



Fermes remarquables du Parc naturel régional

└ Entretien et restauration



Parc
nature
régional
Oise - Pays de France

Sommaire général

Cahier 1. Connaître et reconnaître

Introduction

1. Caractéristiques générales
2. Typologie des corps de ferme

Cahier 2. Entretenir et restaurer

Introduction

1. Evaluer l'état du bâti
2. Evaluer l'état des espaces extérieurs

Cahier 3. Adapter et reconvertir

Introduction

1. Améliorer les performances du bâti
2. Reconvertir le corps de ferme

Cahier 4. Protéger et reconvertir, la règle d'urbanisme

Introduction

1. La protection du patrimoine agricole au service du projet de territoire ?
2. Les servitudes de protection
3. Les outils réglementaires du PLU
4. La protection de l'architecture et du patrimoine

Sommaire du cahier 2

Entretenir et restaurer

Introduction	5
I. Evaluer l'état du bâti	6
I.1. L'humidité dans le bâtiment	8
I.2. Le clos	10
Fondations	11
Maçonneries	11
Enduits extérieurs	14
Structures bois	16
Structures métalliques	18
I.3. Le couvert	21
Menuiseries extérieures	22
Couvertures	24
2. Evaluer l'état des espaces extérieurs	26
Biodiversité	30



Introduction

Le Parc naturel régional Oise - Pays de France est riche d'un patrimoine agricole, dont certains éléments apparaissent aujourd'hui menacés. Les fermes, sur le territoire du Parc, sont pourtant moins délaissées que dans d'autres secteurs de l'hexagone. Toutefois, les agriculteurs n'échappent pas à la conjoncture qui fragilise leur activité et qui résulte de la tendance inversée de l'exode rural. Leurs fermes, devenues inadaptées aux pratiques actuelles de la polyculture, rendent désuètes leurs exploitations en même temps qu'elles révèlent un patrimoine rural de qualité. Ainsi, pour valoriser les corps de ferme, maintenir une activité agricole rentable et permettre aux propriétaires ou aux exploitants de diversifier leur économie, mais aussi pour accueillir une population nouvelle, il convient de prendre en compte les caractéristiques de ces fermes, afin de donner des outils aux porteurs de projets. Ces cahiers de recommandations architecturales et réglementaires pour la reconversion des corps de ferme remarquables s'adressent aussi bien aux

propriétaires qu'aux exploitants, aux habitants et aux élus. Il ne s'agit pas de contraindre mais bien d'accompagner et de proposer des solutions pour pérenniser la richesse de ces architectures qui portent largement une part de l'identité du territoire du Parc. Cette étude se compose de quatre cahiers : 1/ Connaître et reconnaître (mise en évidence des fermes observées), 2/ Entretenir et restaurer, 3/ Adapter et reconvertir (centré sur les adaptations possibles, la prise en compte des énergies renouvelables et des économies d'énergie ou les transformations avec changement d'affectation en fonction du type de bâtiment), 4/ Protéger et reconvertir, la règle d'urbanisme (pour savoir dans quel cadre réglementaire les transformations peuvent se faire). Ce deuxième cahier s'attache à l'entretien courant et la restauration des constructions et des espaces extérieurs composant un corps de ferme. Pour pérenniser ce patrimoine, il convient d'être vigilant, d'observer régulièrement tous les éléments qui composent le bâti et

son environnement. Il s'agit donc d'établir un diagnostic global, aussi bien sur les éléments de structure (maçonneries, enduits, éléments de charpente) que sur la couverture, les menuiseries extérieures ou les accompagnements paysagers. Ce cahier n'a pas pour but de donner des solutions de mise en œuvre précises, mais d'établir un inventaire des désordres les plus couramment observés afin de les avoir en mémoire, de pouvoir les nommer et, en fonction de leur gravité, de prendre les décisions qui s'imposent. Véritable outil d'aide à la décision, il formule des préconisations à destination des propriétaires ou des exploitants afin qu'ils réalisent les travaux quand cela est relativement aisé, ou qu'un compagnon ou un professionnel du bâtiment et des espaces extérieurs ayant une réelle compétence et des connaissances dans le bâti ancien et les végétaux intervienne.

I. Evaluer l'état du bâti

L'entretien des corps de ferme porte sur les parties bâties, mais aussi sur les espaces extérieurs et sur les réseaux. Il est donc nécessaire d'établir un diagnostic de l'état du bâti existant pour identifier les causes de certains désordres afin de mieux rénover et pérenniser ce patrimoine immobilier particulier. Une observation régulière du bâti, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, doit être effectuée plusieurs fois dans l'année, et une visite de contrôle générale s'impose au

minimum deux fois par an. En cas de problèmes ponctuels, comme à la suite d'une tempête ou d'une fuite d'eau, il conviendra d'intervenir rapidement. L'analyse systématique de la nature, de l'ampleur et de l'origine des désordres permet d'élaborer un diagnostic de faisabilité technique et financière du projet d'entretien ou de rénovation. Au cours de cette démarche, sont évalués la stabilité générale du bâtiment, celle de chacun des ensembles de la structure, l'état de conservation des



6

ouvrages secondaires, ainsi que la localisation des effets d'humidité. Il s'agit tout d'abord de reconnaître l'état du bâti :

- son état de conservation
- la réhabilitation ou les modifications successives réalisées sur le bâtiment
- les restaurations à effectuer en fonction du potentiel de chacune des constructions et de leurs qualités architecturales.

Juger l'état du clos

Par clos, sont entendus les murs, les menuiseries extérieures et tout ce qui contribue à clore l'ouvrage et à le rendre étanche à l'eau et à l'air. Les deux aspects essentiels à observer sont la présence d'éventuelles fissures et les possibles traces d'humidité. On distingue plusieurs types de fissures : les fissures verticales et les fissures hori-

zontales. Les causes et les effets les plus souvent observés sont les suivants :

- les fissures verticales, placées sous le toit, et plus larges en haut qu'en bas, témoignent d'une trop lourde charge sur le mur. La charpente doit être reprise en conséquence.

Partant du bas, elles sont le témoin de la faiblesse des fondations, causée par un sol instable.

- les fissures horizontales, surtout en partie basse, sont le plus souvent le témoin d'un affaissement du bâtiment.

Par ailleurs, il faut différencier les fissures profondes de celles superficielles sur l'enduit de façade, dues à des déformations du support. Certaines fissures peuvent apparaître suite à des tassements de terrain, parfois même à cause de la présen-

ce d'un arbre (marronnier, saule, ...), dont les racines provoquent un assèchement du sol et un déséquilibre du terrain qu'il convient d'analyser au cas par cas.

Estimer l'état du couvert

Le couvert désigne les éléments de couverture mettant l'ouvrage à l'abri des intempéries. L'examen du toit par l'extérieur peut faire apparaître la présence de mousses. En petite quantité, elles ne sont pas inquiétantes, car elles s'élimi-

nent facilement. En revanche, si le toit en est entièrement recouvert (souvent aux orientations Nord et Ouest), il est probable que les pièces de charpente correspondantes soient en mauvais état. La présence de fortes déformations de la toiture, en forme de selle de cheval, peut aussi indiquer une maladie du bois ou une faiblesse de structure, bien qu'une déformation légère soit normale. La forme de la toiture et ses jointoiments sont souvent la source de désor-



dres, notamment au niveau des noues et des jonctions de toits aux formes et aux pentes différentes. Il conviendra, pour toute intervention en toiture, d'être solidement harnaché, d'avoir des chaussures de sécurité et de mettre en place un échafaudage.

L'état des réseaux

Parmi les travaux d'entretien, on citera plus particulièrement les réseaux d'eau, d'électricité et de gaz. Il s'agit aussi bien des canalisations en eau que des évacuations (eaux usées et eaux vannes, ainsi qu'eaux pluviales). Les réseaux de gaz doivent rester apparents, facilement accessibles et intégrés avec discrétion au bâti pour une inspection régulière. Les réseaux d'électricité méritent aussi la

plus grande attention. Inodore et sans bruit, une installation électrique vétuste présente un réel danger pour ses usagers. Il convient de vérifier que l'installation comporte la mise à la terre, une coupure générale facilement accessible, un dispositif différentiel de protection, un disjoncteur et une liaison équipotentielle aux appareils sanitaires dans les pièces d'eau. Pour mémoire, une installation électrique doit être vérifiée tous les dix ans. Une installation de plus de trente ans est considérée comme vétuste et dangereuse.

L'humidité dans le bâtiment

Identifier les causes d'humidité dans le bâti pour en maîtriser les conséquences fait l'objet du chapitre suivant.



8



Croquis de localisation des désordres provoquant la présence d'humidité.

1.1. L'humidité dans le bâtiment

Les bâtiments anciens présentent de manière fréquente des problèmes d'humidité. La vue, l'odorat et le toucher suffisent dans un premier temps pour diagnostiquer la présence d'humidité : mousses sur les pieds de murs, taches sur les murs, décollement de papiers peints, odeur de salpêtre... Les origines parfois multiples de l'humidité rendent le diagnostic d'autant plus complexe. De plus, les murs contiennent souvent des sels qui faussent les résultats du taux d'humidité en les augmentant. D'autre part, certains travaux de rénovation entrepris sur le bâti ancien ne tiennent pas compte de l'humidité intrinsèque des matériaux et de leur nécessaire « respiration », provoquant des sinistres. L'hygrothermie nécessaire à la qualité des matériaux de construction ainsi qu'à la qualité de l'air peut devenir, en cas d'excès, source de désordres plus ou moins graves. L'eau s'immiscant par gravité, capillarité ou suivant des écarts de pression de vapeur d'eau entre l'intérieur et l'extérieur, parfois de façon insidieuse dans les structures, peut provoquer de gros dégâts.

Néanmoins, l'identification minutieuse des différents paramètres constitue un

outil précieux pour localiser les désordres ainsi qu'établir leurs causes et mettre en place les actions conservatoires. Il faudra au préalable savoir reconnaître les structures, effectuer des prélèvements, des sondages ou des mesures.

Les désordres les plus courants s'observent au niveau :

- des fondations et soubassements (remontées capillaires),
- des murs et enduits (mauvais matériaux, mauvaise mise en œuvre, enduits ou revêtements non respirants sur les murs, disparition de l'enduit),
- des portes et fenêtres (mauvaise étanchéité, condensation),
- de la couverture (ouvrants en toiture, noues, raccords maçonnerie / couverture),
- des pièces d'eau (manque d'étanchéité),
- des canalisations.

Remontées capillaires

La pression exercée par le poids du bâtiment sur le sol concourt à la formation de remontées d'humidité par compression. La proximité d'une nappe phréatique, la mauvaise évacuation des eaux de ruissellement, la présence d'un puits, peuvent donner lieu à des remontées capillaires en l'absence de coupures de

capillarité à la base des murs. Sous l'influence de champs électromagnétiques naturels, les murs se chargent en électricité (les fondations positivement, le haut des murs négativement), favorisant l'attraction de l'eau vers le haut, parfois de manière étonnante sur une hauteur d'étage, voire plus si, par exemple, le ravalement et/ou le sol extérieur, et/ou le plancher intérieur sont imperméables à l'eau. Cette dernière n'a alors d'autre échappatoire que de continuer son cheminement dans les murs. Dans ce cas, sans autre source d'humidité, plusieurs solutions sont envisageables : injection de résine, système d'électro-osmophorèse, système d'inversion de la polarité de l'eau... La mise en place d'une arase sous le niveau du plancher au-dessus du sol offre également une alternative.

Infiltrations d'eau dues à la pluie et aux intempéries

Les pluies battantes et le vent sur les murs les plus exposés, comme ceux orientés à l'Ouest, provoquent des infiltrations sur le matériau même et au niveau des joints. L'acidité du brouillard sollicite aussi les parements extérieurs. Il est nécessaire de protéger les murs les plus exposés. La nature des revêtements extérieurs et la couverture sont les garants d'une mise hors d'eau du bâti. La toiture est fortement soumise aux intempéries : vent, pluie, neige, pouvant provoquer des glissements de tuiles, des fuites au niveau des raccords de noues, des châssis de toit ou tout autre élément traversant la couverture, comme les souches de cheminées ou la dégradation des solins.

Infiltrations d'eau dues aux réseaux

Le passage de réseaux dans les murs est à proscrire pour éviter un dégât des eaux (rupture de canalisation, simple fuite ou joints défectueux), susceptible d'endommager les maçonneries et dont l'origine ne pourra être décelée suffisamment tôt.

