: another record of the 'new' glume wheat", *Vegetation History and Archaeobotany*, 12, 105-111.
- Kohler-Schneider, M. (2007) : "Early agriculture and subsistence in Austria; a review of Neolithic plant records", in : Colledge & Conolly, éd. 2007, 209-220.
- Kooistra, L. I. (1996) : *Borderland farming. Possibilities and limitations of farming in the Roman period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, Amersfoort.
- Kooistra, L., van Dinter, M., Dütting, M. K., van Rijn, P. et Cavallo, C. (2013) : "Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 1: The archaeological and historical framework", *Journal of Archaeology in the Low Countries*, 4-2, 5-23.
- Körber-Grohne, U. (1989) : "The history of spelt (*Triticum spelta*) on the basis of archaeobotanical findings from Neolithic to medieval times, and the data by written sources until today", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 51-60.
- Krausz, S., Colin, A., Gruel, K., Ralston, I. et Dechezlepretre, T., éd. (2013) : *L'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à O. Buchsensschutz*, Bordeaux.
- Kreuz, A. et Boenke, N. (2002) : "The presence of two-grained einkorn at the time of the Bandkeramik culture", *Vegetation History and Archaeobotany*, 11-3, 233-240.
- Kreuz, A., Marinova, E., Schäfer, E. et Wiethold, J. (2005) : "A comparison of early Neolithic crop and weed assemblages from the Linearbandkeramik and the Bulgarian Neolithic cultures: differences and similarities", *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 237-258.
- Kreuz, A. et Friedrich, K. (2014) : "Iron Age agriculture, a potential source of wealth?", in : Hornung, éd. 2014, 307-317.
- Hornung, S., éd. (2014) : *Produktion - Distribution - Ökonomie. Siedlungs- und Wirtschaftsmuster der Latènezeit*, Bonn.
- Kühn, M. et Heitz-Weniger, A.-K. (2015) : "Vegetation history and plant economy in the Circum-Alpine region Bronze Age and early Iron Age environments: stability or major changes?", in : Menotti, éd. 2015, 125-178.
- Küster H., éd. (1988) : *Der prähistorische mensch und seine umwelt*, Stuttgart.
- Labaune, R. et Wiethold, J. (2007) : "L'habitat du premier âge du Fer dans le Dijonnais, d'après les fouilles récentes : résultats archéologiques et carpologiques", in : Barral *et al.*, éd. 2007, 67-94.

