الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

جامعة الجزائر2.

معهد الآثار.

مطوية خاصة بمقياس:

العلوم الأركيومترية: الأركيوزولوجيا.

خاصّة بالسنة الثانية آثار ما قبل التاريخ

من إعداد الأستاذ كريم أبركان.

السنة الجامعية: 2016 – 2017.

فهرس المحتويات.

الفصل الأول: عموميات.

1.الباليونتولوجيا الحيوانية 3
2.التافونوميا العظمية 3
3.الأركيوزولوجيا 4

الفصل الثاني: التحديد (Détermination).

1.التشريح المقارن 5
2.المراجع 6
3.تقنيات أخرى للتعرّف 7
4.المجموعة المرجعية 10

الفصل الثالث: الأستيومتريا.

1.الأهداف 12
2.المنهج 13
3.الوسائل 14

الفصل الرابع: الطافونوميا.

1.مفاهيم 15
2.أسباب الموت 17
3.التّبعثر، التفكّك والانكسار (قبل الدّفن) 19
4.اختلاف الحفظ قبل الدّفن 20
5.اختلاف الحفظ في باطن الأرض 21

الفصل الخامس: الآثار (Traces).

1.الآثار ذات الأصل الإنساني 22
2.الآثار ذات الأصل الطبيعي 27

الفصل الأول: عموميات.

1.الباليونتولوجيا الحيوانية.

تَدرس الباليونتولوجيا الكائنات الحية الماضية، المعروفة خاصة ببقاياها المستحثاتية، وبَصماتها وآثار حركتها. الهدف من هذا العلم هو فهم طرق تحول وتطور هذه الكائنات عبر الزمن. تهتم الباليونتولوجيا المُطبقة على المواقع الأثرية بالخصائص التصنيفية (Taxons) اعتمادا على المنهجين: البيومتري والمورفولوجي.

يدخل تحديد عمر الأفراد وجنسهم اللذان تم التعرّف (Identification) عليهما في إطار الباليونتولوجيا كذلك. مع تطور علم ما قبل التاريخ، وضعت مناهج جديدة متعلقة بمجالات عديدة، كانت ضمن الباليونتولوجيا، مثل التافونوميا العظمية والأركيوزولوجيا، التي استقلت من الاختصاص الأم وأصبحت مجالات قائمة بحد ذاتها.

تبدأ الدراسة الباليونتولوجية إذن بتحديد طبيعة البقايا الموجودة في المجموعات الأثرية. يعتبر هذا التحديد التشريحي (Anatomique) والتصنيفي (Taxonomique) بمثابة قاعدة كل دراسة على مجموعة عظمية، بعد وضع واستعمال مجموعات مقارنة (Collections de comparaison) قصد تسهيل العمل.

2.التافونوميا العظمية.

اقترحت كلمة "تافونوميا" في منتصف القرن العشرين من طرف الباحث Efremov (1940)، عُرّف هذا العلم على أنه فرع من الباليونتولوجيا، يهتم بدراسة قوانين دفن كل ما سيصبح أثري ويبحث عن طرق تكوين المواقع الأثرية. تَطور هذا العلم ابتداء من السبعينيات، برفقة اختصاصات أخرى على غرار الأركيوزولوجيا والأنثروبولوجيا الفيزيائية، تتمثل التافونوميا في قراءة آثار وحالات سطح العظام التي تَركت لنا معلومات حول عوامل تراكم، شروط دفن وتحجّر (Fossilisation) البقايا العظمية.

إلى حد الآن، معظم الأبحاث الخاصة بالبقايا العظمية الحيوانية والإنسانية لها جانب تافونومي. أَنتجت كثرة الأبحاث التافونومية ظهور توجّهات منهجية عديدة في هذا المجال وكذا مصطلحات جديدة.

تهتم التافونوميا بمجالات عديدة، وتُستغل بغرض الوصول إلى أهداف مختلفة. فعند الأنثروبولوجيين، يتمحور حول السياق البيئي القديم المحيط بالبقايا العظمية الإنسانية. أما عند مختصي الحيوان، فيستعملون التافونوميا عادة في إكمال المعطيات الأركيوزولوجية، وكذا في فهم العوامل البيولوجية والجيولوجية التي مسّت

المجموعات العظمية، وذلك بإبراز كمية المعلومات الضائعة أثناء التحجّر، أو بطريقة أخرى، محاولة عزل العامل الإنساني عن غيره.

تسمح المناهج الحداثية (Actualistes) والتجريبية (النيوتافونومية) بمطابقة الآثار الموجودة بالعظم مع العوامل المسؤولة عن ظهورها. بتطور هذين المنهجين، يمكن وضع معايير جديدة ودقيقة، تُفسّر من خلالها الظواهر الملاحظة في المجموعات العظمية. تطبق التافونوميا حاليا على مجوعات غير بيولوجية كذلك، على غرار المجموعات الحجرية.

3.الأركيوزولوجيا.

هو دراسة العلاقات الموجودة بين الإنسان والحيوان، تهتم خصوصا بكيفيات استغلال الموارد الحيوانية من طرف الإنسان. يبحث هذا العلم في إعادة تشكيل الأنماط المعيشية لإنسان ما قبل التاريخ من الجانب البيئي، الاجتماعي والثقافي، اعتمادا على إعادة بناء الحركات المتعلقة باقتناء هذه الحيوانات، نقل هياكلها واستغلالها كمصدر غذائي أو تقني. يعتمد هذا العلم على تحليل البقايا الحيوانية الموجودة في المجموعات الأثرية، حساب عددها ووضع خصائص للآثار الملاحظة على مساحتها القشرية (السطحية).

تُقتبس المعلومات المرجعية المتعلقة باقتناء الموارد اللحمية ونقل هياكلها من الدراسات الإثنوغرافية، التي تساهم في إعطاء مناهج للعمل الجزاري (Boucherie). يمكن دراسة هذا الأخير كذلك عن طريق التجريب. تتمثل العناصر الأكثر أهمية في إعادة تركيب النشاطات الغذائية لإنسان ما قبل التاريخ في قراءة الخطوط والحزوز الموجودة في سطح العظم، حزات الانكسارات، آثار الحرق، وصف الانكسار وكذا طبيعة التمثيل الهيكلي للبقايا العظمية الحيوانية.

المرجع:

Chaix, L., Méniel, P. (2001). Archéozoologie. Les animaux et l’archéologie. Ed. Errance, Paris. 9-34.

الفصل الثاني: التحديد (Détermination).

وُجدت أغلب العظام الملتَقطة من المواقع الأثرية مكسورة، على شكل أجزاء، نتيجة عوامل كثيرة، منها إنسانية كالجزارة والطبخ (استغلال العظام كقاعدة لتحضير الحساء). تحديد هذه العظام صعب جدا إن لم نقل مستحيل في بعض الأحيان، يتطلب معرفة جيدة للتشريح.

شكل عظام الثدييات له علاقة وطيدة مع نمط عيشها، طريقة تنقلها وتغذيتها، يعكس كل جزء من أجزاء حيوان ما مختلف هذه النشاطات التي يقوم بها، فكل شيء مرتبط ببعضه البعض. مثلا، بالنظر إلى شكل ضرس واحد، يمكن القول أنه انتمى إلى حيوان مجتر، هيكله العظمي مرتكز على أطراف ذات أصبعين، يسمح جهازه الهضمي بهضم السيليلوز الموجود في النبات (العشب).

1.التشريح المقارن.

يتمثل هذا الجانب في تحديد طبيعة الهيكل، العظم أو الضرس الذي بحوزتنا. يجب لهذا الغرض معرفة أسماء، شكل ومميزات مختلف الأجزاء المشكلة لهيكل عظمي قصد التعرف عليه لأول نظرة. للقيام بتشريح مقارن، وجب احترام مراحل هي:

المرحلة الأولى: التفريق بين مختلف أجزاء هيكل عظمي كالرأس، الفقرات، الأضلاع، العظام السطحية، العظام الطويلة والعظام الصغيرة الموجودة بحواف الأطراف.

المرحلة الثانية: تقسيم كل فئة بدورها إلى أقسام بالشكل التالي:

- الفقرات إلى أنماطها (عنقية، صدرية...).
- الجمجمة إلى أقسامها (عظم جداري، عظم صدغي...).
- العظام الطويلة إلى أنواعها...

المرحلة الثالثة: وضع العظام الزوجية في جهتها اليمنى أواليسرى.

المرحلة الرابعة: الاعتماد على مجموعات مرجعية (collections de référence) ، تتمثل في هياكل عظمية كاملة لفقاريات من أجناس وأنواع مختلفة، يمكن بواسطتها مقارنتها مع البقايا العظمية التي نريد دراستها. إذا كان

التعرّف على بعض أنماط العظام سهل جدا، فإنه لا يمكن الاستغناء عن هذه المجموعات المرجعية للتعرف على النوع الآخر خاصة إذا عثر وهو على درجة كبيرة من التلف.

