



2

Nuanciers du bâti du Parc naturel régional du Gâtinais français.

Parc naturel régional du Gâtinais français Les nuanciers du bâti

Vers une charte colorée



Le bâti et ses colorations : prendre en compte les grands vecteurs d'influence

L'analyse des couleurs du bâti nous a permis de comprendre les **grandes tendances colorées** qui se dégagent du territoire du Parc.

1A L'influence du lieu et des matériaux qui lui sont rattachés

Plusieurs secteurs d'influence correspondant à la domination de certains matériaux sur un périmètre donné se distinguent : la meulière au nord et au nord-est, le grès sur la quasi totalité du territoire, le calcaire en accompagnement de ces deux matériaux sur l'ensemble du secteur d'étude.

1B L'influence du type de construction

Plusieurs typologies dominantes pour le bâti ont été identifiées. Sans être exhaustives, elles reflètent les usages et le statut du bâti (construction rurale, maison de bourg, construction à façade en rocaïlle, en plâtre ou à nervures de brique) et les différentes périodes d'édification (styles, matériaux disponibles...etc).

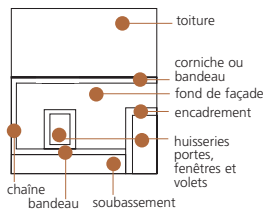
Ainsi, lieu, matériaux et typologie du bâti sont étroitement liés.

Définition des palettes de référence

Les nuanciers du Parc naturel régional du Gâtinais français ont pour objectif de refléter les **dominantes par secteurs** (liées à l'usage des matériaux : dominante grès, dominante meulière...) comme les **différents types et leurs variations** (en fonction des époques et du style de la construction) et de proposer des accords colorés.

Les nuanciers présentés par éléments de la façade seront à utiliser, avec l'aide d'un homme de l'art, en corrélation avec les tendances indiquées par type de bâti (sur la base des constructions les plus fréquemment rencontrées et paraissant véhiculer au mieux "l'identité" du territoire) et par localisation. Ces nuanciers auront pour objectif :

- de refléter la diversité des constructions et de leurs tonalités plus spécifiques,
- d'offrir un outil facile d'accès (par exemple, je viens pour rénover ma maison, je reconnais le type du bâti auquel elle appartient et les tendances qui lui sont propres, je vérifie les grandes tendances dominantes du secteur dans lequel elle s'inscrit ou bien, je vais construire une maison, je regarde quels types de constructions se trouvent dans mon secteur, je choisis une famille typologique et je sélectionne mes tonalités parmi les couleurs adaptées).



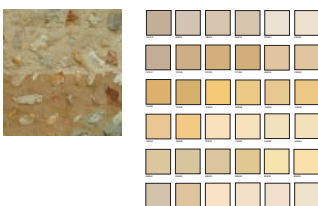
2A Les nuanciers par éléments de la façade : orientations globales

Ces nuanciers reprennent les couleurs relevées sur le terrain pour chacun des éléments de la façade. Sélectionnées et triées, ces tonalités représentent le nuancier de base de la totalité du territoire. Les spécificités de certaines couleurs sont indiquées en marge pour en faciliter l'usage. Cependant, la lecture de ces nuanciers doit être complétée par celle des palettes par type de construction (pour un usage plus précis).

Pour le nuancier par éléments, les grandes orientations sont :

Pour les fonds de façade

- Mise en valeur des sables de Fontainebleau par l'utilisation pour les enduits de liants traditionnels type chaux aérienne (meilleur rendu coloré, peu d'effet de blanchissement) ou plâtre.
- Mise en valeur des pierres de constructions traditionnelles du Parc et sélection de tonalités d'enduits en accord avec les tonalités de ces matériaux (pour la réalisation des constructions neuves conservant leurs dominantes).



Parc naturel régional du Gâtinais français

Les nuanciers du bâti

Vers une charte colorée

Pour les bandeaux, encadrements, corniches, chaînes, soubassements

- Valorisation des ces éléments et de leurs tonalités qui participent fortement à la définition de l'identité locale (dessin de la façade)
- Adaptation de la palette colorée de ces éléments pour les constructions neuves (sur lesquelles ils sont souvent absents)

Pour les huisseries

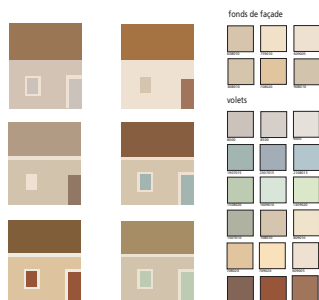
- Cadrage de la palette et développement de nuances spécifiques pour certains types de constructions.