- Lafage, F., Auxiette, G., Brunet, P., Martial, E. et Mattered, V., avec la collaboration de Praud, Y. et Laplantine, N. (2006) : "Premières tentatives d'interprétation spatiale d'un site rural du Bronze final à Changis-sur-Marne (Seine-et-Marne)", *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 103-2, 1-55.
- Lafage, F., Auxiette, G., Brunet, P., Delattre, V., Le Jeune, Y., Martial, E. et Mattered, V., avec la collaboration de Praud, I. (2007) : "Changis-sur-Marne "les Pétreaux" : trois siècles d'évolution d'établissements ruraux de la fin du Bronze final au début du premier âge du Fer", *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 104-2, 307-341.
- Lafage, F. (éd.), Armbruster, B., Auxiette, G., Beauvais, S., Brunet, P., Delattre, V., Gratuze, B., Lejeune, Y., Marion, S., Martial, M., Provenzano, N., Talon, M., Warme, N. et Zech-Mattered, V. (à paraître) : *Changis-sur-Marne "Les Pétreaux" (Seine-et-Marne). Un finage aux âges des Métaux : Habitats et nécropoles*, Paris.
- Laubenheimer, F., Ouzoulias, P. et Van Ossel, P. (2003) : "La bière en Gaule. Sa fabrication, les mots pour le dire, les vestiges archéologiques : première approche", in : Lepetz & Mattered, éd. 2003, 47-63.
- Le Calvé, G. (2004) : *Carpologie sur le tracé du TGV nord. Petite histoire d'établissements ruraux antiques de la Gaule septentrionale*, mémoire du DEA "Environnement et Archéologie", Centre d'Anthropologie, Toulouse.
- Ledent, J.-F. (1989) : "Situation de l'épeautre vis-à-vis du froment et des blés primitifs ; aspects génétiques, écophysiologiques et agronomiques", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 5-18.
- Leech, R., éd. (1982) : *Excavation at Catsgore 1970-73. A Romano-British village*, Bristol.
- Lepetz, S. et Mattered, V., éd. (2003) : *Cultivateurs, éleveurs et artisans dans les campagnes de Gaule romaine : matières premières et produits transformés*, RAPic, 1-2, Amiens.
- Lepetz, S. et Mattered, V. (2003) : "Élevage et agriculture dans le Nord de la Gaule durant l'époque gallo-romaine : une confrontation des données archéologiques et carpologiques", in : Lepetz & Mattered, éd. 2003, 23-35.
- Lepetz, S., et Zech-Mattered, V., éd. (2017) : *Productions agro-pastorales, pratiques culturelles et élevage dans le nord de la Gaule du deuxième siècle avant J.-C. à la fin de la période romaine*, Actes de la table-ronde internationale, Paris, 8-9 Mars 2016, Montagnac.
- Lepetz, S. et Zech-Mattered, V. (2018) : "Systèmes agro-pastoraux à l'âge du Fer et à la Période romaine en Gaule du Nord", in : Reddé, éd. 2018, 327-400.
- Limrey, S. et Evans J. G., éd (1978) : *The effect of man on the landscape : the Lowland zone*, Londres.
- Lityńska-Zajac, M. (2007) : "Early Neolithic agriculture in South Poland as reconstructed from archaeobotanical plant remains", in : Colledge & Conolly, éd. 2007, 315-326.
- Macherel, Cl. et Zeebroek, R., éd. (1994) : *Une vie de pain. Faire, penser et dire le pain en Europe*, Bruxelles.
- Maier, U. (2001) : "Archäobotanische Untersuchungen in der neolithischen Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA am Bodensee", in : Maier & Vogt, éd. 2001, 9-384.
- Maier, U. et Vogt, R., éd (2001) : *Siedlungarchäologie im Alpenvorland VI: Botanische und pedologische Untersuchungen zur Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA*, Stuttgart.
- Malrain, F. et Zech-Mattered, V. (2014) : "Lacroix-Saint-Ouen "Le Prieuré" et "Les Jardins", Un grenier et ses réserves dans leur contexte régional", in : Gaeng, éd. 2014, 325-342.
- Malrain, F. et Blancquaert, G., éd. (2016) : *Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes*, RAPic supplément 30, Amiens.
- Marinova, E. (2007) : "Archaeobotanical data from the early Neolithic of Bulgaria", in : Colledge & Conolly, éd. 2007, 93-110.
- Marinova, E. et Valamoti, S.-M. (2014) : "Crop diversity and choice in Prehistoric southeastern Europe: Cultural and environmental factors shaping the archaeobotanical record of northern Greece and Bulgaria", in : Chevalier *et al.*, éd. 2014, 64-74.
- Marinval, P. (1988) : *Cueillette, agriculture et alimentation végétale de l'Épipaléolithique jusqu'au II<sup>e</sup> âge du fer en France méridionale. Apports paléoethnographiques de la carpologie*, thèse de doctorat, (EHESS), Paris.
- Marinval, P. (1992) : "Étude carpologique d'une structure exceptionnelle : le silo du premier âge du Fer de Thiais (Val-de-Marne)", in : Vuailat, éd. 1992, 129-136.
- Marinval, P. et Hansson, A.-M. (1994) : "Archéologie du pain : découvertes récentes", in : Macherel & Zeebroeck, éd. 1994, 47-52.