رغم إتباع المراحل الأربعة، توجد حالات أين لا يمكن التعرّف على العظم، على غرار الأنواع المختلفة للحيوانات المجترة الصغيرة، لذا يجب التحكم:

أولا في تمييز آكلات اللحم عن آكلات العشب.
ثانيا في تمييز آكلات العشب الكبيرة عن الصغيرة.
ثالثا في معرفة مميزات كل نوع من هذه الحيوانات، كمعرفة الفروق الموجودة بين البقريات والأغنام أو الخيليات مثلا. بعض هذه المميزات واضحة، على غرار الفكوك لأن الأضراس تعطي معلومات عن طريقة التغذية، وكذا عظام الرِجل التي تتغير عددها بدلالة عدد الأصابع، أما المميزات الأخرى فتتطلب دراسة أعمق وملاحظات أدق.

بالرغم من أن دراسة مقاسات العظام قصد التعرف عليه مهم جدا، إلا أنه يجب الأخذ بكل ما يتعلق بتغير وتطور حجم الحيوانات عبر الزمن والمشاكل التي قد تنجر منها، فبمقارنة الأيل والثور مثلا، نجدهما مختلفين جدا حاليا لكنهما كانا متشابهان في فترات سابقة، نفس الشيء بالنسبة للأبقار القديمة التي كانت صغيرة بالقدر الذي يصعب التفريق بينها وبين التيس الكبير، لذا يُستحسن وضع هياكل حيوانية قديمة ضمن المجموعات المرجعية الخاصة بالتشريح المقارن.

2.المراجع.

توجد مراجع متخصصة للتعرف على البقايا العظمية القديمة، على شكل تمثيلات بيانية لمختلف العظام مع وضع خصائص ثابتة لكل عظمة إن أمكن وكذا العائلة، الجنس والنوع. تجدر الإشارة إلى أن هذه المراجع موجهة للمبتدئين وللقيم بدراسة سطحية أو أولية، لكنها لا تكفي للتعرف على عظام مكسرة مثلا. أهم هذه المراجع هي:

– أطلس الباحث E.Schmid (1972)، مهم جدا للمبتدئين لكن الأنواع الممثلة فيه قليلة وكل عظمة ممثلة بصورة واحدة فقط.

– مرجع الباحث R.Barone (1976) بعنوان:

Anatomie comparée des mammifères domestiques بجزأين، هذا المرجع هام لأن العظام ممثلة من عدة اتجاهات (أمامية،علوية وجانبية)، ولأن كل رسم بياني مكمّل بنص ثري، يصف من خلاله التفاصيل التشريحية التي تميّز بين نوع وآخر، لكن يعاب في هذا العمل أنه متخصص في الحيوانات الأوروبية فقط.

– مرجع الباحثين L.Pales وC.Lambert (1971) ثم Pales وGarcia (1981): Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du quaternaire بأربعة أجزاء، أغلب بياناته ممثلة بسلم 1/1، لكن العظام ممثلة بصورة واحدة.

بالإضافة إلى مراجع أخرى متخصصة جغرافيا، لكن المؤسف أنه لا وجود لمراجع خاصة بإفريقيا الشمالية، كما توجد مراجع أخرى متخصصة في أنواع حيوانية متقاربة على غرار مرجع الباحث Boessneck (1969) المهتم بالماعز والغنم ومرجع الباحثين A.Cohen وD.Serjeantson (1986) الخاص بأنواع الطيور المختلفة.

3.تقنيات أخرى للتعرّف.

يعتمد التعرّف على المجموعات العظمية عادة على المقارنة العينية باستعمال مجموعات مرجعية، كما توجد مناهج تعرّف أخرى مكمّلة، خاصة فيما يتعلق بأنواع متقاربة أو بأشكال مستأنسة مختلطة مع أشكال برية منتمية لنفس النوع.

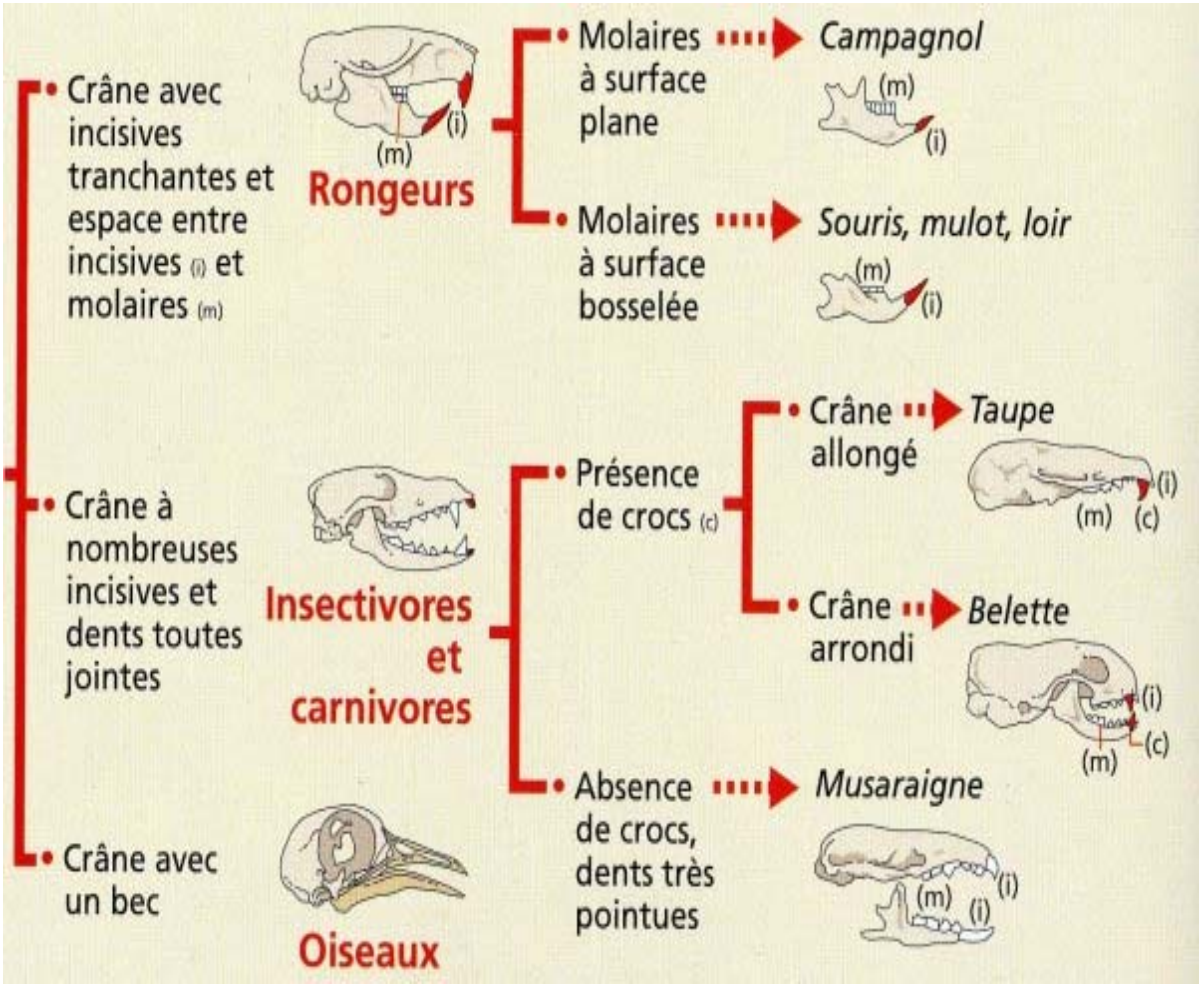
1.3.التقنيات الأستيومترية:

أهم هذه المناهج المكمّلة هي المنهج الأستيومتري الذي يمكن تطبيقه وفق طريقتين:

– باستعمال أبحاث مرجعية منشورة (مفاتيح تحديد أو دراسة مقارنة مع مجموعات مدروسة).
– باستعمال تحليل تفريقي (Analyse discriminante) الذي يسمح بعزل أفواج جديدة قابلة للدراسة والتفسير.

توجد مفاتيح تحديد كثيرة خاصة بالثدييات الكبيرة (الكبش والماعز مثلا) وكذا الحيوانات الصغيرة (القوارض، آكلات الحشرات والأسماك)، قياساتها وقيم معاييرها المستعملة مفسرة بوضوح. المشكل الوحيد في هذه الطريقة هو أن هناك تغيرات بين المجموعات المرجعية الحالية والحيوانات القديمة (خاصة الثدييات المستأنسة).

تسمح دراسة مجموعة عظمية كافية (من حيث العدد ومن نفس التأريخ) بالتحرّر من مشكل المجموعات المرجعية. ففي بعض المواقع النيوليتية مثلا، تعايشت الثيران المستأنسة مع نوع من أنواع الثيران البرية (Aurochs)، وبما أنه لا وجود لمجموعة مرجعية لهذين النوعين، فمن الضروري وضع معايير تفريقية بينهما داخل الموقع الأثري (أو في مجموعة مواقع) قبل محاولة مقارنتهما مع أنواع مشابهة في مواقع أو تواريخ أخرى. المؤسف أنه لا يمكن تطبيق هذه الطريقة في جميع الحالات نظرا لنقص المعطيات.