2B Les palettes de tendances par type de bâti

Pour chacun des types décrits, la palette de tendances présente :

- une sélection des **tonalités identitaires** parmi les tonalités relevées sur le terrain dans la perspective de valoriser le bâti et ses caractéristiques et une organisation de ces nuances pour les principaux éléments de la façade,
- des **exemples d'accords** et l'explication de leur mise en pratique sur une façade type.

Ces nuanciers ont pour objectif de décrire les orientations de fond par famille typologique. Ils ne sont pas exhaustifs mais définissent une **tendance**.



Tonalités et matériaux

Les tonalités référencées concernent principalement des matériaux d'aspect traditionnels. Pour les huisseries, les tonalités sont celles des peintures (opaques et non lasures), pour les enduits, ce sont celles d'enduits aux sable et chaux, pour les badigeons, ce sont celle des badigeons au lait de chaux ou de peintures spéciales microporeuses adaptées aux enduits au plâtre, pour les toitures, ce sont celles des terres cuites et des ardoises.

Parc naturel régional du Gâtinais français Les nuanciers du bâti

Les tonalités retenues

Les pierres



R. P. 100 - 1000 - 10000 - 100000 - 1000000 - 10000000 - 100000000 - 1000000000

757010	707010	608005	808005	708010	608010
1006005	606020	757020	857010	608010	608020
806005	806010	907010	807005	858010	908010

Tonalités des grès

708020	709010	609005	809005	809010	809020
708020	808020	808030	709010	859010	859020

Tonalités des calcaires

504010	404030	604040	504040	504050	505030
604030	704040	705030	605040	505040	506030
705050	705040	606050	606040	756030	707030
706020	606030	706050	756040	707050	707040
706030	706040	806050	807050	757040	758050

Tonalités des meulières

Parc naturel régional du Gâtinais français Les nuanciers du bâti

Les tonalités retenues

Les encadrements bandeaux, chaînes et corniches



Tonalités des éléments de brique



Tonalités des éléments enduits

Parc naturel régional du Gâtinais français Les nuanciers du bâti

Les tonalités retenues

Les fenêtres, volets et portes



© 2000/2001, Parc naturel régional du Gâtinais français

902010	403010	6500	7500	9000	0
203020	203040	303030	303045	304030	304040
403030	403040	404030	404040	404050	404060
403020	505050	405040	305030	305030	306030
704020	405020	405030	506030	507030	507020
703020	704030	606030	606040	707040	859030
708030	608020	709020	809020	859020	859020
608010	708010	808010	609015	759020	609005
759010	709010	909010	809005	859010	809010

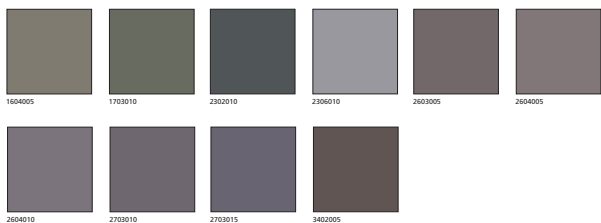
Parc naturel régional du Gâtinais français Les nuanciers du bâti

Les tonalités retenues

Les toitures



Tonalités des tuiles



Tonalités des ardoises

Parc naturel régional du Gâtinais français Typologies et couleurs des constructions Le bâti traditionnel

avant 1850

Les maisons rurales aux pierres appareillées ou enduites à pierres vues

Exemples d'accords conseillés

Pour les fonds de façade

La plupart des constructions rurales présentent des façades aux pierres apparentes. Ainsi, pour les fonds de façade, les tonalités naturelles du grès et, dans une moindre mesure, celles du calcaire, restent la dominante.

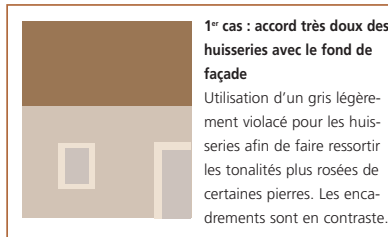
Les enduits (pour les joints, qui sont le plus souvent beurrés) resteront en accord avec les nuances de ces pierres, dans les tons mastic clair (issus des sables de Fontainebleau), plus ou moins chauds (plus ou moins ocrés).