Condensation

La vapeur d'eau dégagée par la respiration, lors de la préparation des repas, le séchage du linge, d'une douche, par les hommes dans les bâtiments d'habitation, par les animaux dans le cas de bâtiments d'élevage ou celle des silos à grain des bâtiments de stockage est à prendre en compte dans la conception du bâti. Quand l'air se refroidit son humidité augmente. La température de rosée correspond à une humidité relative de 100%, au-delà de laquelle elle se transforme en liquide.

En cas de saturation, la condensation se forme sur les parois les plus froides, mais aussi au niveau des ponts thermiques et des parties vitrées. Pour limiter cet effet, la pose d'une ventilation haute et basse, et d'une Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) s'impose d'autant plus lors du changement des menuiseries extérieures, désormais plus étanches à l'air. Il est aussi préférable de poser une isolation thermique par l'extérieur, si la façade le permet, pour éviter les condensats au niveau du mur généralement observés en cas d'isolation par l'intérieur.

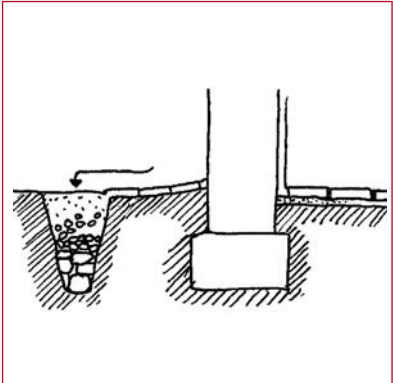
Mauvaise ventilation du lieu

La ventilation des pièces est indispensable au bon renouvellement de l'air, et par conséquent, à sa qualité. Naturelle ou mécanique, elle est garante d'un bâti sain. Dans le bâti ancien, plus qu'ailleurs, les matériaux utilisés, comme la pierre ou le bois, respirent. Cette humidité naturelle nécessite d'être contrôlée. Dans le cas contraire, le taux d'humidité à l'intérieur de la pièce peut progressivement augmenter et détériorer ses éléments ; c'est pourquoi il ne faut pas que l'air extrait se retrouve dans des combles perdus.

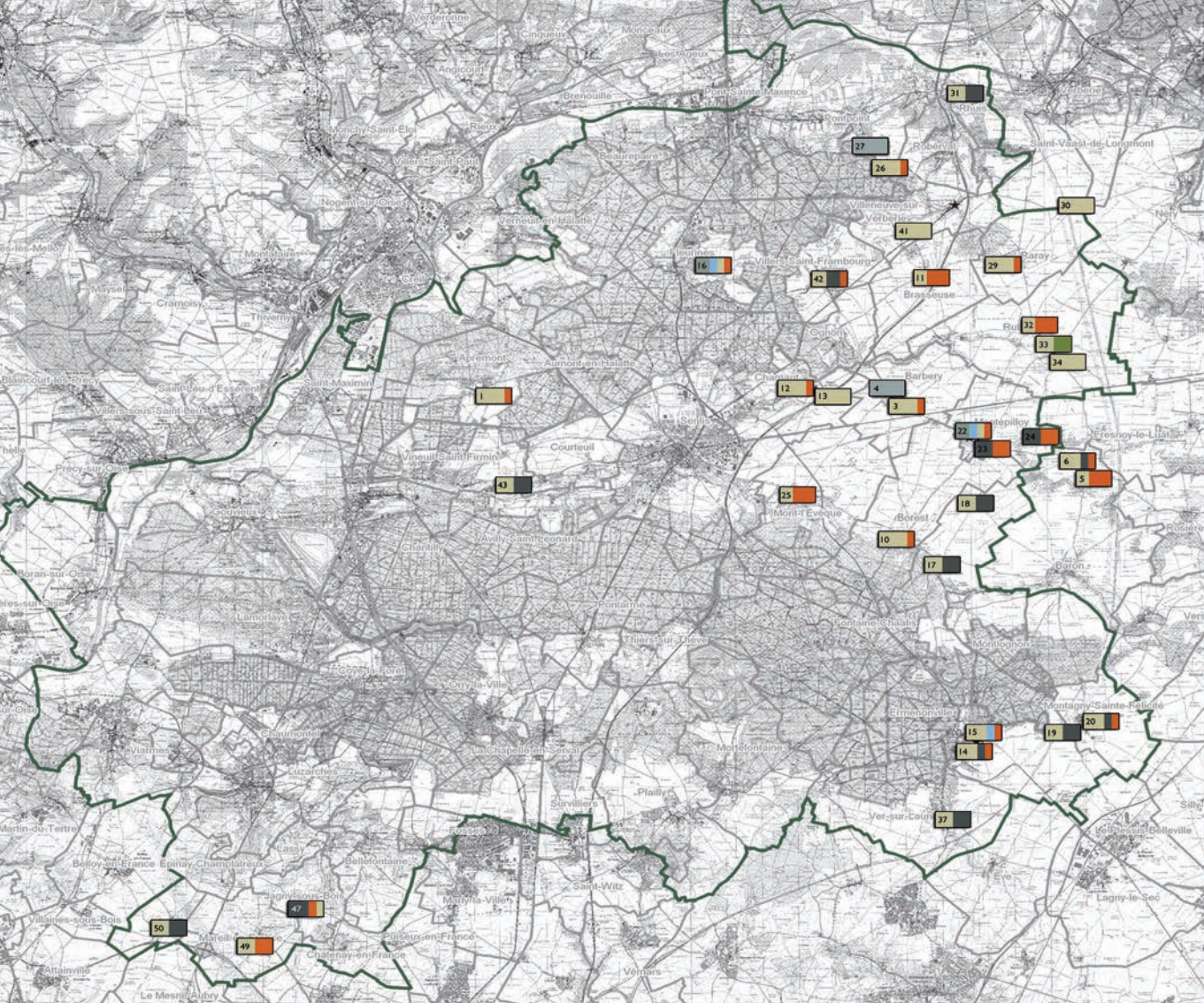
Travaux de restructuration

Les travaux de restructuration pour améliorer le bâti ou l'adapter peuvent produire les effets inverses de ceux escomptés, par méconnaissance des caractéristiques du bâti ancien. Ainsi, l'enfouissement du lit de pierre dure occasionné par la remontée du niveau du terrain, la suppression de certains éléments de modénature (tels que corniches, bandeaux, ayant pour but de rejeter les eaux de la façade), la pose de matériaux rigides tels que le ciment ou des isolants étanches à l'air et à l'eau, la réalisation de dalles imperméables, le manque d'entretien, les travaux de sols extérieurs en matériaux imperméables, concourent au développement de l'humidité. La création de dalles sur sol humide provoque des infiltrations d'eau dans les murs, l'humidité ne pouvant s'échapper au niveau du plancher. L'implantation de salles d'eau sur d'anciens planchers bois doit comporter une étanchéité sur le plancher en prenant soin de remonter celle-ci au niveau des murs. Aussi, le facteur de l'humidité doit-il être pris en compte très en amont, dans sa globalité pour éviter sa propagation.

Exemple de drain périphérique.



La maçonnerie souffre d'une humidité constante au niveau du soubassement, renforcée par l'imperméabilisation du trottoir et de la voirie.



Matériaux de façade

- MOELLONS CALCAIRE
- PIERRE DE TAILLE
- GRÈS
- BRIQUE
- BAUGE
- BÉTON
- MÉTAL

1.2. Le clos

Le clos désigne les éléments bâtis délimitant des espaces construits hors couverture et les menuiseries extérieures. Il englobe donc les structures de l'édifice. Celles-ci concernent aussi bien les fondations que les murs ou la charpente. Il en va de l'assise de la construction à ses éléments porteurs, garants de la stabilité de l'ouvrage. Suivant leur positionnement et les forces mécaniques exercées sur chacun des éléments porteurs, les matériaux afficheront leur diversité. Dans leur majorité, les maçonneries sont ouvragées en pierres de taille ou en moellons. L'appareillage est principalement en calcaire, parfois en grès (notamment en forêt d'Ermenonville), en pierre de Saint-Maximin, de Bonneuil ou de Saint-Leu d'Esserent. Les matériaux utilisés sont très majoritairement issus du terroir.

L'usage de la brique, plus récent en raison de l'implantation tardive des briquetteries, concerne plutôt les encadrements de baies, les surélévations ou certains pans de murs. De même, le béton reste très marginal dans la structure des murs. Le ciment, au contraire, est très répandu dans les travaux de reprises de certains ouvrages et ce, le plus souvent de façon très préjudiciable. C'est pourquoi les en-

duits et les mortiers doivent faire l'objet de toutes les attentions. Leur rôle est avant tout protecteur. La plupart des murs montés en moellons, avec des matériaux de qualité parfois médiocre, poreux, doivent être revêtus pour résister aux outrages du temps avec des matériaux souples et perméables.

Les murs en pans de bois sont rares. Leur remplissage est généralement réalisé en briques ou en moellons de pierre équarris, en carreaux de plâtre, parfois en torchis.

Les charpentes révèlent plusieurs spécificités dans le dessin de l'entrait, des contrefiches ou du poinçon. Les entrails reposent sur, ou dans le mur, voire sur des piliers ou sur des corbeaux de pierre dure. Les charpentes sont majoritairement en bois, parfois métalliques pour les fermes de l'ère industrielle.

Chaque chapitre détaillera les techniques de construction les plus couramment observées sur le territoire du Parc naturel régional Oise - Pays de France, mais aussi les désordres les plus fréquents en prenant soin de décrire la pathologie, d'en expliquer les causes et de proposer des solutions.

Documents techniques unifiés (D.T.U.) relatifs aux maçonneries :

- DTU 20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.
- DTU 21 : Exécution des travaux en béton.
- DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.

Fondations

Les fondations constituent les parties maçonnées enfouies dans le sol et servant de base à la construction des murs. Leur fonction porteuse est primordiale. Dans les constructions traditionnelles, la résistance des sols est peu mesurée, peu calculée. Le choix se base sur l'expérience du bâtisseur.

Dans le cas des fermes du Sud de l'Oise, l'implantation est choisie en fonction de leur organisation, qui participe à l'économie du village et de son terroir agricole, organisé en réseaux de chemins. On se contente, en réalité, d'éviter les sols marécageux, inondables ou argileux. L'hygrométrie du sol est nécessaire au bon maintien des murs. Néanmoins, il ne doit pas être en saturation.

Les fondations des fermes du Sud de l'Oise et du Val d'Oise sont généralement peu profondes : de 20 à 50 cm.

Pour palier les remontées d'eau, les fondations, lorsqu'elles existent dans le bâti ancien, sont constituées de pierres dures se bloquant entre elles sans liant. La première assise maçonnée se trouve au-dessus du niveau du sol, condition essentielle pour aérer le mur. Les bâtiments de la ferme, sont élevés le long d'une rue ou autour d'une place et sont souvent mitoyens. Ces ensembles sont constitués de bâtiments dont la forme et la taille varient selon leurs usages.

Suivant la tradition, le même système constructif est utilisé pour les fondations et les murs, à cette exception près que les pierres les plus grosses et les plus dures sont réservées pour les fondations.

Au cours de la construction du bâtiment, c'est la mise en charge progressive qui participe à l'élimination de l'eau du sol, il y a alors tassement et ce compactage donne au sol une résistance suffisante pour assurer la stabilité.

Maçonneries

Les murs des fermes remarquables présentent plusieurs types de pierres mettant en œuvre leurs qualités de résistance : soubassements, socles de piles en bois, piliers et appuis de charpente. Les calcaires constituent les pierres les plus couramment utilisées. Les chaînes de pierre sont généralement formées de pierres de taille, mais aussi de moellons avec des calcaires plus tendres, des grès, des silex, des briques pour les remplissages. La pierre de taille calcaire ou le grès taillé sont souvent employés pour le logis, la grange ou les bâtiments agricoles. L'appareillage en besace se systématise dans la réalisation des chaînes d'angles et

des harpes ainsi que pour les contreforts et les sablières.

Plus marginalement, on utilise la pierre de taille dans la réalisation de plafonds voûtés ou d'escaliers.

Les pierres de taille les plus dures constituent le mur de soubassement, résistant au gel et servant d'assise aux murs.