تعطي محاولة التفريق بين الأشكال المستأنسة والبرية معلومات عن التحولات التي حدثت مع ظهور الإستئناس. أهم هذه المعلومات هي أن معظم الأنواع المستأنسة قد نقص حجمها بعد مدة قصيرة من استئناسها، والذي استمرّ كذلك تدريجيا بضع آلاف من السنين (من النيوليتي إلى عصر الحديد بأوروبا) بالنسبة للثيران، الخنازير والأغنام. أما الخيل فهو حالة خاصة، بما أنه قد استأنس حديثا فإن حجمه لم يتغير عموما، فبالتالي لا

نستطيع القول إن كانت بقايا عظمية خيلية ما تنتمي إلى أشكال مستأنسة أو برية اعتمادا على المعايير الأستيومترية.

2.3.التحليل بالأشعة:

تُستعمل هذه التقنية عادة في التفريق بين البقايا الحيوانية المستأنسة والبرية، تسمح باستخراج بعض المعلومات عن المكوّنات الدقيقة للعظم من دون إلحاق الضرر به. يوجد اختلاف بين الحيوان البري وخَلَفه المستأنس من ناحية كثافة المادة العظمية [النسبة بين العظم المُتراص (Compact) والتجويف النخاعي (الفراغ العظمي)] التي يُمكن كشفها بواسطة التحليل بالأشعة.

يعطي التحليل الإشعاعي على مستوى أدق (Microradiographie) رؤية أعمق وأكثر دقة لهيكلة العظم، إذ كان للاستئناس تأثير في سمك العظم وكثافة الأُستيونات (Ostéones)، وهذا بتخفيف عناصر العظم. عمليا، من الضروري استعمال آلة ذات قوة إشعاع مكيّفة مع نوعية العظام المدروسة، لكن لهذه التقنية المعقّدة مشاكلها، إذ انتُقدت من طرف بعض الباحثين.

3.3.التحليل بواسطة الـ ADN :

يُبنى ويتطوّر كل كائن حيّ (حيوان أو نبات) بواسطة المورّثات التي تُصدر أوامر ضرورية للنموّ. توجد هذه المورثات داخل الكروموزومات الواقعة في نوويات الخلايا، تتمثل نشاطاتها في تسيير وصناعة البروتينات التي تسمح إما ببناء الجسم (بروتينات الهيكل)، إما بإدارة النشاطات البيوكيميائية للخلايا (الإنزيمات).

تعمل المناهج الحديثة الخاصة باستخراج وتكاثر الـ ADN الموجود في كائن حي على مقارنة الأفراد ببعضها البعض، وبتفريق جنسين بدقة، تسمى هذه الطريقة Le typage génétique. يمكن بهذا المنهج كذلك تقييم الزمن الفاصل بين صنفين (Deux taxons) وإعادة بناء شجرة العائلة.

تستعمل هذه التقنيات المعقدة والدقيقة في مجالات شتى على غرار الأنثروبولوجيا وعلم الحيوان، وكذا في دراسة الظواهر التطورية التي تأثّر في العالم الحي.

4.3.النظائر:

أبرز تطور العلم في ميدان الجيوكيمياء الأهمية الكبيرة للنظائر في فك بعض إشكاليات علم الآثار. يتمثل الفرق بين النظائر في الكتلة فقط، أي في عدد النيوترونات الموجودة في مدارات الذرات. تعكس نسبة النظائر الموجودة في نسيج حي نوع غذاء حيوان، الذي يرتبط كذلك بالمحيط.

يستعمل نظيرين للكاربون (C12) في مجال الآثار هما C13 وC14، ويعرف هذا الأخير بأنه قاعدة منهج التأريخ المعروف C14. تختلف نسبة C13 بين الأفواج النباتية، نجدها منخفضة في النباتات العشبية التي تنمو في مناخ بارد وفي الأشجار (نباتات من نمط C3)، ومرتفعة في نباتات المناطق الحارة والجافة كالنّجيليات (Graminées) الاستوائية من نمط C4.

يوجد نظير آخر هو الأزوت (N15) الذي يختلف حسب درجة جفاف المحيط، نسبته ضعيفة في المناطق الرطبة، ومرتفعة في المناطق الجافة أو ذات نباتات متباعدة عن بعضها البعض. تسمح الدراسة المشتركة لـ C13 وN15 بتفريق كل من الحيوانات البحرية عن البرية (الأرضية)، آكلات العشب عن آكلات اللحم، آكلات الأعشاب عن آكلات أوراق الأشجار.

سنعمد إلى إعطاء مثالين لمعرفة مساهمة هذا المنهج في ميدان الآثار:

المثال الأول: يطرح تفريق عاج الماموت عن الفيل مشكلا كبيرا، خاصة عندما يتعلق الأمر بمادة مصنّعة، يمكن بدراسة نظائرها الأكسجينية والأزوتية عزلهما، ويمكن حتى عزل فيل الغابة عن فيل السافانا.

المثال الثاني: بيّنت دراسة عظام خنازير عثرت في موقعين يعودان إلى العصر الوسيط (واحد في جنيف والآخر في بيزونسون) أن نمط غذاء خنزير بيزونسون عشبي بالدرجة الأولى، قد يكون مصدره ثمار شجرة البلوط، أما خنزير جنيف فتغذّى أكثر على بروتينات حيوانية، قد تكون بقايا مطبخ إنساني، حيث عاشت هذه الحيوانات ربما بالقرب من المزارع.

4.المجموعة المرجعية.

1.4.تعريف:

تتكوّن المجموعة المرجعية من هياكل عظمية من مختلف الأجناس، حالية كانت أم حفرية، مفكّكة في الغالب إلى عناصر تشريحية بالشكل الذي يسمح باستعمال سهل للعظم وملاحظة دقيقة لكل جهاته. تعكس

مجموعة جيّدة تلك التغيّرات الموجودة في نوع ما، لذا يجب توفير هياكل حيوانية من مختلف الأعمار (صغيرة جدا في السّن، صغيرة وكبيرة)، وكذا من الجنسين (ذكرية وأنثوية)، بالإضافة إلى محاولة توفير هياكل من سلالات ومناطق جغرافية مختلفة.

يُمكن إدراج قطع أثرية معيّنة، محدّدة جيدا، ضمن هذه المجموعة، خاصة القطع المستأنسة التي تُفضّل غالبا على العظام الحالية لأن هذه الأخيرة قد تغيّر شكلها منذ الثورة التقنية الحيوانية (Révolution zootechnique) التي حدثت في القرن 19. يعتبر بناء مجموعة مرجعية جيدة عمل طويل المدى، بعض مراحلها مملّة.

تحدّد عظام الحيوانات بدقة بعد جمعها، بوضع أصلها الجغرافي، جنسها، وزنها، قامتها وكذا عمرها وسلالتها، وتسجيلها في بطاقة تقنية قصد تسيير جيد لهذه المجموعة، أين يمكن تسجيل بعض المعلومات الأخرى أيضا على غرار سبب وتاريخ الوفاة والعاهة...

2.4.التحضير:

تعتبر هذه العملية الأكثر مللا، خاصة عندما تكون الحيوانات منحلة جزئيا. توجد تقنيات عديدة للحصول على هيكل نقي:

1- يغلى الهيكل بعد نزع اللحم من الجثة، بإضافة مواد منظِّفة مثل بِربورات الصود (Perborate de soude) لبعض الوقت حسب حجم الحيوان.

2- دفن الحيوان بعد نزع لحمه، تتطلب هذه العملية الطويلة وضع الهيكل في شِراك (Filet) غير قابل للتعفّن لغرض عدم ضياع العظام الصغيرة.

3- أحسن تقنية لحِفظ جيّد للمساحة العظمية هي عملية النقع (Macération)، تُطبّق إما بطريقة تقليدية في حوض من الماء البارد، أو عن طريق جهاز نقع (Macérateur) مُغلق بدرجة حرارة حوالي 38° م حيث سيصبح عمل البكتيريا أسرع والروائح الكريهة أخفّ، بعد ذلك يجب نزع الشحوم العالقة بالهيكل في حوض آخر بإضافة مُنظّف ساخن مخترق للعظم، مؤديا بالشحم إلى قاع الحوض.

4- تَستهلك بعض مُغمدات الأجنحة (Coléoptères) البقايا الحيوانية بكميات كبيرة وبسرعة معتبرة. تسمح تربية هذا النوع من الحشرات من الحصول على هياكل نظيفة ذات عناصر متصلة ببعضها تشريحيا (En connexion anatomique). يستعمل هذا النوع من التحضير لتهيئة الحيوانات الصغيرة الحجم على غرار القوارض والزواحف.

إنّ نزع الشحوم الملتصقة بالعظام ضروري جدا لتفادي:

- انزلاق القطع في يد الباحث التي ستصبح صعبة الاستعمال.
- الحشرات الآكلة للجثث التي تحدث خسائر بالعظم.
- عملية تصبّن هذه الشحوم الذي يلحق تلفا كبيرا للمادة العظمية.

الفصل الثالث: الأستيومتريا.

الأستيومتريا فرع من بيومترية الكائنات الحية التي تهتمّ بمقاسات هياكلها. لها تطبيقات كثيرة كتحديد السلالات، وصف شكل الحيوانات واستخراج بعض خصائصها الفردية كالعمر والجنس مثلا.