Pour les huisseries

Comme pour les maisons de bourg à pierres vues, les huisseries (volets et fenêtres, portes et portails) seront traitées dans des tons doux déclinés selon deux axes :

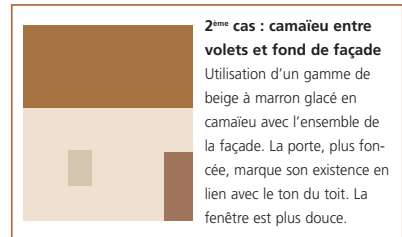
- en accord avec les tonalités dominantes des pierres de grès (blancs cassés, gris chauds et tons mastic),
- en léger contraste de couleurs : verts pâles/ gris verts et bleus doux/gris bleutés qui réchaufferont (feront paraître plus ocrés) les tons de grès et des calcaires.

En complément, les bruns pourront continuer à être utilisés mais seront légèrement teintés afin de les enrichir : bruns rouges, brun violacés, marron glacé (en accord avec les tonalités des toitures)... afin d'intervenir en contrepoint du fond de façade (animer la façade par ces touches de couleur ou renforcer son homogénéité). Ces tonalités seront plutôt conservées pour les constructions à vocation agricoles (anciennes granges par exemple).



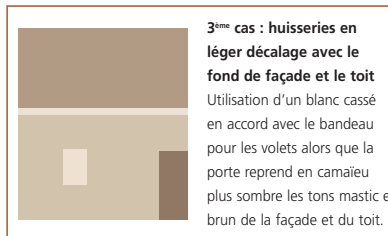
1^{er} cas : accord très doux des huisseries avec le fond de façade

Utilisation d'un gris légèrement violacé pour les huisseries afin de faire ressortir les tonalités plus rosées de certaines pierres. Les encadrements sont en contraste.



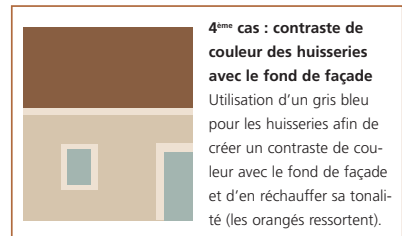
2^{ème} cas : camaïeu entre volets et fond de façade

Utilisation d'un gamme de beige à marron glacé en camaïeu avec l'ensemble de la façade. La porte, plus foncée, marque son existence en lien avec le ton du toit. La fenêtre est plus douce.



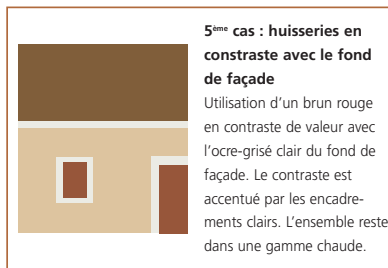
3^{ème} cas : huisseries en léger décalage avec le fond de façade et le toit

Utilisation d'un blanc cassé en accord avec le bandeau pour les volets alors que la porte reprend en camaïeu plus sombre les tons mastic et brun de la façade et du toit.



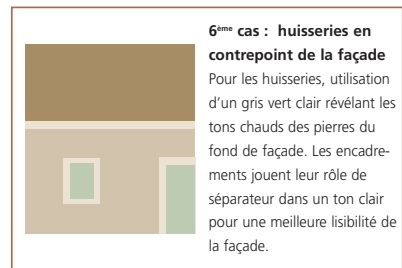
4^{ème} cas : contraste de couleur des huisseries avec le fond de façade

Utilisation d'un gris bleu pour les huisseries afin de créer un contraste de couleur avec le fond de façade et d'en réchauffer sa tonalité (les orangés ressortent).



5^{ème} cas : huisseries en contraste avec le fond de façade

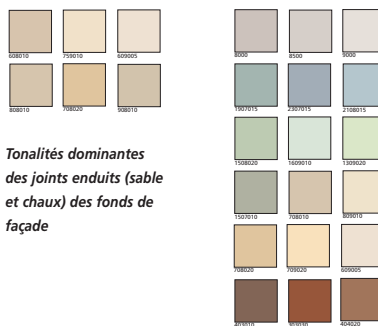
Utilisation d'un brun rouge en contraste de valeur avec l'ocre-grisé clair du fond de façade. Le contraste est accentué par les encadrements clairs. L'ensemble reste dans une gamme chaude.