A l'origine les murs étaient souvent enduits au-dessus du soubassement. L'usage du temps ou des questions de mode, l'ont mis à nu, favorisant les infiltrations d'eau, jusqu'à provoquer parfois l'éclatement de la pierre. D'autre part, l'humidité due aux remontées capillaires ou aux infiltrations d'eau altère les propriétés physiques et mécaniques des maçonneries en pierres.

Chaînes de pierre

Les appareillages en besace ont pour fonction de consolider les angles des murs. Ce type d'ouvrage est généralement présent pour les logis. Les bâtiments agricoles en possèdent de plus sobres, partiellement taillés.

Ce type d'appareillage s'utilise aussi bien pour :

- les harpes : leur fonction est de consolider la structure de l'ouvrage. Tous les types de bâtiments, qu'il s'agisse du logis ou des bâtiments agricoles, présentent ce type de renforcement de structure, au niveau des retombées de poutres en particulier.

- les chaînes d'angles : parfois maçonnées, à double parements, séparées par une maçonnerie de blocage à la qualité médiocre, leur liaison s'effectue par un appareillage en besace permettant une cohésion des murs.

Les chaînes sont réalisées à partir de pierres de taille ou de blocs de dimensions plus importantes que les murs édifiés en moellons. Les pierres de taille des chaînes sont généralement posées légèrement en saillie du mur, afin que l'enduit puisse s'aligner au nu de la pierre. Dans certains cas, un enduit recouvre les chaînes d'angles, mal équarries, dans la continuité du mur. Les bâtiments agricoles, dont les murs n'étaient pas toujours destinés à être totalement enduits, font exceptions.

Encadrements

Pour ce qui concerne les encadrements des portes charretières, on constate souvent un ébrasement des chaînes d'angles causé par le passage répété des engins agricoles.

Les linteaux sont parfois surmontés d'un

arc de décharge ayant pour fonction de déporter les charges du mur sur les côtés, en évitant de fragiliser le linteau. Les encadrements en pierre possèdent une feuillure pour la mise en place d'une menuiserie ainsi que des appuis en pierre.

Remplissages

Aux moellons de pierre de moyenne facture, se mêlent des morceaux de tuiles ou de briques cassées dans l'appareillage de certaines constructions. Ces débris étaient utilisés pour caler certaines pierres. Le mur était ensuite enduit pour cacher et protéger ces matériaux de médiocre qualité, appareillés sans recherche esthétique.

Maçonneries de briques

Une grande majorité des fermes bâties après le XVIII^e siècle présente des parties de maçonnerie en briques. Ce matériau était aussi utilisé dans la réparation de certains ouvrages. La brique peut se poser de différentes manières. Elle présente aussi des qualités décoratives, comme les briques vernissées, silico calcaires ou celles courantes qui, suivant leur mise en œuvre, composent des motifs. Dans certains cas, ce type de structure était destiné à rester apparent. Pour les cloisons, plus fines que les murs, la pose des briques s'effectue sur chant (sur le plus petit côté) ou à plat. Certaines briques prennent parfois le nom de mulots ou de clouzots (20 x 20 x 4 cm).

Maçonneries de béton

Les désordres observables sur des structures en béton concernent, soit des fissures dans des voiles, soit des fers à nu, ou des déformations anormales voire des ruptures. La nécessité est d'établir un diagnostic avec un ingénieur, pour vérifier la stabilité des différents éléments. Suivant ces préconisations et le type de pathologie, les fissures pourront être rebouchées à l'aide de résine, avec éventuellement une armature textile ou un mastic d'étanchéité (pour éviter tout risque de corrosion des armatures par infiltration d'eau). Pour traiter les déformations anormales, certains éléments nécessiteront une consolidation, tandis que d'autres devront être démolis puis reconstruits. En cas de rupture d'éléments en béton armé, un corset métallique viendra les soutenir et, s'il s'avère insuffisant, la démolition/reconstruction s'imposera en prenant les précautions d'usage (étalement, protection des ouvrages et des personnes).

Désordres courants



Pathologies

Chute de l'enduit et création de fissures dues aux remontées capillaires par les fondations ou à l'imperméabilisation des sols.

Tassements différentiels des sols dus à la mise en place de dalles en béton et d'un enduit non respirant de type ciment. Par ailleurs, l'imperméabilisation des sols extérieurs peut avoir des conséquences sur l'état des pieds de murs et des murs : l'humidité du sol et des murs ne pouvant s'échapper du côté extérieur, charge le mur d'une humidité excessive. Une mauvaise goutte d'eau peut aussi nuire au soubassement par le choc répété des ricochets de gouttes d'eau.

Creusement de la pierre. Le calcin se désagrège laissant la pierre à nue, ce qu'on appelle le ravinement de la pierre. Les oiseaux ont accéléré ce phénomène en se nourrissant de la poudre de pierre, utile pour la constitution des coquilles d'oeufs. L'eau s'infiltre et, avec le gel, fait éclater la couche protectrice de la pierre. Parfois au contraire, le calcin soumis aux intempéries à la pollution ou à des micro-organismes devient très épais au point d'étouffer la pierre.

Développement de mousses et lichens sur les murs en pierre.

Erosion de la pierre de taille, voire rupture de la pierre. Cette pathologie s'observe notamment au droit des porches. Elle est due aux passages répétés d'engins agricoles, trop larges.

Préconisations

Aérer les fondations au niveau du soubassement. Supprimer l'enduit ciment, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. Lorsque l'humidité a atteint un taux normal, rejointoyer au mortier de chaux ou plâtre suivant l'existant. Autre possibilité : drainage périphérique à l'extérieur (ou à l'intérieur lorsqu'il n'est pas possible de le réaliser au dehors). Si la nappe phréatique est profonde : éloigner le drain d'1.50 mètre environ des pieds de murs. Supprimer les sols imperméables en pied de bâti.

Adapter une mise en œuvre du sol plus traditionnelle côté intérieur, avec sable et sol de type tomettes pour que toute l'humidité ne se concentre pas dans le pied de mur. Laisser les grosses pierres du soubassement à nu si elles sont en bon état. Si elles sont abîmées, les protéger par un enduit respirant. Laisser le sol perméable côté extérieur pour que l'humidité s'évacue.

Vérifier l'écoulement des eaux de pluie (goutte d'eau, rejingots...) pour éviter les rejaillissements en pied de mur.

Disparition du calcin : pratiquer un réagréage avec mortier de chaux aérienne et de poudre de pierre. Si les pierres sont très abîmées, dégarnir les joints, remplacer les pierres par d'autres de même nature et de mêmes dimensions et refaire les joints au plâtre ou chaux, puis patiner les nouvelles pierres. Si la réparation est peu profonde, il est possible d'effectuer une greffe (avec fixation de la nouvelle partie en pierre par goujons inoxydables). Les joints doivent être plus tendres que la pierre (chaux ou plâtre).

Mouiller et brosser les mousses et lichens au moyen d'une brosse douce. Il est possible en complément d'appliquer un produit de nettoyage biodégradable sur la pierre.

Tenir compte de l'emplacement de la pierre de taille pour déterminer sa résistance (plus dure en pied de mur qu'en hauteur).

Suivant l'importance des désordres :

- dégarnir, appliquer un réagréage de reconstruction,
- changer la pierre si nécessaire, en maintenant une résistance, une porosité et une capillarité identiques à celles d'origine.

Désordres courants



Pathologies

Le jointolement du mur en moellons n'est plus assuré. Un défaut d'étanchéité de la gouttière ou du solin provoquant des infiltrations d'eau est à l'origine du désordre.

Effritement de la brique. Altération des propriétés du matériau. Décomposition de la brique par plaques fines. Le gel peut être à l'origine de ce type de désordre.

Efflorescence sur les parements, due à la cristallisation des sels minéraux. L'efflorescence altère parfois l'intérieur du matériau, jusqu'à le faire éclater. Disparition du joint entre les briques.

Ferrailages des structures en béton mis à nu avec corrosion des fers. Le manque d'enrobage des fers, la qualité atmosphérique sont souvent à l'origine de ce désordre.

Désagrégation de l'enduit, des joints et des maçonneries. Les infiltrations, provoquées par les intempéries influencent la stabilité de la charpente et la résistance mécanique de la maçonnerie. La présence de végétation altère aussi les caractéristiques de l'enduit et de la maçonnerie.

Préconisations

En premier lieu, il convient de traiter les infiltrations d'eau : vérifier l'étanchéité des solins, le raccord de la gouttière et du mur, le raccord avec la sablière. Puis, reprendre le jointolement des pierres et l'enduit si nécessaire avec un mortier de chaux et/ou de plâtre selon l'existant (cf. chapitre sur les enduits).

Brosser les briques pour connaître l'étendue du sinistre. Suivant son importance, piocher la brique, l'enduire avec un enduit à la chaux aérienne (cf. chapitre sur les enduits). Sinon, remplacer les briques. Trouver une brique de même teinte et de mêmes dimensions. Jointoyer à la chaux aérienne ou hydraulique en milieu humide, ou au plâtre, en ayant pris soin de tremper les briques dans l'eau pour éviter qu'elles n'absorbent l'eau du mortier.

Enlever les joints défectueux en prenant soin de diagnostiquer l'état du mur et la stabilité des briques. Reprise des joints à la chaux aérienne ou plâtre ou chaux hydraulique en milieu humide (cf. chapitre sur les enduits). Mettre en œuvre un coulis si la dégradation est profonde.

Diagnostiquer l'avancée du sinistre vis-à-vis de la stabilité de l'ouvrage. Dégager les fers à béton par burinage ou sablage jusqu'à trouver un acier sain. Application d'un produit anticorrosion sur les armatures ou remplacement de celles-ci si besoin et reconstitution du parement béton.

Un bon enduit respirant (sans utilisation de ciment) reste la meilleure protection d'une façade. Pour les pignons les plus exposés on peut prévoir une protection supplémentaire et indépendante en tôle de type zinc, bardage bois ou ardoise. L'habillage de ces pignons demande une autorisation administrative (Déclaration préalable).

Enduits extérieurs

Les enduits protègent les maçonneries des intempéries et des pollutions. Ils sont constitués à partir de chaux et de sables et / ou de plâtre.

Depuis de nombreuses années, les enduits sont supprimés pour mettre à jour les moellons.

Les façades traditionnelles des fermes peuvent le plus souvent laisser les chaînes de pierres ou de briques apparentes mais les maçonneries de moellons doivent être protégées d'un enduit.

Le choix de l'enduit est réalisé en fonction du support. Les enduits à base de plâtre étaient très employés dans la région parisienne du fait des carrières de gypse.

Il convient d'utiliser des enduits « respirants » qui permettent aux bâtiments de contrôler l'excédent d'humidité logé dans les murs. Les enduits imperméables sont à proscrire, car ils ne permettent pas à la maçonnerie de respirer et sont souvent trop rigides.

Pour protéger les enduits des ruissellements d'eau, il convient de conserver les coyaux, bandeaux, corniches et autres éléments de modénature.

Les enduits à la chaux

Les enduits anciens permettent de garantir l'étanchéité à l'eau des murs et de les protéger des intempéries tout en laissant la maçonnerie « respirer » à l'air. Ils servent aussi à dissimuler les maçonneries de mauvaise qualité.

Les logis sont généralement enduits, tandis que les bâtiments agricoles sont laissés en moellons quasi-apparents avec parfois un enduit en soubassement. La trop forte isolation par l'intérieur nuit aux qualités du matériau de structure et aux enduits extérieurs.

Chaux aérienne

Elle durcit uniquement à l'air. Mélangée au sable, elle sèche très lentement, ce qui assure aux maçonneries une bonne respiration (tout en restant imperméable aux ruissellements et aux intempéries), et une excellente plasticité (adaptation à tous types de supports anciens, limitation des risques de fissures), sauf dans les endroits humides, où il faudra l'associer à une chaux hydraulique de 2 ou 3.5.

La chaux aérienne respecte la teinte du sable et prend mieux la patine que l'enduit de chaux hydraulique.

Son élasticité et sa souplesse lui permettent de s'adapter à tous types de supports et limitent les risques de fissures. La longévité d'un enduit à la chaux aérienne n'a pas d'égale, il peut durer plus de cent ans s'il est entretenu et bien mis en œuvre.

Chaux hydraulique

La chaux hydraulique durcit au contact de l'eau. Elle offre une respiration moyenne des murs, présente une certaine plasticité et une bonne résistance à l'humidité. Elle s'impose en cas d'humidité fréquente. La cause de celle-ci devra être recherchée et le mur séché avant d'être enduit.