1.الأهداف:

هدف التحليل الأستيومتري هو دراسة التغيّرات التي طرأت على هياكل المجموعات الحيوانية. يرجع سبب هذه التغيّرات إلى الإستئناس، إلى التكيّفات الجِهوية (المناخ)، إلى العمر والجنس دون نسيان الاختلافات الفردية. يتمثل المشكل في تحديد عامل أو عوامل هذه التغيّرات الملاحظة، فمثلا فُسّر تواجد ثيران برية مع ثيران مستأنسة في مواقع نيوليتية على أنه اختلاف في الجنس وهذا خطأ، نفس الشيء عندما وجدت أشكال عديدة من الأغنام في موقع واحد.

تساهم الأستيومتريا في تحديد السلالات، العمر والجنس، تستعمل كثيرا في تمييز الحيوانات البرية عن المستأنسة المنتمية إلى نوع واحد كالخنازير والثيران، أو في التمييز بين مختلف الأنواع الحيوانية المنتمية إلى أنواع مورفولوجية مختلفة ضمن عائلة واحدة (آكلات الحشرات، القوارض والأسماك...). يمكن الاستناد إلى التقنيات الأستيومترية كذلك في تقييم عمر الحيوانات عند حَجرِها (Abattage)، وفي تحديد جنسها بالاعتماد على مختلف عظام الهيكل.

تسمح الأستيومتريا كذلك بوصف بعض خصائص الحيوانات، كالقامة وكذا النحافة التي تُقيّم بحساب النسبة بين أقل عرض للـ Diaphyse وبين الطول الكلي للعظم. فعظام الأشكال القديمة والحالية الخاصة بالحيوانات المستأنسة تختلف بقامتها ودرجة نحافتها (Gracilité)، فلا يجب إهمال مقياس عن آخر، إذ يمكن بواسطتهما تقييم وزن الحيوانات.

تحسب قامة الحيوانات بقياس عظامها الطويلة، بالإضافة إلى قطع أخرى كالتّلع (Talus)[1]، عظم العقب (Calcanéum) والجمجمة عند الحصان والكلب مثلا بدرجة دقّة أقل، خاصة فيما يخصّ عظم التّلع الذي يمكن بواسطته تمييز الحيوان الفتيّ من المسنّ. تستعمل عادة معاملات (Coefficients) مرجعية خاصة بحيوانات معينّة، وضعت من طرف الباحثين كمرجع. تسمح النتائج المتحصّلة من مواقع أو فترات متعدّدة باكتشاف أنواع حيوانية محليّة وظواهر تطوّرية جديدة.

2.المنهج:

تتميّز المناهج الأستيومترية بضرورة وضع تعاريف دقيقة للمعايير المُقاسة، واللّجوء إلى عدد من التمثيلات الإحصائية للتحوّل من مقاسات فردية لعظام إلى وضع مميزات خاصة بمجموعة حيوانية معيّنة.

تقتضي مقارنة صحيحة للمعطيات رفع المقاسات تحت شروط ثابتة، وُحّدت منذ عدّة سنوات من طرف بعض المختصّين على غرار Von den driesch (1976) وDesse، Chaix وDesse-Berset (1986). يجب احترام عدد من المبادئ في اختيار المقاسات التي ستُرفع، أهمّها:

المبدأ الأول: التحكّم في المقاسات الثلاثة الأساسية (الطول، العرض، السمك أوالارتفاع). إذا كان حساب مقاسات الأطراف سهل، فهو صعب بالنسبة إلى الجماجم إذ تعتبر تغيّراتها واحدة من مؤشّرات دراسة تطوّر الحيوانات كصغر مساحة الوجه أو اتّساع وتغيّر الجهة الجانبية للجمجمة.

المبدأ الثاني: رفع هذه المقاسات بأكبر درجة ممكنة من الدقّة، إذ يُمكن إعادة القياس كلّما أردنا، بوضع نقاط مرجعية واضحة وموحّدة، وبالشكل الذي يمكن استعمالها كنقاط ارتكاز من طرف وسائل القياس. كما يستحسن عادة أخذ المقاسات في أجزاء العظم التي تُحفظ جيدا، لهذا مثلا يُفضّل أخذ الطول الجانبي لعظم الفخذ على

[1] التّلع: نوع من الأرجل، يتميز بالارتكاز على العقب فقط، أما الباقي فهو معوجّ نحو الساق.

الطول الكلي له، كما يجب أخذ هذا الجانب بعين الاعتبار فيما يخصّ المجموعات الحالية الموجّهة إلى دراسة المجموعات الأثرية.

المبدأ الثالث: اجتناب أخذ القياسات التي يصعب رفعها والتي لم يُوضع لها تعريف موحّد بعد مثل المرتفع القوسي (Crête sagittale) عند الكلاب.

3.الوسائل:

توجد وسائل كثيرة لرفع المقاسات التي نحتاج إليها، تبقى القدم القنوية أكثر الوسائل استعمالا، إذ يُأخذ بها مقاسات معظم عظام الثدييات والطيور، مع استعمال بعض الوسائل الأخرى كالمِدور والـGoniomètre لقياس الجماجم، خاصة المنتمية للحيوانات الكبيرة. أما الثدييات الصغيرة والزواحف، فتُقاس بآلات ضوئية (شبكة ضوئية ذات عدسات ثنائية).

وُضعت وسائل أخرى حديثة، صُمّمت لدراسة مجموعات كبيرة العدد قصد تسهيل وتدقيق العمل، بعضها عبارة عن آلات ذات شاشة رقمية (قراءة مباشرة)، ويُبرمج البعض الآخر بالتقاط مقاسات عديدة آليا. أما الإعلام الآلي، فيُخزّن ويعالج المعطيات المترية، إذ أصبح كلّ من تمثيل المعطيات، حساب المعايير الإحصائية والمنحنيات البيانية سهل وسريع جدّا.

المراجع:

Desse, J., Chaix, L., Dresse-Berset, N. (1986). *Ostéo. Base-réseau de données ostéométriques pour l'archéozoologie.* CNRS, Paris.

Von den Driesch, A. (1976). *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites.* Harvard University, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Peabody Museum Bulletin 1.

الفصل الرابع: الطافونوميا.

1.مفاهيم.

العظام والبقايا الحيوانية الأخرى التي تصل إلى المخبر قصد الدراسة ما هي إلا لقى أثرية من مجموعة أكبر عددا بكثير في أرض الواقع، لا تمثل سوى عينة غير معبّرة عن حقيقة الأمر مقارنة مع الحيوانات الحية التي جاءت منها، هذا راجع إلى عدة عوامل. سنحاول في هذا المقام دراسة المراحل الرئيسية لتاريخ هذه اللّقى المعقّد:

– يتكوّن الكلّ في بادئ الأمر من حيوانات مستأنسة حية موجودة في الموقع الأثري أو في ضواحيه القريبة، نضيف لها حيوانات قد أوتي بها ربما عن طريق المقايضات، ونُنقص منها أخرى تكون قد صُدّرت (Exporté). سنجد بقايا حيوانية برية مُستهلكة بهذا الموقع الأثري إذا كان السكان قد مارسوا صيد الحيوانات والأسماك. يُمكن في الأخير وضع أنواع أخرى في الحسبان ضمن هذه المجموعة، كالطُفيلية (Parasites) أو التي تتغذّى من البقايا الغذائية لحيوان آخر (Commensaux)[2]، حيث جَذبها الفضاء السكني الإنساني.

– تضمّ المرحلة الثانية مجموعة منقوص عددها، بها بقايا حيوانية مُستهلكة وربما بقايا حيوانية ميّتة بالموقع. نشير أنّه يُمكن للعادات الإنسانية أن تأثّر بحدة على مكونات مجموعة عظمية، فمثلا سيُلاحظ نقص في بعض أجزاء الهيكل العظمي كالجمجمة أو العمود الفقري إذا لم يَجلب الصيادون معهم إلى الفضاء السكني إلا الأجزاء الغنية باللحم.

يُمكن للعادات الغذائية أن تقضي على عدد من العناصر، مثل كسر العظام لتحضير الحساءات. كما تؤدي بعض النشاطات الإنسانية الأخرى إلى إتلاف عناصر أخرى، وهذا باستعمالها مثلا لصناعة أدوات كالصمغ أو كوقود، دون نسيان احتمال الدوس عليها.

كما يجب أخذ إهمال العظام خارج الفضاء السكني بعين الاعتبار، من طرف الإنسان أو من طرف آكلات اللحم أو الخنزيريات. تساعد عوامل طبيعية أخرى في تدمير العظم كالشمس، المطر أو الجليد.

[2] Animal commensal: en zoologie, animal qui vit en relation avec une autre espèce, et se nourrit de ses restes sans la parasiter.

في المرحلة الثالثة، تتكون المجموعة من بقايا عظمية مُندرجة (Incorporés) في الأرض، أين ستتعرّض كذلك إلى عدد من الاعتداءات الفيزيائية–الكيميائية أو البيولوجية، التي ستؤدي إلى خسارة إضافية. كما توجد عوامل مؤثّرة على درجة حفظ العظام كمميزات الأرض، النشاط البكتيري والخاص بالفطريات، وكذا مرور الهواء أو الماء بها.