6^{ème} cas : huisseries en contrepoint de la façade

Pour les huisseries, utilisation d'un gris vert clair révélant les tons chauds des pierres du fond de façade. Les encadrements jouent leur rôle de séparateur dans un ton clair pour une meilleure lisibilité de la façade.

Dominantes colorées proposées



Tonalités dominantes des joints enduits (sable et chaux) des fonds de façade

Tonalités dominantes des huisseries peintes

Simulation

de changement de couleur des huisseries



exemple 1



exemple 2



exemple 3

Parc naturel régional du Gâtinais français

Typologies et couleurs des constructions

Le bâti traditionnel

avant 1850

Les maisons de bourg

enduites à pierres vues

Exemples d'accords conseillés

Pour les fonds de façade

Les tonalités naturelles du grès et, dans une moindre mesure, celles du calcaire, restent la dominante. Les enduits veilleront à rester en accord avec les délicates nuances de ces pierres, dans les tons mastic clair (issus des sables de Fontainebleau).

Pour les huisseries

Conservation des accords doux avec les pierres de grès (blancs cassés, gris chauds et tons mastic) et confirmation/développement d'une gamme de mise en valeur des tonalités de la pierre : gris verts et gris bleutés faisant ressortir les tons chauds du grès (par contraste, rapport des complémentaires). Minimisation des bruns (déjà très développés) qui créent un fort rapport de contraste (accentuant les percements qui sont souvent peu soulignés (pas d'encadrements marqués). Ces tonalités sombres seront plutôt réservées au bâti rural.

1^{er} cas : contraste des huisseries avec les encadrements et fond de façade
 Utilisation d'un gris vert pour les huisseries afin de faire ressortir les tons chauds de l'enduit, contraste léger avec les encadrements.

2^{ème} cas : accord doux entre volets et fond
 Utilisation d'un ocre gris clair et légèrement rosé pour les huisseries afin de créer un camaïeu avec le fond pour une façade très douce. Porte en contraste.

3^{ème} cas : contrepoint des huisseries avec le fond de façade
 Utilisation d'un gris légèrement violacé pour les huisseries afin de révéler certaines nuances des pierres du fond de façade.

4^{ème} cas : contraste de couleur des huisseries avec le fond de façade
 Utilisation d'un gris bleu pour les huisseries afin de créer un contraste de couleur avec le fond de façade et d'en réchauffer sa tonalité.

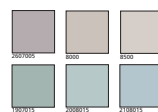
5^{ème} cas : accord des huisseries avec le fond de façade, contraste avec les encadrements
 Utilisation d'un ocre clair en accord avec le fond de façade afin de mettre en valeur les encadrements, bandeaux et chaînes qui la structurent.

6^{ème} cas : camaïeu sur l'ensemble de la façade
 Pour les huisseries, utilisation d'un ocre rosé clair en camaïeu avec le fond de façade et le soubassement, créant des accords subtils faisant ressortir les différentes tonalités des pierres.

Dominantes colorées proposées



Tonalités dominantes des joints enduits (sable et chaux) des fonds de façade



Tonalités dominantes des huisseries peintes

Simulation

de changement de couleur des volets



exemple 2

exemple 3

Parc naturel régional du Gâtinais français

Typologies et couleurs des constructions

Le bâti traditionnel

avant 1850

Les maisons de bourg totalement enduites

Exemples d'accords conseillés

Le jeu des couleurs est plus fort sur ce type de constructions.

Les fonds de façade

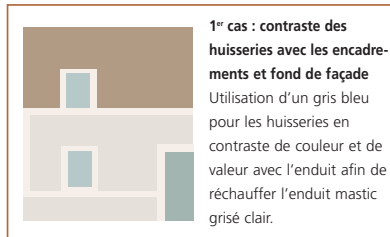
Les enduits peuvent être choisis dans une gamme plus large, allant de tons beige mastic clair (sables de Fontainebleau) à des tons plus soutenus (ocres clairs et ocres rosés). Ces tonalités s'inspirent de celles obtenues à d'autres époques par adjonction de divers agrégats dans les enduits : sables de rivières (tonalités plus ocrées), briques pilée (tonalités plus rosées). Les tonalités grises (issues de ravalements en ciment) sont abandonnées. Cependant, on rencontre encore des façades peintes ou badigeonnées : elles utilisent des tonalités soutenues telles que des gris-bleutés ou des ocres très soutenues qui peuvent être conservés pour le ravalement de certaines constructions.