Plâtre gros

L'enduit plâtre est constitué de plâtre pur et de chaux aérienne. Il se pose en trois couches en façade et sert aussi à la réalisation de bandeaux, de corniches...

Coloration

La couleur des constituants argileux, l'ajout de sables ou de pigments définissent la couleur de l'enduit. Les mortiers peuvent donc être colorés par l'ajout de sables de carrière locaux, appelés sablons (sable à lapin ou fine) ou par des pigments naturels en poudre (résistants au milieu alcalin). Leur proportion ne doit pas excéder 1/5^e du volume de sable de rivière, pour ne pas compromettre la solidité de l'enduit. Le choix du grain donne l'aspect final et le type de finition. Les sables marins sont à bannir car même lavés, ils conservent des traces de sel, ce qui occasionne des efflorescences sur les murs exposés à l'humidité. Le choix du sable est d'autant plus important qu'il entre pour 80 % dans la composition d'un mortier d'enduit.

Finitions

On distinguera les enduits couvrants ou beurrés, des maçonneries en pierre apparente. Le traitement de texture s'effectue lors de la 3^e couche de finition. On observe plusieurs types de finitions :

- grattée : avec la tranche de la truelle
- talochée : avec une taloche pleine posée à plat
- brossée : avec une brosse chiendent
- lissée ou dressée : avec une lisseuse métallique ou le dos de la truelle
- lavée à l'éponge
- coupée

Il est important de bien diagnostiquer l'aspect de l'enduit existant avant d'entreprendre toute la mise en œuvre.

Reprises de pierres de taille

Il s'agit de réparations de pierres de taille pratiquées au moyen de clous et fils de laiton, cuivre ou inox, avec un mortier de chaux aérienne, poudre de pierre et sable, dosé au mieux pour respecter les qualités naturelles de la pierre.

Teintes des briques et des moellons couramment observés sur les fermes remarquables du Parc.

Pantone ® 497MC	Pantone ® 1685MC
Pantone ® 1MC	Pantone ® 467MC

Documents techniques unifiés (D.T.U.) relatifs aux enduits :

- DTU 26.1 : Enduits aux mortiers de ciment, de chaux et de mélange plâtre et chaux aérienne. Les chaux naturelles se définissent selon la norme AFNOR : NF P 15-311. Les chaux : CL/ NHL/ HL. Chaux aérienne : CL 90. Chaux hydraulique : NHL 2/3.5/5 (le chiffre correspond aux indices de durcissement, du moins au plus résistant). Chaux artificielle: HL

Désordres courants



Pathologies

Creusement de l'enduit par saignées, caractéristique d'une maladie de l'enduit (micro-organismes).

Désagrégation de l'enduit ciment recouvrant entièrement les briques. L'utilisation d'un enduit imperméable ne laisse pas respirer les matériaux de maçonnerie et conduit à une trop grande humidité dans les murs ou au contraire un assèchement des maçonneries, entraînant la désagrégation de l'enduit et des matériaux de maçonnerie.

La peinture plastique imperméable se délite comme un film car elle n'est pas faite pour être appliquée sur l'enduit. Par ailleurs, les micro-fissures seront à observer de près dans leur rôle d'indicateur de l'état du bâti (mouvements structurels, enduit imperméable...).

Mise en place d'un matériau non adapté au support. Cloquage du mortier de reconstitution en pied de murs. Les pierres de soubassement n'ont pas vocation à être enduites. Elles ont été choisies pour résister au gel et aux charges exercées sur elles. Par conséquent les pierres de taille constituant le soubassement des murs ne doivent pas recevoir l'application de ce type de mortier.

Désagrégation de l'enduit ciment recouvrant entièrement le socle en pierre. L'utilisation d'un enduit imperméable ne laissant pas respirer le matériau de maçonnerie conduit à une trop grande humidité dans le support de l'ossature bois, et entraîne la désagrégation du mortier en ciment et de la structure.

Préconisations

Laver à l'eau claire avec un brossage doux (pas de haute pression, ni de sablage). Il ne doit faire ni trop chaud, ni trop froid. Selon l'étendue de la dégradation, reprise totale ou ponctuelle de l'enduit en accord avec l'existant.

Casser l'enduit, piocher et refaire un nouvel enduit avec des matériaux respirant comme les enduits à la chaux. Suivant l'exposition du mur, on prendra une chaux aérienne ou une chaux hydraulique (pas de chaux artificielle de 2 ou 3.5 avec ciment) ajoutée au sable de rivière et au sable de carrière. Pour la coloration on rajoutera des sablons afin d'obtenir la teinte recherchée. Possibilité de pratiquer une analyse d'enduit. Réaliser des tests préalables sur des petites surfaces.

Enlever entièrement l'ancienne peinture. Selon l'état de l'enduit mis à jour, brosser et piocher la façade, avant application d'un nouvel enduit à la chaux aérienne (cf. chapitre sur les enduits).

Supprimer le mortier sur la hauteur du soubassement. Piocher les pierres si nécessaire. Selon leur état, remplacer celles qui sont abîmées en profondeur. Passer les pierres à la brosse pour obtenir un support sain. Puis si besoin, pratiquer une reprise par réagréage avec mélange chaux et sable adapté.

Casser le mortier, piocher et faire un réagréage avec des matériaux respirants comme les enduits à la chaux. Suivant l'exposition du mur, s'il est exposé à l'humidité, on prendra une chaux hydraulique (pas de chaux artificielle avec ciment), du sable de rivière et du sable de carrière. Pour la coloration on rajoutera des sables de carrière, afin d'obtenir la teinte recherchée.

Structures bois

Charpentes bois

Le principe structurel d'une ferme est d'établir une triangulation entre les différents éléments de bois pour effectuer un contreventement propice à la stabilité des ouvrages. Ces éléments de charpente, au fil du temps ou à cause d'un changement d'usage ou d'une surcharge du plancher, peuvent fléchir et les assemblages se désolidariser. Leur état apporte donc des informations importantes sur le comportement du bâti.

Supportant la couverture, dans le but de répartir son poids, la charpente est constituée d'une ferme dont la stabilité est assurée par triangulation et contreventement des éléments en bois. Les assemblages fonctionnent comme des articulations reprenant les charges transmises à la charpente.

En conséquence, les charpentes subissent des déformations qui peuvent trouver leur origine dans leur conception ou bien dans des modifications ultérieures de cette dernière.

Lorsqu'il s'agit d'une charpente traditionnelle mise en œuvre depuis plus d'un siècle, les désordres observés se seraient manifestés plus tôt s'il s'était agi d'une malfaçon dans la conception d'origine.

On distingue plusieurs causes de désordres :

- une intervention maladroite qui aurait modifié l'organisation de la charpente dans son ensemble (suppression de certains éléments de bois, sans renforts),
- la pénétration d'eau par des tuiles ou ardoises cassées,
- la mauvaise jonction des noues, des gouttières,
- les variations du taux d'humidité dans les bois de la charpente,
- les champignons et insectes si mauvaise aération,
- le tassement des murs porteurs aurait pour conséquence une déformation de l'arase horizontale de pose de la charpente.

Planchers

Les planchers en bois concourent, par simple superposition de pièces de charpente travaillant en flexion, à porter les supports des revêtements de sols, lorsqu'ils existent. Dans le cas de murs gouttereaux très hauts, ils assurent aussi l'équerrage des murs.

Les planchers en senailère sont composés de simples troncs (de robiniers par exemple), dont les interstices sont remplis par des manchons de paille ou de foin. Ce dispositif est relativement

répandu pour la construction des bâtiments agricoles. On observe également des planchers mis en œuvre avec une sous-face en bacula.

Dans tous les cas, les appuis des solives sont réalisés de trois manières : directement sur la maçonnerie, dans la maçonnerie, ou par l'intermédiaire d'une pièce de bois supplémentaire, la lambourde.

La solution de l'appui direct est la plus répandue. Cette méthode a l'inconvénient de mettre les abouts non ventilés des solives en contact avec l'humidité naturelle du mur. On peut également liaisonner les murs par des ancrages métalliques apparentes ou non, en soignant leur mise en œuvre.

On trouve marginalement des plafonds voûtés comme dans des caves ou dans certains bâtiments reconvertis, tels d'anciens logements religieux.

Murs en pans de bois

Ce système constructif ancien, bien qu'assez rare sur les fermes étudiées, associe ossature bois et remplissage.

Le pan de bois repose sur une assise en pierre. Le matériau de remplissage peut être constitué de torchis, de plâtre, d'un mélange d'argile et de paille ou de foin, de briques ou de moellons. Ce système est surtout utilisé au-dessus des chartriers.

Il se caractérise par une faible épaisseur (moins de 20 cm) et repose sur un sous-bassement en maçonnerie pour préserver les bois de l'humidité contenue dans le sol. Les murs en pans de bois sont constitués d'un cadre avec deux sablières, de poteaux et d'éléments de liaisons intermédiaires assurant le contreventement et rigidifiant l'ensemble. L'humidité peut altérer les matériaux de remplissage avec pourrissement. Supérieure à 20 %, elle aura pour conséquence le développement de champignons, de moisissures et d'attaques xylophages suivant la température des locaux, le taux hygrométrique et la qualité du bois.

Les contraintes mécaniques exercées sur les bois, ou l'incidence des variations hygrométriques, peuvent provoquer le désaffleurement des assemblages, des ferrures et des boulons. Les ponts thermiques représentent par ailleurs une source d'infiltration d'humidité. Par conséquent, les pièces de bois ne doivent pas être enfermées dans des matériaux imperméables mais être protégées par des peintures microporeuses ou un enduit couvrant.

Charpente traditionnelle des granges domaniales décrivant des travées.



Le dessin des charpentes bois s'adapte en fonction des contraintes structurelles et des usages projetés.

Documents techniques unifiés (D.T.U.) relatifs aux charpentes bois :

- DTU 31.1 : Charpente et escaliers en bois

- DTU 31.3 : Charpente en bois assemblée par connecteurs métalliques ou goussets

Désordres courants



Pathologies

Dans ce cas précis, suppression des poutres porteuses (avec des sections d'environ 40 x 40 cm, voire 50 x 50 cm) situées environ à la moitié de la hauteur du mur, assurant le contreventement. Leur suppression déstabilise la répartition des charges de la toiture. Le mur peut se fissurer ou se déformer.

Pièce de bois abîmée par les insectes ou les champignons. L'about des poutres au nu des murs est fortement soumis aux intempéries. Sans protection extérieure, il perd ses caractéristiques mécaniques, notamment dans l'épaisseur du mur.

Décomposition des manchons (en paille ou foin) des planchers en senaillère ou pourrissement des bois.

Remplissage abîmé, entraînant la chute de l'enduit d'un mur en pans de bois et pouvant altérer les pièces de bois. Lorsque le remplissage n'est pas réalisé en moellons il peut l'être en torchis ou carreaux de plâtre. Dans ce cas, les désordres observés concernent la mise à jour du remplissage. Les infiltrations d'eau peuvent entraîner la dégradation des pièces de bois et de leurs remplissages, mettant en péril la stabilité de l'ouvrage.

Pourrissement des bois au niveau de l'assise de la structure sur pièce maçonnée. La mauvaise mise en œuvre du raccordement entre le bois et la maçonnerie est à l'origine du désordre. La mise en place de plots ou de renforcements en ciment empêche le bois de respirer. L'eau contenue à l'intérieur exerce une pression qui peut amener à la rupture des éléments maçonnés.

Préconisations

Remise en place de poutres de section identique en prenant soin de l'ancrage afin qu'une lame d'air soit ménagée autour de la pièce de bois avec coupure de capillarité lorsque les abouts de poutres sont enchâssés dans la maçonnerie.

Protéger les abouts de poutres par un enduit de chaux ou plâtre ou une tôle en zinc. Faire appel à un expert du bois ou une entreprise spécialisée dans le traitement des bois afin de déterminer s'il s'agit d'un traitement de surface, à cœur, ou si la pièce de bois doit être changée. Ne pas démonter une pièce de bois sans avoir étayé au préalable les ouvrages et pris les mesures de sécurité nécessaires (harnais, échafaudage...).

Reprise des manchons (soit partielle, soit totale, suivant leur état). Changement des pièces de bois dégradées ou traitement des bois (faire appel à un expert du bois ou une entreprise spécialisée).