لا يمكن للخسائر والتدهورات التي تطرّقنا إليها سابقا التحكّم فيها، وليست قابلة للمراقبة من طرف باحث الأركيوزولوجيا. تدخل المراحل التي سنتعرّض إليها الآن في المجال الذي بإمكاننا مراقبته رغم الصعوبات العديدة التي تواجهنا.

قد ترجع الخسارة الأولى إلى طبيعة المساحة المختارة للحفر (Fouille)، التي ترتبط ارتباطا وثيقا بعوامل كالوقت والتمويل، وكذا الإستراتيجية المتبعة من طرف الأثري، التي تتغير حسب نمط الموقع، امتداده وأهمية التهديدات التي تحوم حوله. إذ لا يعطي القيام بصبر (Sondage) مساحته 4 م² مثلا نفس المعلومات التي تعطيها حفرية دقيقة، خاصة فيما يتعلّق بالتوزيع الفضائي للقى الأثرية.

نلاحظ أنّ المجموعة المتحصّل عليها بعد الحفر قد نقص عددها كثيرا بالمقارنة مع "**الكلّ في بادئ الأمر**" الذي تحدّثنا عنه في بداية هذا الفصل. قد يحصل انخفاض جديد في المجموعة بعد ذلك، متعلّق بتقنية الحفر المعتمدة، إذ يُمكن للغربلة –بما فيها المنتظمة أو بالاعتماد على عيّنات رسوبية فقط– إحداث تغيير معتبر للأنواع الممثّلة، أي تغيير الصورة التي وُضعت عن الجانب الاقتصادي لجماعة إنسانية.

إذا كان الحفار لا يَجمع سوى العظام التي يراها بالعين المجردة، سيؤدّي هذا إلى إنقاص معتبر للمجموعة. قد تكون النتائج وخيمة أكثر إذا تمّ الحفر بالحفارة الميكانيكية، مثلما هو معمول به في الخنادق التي لها طول كبير. هذه الطريقة لها تأثير سلبي جدا على المكونات الحقيقية للمجموعة، لأنه سيكون انحياز واضح لصالح الحيوانات الكبيرة مقارنةً بالصغيرة، دون الحديث عن الكسور الإضافية التي قد تنجر عن ذلك، فتصعب الدراسة، التحليل والتفسير خلال الجرد التشريحي (Inventaire anatomique).

بعد مرور هذه الشواهد المادية عبر مختلف العراقيل، تصل إلى المخبر قصد الدراسة الأركيوزولوجية، أين قد تكون عرضة لخسائر أخرى، خاصة إذا كان تقصير في دقة الدراسة والتحديد (Détermination).

يوجد مشكلان آخران قد يؤثران في نتائج الدراسة الأركيوزولوجية. يتمثّل المشكل الأول في إجماع الباحثين بينهم على عدم إمكانية النشر (Publication) إلا إذا تجاوزوا دراسة عددا معيّنا أدنى من العظام حتّى إن لم تكن المجموعة كليّة، وكذا حدّ أدنى لكمية المعطيات (المتغيّرات) اللازمة لنشر بحث، وهذا خطأ كبير. أما المشكل الثاني فهو صعوبة إيجاد مجلات نشر معطيات مجموعة عظمية هائلة العدد، ومقارنة نتائجها مع أعمال باحثين آخرين، ولو أنّ تطوّر الإعلام الآلي سَمح بحلّ هذا الإشكال ابتداء من التسعينيات.

2.أسباب الموت.

تتمثّل الأسباب العديدة لموت حيوان أو مجموعة حيوانات في:

1.2.موت طبيعي. تتميز الأنواع الحيوانية المختلفة بمعدل عمر معيّن، قد يرتفع تحت تأثير بعض الشروط مثل الاستئناس. معدّل عمر الثور مثلا 12 سنة لكنه قد يصل 25 سنة كعُمر أقصى. يُعتبر موت حيوان بسبب تقدّم عمره حالة ناذرة نسبيا، إذ عادة ما يموت قبل الوصول إلى عمره الأقصى، هذا راجع إلى الحوادث، الأمراض والافتراس (Prédation). ستتعرّض جثة حيوان مات بالشيخوخة لفعل الحيوانات المُفترسة الكثيرين، فتنتشر أشلاؤه ثمّ يتشتّت.

هذا وتوجد بعض الحيوانات التي تعيش حياتها كلها في كهف كدبّ الكهوف، أين يُمكنه الموت دون أن يُمسّ هيكله العظمي بسوء، حيث سيُحفظ بشكل جيّد.

2.2.وباء (Epizootie) أو مرض. تُعتبر آثار موت حيوان عن طريق وباء مستحيلة الكشف عنها اعتمادا على بقاياه العظمية، باستثناء بعض العلل التي تبقى أعراضها مرئية على العظم.

3.2.اختناق. يَحدث خلال الثوران البركاني الذي يَبعث برماده ومقذوفاته المُلتهبة عن طريق الغازات البركانية السّاخنة، التي تُسبّب اختناق، مثل بركان Puy-de-Dôme بفرنسا خلال بداية الهولوسان، أين دَفنت هذه المقذوفات حيوانات متنوعة عديدة، بما فيها آكلات عشب وحيوانات مُفترسة، بطريقة لحظية (Instantanée).

4.2.احتراق. تُؤدّي حرائق السّافانا والغابات إلى موت العديد من الحيوانات. كما قد يُسبّب تهدّم إسطبل مغطّى (Etable) بالنّار تفحّم الحيوانات المستأنسة التي توجد فيها.

5.2.غرق. يُعتبر غرق الأنواع التي تُفضّل العيش مُجتمعة (Grégaires) الحالة الأكثر شيوعا، إذ يغرق بعض أفرادها عند اجتياز اضطراري لمجرى مائي. وُجدت حيوانات مستأنسة تعود إلى النيوليتي الأوسط مثلا في موقع Pagny-sur-moselle بفرنسا، ضحيةً لفيضان، إذ عُثر على هياكلها كاملة، بارتباط تشريحي (Connexion anatomique) مُعتبر، وحفظ جيّد.

6.2.الغرق (Enlisement) في أوحال، في رمال متحرّكة (Sables mouvants) أو في الزّفت. تُعتبر أشهر حالة التي حَدثت في موقع Rancho La Brea بكاليفورنيا، أين حوصرت أنواع عديدة في بركة من الزّفت التي صعدت إلى سطح الأرض. عدم دخول الهواء إليها جَعلها في درجة حفظ ممتازة، إذ بقيت حتّى آثار اللحم والريش بالإضافة إلى الهيكل.

7.2.السّقوط في هُوّة (Gouffre). توجد هذه الحالة خصوصا في المناطق الكارستية (Karstiques)[3]، أين عُثر على هياكل مُفكّكة بعض الشيئ، سَقطت في العديد من الحُفر، كالأنواع العديدة التي وُجدت بقَعر هوّة في Vergranne بفرنسا، التي تعود إلى البلايستوسان الأوسط.

8.2.الجليد. أحسن الأمثلة موجودة بأقصى شمال أوروبا وأمريكا، أين توجد المناطق الجليدية التي لا تذوب طوال السّنة (Permafrost)[4]، حيث ساهمت في حفظ حيوانات دُفنت طبيعيا في الجليد كالماموث، الكَركدن المُصوّف (سيبيريا) و الثيران الوحشية (Bisons) بالآلاسكا. أعطت دراستها معلومات لا نجدها في مكان آخر نظرا لحفظها الجيد.

9.2.سوء التغذية. له أسباب عديدة، كالجفاف أو الاكتظاظ الحيواني (Surpopulation). يمكن لسوء التغذية أن تكون سببا في مشاكل نموّ، فصلية أو دائمة، يُمكن أن يؤثّر في تطوّر العظام كالتّشوّه أو النّحافة.

10.2.افتراس. يُعتبر من الأسباب المهمّة للموت. قد يكون مصدره حيوانات مُفترسة أو إنسان. عادة ما تتهجّم الحيوانات المُفترسة على حيوانات فتية جدا، معاقة أو كبيرة في السّن.

---

[3] Karst: relief calcaire en creux résultant de l'érosion par les eaux.

Karstique: caractérisé par l'érosion du calcaire.

[4] Permafrost: Mot anglais, sol des régions arctiques, qui reste gelé en permanence et dont la surface dégèle en été. (*Synonyme: pergélisol*).

3.التّبعثر، التفكّك والانكسار (قبل الدّفن).

للحيوان الحيّ هيكلٌ عظمي، هو بمثابة سند لأعضاء عديدة ولأنسجة. الكلّ سيتفكّك مباشرة بعد موت الحيوان، تحت تأثير عوامل طبيعية وإنسانية، متزامنتين أو متتاليتين حسب الحالة. يتسبّب الإنسان في موت حيوان، فيقطّعه للحصول على عدد من المنتوجات التي لا يُمكن الحصول عليها من حيوان حيّ كالجلد، اللحم، الشحم، العظم والأوتار. ثمّ تأتي الطبيعة التي تقوم بنشاطات أخرى (كإعادة استعمال الحيوان أو اندثار الجثة)، مُنافسة أو مُكمّلة للعوامل الإنسانية. للعوامل الإنسانية والطبيعية نفس المفعول، هو القضاء أولا على الأجزاء الرّخوة (Molles)، العمل على تفكيك الهيكل ثمّ تفكيك العظم.