- Marinval, P. et Ruas, M.-P. (1991) : "Alimentation végétale et agriculture d'après les semences archéologiques (de 9000 av. J.C. au XV<sup>e</sup> s.)", in : Guilaine, éd. 1991, 407-441.
- Marion, S., Deffressigne S., Kaurin, J. et Bataille, G., éd. (2017) : *Production et Proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales*, Bordeaux.
- Martin, L. (2001) : *L'économie de subsistance dans le Jura et ses marges à l'âge du Bronze. Apport des données paléobotaniques*, mémoire de maîtrise, université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Matterne, V. (1997) : "Restes végétaux associés à des structures de combustion : un état de la question", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1997, 88-93.
- Matterne, V. (2001) : *Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale*, Montagnac.
- Matterne, V., Yvinec, J.-H. et Gemehl, D., avec la collaboration de Riquier, C. (1998) : "Stockage des plantes alimentaires et infestation par les insectes dans un grenier incendié de la fin du II<sup>e</sup> siècle après J.C. à Amiens (Somme)", *RAPic*, 3/4, 93-122.
- Maurizio, A. (1932) : *Histoire de l'alimentation végétale, depuis la Préhistoire jusqu'à nos jours*, Paris.
- Maziere, F. et Ropiot, V., éd. (2015) : *Protohistoire du Sud de la France. L'habitat rural dans le sud de la France (VI<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> s. av. J.C.) : actualité de la recherche*, Paris.
- McCobb, L. M. E., Briggs, D.E.G., Carruthers, W.J. et Evershed, R.P. (2003) : "Phosphatisation of seeds and roots in a Late Bronze Age deposit at Potterne, Wiltshire, UK", *Journal of Archaeological Science*, 30, 1269-1281.
- Menotti, F., éd. (2015) : *The End of the Lake Dwellings in the Circum-Alpine Region*, Oxford.
- Monah, F. (2007) : "The spread of cultivated plants in the region between the Carpathians and Dniester, 6th-4th millennia cal BC", in : Colledge & Conolly, éd. 2007, 111-124.
- Montanari, M. (1979) : *L'alimentazione Contadina nell'alto Medioevo*, Naples.
- Morgan, J. M. (1980) : "Osmotic adjustment in the spikelets and leaves of wheat", *Journal of Experimental Botany*, 31-2, 655-665.
- Morris, P. (1979) : "Agricultural buildings in Roman Britain", *British Archaeological Reports, British Series*, 70, 5-183.
- Nesbitt, M. (2001) : "Wheat evolution: integrating archaeological and biological evidence", in : *Wheat taxonomy: the legacy of John Percival*, 37-59.
- Neveu, E. (2017) : *Évolution des agricultures dans le Nord-Ouest de la France de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine*, thèse de doctorat, université de Nantes, Nantes.
- Ouzoulias, P. et Van Ossel, P., éd. (1997) : *L'époque tardive en Ile-de-France, Les campagnes de l'Ile-de-France de Constantin à Clovis*, Paris.
- Pagnoux, C. (2015) : *Emergence, développement et diversification de l'arboriculture fruitière en Grèce du Néolithique à l'époque romaine. Confrontation des données archéobotaniques, morphométriques, épigraphiques et littéraires*, thèse de doctorat, université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Paludosi, S., Hammer, K. et Heller, J., éd. (1996), *Hulled wheats*, Castelvechio Pascoli.
- Peña-Chocarro, L. (1996) : "In situ conservation of hulled wheats species: the case of Spain", in : Paludosi *et al.*, éd. 1996, 129-146.
- Peña-Chocarro, L. (1999) : *Prehistoric Agriculture in Southern Spain during the Neolithic and the Bronze Age. The application of ethnographic models*, Oxford.
- Peña-Chocarro, L. et Zapata, L. (2003) : "Post-harvest processing of hulled wheats. An ethnoarchaeological approach", in : Anderson *et al.*, éd. 2003, 99-113.
- Petrequin, P. (1974) : "Interprétation d'un habitat néolithique en grotte : le niveau XI de Gonvillars (Haute-Saône)", *Bulletin de la Société préhistorique française, Études et travaux*, 71-2, 489-534.
- Pradat, B. (2010) : "L'économie agro-pastorale dans le Loiret à l'âge du Fer (du Hallstatt ancien à La Tène finale) : synthèse des données carpologiques", *RACF*, 49, 2010, [En ligne], mis en ligne en 2011, p. 103-140 (URL : <http://racf.revues.org/index1447.html>).
- Pradat, B. (2013) : "Un premier bilan des données carpologiques à l'âge du Fer en Touraine", in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 387-396.
- Reddé, M., éd. (2017) : *Gallia Rustica. Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'Âge du fer à l'Antiquité tardive. T1 : études régionales*, Bordeaux.