Si les infiltrations sont allées jusqu'au cœur, remplacer les pièces de bois abîmées par des éléments de même section et les protéger par une peinture ou un enduit microporeux. Les enduits des remplissages doivent être réalisés comme mentionné au chapitre maçonnerie. Dans le cas d'un torchis : reprise du clayonnage et mise en place d'un nouveau torchis (terre, sable, paille ou foin, eau). Puis mettre en œuvre un enduit de finition (cf. chapitre sur les enduits).

Reprise de l'assise en pierres de taille. Remplacer les pièces de bois abîmées par des éléments de même section (si les infiltrations sont allées jusqu'au cœur) et les protéger par une peinture microporeuse. Fixation de la pièce de bois par ancrage métallique avec traitement inoxydable et ne permettant pas à l'eau de stagner. Laisser un vide entre le bois et la pierre. Si seul le pied de poutre est attaqué, il est possible de remplacer uniquement la partie abîmée.

Structures métalliques

Apparues au XIX^e siècle, les structures métalliques ont pour principal intérêt de dégager de grands volumes avec de grandes portées et peu de matière. Ainsi, les hangars remplacent les granges et s'utilisent pour le stockage des récoltes, mais aussi pour celui des engins agricoles. Ces structures, pour leur modularité et leur facilité de mise en œuvre, ainsi que pour leur prix, se généralisent dans la construction de nouveaux bâtiments, parfois hors de la ferme.

Les structures métalliques peuvent présenter des pathologies allant de la corrosion des aciers au voilage des poutres. Les principales causes d'une modification des structures sont les suivantes : mauvais contreventement des éléments, sous-dimensionnement de certaines structures (poutres de planchers, fermes de charpentes...), changement d'usage ayant modifié le poids des charges au mètre carré (stockage différent de l'usage d'origine, poids de la neige, eau mal évacuée ou pression des efforts sur les parois des silos à grains). Dans certains cas, des éléments de charpente métallique peuvent prendre appui sur des murs en maçonnerie. Mal dimensionnées, ces structures induisent des charges qui vont progressivement pousser le mur vers l'extérieur.

Le manque de contreventement, dû parfois aux nouvelles adaptations du matériel agricole, aux reprises successives, mêlées à des conditions climatiques extrêmes, à des chocs thermiques répétés ou aux défauts d'assemblage des pièces, finissent par créer des instabilités de formes (flambement, voilement...), pouvant mettre en danger la stabilité de l'ouvrage. Les désordres les plus courants concernent :

- le sous-dimensionnement des éléments et de leur assemblage,
- l'instabilité des structures,
- des défauts dans la nature même du matériau,
- des tassements différentiels.

Un diagnostic approfondi s'impose pour déceler les causes des désordres. Aussi, l'avis d'un ingénieur spécialisé est fortement recommandé.

La phase descriptive (s'il s'agit de fissures, de ruptures, d'affaissements...) précède la phase de connaissance du désordre (lieu d'apparition, circonstances...), pour établir la phase de calculs, en fonction des paramètres précités, et déterminer la résistance de chaque élément.

Avant toute reprise sur les structures existantes, il convient d'étayer les éléments de charpente.

L'analyse des aciers permettra de déterminer la qualité et la résistance du matériau (allongement à la rupture par exemple).

La nature des aciers est importante à prendre en compte, ainsi que sa façon de réagir aux différents paramètres et aux agressions extérieures. Le dédoublement ou le feuilletage des aciers imposent, par exemple, le remplacement des éléments. Après cette analyse, les ancrages des poutres doivent être vérifiés aussi bien en pied qu'en partie haute.

Des tassements différentiels au niveau des fondations peuvent s'observer. Des repères sur les plots doivent indiquer l'emplacement des pieds, pour recalage en fonction des tassements, ou pour soulever les platines à l'aide de vérins.

L'implantation des charpentes métalliques au droit de dénivellations de terrain, implique de calculer les forces exercées par la poussée des terres. Dans le cas contraire, les portiques se déformeront. Autre cas possible, la mise en place d'un portique métallique reposant sur un mur de clôture. Le calcul des efforts mécaniques devra prendre en compte le déplacement horizontal en tête de mur, pour éviter que les charges de la structure ne poussent la maçonnerie vers l'extérieur. La déformation des poutres métalliques s'effectue par flambement, voilement. Elle concourt à l'instabilité de l'ensemble. Aussi, pour palier ces désordres, des raidisseurs et des renforcements du contreventement doivent être mis en place. Il n'est pas rare d'observer un manque de contreventement, et un sous-dimensionnement du boulonnage concourant à la rupture des aciers et à leur déformation sous la pression du vent.

En cas de flambement, il est conseillé d'ajouter des éléments de renforts et de maintien, ou de réduire la portée. En cas de voilement, des raidisseurs soudés peuvent être mis en place.

Pour renforcer les structures, il est possible de souder une semelle au-dessus et au-dessous d'un I (plat, U...) ou d'ajouter des cornières.

Dans le cas de silos à grains, il conviendra de vérifier à la fois la structure et les poteaux sur lesquels viennent se fixer les silos. Si le calcul des efforts à la vidange de la structure n'est pas pris en compte, il occasionne le démantèlement des tôles du silo et la rupture des attaches sur les parties verticales.

Dans le cas d'auvents, les charges permanentes et ponctuelles comme le vent, doivent être prises en compte.

Charpente métallique disposée à l'intérieur d'un ancien bâtiment agricole.



Les charpentes métalliques sont principalement utilisées dans le cadre de hangars et dans le renforcement de structure.

Documents techniques unifiés (D.T.U.) relatifs aux charpentes métalliques :

- DTU 32.1 : charpente en acier
- DTU 32.2 : charpente en alliage d'aluminium

Désordres courants



Pathologies

Déformation de la structure. La modification de la structure métallique, des matériaux positionnés en couverture ou dans les remplissages, peut déstabiliser la structure d'origine, la section des fers n'étant plus adaptée aux nouveaux usages. L'intervention sur ce type de charpente, même minime, engendre parfois des désordres insoupçonnés. Il faut donc se montrer très vigilant et s'entourer de professionnels compétents.

Corrosion de la structure métallique et des fers de renforcement, probablement due au recouvrement des fers par le plâtre sans avoir été traités préalablement ou à cause d'un taux d'humidité excessif dans l'air, ou des contraintes atmosphériques.

Corrosion des poutrelles métalliques des planchers à voûtes. L'humidité du lieu (infiltrations à proximité) et la mauvaise ventilation concourent à l'attaque progressive du métal.

Déformation de la tôle composant les silos suite à un calcul inadapté de la pression exercée par la récolte (poids, chaleur, hygrométrie, et ce d'autant plus si le silo est constitué d'un corps cylindrique avec une mamelle conique reposant sur 4 pieds).

Oxydation de l'ancre. A terme, elle peut se désagréger entièrement et perdre son rôle de tirant au niveau des entrails et du maintien des murs. Par ailleurs, l'oxydation du fer coule sous l'ancre, teintant la maçonnerie ou l'enduit.

Préconisations

Vérifier que la modification de la charpente métallique existante est compatible avec les charges ponctuelles et permanentes. S'adresser à un ingénieur pour calculer le nouveau dimensionnement des fers et les renforcements à effectuer (possibilité de souder une semelle au-dessus et au-dessous d'un I par plat, U ou par cornière).

Vérification de l'état de la structure métallique. Suivant l'état, traitement de surface ou changement de la poutrelle. Dégager les poutrelles par burinage ou sablage jusqu'à trouver un acier sain. Application d'un produit anticorrosion sur la structure, ou remplacement de celle-ci si besoin.

La structure métallique recevra une peinture intumescente et un coffrage plâtre pour être conforme aux réglementations incendie.

Vérification de l'état de la structure métallique : s'il y a corrosion en surface ou à cœur, dégager les poutrelles par burinage ou sablage jusqu'à trouver un acier sain. Ce qui suppose de retirer une partie des voûtes et d'étayer.

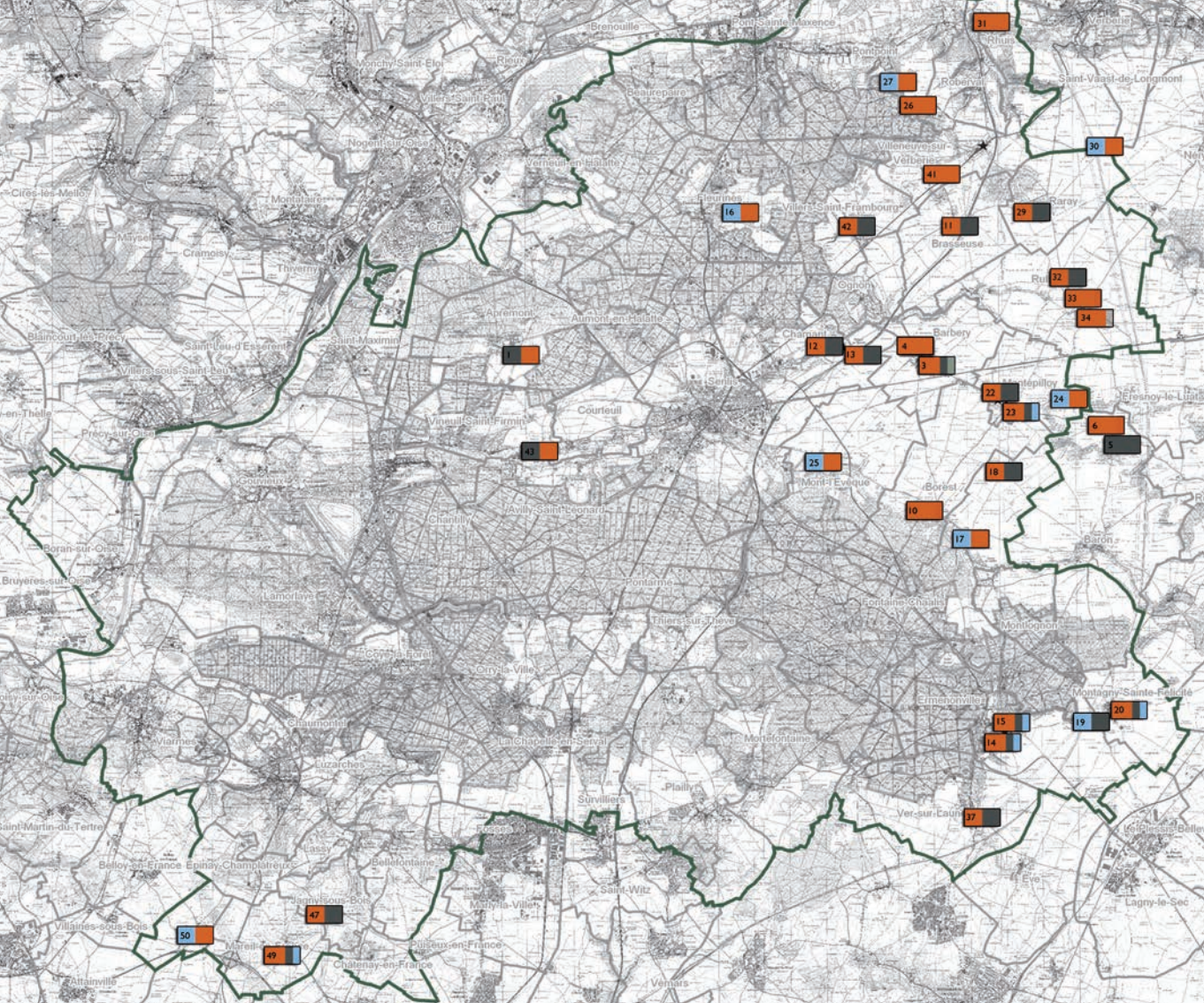
Application d'un produit anticorrosion sur le fer ou remplacement de celui-ci si besoin. La structure métallique recevra une peinture intumescente et un coffrage plâtre pour être conforme aux réglementations incendie.

Vérification de la dimension de la tôle au regard du contenu du silo. Renforcement, si nécessaire, ou cerclage par ceinture en profilé cintré, notamment aux deux tiers de la hauteur de la jupe, pour éviter son voilement sans augmenter l'épaisseur des tôles, voire de remplacement des tôles déformées (l'épaisseur des tôles doit être calculée pour résister à la pression exercée).

Suivant l'état du fer, traitement ou remplacement de la pièce.