يمرّ استهلاك حيوان عبر مراحل كالقطع، نزع العظم، فتح الجمجمة وكسر العظام. تتمّ هذه العمليات قبل التعفّن، تؤدّي إلى تفكيك الهيكل وجعل العظام على شكل أجزاء صغيرة، وإلى طَحن (Concassage) العظم في المرحلة الميزوليتية والقالو–رومانية (Gallo–romaine)، بهدف استرجاع الشحم أو لاستعماله لصناعة مختلف الحاجيات.

بالإضافة إلى الجزارة والصناعة العظمية، توجد حالات أخرى أين يقوم الإنسان بتفكيك الهياكل. إذ يتمّ استهلاك[5] حيوانات خلال عدد من الطقوس الدّينية أو الجنائزية إذ تُقدّم كقرابين (Offrandes)، حيث وُجدت آثار تعاملات خاصة معها، تُشبه بعضها بعض مظاهر الحياة الإنسانية الحالية. كما وُجد البعض الآخر مُهملا، متعرّضا إلى التّحلّل الطبيعي إلى غاية التفكّك الكلّي. نَستنتج أنّ العوامل الإنسانية مُتداخلة بصفة وطيدة بينها، وتَعمل بصفة متتالية. ستؤدّي عوامل إنسانية لا إرادية إلى تفكّك الهياكل كنَبش المقابر، خاصة في المواقع المُحتلّة خلال أزمنة طويلة من طرف الإنسان.

توجد عوامل طبيعية عديدة تتدخّل على جثّة، أو هيكل حيوان ما. في البداية عن طريق الحيوانات التي تتغذّى بلحم الجثث (Nécrophages)، الثّدييات كالكلب والخنزير، الطيور، الدّواجن و الغُرابيات (Corvidés)، وهذا في المحيط القريب من الفضاء السكني الإنساني، بالإضافة إلى الحشرات العديدة ومعدّيات الأرجل (Gastéropodes) كالحلزون.

[5] الاستهلاك ليس بالضرورة لسبب غذائي.

إضافةً إلى الظواهر الفيزيائية، توجد كذلك سياقات كيميائية تتدخّل في التحلّل، لها ارتباط وثيق جدا بالشروط البيئية، كدرجة الحرارة إذ أنّ الجليد يوقّف هذا السّياق والحرّ يُنشّطه، درجة الرطوبة إذ أنّ الجفاف يُحنّط بقايا الجثث، ودرجة التهوية إذ لا نشاط لبعض الأنواع البكتيرية في غياب الأوكسجين.

يَنتج من تعدّد هذه العوامل تَعدّد الحالات، إذا كان وَضع جدول بسيط عن مراحل تحلّل جثة ليس مُمكنا، يُمكن بالمقابل وَضع خطوطها العريضة بعد دراسة عدد من الملاحظات الأثرية والحداثية (D'actualisme) ولم لا التجريبية، التي بَيّنت أنّ الهيكل يَتبع مَساقا شبه ثابت خلال تَفكّكه، بانقطاع الأربطة. يَرتبط هذا المَساق جزئيا بشكل المفاصل وبطبيعة الحركات المُرتبطة بها، فالأعضاء التي كانت تتحرّك وتَنشط بكثرة والتي لها شبكة أقلّ كثافةً في أربطتها كالكتف والرّكبة هي التي ستَنفصل أولا. لهذه القوانين العامة استثناءات، خاصة فيما يَتعلّق بتحنيط الهياكل، إذ أنّ العودة إلى التّحلّل بعد توقّفه قد يُحدث حالة من الترابط التّشريحي المُبهم كإمكانية تَلف الأربطة الفقرية قبل أربطة الأعضاء مثلا.

4.اختلاف الحفظ قبل الدّفن.

عادة ما تتآكل أو تنكسر اللقى قبل دفنها. لكن ليس لكلّ العظام نفس ردود الأفعال أمام هذه التهديدات، فالعظام الكثيفة جدا تقاوم الكسور، الخشنة جدا تُقاوم التحلّل أحسن، أمّا الكبيرة جدا فلا يُمكن لآكلات اللحوم التهامها. لا تُشكّل العظام المكسّرة سببا لزوالها، لكنّها تُساهم في ذلك، إذ تُصبح مثلا سريعة التّحلل وعُرضة أكثر لالتهام مُحتمل.

سيَنتج من كلّ ما سَبق اختلال بين الحيوانات التي عاشت بالموقع وبين العظام التي دُفنت به. إذ تُساهم آكلات اللحم كثيرا في تدمير بقايا الحيوانات الصغيرة كالثدييات، الطيور والأسماك. تُقاوم العظام الكبيرة الخاصّة بالثدييات المُستأنسة أكثر. إضافة إلى مقاسات العظام، يجب أخذ درجة نّموّها بعين الاعتبار، إذ تُقاوم عظام الحيوانات الشّابة أقلّ من المُسنّة.

يَرجع سبب الاختلاف في الحفظ إلى عوامل أخرى أحيانا، يَتمثّل مثلا في معالجة مبدئية لجثّة ما، تُترجم بعد ذلك بمقاومة أقلّ للعوامل المُهدّدة للحفظ. توجد مثلا حالة لوحظت كثيرا، تتعلّق ببعض العادات الدينية للدّفن القولي (Gaulois)، أين عُثر على هياكل إنسانية سيّئة الحفظ وَسط بقايا قرابين حيوانية في حالة حفظ جيّدة

جدا. فُسّر هذا بالمعالجة التي تمّت على جثث إنسانية كنزع الجلد والعرض طويلا قبل الدّفن. يوضع هذا النشاط ضمن التدخّلات الإنسانية.

نَستنتج أنّ هناك ظواهر وحالات عديدة، نتائجها صعبة التقييم أحيانا كالنار، الالتهام من طرف آكلات اللحوم، التّحلل بسبب عوامل جويّة. لكن في الأخير، لا تَصلنا سوى العظام التي ستُدفن، من بين العظام الحاضرة في موقع أثري.

5.اختلاف الحفظ في باطن الأرض.

بعد الدّفن الذي نَتج عن عوامل طبيعية وإنسانية، تأتي ظواهر الحفظ في باطن الأرض، قد يَحدث زوال كلّ البقايا العظمية في الترسيبات الحامضية من جهة، وقد تُحفظ كليّة في حالات استثنائية من جهة أخرى. نجد الحالات التي تتميّز بها أغلب المواقع الأثرية بين هاتين الحالتين القُصوتين.

بغضّ النظر عن الحموضة التي يُمكن قياس دَرجتها، يَدخل عددٌ كبير من العوامل في سياق حفظ اللقى، كنسبة الرطوبة وتهوية الطبقات الرّسوبية التي تحوي هذه البقايا العظمية، إذ عُثر مثلا على بقايا جيّدة الحفظ في طبقات موجودة تحت مستوى من المياه الجوفية، فيما وُجدت بقايا أخرى في حالة سيّئة ضمن طبقة طمييية من نفس الموقع.

قد نجد اختلافا هائلا في درجة حفظ اللقى باختلاف الطبقة الجيولوجية التي تنتمي إليها. مثلا في موقع Mairy بفرنسا، وُجدت عظام جيّدة الحفظ في أسفل المقطع الطبقي عند حدود السّاحل، في حين لم يَبق في الطبقة العلوية الطّمييية سوى بقايا النسيج المعدني (Email) المغطّي لتاج أسنان الثيران. يجب أخذ ظاهرة اختلاف الحفظ في الموقع نفسه إذن بعين الإعتبار عند تفسير نتائج البحث.

لا يَمسّ الحفظ بنفس الطريقة اللقى الموجودة بباطن الأرض، مثله مثل ما يَحدث قبل الدّفن. لقد تمّ وضع جزء من السلوك المُحتمل للعظام المُختلفة إثر ظهور واحد من الظواهر المُتعدّدة التي تطرّقنا إلى تغيّراتها. مثلا يوجد سلّم لمدى مقاومة العظم للحموضة اعتمادا على سمكه وكثافته بما أنّ حموضة الأرض لها فعل تآكلي (Corrosif) على العظم.

دائما مع ظاهرة الحموضة، تُعتبر مُقاومة جذع كثيف وسَميك لعظم طويل أحسن من القطع الإسفنجية (Spongieuses) والفتيّة. يُشكّل بقاء النسيج المعدني المغطّي لتاج الأسنان (Email) المرحلة الأخيرة قبل التحلّل النهائي، إذ لم يُعثر مثلا في مقبرة قولية فرنسية سوى على آثار للنسيج المعدني المغطّي لتاج أسنان (Email) خنازير وُضعت كقرابين.

توجد إذن قوانين واضحة تمسّ طرق حفظ العظام في باطن الأرض دون الخلط بينها، رغم وجود استثناءات، كالحدّ الأقصى لمقاسات العظام التي يُمكن لآكلات اللحوم التهامها والذي لا يُمكن تحديده كمتغيّر (Variable) لدراسة الحفظ في باطن الأرض. فكلّ العظام معنية مهما كانت مقاساتها.