- Reddé M., éd. (2018) : *Gallia Rustica II, Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'Âge du fer à l'Antiquité tardive, T2 : Synthèse finale*. Bordeaux.
- Reddé, M., Barral, P., Favory, F., Guillaumet, J.-P., Joly, M., Marc, J.-Y., Nouvel, P., Nuninger, L. et Petit, C., éd. (2011) : *Aspects de la romanisation dans l'Est de la Gaule 1*, Glux-en-Glenne.
- Reynolds, P. (1989) : "A study of the crop yield potential of the prehistoric cereals emmer and spelt wheat", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 77-88.
- Reynolds, P.J., et Langley, J. K. (1979) : "Romanobritish Corn-Drying Oven : An experiment", in : Reynolds & Quiney, éd. 1979, 27-42.
- Reynolds, P. J. et Quiney, A. P., éd. (1979) : *Papers presented to S.D.T. Spittle, of the Royal Archaeological Institute, The Archaeological Journal*, 136.
- Robinson, D. E., éd. (1990) : *Experimentation and reconstruction in environmental archaeology*, Oxford.
- Rösch, M., Jacomet, S. et Karg, S. (1992) : "The history of cereals in the region of the former Duchy of Swabia (Herzogtum Schwaben) from the Roamn to the Post-medieval period: results of archaeobotanical research", *Vegetation History and Archaeobotany*, 1, 193-231.
- Rottoli, M. et Pessina, A. (2007) : "Neolithic agriculture in Italy: an update of archaeobotanical data with particular emphasis on northern settlements", in : Colledge & Conolly, éd. 2007, 141-154.
- Rovira i Buendía, N. (2007) : *Agricultura y gestión de los recursos vegetales en el sureste de la Península ibérica durante la Prehistoria reciente*, thèse de doctorat, université Pompeu Fabra de Barcelone.
- Ruas, M.-P. (1999) : "Semences archéologiques, miroir des productions agraires en France méridionale du VI<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle", in : Bazzana, éd. 1999, 302-316.
- Ruas, M.-P. (2007) : "La parole des grains : enquête archéobotanique sur l'engrain (*Triticum monococcum* L.) au Moyen Âge en France", in : Durand & Maggiori, éd. 2007, 149-170.
- Salamini, F., Ozkan, H., Brandolini, A., Schäfer-Pregl, R. et Martin, W. (2002) : "Genetics and geography of wild cereal domestication in the Near East", *Nature Reviews Genetics*, 3, 429-441.
- Salavert, A. (2011) : "Plant economy of the first farmers of central Belgium (Linearbandkeramik, 5200-5000 B.C.)", *Vegetation History and Archaeobotany*, 20, 321-332.
- San Juan, G., Méniel, P., Matherne-Zech, V., Savary, X. et Jardel, K., avec la collaboration de Forfait, N. et Jahier, I. (1999) : "L'occupation gauloise au Nord-Ouest de Caen, L'évaluation en sondage du plateau de Thaon (Calvados)", *Revue Archéologique de l'Ouest*, 16, 131-194.
- Sigaut, F. (1989) : "Les spécificités de l'épeautre et l'évolution des techniques", in : Devroey & Van Mol, éd. 1989, 29-51.
- Sigaut, F. (2003) : "Pour une méthode d'identification des systèmes et des techniques d'égrenage", in : Anderson *et al.*, éd. 2003, 515-521.
- Simier, B., Zech-Matterne, V. et Le Cloirec, G. (2017) : "De probables séchoirs dans des établissements agricoles d'époque romaine en Bretagne", in : Trement, éd. 2017, 329-350.
- Stallibrass, S. et Thomas, R., éd. (2008) : *Feeding the Roman army. The archaeology of production and supply in NW Europe*, Oxford.
- Tanno, K.-I. et Willcox, G. (2006) : "How fast was wild wheat domesticated?", *Science*, 311, 1886.
- Toulemonde, F. (2013) : *Économie végétale et pratiques agricoles au Bronze final et au premier âge du Fer, de la côte d'Ile-de-France à la côte de Champagne*, thèse de doctorat (université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne), Paris.
- Toulemonde, F., Durand, F., Berrio, L., Bonnaire, E., Daoulas, G. et Wiethold, J. (2015) : "Records of "new" glume wheat in France : a review", *Vegetation History and Archaeobotany*, 24, 197-206.
- Toulemonde, F., Zech-Matterne, V., Wiethold, J., Brun, C., Malrain, F. et Riquier, V., avec la collaboration de Durand, F., Remor, G. (2017) : "Reconstitution des pratiques agricoles durant le I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. en France orientale, d'après le croisement des données carpologiques et archéologiques", in : Marion *et al.*, éd. 2017, 29-50.
- Trement, F. (éd.), Ferdiere, A., Leveau, P. et Rechin, F., éd. (2017) : *Produire, transformer et stocker dans les campagnes de Gaule romaine. Problèmes d'interprétation fonctionnelle et économique des bâtiments d'exploitation et des structures de production agro-pastorales*, Bordeaux.