Dans le cas d'ancres particulièrement ouvragées, le remplacement devra être réalisé à l'identique (c'est notamment dans le cas des fermes de l'ère industrielle qui présentent souvent des ancres en forme de chiffre).

Appliquer une peinture de traitement et de protection pour support métallique.



Principaux matériaux de couverture

- TERRE CUITE
- ARDOISE
- METALLIQUE
- A BASE DE CIMENT

1.3. Le couvert

Le couvert désigne les éléments occultants des ouvertures : les menuiseries (aussi bien celles des portes que des fenêtres) et la couverture.

Les menuiseries servent à protéger le bâti des intempéries tout en permettant des passages, des aérations et la pénétration de la lumière au cœur de chaque pièce. Le dessin des baies reflète leurs usages : des petites ouvertures des étables pour les ventiler, aux larges fenêtres verticales des logis munies de volets en bois peints. Les menuiseries sont composées d'ouvrants qui s'insèrent dans une ouverture aménagée dans la maçonnerie. Généralement, une poutre positionnée au-dessus de l'ouverture, appelée linteau, permet de reprendre les charges et de les distribuer. Les matériaux traditionnels comme le bois, la pierre, ou la brique sont parfois mis en valeur ou bien revêtus d'un enduit.

La couverture d'un édifice, quant à elle, joue plusieurs rôles. Tout d'abord, elle protège le bâtiment des intempéries. Elle le couronne, en dessinant une « cinquième façade ». Cette coiffe forme parfois de grands volumes par des pans inclinés aux surfaces imposantes, comme c'est le cas des granges monastiques.

La gestion des eaux de pluie fait partie intégrante de la fonction de la couverture puisque la surface de chacun de ses pans déterminera un volume d'eau pluviale à évacuer. Parfois, ce sujet donne lieu à un travail remarquable de traitement des gargouilles ou au dessin très sobre des sablières en pierre. Dans certaines fermes, l'eau rejaillit sur les murs, munis de rejingots ou tout autre élément de modénature, pour terminer sa course en s'imprégnant dans le sol.

L'inclinaison des toits, suivant leurs usages, doit respecter le poids propre du matériau de couverture, intégrer l'évacuation des eaux de pluie et les charges ponctuelles comme la neige ou le vent. La mise en place d'une isolation sous toiture, dans le cas d'aménagement des combles, sous-entend par ailleurs de respecter une ventilation sous toiture.

Chaque chapitre détaillera les techniques de construction les plus couramment observées sur le territoire du Parc naturel régional Oise - Pays de France, mais aussi les désordres les plus représentatifs en prenant soin de décrire la pathologie, d'en expliquer les causes et de formuler des préconisations.

Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures désignent les portes, fenêtres, volets ou tout ouvrant en façade ou couverture. Outre leur rôle d'éclairage naturel et d'aération, les menuiseries extérieures doivent posséder des caractéristiques thermiques, acoustiques mais aussi de durabilité. Sur les fermes du territoire du Parc, elles sont majoritairement en bois avec un encadrement souligné.

Les menuiseries extérieures sont composées d'un cadre généralement disposé en feuillure dans la maçonnerie. Les portes et fenêtres sont positionnées du côté intérieur du bâti ; les volets s'inscrivent dans l'alignement du mur, sauf dans le cas de volets coulissants. Le mode d'ouverture le plus rencontré dans les fermes est l'ouvrant à la française.

Ouvrures et encadrements

Les encadrements des ouvertures sont couramment ouvragés en pierre de taille, monolithes ou non pour les logis, et généralement en bois pour les bâtiments agricoles et certains logis plus modestes. Pour le bâti traditionnel, les ouvertures sont principalement de forme rectangulaire, plus haute que large. Les menuiseries sont en bois. Certains linteaux sont en arcs surbaissés ou en arcs d'ogive pour les logis les plus anciens. L'arc de « plein cintre » se retrouve régulièrement sur les façades des écuries. Les encadrements des ouvertures sont réalisés en pierres de taille ou en grès, formant des blocs taillés ou semi-taillés. Il arrive que certains encadrements soient ouvragés en briques, dès l'origine ou suite à une réparation ou modification de façade. Pour le bâti plus récent, on observe également des linteaux métalliques.

Certaines constructions conservent des fenêtres à meneaux en pierre calcaire, dont les montants verticaux divisent une fenêtre. Dans le cas d'un meneau avec une traverse horizontale, on parle de fenêtre croisée. D'autres constructions, de nature défensive, présentent des ouvertures de façade en forme de meurtrières, surmontées d'un linteau en bois ou en pierre monolithe. Les parties basses des menuiseries extérieures souffrent des intempéries et des éclaboussures. Il convient donc de les protéger, soit par une peinture microporeuse, soit par des feuilles de métal (pour les portes) en privilégiant l'aspect esthétique.

Le PVC est à proscrire dans le bâti ancien car il ne permet pas la dilatation des matériaux (maçonneries, charpente). Par ailleurs, les couleurs et la texture du PVC s'accordent mal avec les teintes de l'ancien.

Menuiseries bois

Les menuiseries bois s'observent dans tous les types de bâti. Les vitrages sont majoritairement simples. Les fenêtres à petits bois datent du XVIII^e siècle, tandis que celles à six carreaux apparaissent à partir du XIX^e siècle. Les fenêtres possèdent différents types de fermetures : par fléau, verrous longs comme les espagnolettes, barre montante comme les crémones.

Menuiseries métalliques

Elles sont surtout situées au niveau des portails des bâtiments agricoles et des portes d'entrée de la ferme. Dans le cadre d'un changement de châssis, l'aluminium thermo-laqué ou une menuiserie mixte bois/alu peuvent être employés.

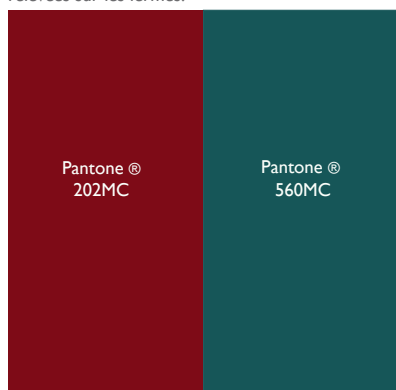
Volets

Les volets sont en bois peint, réalisés avec des lames de bois verticales plus ou moins régulières, clouées sur des traverses horizontales. On trouve aussi, dans les logis les plus récents, des volets persiennés en bois peint dans les étages et en partie haute au rez-de-chaussée. Les contrevents des volets disposent de deux ou quatre barres horizontales sans écharpe. Des volets intérieurs complètent ce dispositif. Les volets roulants PVC sont à proscrire en raison de leur mauvais bilan thermique, leur mauvais comportement au feu et du dégagement de fumées toxiques en cas d'incendie. Des barreaux sont parfois visibles au droit des fenêtres situées en rez-de-chaussée sur rue ou jardin. Dans les étables ou les écuries, il est courant d'observer deux volets, l'un haut pouvant rester ouvert, l'un bas restant fermé pour contenir les animaux. Peindre les ferronneries de la même couleur que le bois.

Entretien

Les peintures doivent être refaites tous les cinq ou dix ans en fonction du support, de la qualité de la peinture, et de l'exposition du bâtiment aux intempéries et au soleil. Les désordres courants sont le cloquage, la porosité excessive au fil du temps laissant passer l'eau, mais aussi l'écaillage, ou les taches. Le support doit être sain, propre et la peinture revêtir plusieurs critères : qualité et conditions de pose (une couche d'impression, une couche intermédiaire, une couche de finition d'un produit microporeux en phase acqueuse), notamment en relation aux conditions climatiques, à la température de l'air, à l'hygrométrie du bois (nécessairement inférieure à 18%) et au respect des temps de séchage.

Exemples de couleurs de menuiseries extérieures relevées sur les fermes.



22 D.T.U. relatifs aux menuiseries extérieures :

- DTU 36.1 : Menuiserie bois - DTU 37.1 : Choix des fenêtres et des portes extérieures en fonction de leur exposition, Menuiseries métalliques - DTU 37.2 : Menuiseries métalliques en rénovation sur dormant existant - DTU 20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - DTU 44.1 : Etanchéité des joints de façade par mise en oeuvre de mastics - DTU 59.1 : Travaux de peinture des bâtiments

Désordres courants



Pathologies

Désagrégation de l'enduit. Le bois mis à nu n'est plus protégé contre les intempéries.
Fragilisation de l'encadrement. Le linteau en bois est déformé et attaqué par des insectes xylophages.

Ecaillage des peintures, mise à nu du bois. Le volet n'est plus protégé et se déforme. Risque de pourrissement des bois et/ou corrosion des pièces métalliques.

Châssis inadapté à l'encadrement de la baie et de surcroît inesthétique. Devient le siège d'infiltrations d'eau au niveau de l'appui de fenêtre et du vide entre la menuiserie et la maçonnerie.

Une feuillure entourant la baie distingue l'emplacement d'un volet disparu, ne permettant plus la protection de la baie.

Corrosion des tôles métalliques de la porte par mauvaise mise en œuvre des tôles et du cadre, suivi d'un manque de protection du matériau. S'ensuivent des coulures de rouille, la corrosion des assemblages.

Préconisations

Dégagement des joints en périphérie. Vérification des ancrages sur la maçonnerie. Reprise des joints, voire dépose de la fenêtre, et remise en place si nécessaire, en respectant les mastics, les fonds de joint et les tolérances d'exécution.
Pour les peintures : grattage et décapage des menuiseries. Pose d'une peinture d'impression, une couche intermédiaire et une couche de finition (voire une peinture anticorrosion pour les aciers). Les bois massifs doivent avoir une humidité inférieure à 18 %.

Les peintures sont des produits qui protègent contre le bleuissement et les champignons. Elles couvrent complètement la surface du bois et ne sont pas transparentes.
Les peintures micro-poreuses sont généralement à refaire tous les cinq à dix ans. Les pièces de bois encastrées dans la maçonnerie ne doivent pas être en contact avec l'air.

Déposer le châssis existant. Nettoyer à la brosse la maçonnerie. Vérifier si une feuillure est pratiquée dans celle-ci. Mettre en place un châssis en veillant à la fixation du cadre et à son étanchéité à l'air par rapport à la maçonnerie et à la mise en place des joints.

Identifier l'emplacement des anciens gonds et les adapter sur le nouvel ouvrant à la française en bois en prenant soin d'avoir des contrevents à l'horizontal (pas d'écharpe) en accord avec le style des autres contrevents.

Dans ce cas, le brossage des métaux s'impose. Ressouder la tôle basse si cela est possible, la remplacer au besoin. Supprimer la tôle en partie haute pour retrouver des proportions harmonieuses entre vides et pleins.
Décaper la porte, appliquer un traitement anticorrosion, et deux couches de peintures extérieures.

Couvertures

Sur la majeure partie du territoire du Parc, les toits sont formés de deux pans, avec des pentes comprises entre 35° et 50°.

Plus marginalement, et notamment en fonction de l'orientation, on observe des toits à quatre pans ou des toits à croupe sur certains logis ou certaines granges. Les toitures en pointe de diamant ou coniques se rencontrent sur quelques éléments exceptionnels, comme les tourelles d'angle et les colombiers.

En fonction des usages et des époques de construction des bâtiments rencontrés, les matériaux de couverture des corps de ferme expriment une certaine diversité : terre cuite (mécanique ou plate), ardoise, tôle ondulée, panneaux à base de ciment.

Dans tous les cas, la couverture repose sur une charpente, le plus souvent en bois.

Les tuiles de terre cuite

Elles supposent généralement une pente de 45° à 50° maximum. Elles disposent parfois d'un ergot d'accrochage. Chaque tuile recouvre à 2/3 la tuile d'aval. Le faîtage est réalisé à l'aide de tuiles faîtières sans emboîtement, scellées au mortier, avec des arceaux (ou embarrures) à leur jonction. Le poids moyen des tuiles varie de 45 kg/m² pour du grand moule (de 30 x 15 à 42 x 26 cm) à 64 kg/m² pour du petit moule (de 24 x 13 à 27 x 18 cm). Les anciennes tuiles de terre cuite ont la faculté de « faire vibrer » la couleur, grâce à leurs teintes non homogènes et leur texture rugueuse. Il sera donc nécessaire, dans le cas d'une réfection de toiture, de panacher les tuiles, particulièrement les tuiles cuites de manière industrielle.

Pour une meilleure ventilation de la toiture, des châtières doivent être installées.