Ces enduits de fond de façade se lisent et existent dans le rapport aux autres éléments. Ainsi, ils entretiennent généralement un rapport de contraste marqué avec les bandeaux, chaînes et encadrements teintés en blanc ou blanc cassé. Cette logique de rapport de contraste doit être conservée, que ce rapport soit faible (lorsque l'on utilise des tonalités claires), ou plus fort dans le cas des peintures et badigeons.

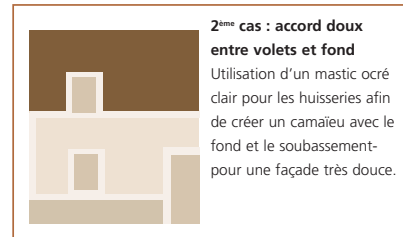
Les soubassements, souvent de petite taille, sont essentiellement traités soit comme les bandeaux, soit en ciment (peint ou non), soit en ciment romain (plâtre et brique pilée). De tonalité souvent plus soutenue et de finition lissée, ils seront soit traité en accord avec les bandeaux, soit dans une tonalité plus soutenue que le fond de façade mais en accord avec celle-ci.

Les huisseries

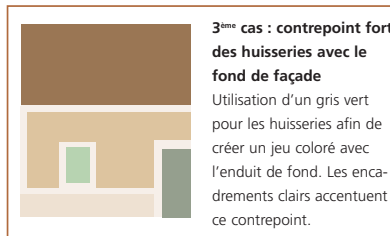
Les huisseries sont généralement plus colorées que dans les constructions à pierres vues : les blanc et blanc cassés, récurrents, seront conservés, les bleutés et les verts développés (en contrepoint avec le fond de façade). Les tonalités trop violentes seront éliminées (les enduits restent relativement doux et seraient trop atténués par la présence de tons violents), les ocres, les bruns et bruns rouges constitueront une gamme complémentaire. Les portails reprendront les tonalités des volets. Les portes pourront soit être de même couleur que les volets, soit reprendre une tonalité plus sombre (pour accentuer le contraste). Les fenêtres pourront reprendre la tonalité des volets ou une tonalité plus claire.



1^{er} cas : contraste des huisseries avec les encadrements et fond de façade
Utilisation d'un gris bleu pour les huisseries en contraste de couleur et de valeur avec l'enduit afin de réchauffer l'enduit mastic grisé clair.



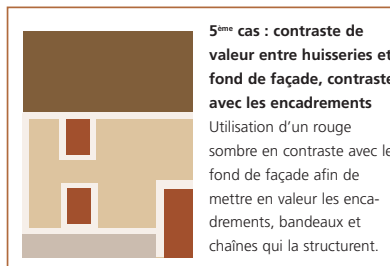
2^{ème} cas : accord doux entre volets et fond
Utilisation d'un mastic ocre clair pour les huisseries afin de créer un camaïeu avec le fond et le soubassement pour une façade très douce.



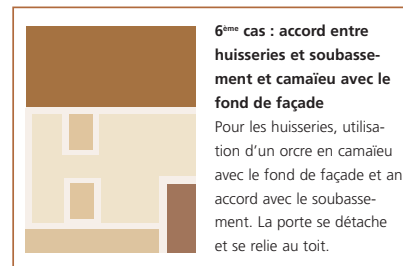
3^{ème} cas : contrepoint fort des huisseries avec le fond de façade
Utilisation d'un gris vert pour les huisseries afin de créer un jeu coloré avec l'enduit de fond. Les encadrements clairs accentuent ce contrepoint.



4^{ème} cas : contrepoint doux des huisseries avec le fond de façade
Utilisation d'un gris mastic légèrement violacé pour les huisseries afin de créer un léger contrepoint avec le ton de l'enduit qui semble ainsi plus jaune.