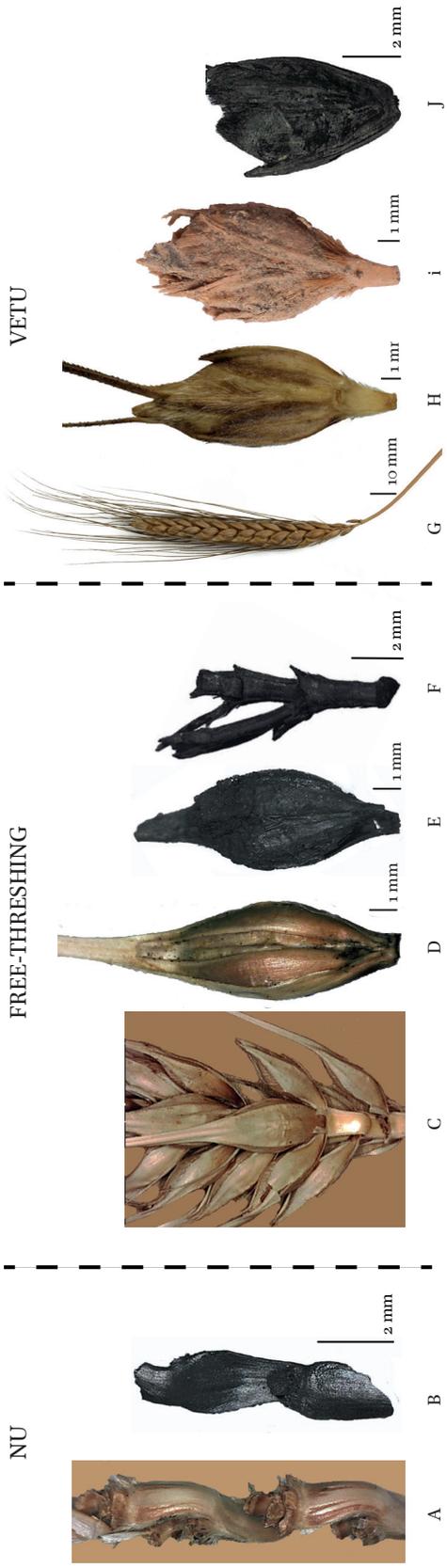
- Van der Veen, M. (1988) : "Carbonized grain from a Roman granary at Shouth Schields, North-East England", in : Küster, éd. 1988, 353-365.
- Van der Veen, M. (1989) : "Charred grain assemblages from roman-period corn driers in Britain", *The Archaeological Journal*, 146, 302-319.
- Van der Veen, M. (1992) : *Crop husbandry regimes. An Archaeobotanical study of Farming in northern England 1000 BC – 1000 AD*, Sheffield.
- Van Gijn, A., Whittaker, J., Anderson, P.C., éd. (2014) : *Exploring and explaining diversity in agricultural technology*, Oxford.
- Van Ossel, P. (1992) : Établissements ruraux de l'Antiquité tardive dans le nord de la Gaule, *Gallia supplément 51*, Paris.
- Van Zeist, W. (1999) : "Evidence for agricultural change in the Balikh basin, northern Syria", in : Gosden & Hather, éd. 1999, 350-373.
- Gosden, C. et Hather, J., éd. (1999) : *The Prehistory of food. Appetites for a change*, Londres, New York.
- Van Zeist, W. et Casparie, W. A., éd. (1984) : *Plants and Ancient Man, Studies in Palaeoethnobotany*, Rotterdam, Boston.
- Verdin, P. (2014) : "Crop drying and roasting in the Roman period (northern France). Identifying a drying structure by phytolith analysis", in : Van Gijn *et al.*, éd. 2014, 233-234.
- Vuaillet, D., éd. (1992) : *Le Berry et le Limousin à l'Age du Fer. Artisanat du bois et des matières organiques*, Guéret.
- Wheat taxonomy: the legacy of John Percival, The Linnean Society Special Issue n°3*, Londres.
- Wiethold, J. (2003) : "How to trace the 'romanisation' of central Gaule by archaeobotanical analysis? Some consideration on new archaeobotanical results from France centre-est", in : Favory & Vignot, éd. 2003, 269-282.
- Wiethold, J. (2011) : "Bibracte (Nièvre et Saône-et-Loire). Les recherches carpologiques depuis 1989. Agriculture et alimentation végétale du second âge du Fer, du début de l'époque romaine et du Moyen Âge", in : Wiethold, éd. 2011, 221-252.
- Wiethold, J., éd. (2011) : *Carpologia. Articles réunis à la mémoire de Karen Lundström-Baudais*, Glux-en-Glenne.
- Wiethold, J. et Zech-Matterne, V. (2016) : "Ergebnisse zu Landwirtschaft und pflanzlicher Ernährung aus römischen Axialvillenanlagen im östlichen Gallien", in : Echt *et al.*, éd. 2016, 397-417.
- Willcox, G. (1992) : "Archaeobotanical significance of growing Near Eastern progenitors of domestic plants at Jalès (France)", in : Anderson, éd. 1992, 159-177.
- Willcox, G. (2007) : "The adoption of farming and the beginning of the Neolithic in the Euphrates valley: cereal exploitation between the 12th and 8th millennia cal BC.", in : Colledge & Conolly, éd. 2007, 21-36.
- Zapata Peña, L. (1999) : *La explotación de los recursos vegetales y el origen de la agricultura en el País Vasco: Análisis arqueobotánico de macrorrestos vegetales*, thèse de doctorat (université del País Vasco), Vitoria-Gasteiz.
- Zech-Matterne, V. (2014) : "Bilan des études carpologiques réalisées dans le cadre des Grands Tracés, en région Picardie", in : Bayard *et al.*, éd. 2014, 309-324.
- Zech-Matterne, V., Bouby, L., Bouchette, A., Cabanis, M., Derreumaux, M., Durand, F., Marinval, P., Pradat, B., Sellami, M.-F. et Wiethold, J. (2009) : "L'agriculture du VI<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. en France : état des recherches carpologiques sur les établissements ruraux", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009, 383-416.
- Zech-Matterne, V., Auxiette, G. et Malrain, F. (2013) : "Essai d'approche des systèmes agricoles laténiens dans le Nord-Ouest de la France : Données carpologiques archéozoologiques et archéologiques", in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 397-404.
- Zech-Matterne, V., Wiethold, J. et Pradat, B., avec la collaboration de Toulemonde, F. (2014) : "L'essor des blés nus en France septentrionale : systèmes de culture et commerce céréalière autour de la conquête césarienne et dans les siècles qui suivent", in : Deru *et al.*, éd. 2014, 23-50.
- Zech-Matterne, V. et Brun, C. (2016) : "Vers une agriculture extensive ? Etude diachronique des productions végétales et des flores adventices associées, au cours de la période laténienne, en France septentrionale", in : Malrain & Blancquaert, éd. 2016, 623-638.