Les ardoises

L'ardoise réclame une pente de 45° à 90°, suivant le type de tuile et atteint un poids moyen de 25 kg/m², avec des dimensions allant de 26 à 30 cm de haut et 14 à 22 cm de large. La fixation des ardoises s'effectue au moyen de clous forgés ou de crochets de préférence noirs. Les ardoises sont grises, parfois noires, avec des nuances allant du bleu au noir profond.

Débords de toiture

Les pans inclinés de toit protègent les murs extérieurs contre le ruissellement. Les chéneaux ou gouttières collectent

les eaux de pluie. Les chevrons de la charpente se prolongent parfois à l'extérieur du bâti, délimitant un léger débord de toiture. Dans d'autres cas des corniches saillantes, en pierres de taille ou moulurées en plâtre, reçoivent le débord du toit cachant les chevrons. Elles sont plutôt visibles sur les bâtiments prestigieux tels que logis, granges et parfois sur certains bâtiments agricoles.

Noues / faîtages

Les noues peuvent être réalisées en tuiles plates ou en zinc, voire en cuivre suivant le matériau de toiture.

Pour le faîtage, traiter les tuiles faîtières avec des crêtes rondes, des embarrures, une ruellée au niveau des pignons au mortier de chaux blanc et des bandes de zinc pliées pour les toits d'ardoises. Il faut mettre en œuvre des matériaux souples, afin d'absorber les dilatations de la charpente (ciment à proscrire).

Ecrans sous toiture

Dans le cadre d'une nouvelle couverture, la mise en place d'un écran respirant sous toiture est fortement recommandée pour un meilleur maintien des tuiles, et pour éviter les infiltrations d'eau. Il n'est pas obligatoire même si les DTU le mentionnent. Cela suppose de rajouter un contre-lattage. Ce dernier devra être dimensionné en fonction du poids des tuiles avec une lame d'air d'au moins 25 mm.

Changement de matériau

Pour des questions de coût, il est parfois possible, suivant les règlements d'urbanisme, de remplacer les tuiles ou les ardoises par des tôles à joints debouts, très fins, mais cela doit rester exceptionnel et se justifier. L'aspect extérieur du bâtiment conservera son esprit d'origine grâce à des teintes très proches. Dans le cas inverse, la section de la charpente devra être vérifiée pour supporter le poids du matériau de couverture. La pente du toit devra être compatible avec le type de tuiles utilisé.

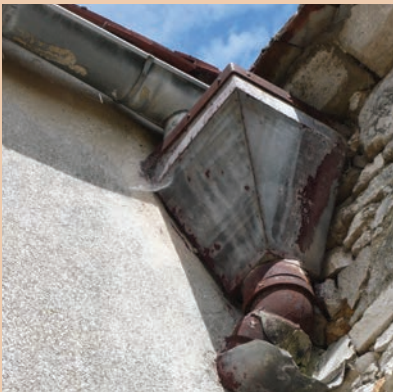
La recherche de tuiles anciennes peut se révéler fastidieuse, comme certaines tuiles faîtières très ouvragées, ou d'autres dont la production a été arrêtée. Il faut privilégier la récupération de tuiles anciennes (en veillant cependant à leur état, afin qu'elles ne présentent pas de gelures, par exemple). Des entreprises spécialisées disposent de modèles anciens. L'autre possibilité consiste à utiliser des tuiles du commerce se rapprochant le plus possible du modèle de tuile existant.

Toitures en tôle (à gauche) et ardoise (à droite)



24 D.T.U. relatifs aux toitures et notamment : DTU 40.11 : Couverture en ardoises - DTU 40.2 : Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement relief - DTU 40.211 : Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat - DTU 40.23 : Couverture en tuiles plates terre cuite - DTU 40.35 : Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues - DTU 40.41 : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles de zinc- DTU 40.5 : Travaux d'évacuation des eaux pluviales

Désordres courants



Pathologies

Le descellement des tuiles provoque à terme des infiltrations d'eau et offre une prise au vent.

Une observation régulière de la toiture (tous les mois et au minimum deux fois par an) doit permettre de vérifier si certaines tuiles sont décrochées ou cassées afin d'éviter des infiltrations d'eau.

La déformation de la charpente a pour effet son affaissement par le jeu des matériaux ou la dégradation du bois de charpente. Comme la résistance mécanique du bois est inversement proportionnelle à son taux d'humidité, la saturation en eau des bois d'œuvre conduit fortement à modifier la structure de la charpente.

Les infiltrations d'eau dans la maçonnerie et dans les éléments de charpente peuvent entraîner le descellement de certaines pierres de taille, sablière et bois de charpente.

Le manque d'entretien de la couverture et de la gouttière en sont la cause (pouvant occasionner le développement de mousse sur la couverture et une végétation excessive dans la gouttière).

La déstabilisation des éléments maçonnés peut avoir des répercussions sur la charpente et les éléments de couverture.

Parfois occasionnées par des tassements dans les fondations, les fissures, élargies en partie haute de la maçonnerie, déstabilisent l'ensemble de la construction.

Les désordres les plus courants découlent de la mauvaise mise en œuvre des gouttières, des noues et des raccords de toits. Le mauvais raccord des toitures provoque des infiltrations dans les murs porteurs, avec création de fissures, et dans le plancher des combles. Ce désordre ponctuel peut avoir des effets évolutifs catastrophiques. Néanmoins, une observation mensuelle de l'aspect extérieur et intérieur des murs ainsi que de la toiture assure un repérage rapide des traces de ruissellements anormaux.

Préconisations

Les tuiles descellées ne doivent pas être changées si elles ne sont pas cassées. En revanche, si elles le sont ou si elles sont délitées voire friables, elles doivent être changées. Dans le cas de grandes surfaces, les tuiles seront panachées.

Pour toute intervention en toiture, il conviendra d'être solidement harnaché, d'avoir des chaussures de sécurité et de mettre en place un échafaudage.

Pour éviter que les bois de charpente ne subissent des infiltrations d'eau, la couverture et les murs doivent remplir leur rôle protecteur et les abouts de poutres visibles en façades protégés des intempéries. La section des bois doit être adaptée au poids des matériaux de couverture mis en œuvre. La ventilation des combles doit être faite. En cas d'humidité dans les bois : ventiler les combles pour les faire sécher. S'assurer de l'état de la structure et de l'absence d'insectes.

Le nettoyage de la couverture s'impose par grattage de la mousse. Il faut enlever les tuiles, enlever la mousse et reposer les tuiles, en s'assurant au préalable de leur qualité, sinon les remplacer par un modèle similaire. En aucun cas, la couverture ne doit subir de jets à haute pression, ni de sablage, ce qui aurait pour incidence de desceller les tuiles et de créer des infiltrations d'eau.

Les tassements doivent être diagnostiqués grâce au dessin des fissures et des sondages de sol. Des renforcements sont à entreprendre au niveau des fondations notamment, puis au niveau de la charpente et de la couverture. Il doit être fait appel à des professionnels du bâtiment.

Le nettoyage régulier des gouttières et des noues s'impose : enlever les feuilles, laver soigneusement le fond des gouttières, enlever les dépôts et vérifier la mise en place de crapaudines.



Le végétal des jardins s'illustre au cœur de la ferme par un espace central engazonné et planté.

2. Evaluer l'état des espaces extérieurs

L'entretien des corps de ferme s'impose aussi pour les espaces extérieurs. Il concerne la cour, les espaces verts, le stockage de l'eau ainsi que les éléments de clôture.

Pavages

Les sols extérieurs de la ferme présentent, de façon récurrente, des pavages en périphérie des constructions. Le dessin de mise en œuvre des pavés en grès ou des briques, guide les eaux de pluie et l'évacuation des eaux sales des étables, écuries, porcheries ou bergeries en permettant un accès aisé au bâti.

Dans le cadre d'une réfection de la cour, Il est nécessaire de conserver une bande pavée en périphérie des bâtiments. Ce système canalise les eaux de pluie et les tient éloignées des murs. Pour absorber l'eau et soulager la présence d'humidité dans les murs, il est envisageable de planter en pied de murs des espèces absorbant l'eau, comme les iris. Le granit ne doit pas être utilisé pour remplacer les grès. De même, les briques utilisées doivent être très dures.

Une légère pente de 2% orientée vers la cour doit être mise en place afin que l'eau ne rejaillisse pas sur les murs. A certains endroits, suivant la configura-

tion de la cour, l'eau peut être guidée par un pavage formant caniveau, où les pavés sont plus enfoncés. Dans le cas de terrains humides, un drainage périphérique pourra être pratiqué près des fondations du bâti.

Revêtements des allées

Les chaussées sont réalisées par pavage, gravillons, ou revêtements mixtes utilisant des cailloux, du sable et de la terre. La perméabilité des sols, notamment des accès aux nouveaux hangars, souvent réalisés en stabilisé, doit être respectée, notamment au droit des bâtiments. Une pente de 3% évacue les eaux pluviales sur la parcelle, pour ne pas engorger les réseaux.

Mares et autres points d'eau

Les mares recueillent les eaux de pluie de la ferme, formant une réserve d'eau en cas d'incendie. Le PLU fixe les règles d'épandage et de stockage des eaux. Les eaux de pluie peuvent être stockées à l'air libre, dans les lavoirs ou autres bassins, récupérées dans des cuves enterrées ou des cuves extérieures. L'influence des cours d'eau existants sera parallèlement à prendre en compte dans les niveaux d'eau.

Evacuation des eaux usées

L'évacuation des eaux usées doit se faire sur le réseau communal, lorsqu'il existe. Dans le cas contraire, ou s'il est trop éloigné, un système d'assainissement autonome doit être mis en place.

Un bassin de décantation ou une filtration végétale épureront les eaux usées chargées de produits chimiques ou industriels. La non-pollution des sols devra être vérifiée au regard des produits phytosanitaires utilisés pour l'agriculture.

Murets en moellons

Les murets délimitent différents espaces au sein de la parcelle. Un jardin devant le logis ou la mare, peut être délimité par ce type d'élément paysager.

Certains murets sont encore équipés d'anneaux qui permettaient d'attacher les chevaux, le bétail, ou les chiens (les hauteurs de l'anneau permettant d'en déduire l'usage).

Murs de clôture

Ils marquent principalement les limites séparatives des fermes tout en protégeant des vents. Ils sont constitués de moellons pleins en maçonnerie de pierres apparentes ou enduits. Ils affirment surtout la continuité du bâti, et le maintien de l'alignement, notamment dans les centres-bourgs. Pour les fermes de plateau de type monastique, les murs d'enceinte jouent un rôle défensif. Ils clôturent l'espace des fermes, en le rendant opaque.

Plus généralement, ils marquent la limite entre l'espace public et le domaine privé. Ils clôturent le jardin, le verger, et/ou le potager. L'appareillage est moins soigné que pour les autres constructions, mais on retrouve la même diversité dans la nature des matériaux, et dans leur mise en œuvre que celle observée pour les bâtiments. Les moellons sont liés entre eux par un mortier de terre ou terre, chaux et plâtre.

On observe peu de murs en pierres sèches sur le territoire du Parc, mais des murs réalisés avec très peu de mortier. Le couronnement du mur peut être réalisé de diverses façons. Soit par des moellons avec jointoiement à la chaux, soit par des tuiles, soit par une pierre de taille plate ou bombée. La hauteur des murs varie de 1.90 à 4.00 mètres.

Parfois, ce sont les bâtiments qui forment clôture sur la rue. L'entrée est marquée d'un portail et complétée par des bornes ou chasses-roues qui protègent les angles de murs.

Les murs de clôture représentent des ouvrages souvent négligés. Pourtant ils nécessitent l'intervention d'un compagnon pour préserver cette mise en œuvre traditionnelle.

Haies

Les haies délimitent des espaces spécifiques à l'intérieur du corps de ferme et favorisent la biodiversité.

Préférer les haies vives taillées comme les charmilles, le lierre, le houx, l'aubépine blanche. Leur essence sera fonction de la nature du sol (calcaire, sableux, argileux) et de son implantation (en vallée, plateaux...).

Leur hauteur est souvent basse, en dessous d'un mètre.

Espaces engazonnés

Lorsqu'il existe un espace engazonné au centre de la cour, elle se doit d'être plantée d'un arbre.