5^{ème} cas : contraste de valeur entre huisseries et fond de façade, contraste avec les encadrements
Utilisation d'un rouge sombre en contraste avec le fond de façade afin de mettre en valeur les encadrements, bandeaux et chaînes qui la structurent.



6^{ème} cas : accord entre huisseries et soubassement et camaïeu avec le fond de façade
Pour les huisseries, utilisation d'un ocre en camaïeu avec le fond de façade et en accord avec le soubassement. La porte se détache et se relie au toit.

Dominantes colorées proposées



Tonalités dominantes des fonds de façade (tonalité des enduits sable et chaux)

Tonalités dominantes des huisseries peintes

Simulation de changement de couleur des huisseries et du fond de façade



exemple 1



état d'origine



exemple 2

Parc naturel régional du Gâtinais français

Typologies et couleurs des constructions

Le bâti des 19^{ème} et 20^{ème} siècles

1850 à 1950

Les maisons de style 19^{ème} à façade en rocaille

Exemples d'accords conseillés

Pour les fonds de façade

Ils sont le plus souvent constitués de meulrières et/ou d'éclats de meulrières aux tonalités soutenues brun orangé plus ou moins rosé ou grisé. Les joints enduits se développent des ocre grisés aux ocres rosés soutenus lorsque ces enduits comportent de la brique pilée. On note aussi parfois la présence de charbon de bois pour les plus anciens.

Les joints sont souvent en accord de valeur avec la tonalité des meulrières. Ce principe d'accord est à conserver. Cependant, ces fonds de façade peuvent également être traités dans le style rocaille mais en utilisant des pierres de grès. Dans cette configuration, les joints sont le plus souvent accordés avec la tonalité des pierres (accord d'ocre grisés). Plus rarement, ces joints peuvent être plus colorés (orangés ou grisés) dans une recherche d'effet décoratif. C'est le principe d'accord qui sera privilégié.

Pour les **bandeaux, chaînes et encadrement**, les deux cas de figure récurrents sont retenus : enduits clairs (blanc cassé et greige) en léger contraste avec le fond de façade ou traitement en brique (avec des joints en accord de tonalité et de valeur).

Les **soubassements**, s'ils ne sont pas en rocaille, sont en enduit lissé en accord :

- soit avec la tonalité dominante de l'ensemble du fond de façade (ou légèrement plus soutenues),
- soit avec les encadrements, bandeaux et chaînes.

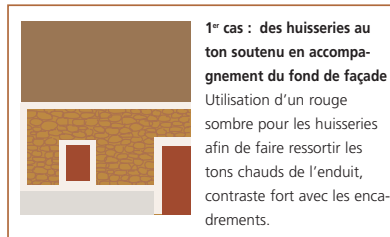
Pour les huisseries

Les tonalités dominantes sont plus soutenues et souvent plus franches que pour les autres types de constructions : les verts (foncés, chauds ou froids), les rouges sombres et rouges briques ainsi que les bruns sont fréquents. Ces dominantes sont retenues. En complément de cette gamme soutenue, on note également des tons chamois (ocre jaune à ocre rouge) qui sont conservés dans l'esprit de créer un accord avec la tonalité de la meulière. Enfin, les blancs cassés restent fréquents et créent un rapport de contraste avec la façade. Ils sont soit en accord avec les encadrements clairs, soit en contraste avec les encadrements de brique. L'ensemble de ces différents rapports d'accord et de contraste contribuent dans tous les cas à améliorer la lecture du dessin de la façade.

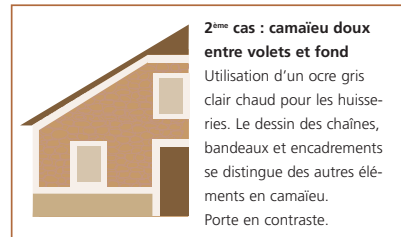
En outre, les fenêtres ne sont pas forcément de même couleur que les volets. Lorsque ce n'est pas le cas, elles seront traitées en tons clairs (blanc, blanc cassé, greige) en accord avec les encadrements.

Les portes sont dans tous les cas traitées dans une tonalité sombre.

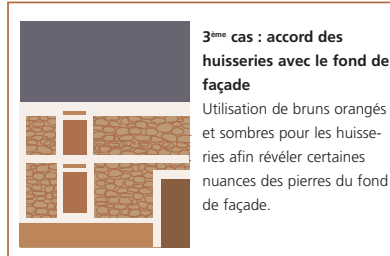
Pour les constructions comportant des décors en céramique en linteau, la tonalité dominante de ces céramiques pourra être reprise pour les huisseries.