- Zech-Matterne, V. et Jouanin, G. (2017) : "Production et consommation dans la cité de Saint-Quentin et son arrière-pays", in : Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017, 85-90.
- Zech-Matterne, V., Bonnaire, E., Daoulas, G., Derreumaux, M., Durand, F., Rousselet, O., Schaal, C., Toulemonde, F. et Wiethold, J. (2017) : "Diversité et évolution des productions céréalières et fruitières dans le quart nord-est de la France (II<sup>e</sup> s. a.C.-v<sup>e</sup> s. p.C.), d'après les données carpologiques", in : Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017, 43-62.
- Zech-Matterne, V. (à paraître) : "Le site de Changis-sur-Marne "Les Pétreaux/La Pelle à Four" en Seine-et-Marne : une occupation longue dans un méandre de la Marne. Bilan des analyses carpologiques", in : Lafage, éd. à paraître.
- Zech-Matterne, V., Malrain, F., Bossard, S., Lorho, T., Derreumaux, M., Neveu, E. et Toulemonde, F. (à paraître) : "Formes, durabilités et productions des fermes à l'âge du Fer : divergences et convergences", in : Annual conference of the Iron Age Study Group (AG Eisenzeit), Münster.
- Zohary, D., Hopf, M. (2000) : *Domestication of plants in the Old World*, 3<sup>e</sup> éd., Oxford.
- Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E. (2012) : *Domestication of plants in the Old World*, 4<sup>e</sup> éd., Oxford.