لا تَمسّ هذه الظواهر اللقى بنفس الطريقة، حتى وإن كانت غالبا ما تكون بنفس الاتجاه، وهو زوال العظام الأكثر هشاشة، الفتية على وجه الخُصوص. نشير إلى أنّه بالرغم من التقاط بقايا حيوانات ماتت صغيرة العُمر في المواقع الأثرية، إلا أنّها قليلة التّمثيل وغائبة في بعض الأحيان.

ملاحظة:

لم نُدرج في هذا الفصل الجانب المُتعلّق بحماية (Sauvegarde) اللقى المُكتشفة بشقّيه:

- خلال الحفرية (الحفر، الرّفع والالتقاط).
- بعد الحفرية (التحضير، المعالجة والتكييف [Conditionnement]).

الفصل الخامس: الآثـار (Traces).

تُعتبر الآثار التي يمكن ملاحظتها على العظام شاهدا (دليلا) غير مباشرا عن تاريخ عظم ما، أو عن سبب موت حيوان. يُمكن تمييز نمطين هامين لهذه الآثار: إنسانية وغير إنسانية (طبيعية).

1.الآثار ذات الأصل الإنساني:

بدورها لها نوعين، النوع الأول ناتج عن الأسلحة والأدوات المستعملة عند قتل (Abattage) واستغلال الحيوان، أما النوع الثاني فهو عبارة عن الآثار التكنولوجية الناتجة عن تحضير المادة العظمية لصناعة الأسلحة، الأدوات، القطع والأجزاء الخاصة بصناعة الحليّ والتحف الفنية.

1.1.القتل والجزارة (Abattage et boucherie):

تتمثّل الجروح الناتجة عن عملية الصيد خصوصا في أثر ردّ فعل القذائف المستعملة في القضاء على الحيوان، يتعلّق الأمر في أغلب الأحيان بإصابة جهتين أساسيتين هما:

– الجمجمة، خاصة المنطقة الجبهية.
– القلب، إذ تعتبر إصابة الكتف (Scapula)[6] الأيسر دليل على أنّ هدف الصياد هو إصابة القلب المحمي طبيعيا من طرف الكتف.

كما يُمكن أن نجد أحيانا آثار لقذائف في أجزاء أخرى من الهيكل، وفي حالات نادرة قذائف أو بقايا قذائف مطعونة في العظم.

عملية قتل الحيوان (Mise à mort): يَترك قتل الحيوانات المستأنسة آثارا مميّزة (Caractéristiques) أحيانا. فيما يخصّ الحيوانات الكبيرة كالحصان والثور، يُلاحظ ثقب في جبهتها نتيجة ضربة ببلطة الجزار (Merlin)[7] أو المسدّس (في الفترات التاريخية).

تتمّ عملية الذبح (Egorgement) عند المجترّات الصغيرة، يَنتج عنها حزوزا أفقية عند الجهة الأمامية للفَقهة[8] (Atlas) وأحيانا في بروز (Dent) الفقرة العنقية الثانية (Axis). يَترك قطع الرأس (Décapitation) بالفأس آثارا على الجهة الخلفية للفقرات. كما توجد عمليات قتل الحيوان من غير آثار مرئية كالنزيف الداخلي المُطبق على الخنازير في كورسيكا (فرنسا)، بالاعتماد على سكّين خاص يدعى: Le stoccu.

نزع الشّعر: يُمكن للشعر أن يبقى على الجلد حيث سيستعمل كفرو، لكن يُنزع في أغلب الأحيان بواسطة الشواء (Grillage) على نار من تبن، تختلف مدّته حسب كثافة الشعر والتي قد تصل إلى ربع ساعة، مع إمكانية ترك أثر خاص في الأسنان التي ستصبح مرئية بعد تقلّص الشفتين. في بعض مواقع فجر التاريخ،

---

[6] Ceinture scapulaire : Squelette de l'épaule, formé de trois os : la clavicule, l'omoplate et la coracoïde.

[7] Le merlin أو البلطة هي المطرقة الكبيرة التي يستعملها الجزار في صرع الحيوانات الكبيرة كالثيران.

[8] هي الفقرة العنقية الأولى.

وجدت آثار حرق واضحة في طرف أسنان جميع الأنواع المُستهلكة، يُمكن لهذا التلف أن تزداد حدّته عند الطّهي.

نزع الأحشاء (Eviscération): يتمثّل في نزع الأحشاء الأساسية الموجودة بالقفص الصدري والبطن. يُمكن ملاحظة الآثار المتعلّقة بهذه العملية على الجهة الداخلية للأضلاع، وكذا على الجهة السفلية للعمود الفقري.

السّلخ (Dépouillement): يَستلزم نزع الجلد القَطع على شكل حزوز دائرية حول الخطم (Museau) أو على مستوى العنق، إذ سنجد آثار على العظم الأنفي والفكّين.

قد يَترك نزع الجلد على مستوى الأطراف حزوزا (Incisions) دائرية على المناطق الوسطى (Diaphyse) لعظام كلّ من الكُعبرة (Radius)، الساق (Tibia) أو على مستوى الأقواس الرّسغية للأطراف الأمامية والخلفية (Segments carpiens et tarsiens). تجدر الإشارة أنه توجد وضعيات عديدة أخرى لهذه الآثار حسب نمط الحيوان وكذا المنطقة الجغرافية والزمن.

القطع إلى أجزاء (En quartiers): هو عبارة عن تقصيب[9] (Equarrisage) بأتمّ معنى الكلمة. بدوره يتمّ هذا القطع الأولي بطرق مختلفة. يتمثّل هذا النشاط في نزع التمفصل (Désarticulation) التي توجد آثارها في مناطق اتصال العظام ببعضها البعض، مثل بين الطرف الأسفل للعضد (Humérus) والطرف الأعلى للكعبرة، أو بين الفراغ الحَرقَفي (Cavité cotyloïde)[10] للحوض والطرف الأعلى الفخذ. توجد هذه الآثار الناتجة من قطع الأوتار (Tendons) والأربطة (Ligaments) في مناطق دقيقة ومعروفة.

توجد طريقتين لتقطيع جسم حيوان، إمّا بتقسيم الفقرات محوريا إلى قسمين، أو بالتقطيع بمحاذاة العمود الفقري من الجهتين طوليا. تطوّرت الطريقة الأولى بظهور الأدوات المعدنية، لكن بقيت الطريقتين في الاستخدام من غير تطوّر نهائي.

القطع التفصيلي: يتمثّل في عزل اللحم عن العظم (Décarnisation) في الأجزاء المحضّرة أوّليا، التي تنوّعت تقنياتها كثيرا حسب المنطقة الجغرافية والزمن. مثلا، عادة ما يترك تقطيع شرائح من فخذ خروف

[9] بمعنى نزع الجلد، العظم والشّحوم (التي لا تُستعمل) عن جثّة الحيوان.

[10] تسمّى الحرقفة كذلك بعظم الورك أو L'os iliaque.

(Gigot) حزوزا أفقية على وسط عظم الفخذ (Diaphyse)، أما تحضير الفتائل[11] (Filets) فيُترجم بآثار متطاولة على جسم (Corps) و Les apophyses épineuses الخاصة بالفقرات Lombaires.

الإستغلالات اللاحقة: يُمكن للعظم لاحقا أن يُستعمل في تحضير الحساءات الدّسمة أو كمصدر لما يسمّى بـ La moelle، لهذا سنجده مكسورا في أغلب الأحيان أو منشورا (scié) في الثقافات التي تَستعمل فيها الأدوات المعدنية. أما طهي العظم في الماء، فليس هناك دليل قاطع له لحدّ الآن.

2.1.حفظ وطهي اللحوم (Conservation et cuisson des viandes):

رغم إمكانية استهلاك اللحم نيّئا، إلاّ أنّه كان محلّ تحضير بالعديد من الأحيان، بغرض إما تأجيل التحلّل، أو لتغيير المكونات (Texture) والنكهة عن طريق الطهي. لقد تمّ التعرّف على طرق عديدة لحفظ وطهي اللحم إلا أنّ أغلبها صعبة الإكتشاف بالإعتماد على دراسة سطح العظام فقط.

لم يُعثر على آثار كافية فيما يخصّ ما يُسمى بـ Le fumage[12] و تمليح اللحم، وليس بحوزتنا معطيات تجريبية عن طبيعة هذه الآثار وعن درجة حفظها عند الدفن لمدة طويلة في التربة. إضافة إلى هذا، تعتمد دراسة حفظ اللحوم إلى مؤشرات أخرى ككمية اللحم المُستغلة، ولم لا المباعة (في الفترات التاريخية)، مؤشّرات خاصة بالملح المستعمل، متحجّرا كان أم بحريا، العثور ودراسة الإناءات الخاصة بالتمليح (Saloirs)، إذ عُثر على سبيل المثال على إناءات بها عظام خنازير في مواقع أثرية سكنية قولية (Gaulois). كما أثبتت دراسة النفايات المُلتقطة من المواقع الأثرية أن هناك استهلاك اختياري للحم إذ تمّ تأجيل استهلاك أجزاء معيّنة فيما استُهلكت أخرى مباشرة بعد قتل الحيوان.