Arbres

Les arbres sont plantés de façon isolée ou groupée. Leur localisation dépend des usages. Ainsi, les arbres de haute tige, comme le tilleul, le marronnier, le frêne, le robinier, seront magnifiés au milieu de la cour sur un espace engazonné. D'autres arbres de haute tige sont à privilégier au Nord pour servir de brise-vent, couplés à des noisetiers et des érables. Les allées sont généralement bordées de tilleuls. Les arbres fruitiers prennent place dans le verger.

Verger / Potager / Jardin

Ils sont délimités par un mur de clôture et les bâtiments agricoles. Le verger est situé à proximité du logis et bien exposé. Les arbres fruitiers rencontrés dans la majorité des fermes du Parc sont de pruniers, cerisiers, pommiers, poiriers. Une partie du jardin dévolue au potager est largement fleuri.

Plantations

Maçonneries et végétation ne font pas toujours bon ménage. C'est pourquoi il est préférable d'éloigner la plantation des végétaux du bâti, en privilégiant les espèces non invasives. Dans le cas du lierre, les désordres peuvent s'avérer importants : descellement, déplacement des pierres de taille et des moellons. Il est préférable de le tailler régulièrement et de poser une grille ou des filins d'aciers indépendants de la maçonnerie. Les plantes volubiles, quant à elles, s'enroulent autour d'un axe. Elles présentent donc moins de danger pour le bâti. Le fleurissement des fermes s'effectue généralement au pied de la façade principale du logis, de certains bâtiments agricoles ou dans le jardin.

Certaines plantes présentent des toxicités plus ou moins fortes ou peuvent occasionner des allergies. Il est donc recommandé de se renseigner sur l'utilisation envisagée en fonction du lieu et de ces facteurs.

Documents techniques unifiés (D.T.U.) relatifs à l'assainissement :

- DTU 60-2 : Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes
- DTU 60-32 : Canalisations en PVC non plastifié. Evacuation des eaux pluviales
- DTU 60-33 : Canalisations en PVC non plastifié. Evacuation des eaux usées et d'eaux vannes



D'anciens abreuvoirs sont réutilisés comme éléments décoratifs. Les chenils en fer participent aussi à cet accompagnement paysager.

Désordres courants



Pathologies

Le revêtement bitumeux s'affaisse et présente des fissures. Ce désordre peut être dû à une méconnaissance de l'implantation des réseaux, à un compactage insuffisant au regard des charges pratiquées (semi-remorques de 23 tonnes, par exemple). Ces désordres peuvent aussi être amplifiés par une mauvaise mise en œuvre de l'enrobage (lit de pose...).

Désagrégation des joints entre les pavés de grès.

Présence de mousses persistantes au droit du pavage. La pente est peut-être insuffisante et l'évacuation bouchée.

Eau stagnante dans le bac en pierre. Les feuilles ont progressivement bouché l'évacuation.

Ornières au niveau du sol. Le passage des engins et leur poids créent des tassements de la terre qui se remplissent d'eau en cas de pluie.

Préconisations

Au préalable, il conviendra de connaître l'ensemble des réseaux enfouis et la nature du sol (argileux ou non...), ainsi que le poids des véhicules qui y circulent. Les réseaux devront être au préalable vérifiés (pour éviter les fuites). L'enrobage doit être déposé puis refait en privilégiant des matériaux perméables aux eaux de ruissellement. Une imperméabilisation excessive de la cour aurait, en outre, pour conséquence le renvoi des eaux en pied de murs du bâti.

Brosser les pavés, dégager les anciens joints. Les pavés doivent être bloqués entre eux et posés sur un lit de sable. Remplir les joints au sable. Eviter le ciment qui imperméabiliserait l'ensemble de la surface.

Brosser les pavés, dégager la grille d'évacuation des eaux de pluie, déboucher l'évacuation et reprendre les joints du pavage au sable. Si nécessaire repositionner les pavés, voire les changer s'ils sont cassés.

Supprimer les feuilles, brosser la pierre, nettoyer l'évacuation et déboucher celle-ci. Poncer la pierre si nécessaire pour recréer une pente suffisante vers le siphon. Si la pierre est cassée et non réparable : enlever les pavés en périphérie ainsi que la pierre et le siphon. Mettre en place une nouvelle pierre avec forme de pente et raccord au siphon, puis repositionner les pavés.

Piocher les ornières pour créer une surface d'accroche, couvrir d'un revêtement perméable ne contenant pas de produits chimiques et de même nature que l'existant. Recompresser plusieurs fois le sol et recharger autant que besoin. Eviter les périodes de gel, de pluie et de sécheresse.

Désordres courants



Pathologies

Assèchement de la mare et développement d'algues en son sein. Le manque d'entretien peut être la cause de ce désordre. Il arrive aussi que la coupe d'arbres de haute tige à proximité de la mare supprime l'ombre projetée, pourtant bénéfique à la conservation de l'humidité. La présence d'arbres permet aussi de drainer le sol.

Développement de mousses sur la pierre et les joints provoquant des infiltrations dans la maçonnerie. Le positionnement du mur au Nord ou la proximité de plantes et d'arbres peuvent favoriser le développement de ces mousses à cause de l'excès d'humidité ambiante.

Mur partiellement effondré. Le mur s'est ouvert en deux dans l'épaisseur à cause du croisement des pierres mal réalisé et d'un couvrement ne protégeant pas suffisamment le mur. Des infiltrations peuvent se produire et raviner peu à peu l'intérieur du mur.

La disparition de l'enduit et des joints favorise le développement des plantes grimpantes, et laisse pénétrer l'eau. Progressivement, les plantes grimpent le long des murs allant parfois s'introduire dans les gouttières. Il arrive aussi que les racines ou les branches poussent les pierres. C'est notamment le cas pour le lierre. La glycine occasionne généralement moins de dégâts.

Descellement des maçonneries par intrusion du lierre ou de la vigne. Si la plante est positionnée trop près du bâti, le mur favorise son développement en hauteur. Le lierre a la faculté de desceller et de déplacer des pierres de taille et peut dans certains cas traverser la maçonnerie de part en part.

Préconisations

Enlever les herbes et les végétaux s'étant développés dans la mare. Vérifier que l'évacuation des réseaux est en bon état, idem pour les eaux pluviales et le guidage des eaux de surface. La qualité des eaux qui s'y déversent est, par ailleurs, à contrôler. Les arbres bordant la mare doivent être élagués. Des plantations basses et des murets peuvent aussi border la mare.

Un brossage doux des mousses s'impose avec reprise des joints si nécessaire. Si les moellons sont très dégradés, il est possible de les changer et de les protéger par un enduit à la chaux aérienne. S'assurer aussi de l'état du chaperon.

Il est important d'entretenir les couvrements des murs et des murets pour éviter tout effondrement. Lorsque la tête du mur est abîmée, reprendre les pierres, refaire les joints à la chaux, au sable ou au plâtre. Surveiller les mouvements et vérifier la bonne mise en oeuvre en cas de réparation.

Reprendre au préalable les murs et les enduits (cf. chapitre sur les enduits). Couper la plante au pied. Ne pas l'arracher mais attendre qu'elle meure. Eviter ou contrôler la repousse.

Enlever les branches, déplacer de préférence le pied de la plante. Reprendre au préalable les maçonneries et les enduits à la chaux aérienne (cf. chapitre sur les enduits). Remailler si nécessaire. Mettre en place une structure indépendante et détachée du mur, afin que la plante s'accroche sur la structure sans endommager les murs. Entretenir régulièrement en taillant.

Biodiversité

Les travaux d'entretien ou d'adaptation du bâti ne doivent pas occulter les questions de biodiversité. La restauration, l'entretien du bâti, voire la reconversion des fermes ne constituent pas un obstacle à la biodiversité. Au contraire, des solutions adaptées existent pour préserver les écosystèmes, les renforcer, les développer. En effet, il ne s'agit plus seulement de mettre l'homme au cœur du projet mais de prendre en compte son impact sur l'environnement. Cette biodiversité se développe aussi bien à l'intérieur du bâti que dans les espaces associés : la cour, le potager, le verger, les murs de clôture, les haies...

Protection des espèces

Il convient de différencier, d'un point de vue législatif, les espèces protégées de celles qui ne bénéficient pas d'une protection. Les techniciens du Parc ou les services de l'Etat (DREAL) sont à même de détailler cette réglementation protégeant la faune, la flore et leurs habitats (différents arrêtés concernent les oiseaux, les mammifères, les amphibiens, les reptiles, la flore...). Ainsi, les nids d'hirondelles ne peuvent être supprimés, les chauves-souris éliminées et les habitats des crapauds et des lézards détruits...

Dans le cadre de travaux de reconversion comme d'entretien courant, il est indispensable de prendre en compte les exigences de préservation, et d'adapter ces travaux aux cycles de vie des espèces concernées. Au printemps, on évitera de vider les mares accueillant des crapauds, de tailler les haies durant les périodes de nidification des merles et des pinsons. En hiver, on veillera à ne pas maçonner un mur de clôture dont les cavités entre les pierres constituent un refuge pour les lézards et de nombreux insectes.

Les locataires du bâti

Les greniers hébergent aussi bien la Chouette effraie et différentes espèces de chauves-souris dans les combles, que des Martinets noirs sous les pannes. Ils s'y reproduisent au printemps et en été. Il est nécessaire de leur laisser ces espaces accessibles, notamment après des travaux d'isolation. Les hirondelles construisent leurs nids sous les planchers ou en sous-face des toitures. Souvent décriées par les propriétaires à cause des déjections, de simples planches placées sous les nids permettent de protéger la façade et de les conserver. Des oiseaux cavernicoles (Chevêches d'Athena, mésanges...) occupent les cavités en partie haute des murs, tan-

dis que lézards et crapauds habitent les pieds de murs. A l'occasion de travaux de restauration ou de reconversion, il conviendra de maintenir des cavités en évitant un rejointoiement complet ou la pose d'un enduit trop couvrant. Différentes espèces (chauves-souris, amphibiens, insectes...) trouvent refuge, notamment en hiver, dans les caves. Veiller à ne pas fermer les accès et à ne pas occuper entièrement ces espaces.

La faune et la flore des extérieurs

La cour de la ferme est le cœur d'un espace bâti susceptible d'accueillir différentes espèces de faune et de flore. Les crapauds habitant les cavités des murs viennent se reproduire dans la mare, par ailleurs lieu de vie d'insectes (dytiques, libellules...) et de plantes aquatiques. Les hirondelles pourront également y prélever la boue nécessaire à la construction de leur nid. Il conviendra donc d'intervenir avec précaution dans l'entretien (pas de curage, pas d'utilisation de produits chimiques) et l'aménagement (pas de comblement, pas d'artificialisation) de la mare, afin de lui conserver toute sa biodiversité. Les espaces enherbés, les arbres et les arbustes sont aussi des supports de biodiversité. Si le bâti de la ferme vient à être reconverti, on évitera donc d'imperméabiliser la cour. Le maintien des espaces agricoles autour du corps de ferme contribue également à maintenir la biodiversité. La Chevêche d'Athena, le Rouge-gorge, l'Accenteur mouchet... nichent dans le creux des arbres du verger ou au cœur des haies, et se nourrissent des nombreux insectes présents. Le potager, par une gestion adaptée, permet de compléter ce réseau d'espaces de vie par une flore diversifiée accueillant, notamment, différentes espèces de papillons. Les murs de clôtures, outre qu'ils servent d'habitat pour la petite faune (reptiles, amphibiens, insectes, oiseaux...) sont aussi le support de plantes rupestres dont la répartition varie selon l'ensoleillement. Ainsi, il convient de préserver le Saxifrage à trois doigts (fleur), la Ruine de Rome (fleur), le Polypode vulgaire (fougère), comme d'autres fougères et mousses qui se développent sur les parties plus ombragées.

Recommandations

Pour affiner la connaissance de la flore et de la faune du territoire du Parc associées à ces ensembles bâtis, des guides et des fiches thématiques élaborés par différents organismes (associations de protection de l'environnement) sont disponibles. Ils donnent des informations utiles pour préserver cette diversité.



Le bâti est le refuge de nombreux animaux.

Parc Naturel Régional Oise - Pays de France

Château de la Borne Blanche
48, rue d'Hérivaux - B.P 6
60560 ORRY-LA-VILLE
Tél. : 03 44 63 65 65 - Fax : 03 44 63 65 60
contact@parc-oise-paysdefrance.fr
<http://www.parc-oise-paysdefrance.fr>