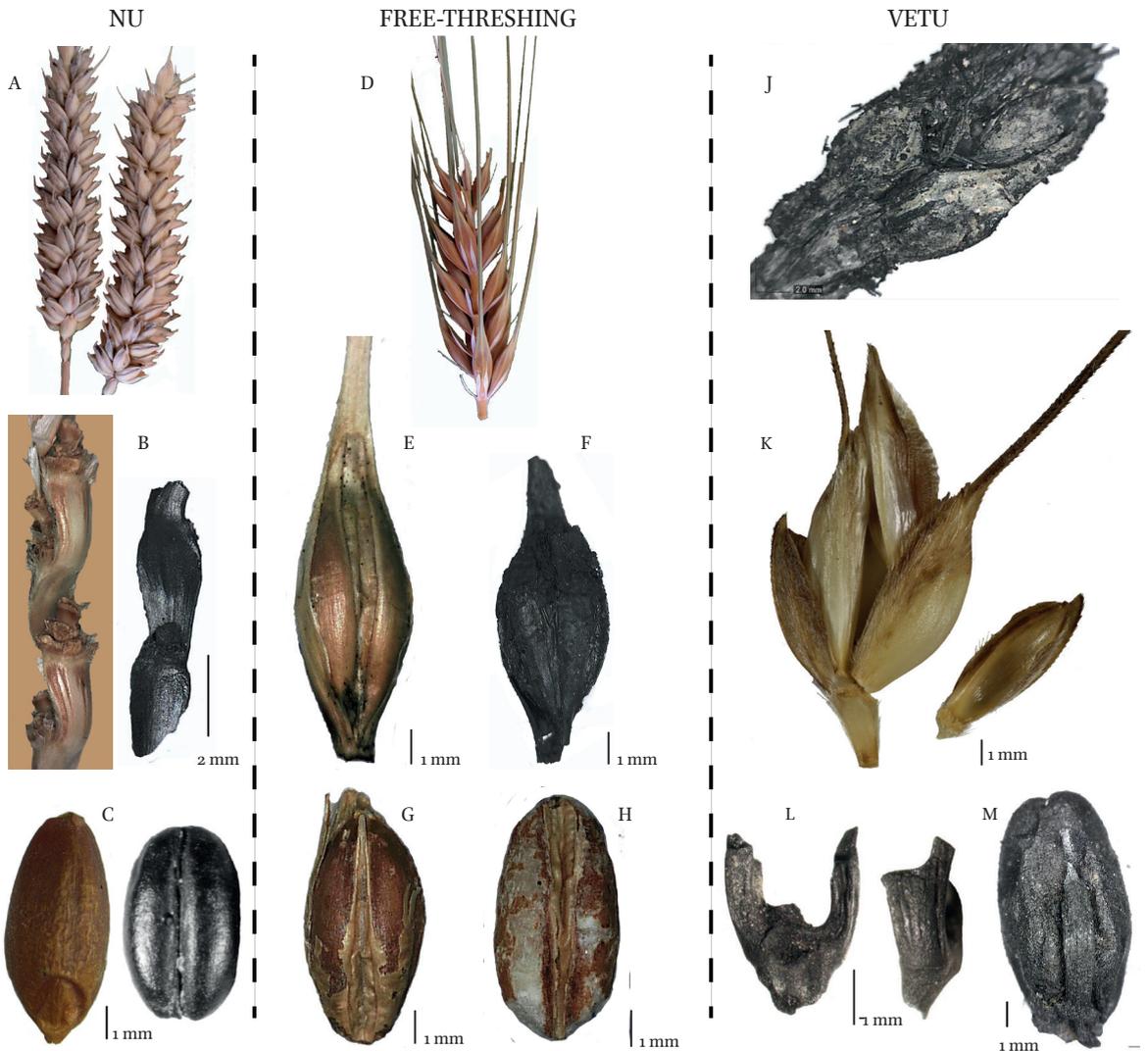
TABLEAU DES CÉRÉALES

TAXONS	rachis cassant (brittle)		rachis solide (non brittle)		glumes coraces		glumes parcheminées ou atrophiques		glumelles adhérentes		glumelles libres	
	X		X		X		X		X		NU	VETU
<i>Triticum monococcum</i> subsp. <i>monococcum</i>	X				X				X			
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>dicoccum</i>	X				X				X			
<i>New Glume Wheat</i> ( <i>T. type timopheevii</i> ?)	X				X				X			
<i>Triticum aestivum</i> subsp. <i>spelta</i>	X				X				X			
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>durum</i>				X			X		X			
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>turgidum</i>				X			X		X			
<i>Triticum aestivum</i> subsp. <i>aestivum</i>				X			X		X			
<i>Triticum aestivum</i> subsp. <i>compactum</i>				X			X		X			
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>distichum</i>				X			X		X			
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>				X			X		X			
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i> var. <i>nudum</i>				X			X		X			
<i>Secale cereale</i> subsp. <i>cereale</i>				X			X		X			



TAXONS	FREE-THRESHING			battage/égrenage produits/sous-produits*	décortilage produits/sous-produits*
	NU	VETU			
<i>Triticum monococcum</i> subsp. <i>monococcum</i>				épillets	grains/glumes
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>dicoccum</i>				épillets	grains/glumes
<i>New Glume Wheat</i> ( <i>T.</i> type <i>timopheevii</i> ?)				épillets	grains/glumes
<i>Triticum aestivum</i> subsp. <i>spelta</i>				épillets	grains/glumes
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>durum</i>				grains/rachis/enveloppes	
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>turgidum</i>				grains/rachis/enveloppes	
<i>Triticum aestivum</i> subsp. <i>aestivum</i>				grains/rachis/enveloppes	
<i>Triticum aestivum</i> subsp. <i>compactum</i>				grains/rachis/enveloppes	
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>distichum</i>				épillets/rachis	grains/glumelles
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>				épillets/rachis	grains/glumelles
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i> var. <i>nudum</i>				grains/rachis/enveloppes	
<i>Secale cereale</i> subsp. <i>cereale</i>				grains/rachis/enveloppes	