يوجد مؤشّر آخر متعلّق بالأسماك، حيث يُمكن تحديد فصل اصطيادها اعتمادا على دراسة حلقات نموّها بعد ملاحظة فقرات جيدة الحفظ، إذ يدلّ رمي بقايا أسماك مصطادة في فصول مختلفة أنّ هناك طريقة لحفظ الأسماك نجهل طبيعتها.

من بين طرق الطهي، يمكن التفكير أنّ الطريقة التي تعتمد على تعريض اللحم مباشرة على النار قد تكون سهلة الإكتشاف بشرط عدم عزل العظم عن اللحم عند الطهي. لكن الدراسات بيّنت أنّ الآثار المُلاحظة

---

[11] هي القطع اللحمية الطرية تحت الفقرات Lombaires.

[12] Fumage: procédé de conservation d'une denrée alimentaire par exposition à la fumée.

في سطح العظام لا توحي بانتشار هذه العملية، رغم اعتقاد الباحثين في البداية أنّها كانت شائعة جدا، خاصة في فترات اكتشاف آلات كالمشواة (Gril) أو السفّود (Broche) وكذا في الفترات التاريخية. قد يُفسّر هذا الأمر بفرضيات أهمّها طبيعة طريقة الطهي كشواء اللحم من دون عظم، تعريض اللحم مدة قصيرة فقط أو بعيدة عن النار، وكذا حماية العظم من طرف الشحوم الذائبة، بالإضافة إلى إمكانية عدم احتفاظ العظام بآثار الطهي عند تعرّضه لعملية الدفن.

غالبا ما تكون الحروق الملاحظة على عظام عُثرت خاصة في نفايات منزلية ناتجة عن طهي عادي (عفوي) وليس طهي اعتيادي (habituel)، هذا الأخير الذي تُلاحظ فيه الحروق في أماكن معيّنة ومستقرة من العظم.

تجدر الإشارة إلى أنّ دراسة حروق العظم عند الطهي ستكون على آثار بسيطة قد لا ترى حتى بالعين المجرّدة مثل الآثار الناتجة عن عظم متروك (مهمل) أو مستعمل كوقود (Combustible). أما دراسة تقنيات الطهي الأخرى التي لا تعتمد على تعريض اللحم على النار مباشرة، فهي أكثر صعوبة إن لم نقل مستحيلة.

3.1.الآثار التقنية:

تُلاحظ هذه الآثار على المواد الصلبة الحيوانية المُتوفرة عند الإنسان القديم، التي تتمثّل في الأصداف، العظم، العاج، خشب الحيوانات و القرون، لا تُحفظ هذه الأخيرة إلا في حالات نادرة.

يعتقد الباحثون أنّ استعمال العظم في نشاطات عديدة من طرف الإنسان قد بدأ منذ العصر الحجري القديم الأسفل، كانت عبارة عن أدوات قليلة التحويل (التصنيع)، أين يصعب التمييز بينها وبين القطع العظمية ذات الأصل الطبيعي. لم تظهر الأدوات الحقيقية المعروفة إلا عند العصر الحجري القديم الأوسط، بالخصوص مع نهاية الفترة الموستيرية. شهد العصر الحجري القديم الأعلى تنوّعا كبيرا، وعمل إنهائي (Finition) ذات معايير جمالية غير غائبة.

حدث تطوّر كبير فيما يخصّ دراسة الصناعة العظمية والعاجية، بفضل تقنيات الحفر العصرية التي تسمح باسترجاع نفايات التصنيع مع الأدوات العظمية من جهة، وكذا الاعتماد على التجريب الذي يساهم في فهم أحسن لتقنيات صنع إنسان ماقبل التاريخ.

من جهة نظر تقنية، يمكن تمييز مرحلة أولى للطرق مكمّل أحيانا بالتحزيز (Rainurage) الذي يسمح بالحصول على عُصيّات (Baguettes) من خشب حيوانات الرّنة والأيلة (عائلة الأيلة). يُمكن لبعض شظايا العظام الطويلة (Esquilles) أن تُهذّب بالطَرق كما هو معمول به بالنسبة للصوان.

ظهرت تقنيات جديدة في الفترة الموستيرية مثل النشر (Sciage)، التحزيز، الثقب (Perçage) والتمليس (Polissage)، أين عرفت أوجّ استعمالها في العصر الحجري القديم الأعلى.

بعد تطوّر الأدوات المعدنية، عرف المنشار دورا كبيرا خاصة في الفترة القالية–الرومانية (Gallo–romaine)، وهذا مثلا بصنع مفاصل[13] (Gonds) الأبواب باستعمال المناطق الرسغية الأساسية والمشطية الأساسية (Métapodes) للبقريات.

2.الآثار ذات الأصل الطبيعي:

سيتعرّض العظم إلى اعتداءات (Agressions) عديدة ابتداءا من اللحظة التي سيُترك ويُهمل (Abandon) من طرف الإنسان، أين سيكون مصيره الزوال النهائي إن لم يتوقّف هذا المَساق (Processus).

تَدخل هذه الاعتداءات في الإطار العام للسّياق التافونومي، أي تحوّل العظم أو الهيكل من البيوسفير[14] إلى اللّيتوسفير[15]. تَحدث بعض هذه الاعتداءات قبل الدفن وأخرى بعده. كما تعتدي بعض الأنواع الحيوانية بدورها على المادة العظمية.

يمكن لبعض الرخويات الآكلة للحوم أن تَترك آثارا مميّزة على سطح العظام، ناتج عن مرور لسانها (Radula) منها. يَجب أن تُلاحظ هذه الآثار بتكبير كبير لأنّه قد يُخلط بينها وبين آثار حكّ مثلا.

تُشارك القوارض كذلك في تدهور حالة العظم، حيث تَترك قواطعها آثارا متوازية مُميَّزة ومعروفة، أين تُحدث ضررا سريعا للعظم أو لخشب حيوانات عائلة الأيلة الذي تُحبّه القوارض بصفة خاصة. كما تَترك مخالب الخلدان (Taupes) آثارا عند سطح العظم عندما يَحفر أنفاقه التحت أرضية إذ يُمكنه لمس عظم مدفون.

---

[13] جمع مفصَلة بكسر الميم.

[14] هي منطقة تواصل الهواء مع الأرض، أين تَتجمّع مُعظم أشكال الحياة.

[15] هي القشرة الخارجية للأرض.

تَترك الثدييات آكلات اللحوم آثارا بدورها، تَتمثّل في تَأثيرات نُقَطية ناتجة من سحق سطح العظم عن طريق النهايات الحادة للأنياب والأضراس الأمامية (Prémolaires). تَترك ضَعضَعة (Machonnage) عَظم بواسطة الأضراس الخلفية آثار صعبة التحديد والتفسير. تَجدر الإشارة إلى أنّ لتدخّل الضباع (Hyènes) عامل مهمّ في كسر العظام بسبب قوّتهم الكبيرة في جهازهم المَضغي. تَترك الخنزيريات والحيوانات المجترّة آثار لدغ (Morsures) في العظم، لكن يَصعب ربط هذه الآثار إلى نوع حيواني معيّن.

يجب أخذ عوامل أخرى بعين الاعتبار، نذكر البكتيريا والفطريات التي يُمكنهما إحداث تشوّهات في التركيبة الفيزيائية للعظم، وكذا مكوّناتها الكيميائية.

تُعتبر إصابة العظم بواسطة النباتات مُضرة بدورها كالطحالب في العالم المائي، وكذا الآثار التي تُحدثها الجُذيرات[16] (Radicelles) في العالم البري. يُمكن لهذه الأخيرة أن تُحدث فسادا بالعظم، تُؤدي إلى تآكل للسطح، ممّا قد يُزيل آثارا مُحتملة ذات أصل إنساني.

قد يكون العظم عرضة لعوامل فيزيائية كيميائية كالجليد (Gel)، الحرارة، الرطوبة، الجفاف، التّواجد في المياه (Immersion) العذبة أو المالحة وكذا الجانب الكيميائي (Chimisme) للأرض.

كما سيُؤدّي التناوب جَليد/ذوبان، رطوبة/جفاف إلى ضرر في الجزء السَّطحي للعظم في البداية، ثمّ في السّمحاق[17] (Périoste) ثمّ أخيرا في الجهة النخاعية (Médullaire). وصفت هذه التضرّرات بطريقة دقيقة إذ وَضع الباحث Behrensmeyer (1978) سلّما مدرّجا لتقييم درجة التضرّر من خفيف جدا إلى مهمّ جدا، وجَمع هذه الظواهر وأعطى لها تسمية Weathering.

دائما ضمن العوامل الفيزيائية، لا يجب أن ننسى التّشوّهات وكذا الكسور التي قد تَحدث للمادة العظمية بفعل الضغط الذي قد تُحدثه الترسيبات.

---

[16] الجُذَير معناه الجذر الثانوي لنبتة.

[17] هو الغشاء النسيجي الذي يُغطّي الجهة الخارجية للعظم.