\* Les sous-produits détaillés comprennent uniquement les éléments de l'épi (exceptions faites donc de la tige, des limbes foliaires et des racines)



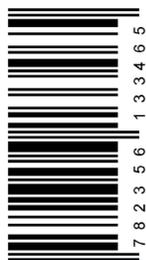
# Le changement dans les économies antiques

Les économies de l'Antiquité changent, et elles changent profondément. Il n'y a pas une seule économie antique, plus ou moins identique à elle-même d'Homère à Constantin. Les contributions rassemblées dans ce livre instaurent un dialogue entre historiens des textes, archéologues, technologues et environnementalistes pour comprendre les ressorts de ces transformations. Elles abandonnent ainsi le primitivisme de la stagnation aussi bien que le fétichisme de la croissance. De l'Inde à l'Atlantique, de l'âge du Bronze au début du Moyen Âge, en accordant la première place à l'évaluation des sources existantes et à la production de données nouvelles, elles suivent certains produits et certaines techniques (céréales, dattes, coton, salaisons, poivre, perles, mouture) de leur mise au point à leur diffusion, sans cacher les revers et les retours. C'est la diversité et les dynamiques des mondes antiques, dans leur originalité profonde, qui se révèlent ici.

Ancient economies do change, and profoundly. There is no such thing as one ancient economy, more or less identical from Homer to Constantine. The contributions assembled here open a dialogue between historians, archaeologists, technologists and environmental scientists to understand the many aspects of these transformations. They go beyond stagnationist primitivism as well as growth fetishism. From India to the Atlantic, from the Bronze age to the Early Middle ages, they give the first place to the critical evaluation of existing sources and the production of new data, and they follow particular products and techniques (cereals, dates, cotton, salted fish, pepper, pearls, milling) from their elaboration to their diffusion, without forgetting the problems and setbacks. What appears here is the diversity and dynamics of ancient worlds, in their profound originality.



institut  
universitaire  
de France



9 782356 133465

ean 9782356133465

issn 1298-1990

25 €

<http://ausoniuseditions.u-bordeaux-montaigne.fr/>