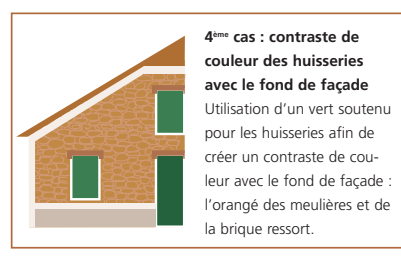
1^{er} cas : des huisseries au ton soutenu en accompagnement du fond de façade
Utilisation d'un rouge sombre pour les huisseries afin de faire ressortir les tons chauds de l'enduit, contraste fort avec les encadrements.



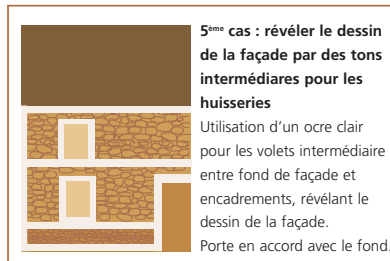
2^{ème} cas : camaïeu doux entre volets et fond
Utilisation d'un ocre gris clair chaud pour les huisseries. Le dessin des chaînes, bandeaux et encadrements se distingue des autres éléments en camaïeu. Porte en contraste.



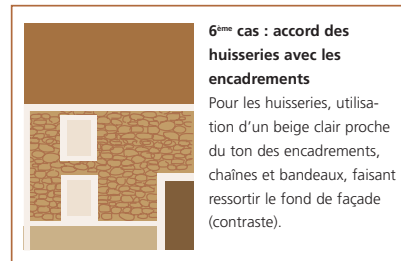
3^{ème} cas : accord des huisseries avec le fond de façade
Utilisation de bruns orangés et sombres pour les huisseries afin de révéler certaines nuances des pierres du fond de façade.



4^{ème} cas : contraste de couleur des huisseries avec le fond de façade
Utilisation d'un vert soutenu pour les huisseries afin de créer un contraste de couleur avec le fond de façade : l'orangé des meulrières et de la brique ressort.

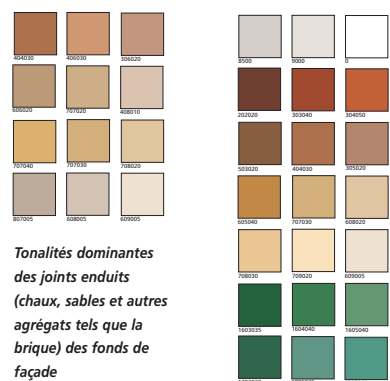


5^{ème} cas : révéler le dessin de la façade par des tons intermédiaires pour les huisseries
Utilisation d'un ocre clair pour les volets intermédiaire entre fond de façade et encadrements, révélant le dessin de la façade. Porte en accord avec le fond.



6^{ème} cas : accord des huisseries avec les encadrements
Pour les huisseries, utilisation d'un beige clair proche du ton des encadrements, chaînes et bandeaux, faisant ressortir le fond de façade (contraste).

Dominantes colorées proposées



Tonalités dominantes des joints enduits (chaux, sables et autres agrégats tels que la brique) des fonds de façade

Tonalités dominantes des huisseries peintes

Simulation

de changement de couleur des volets



exemple 1



exemple 2



exemple 3

Parc naturel régional du Gâtinais français

Typologies et couleurs des constructions

Le bâti des 19^{ème} et 20^{ème} siècles

1850 à 1950

Les maisons de style 19^{ème} à façade en plâtre

Exemples d'accords conseillés

Pour les fonds de façade

Ces constructions à façade enduite au plâtre présentent à la base des tonalités très claires (celle du matériau) allant du blanc cassé au gris très pâle. Pour des raisons de résistance aux intempéries et d'aspect, elles sont le plus souvent badigeonnées. Ces badigeons sont généralement clairs (blanc cassé, ocre clair, rosé clair) mais peuvent également parfois être soutenus : ocres jaunes notamment (surtout pour des bâtiments ayant eu un usage commercial : café, boutique...).

Ces deux tendances sont retenues pour les fonds de façade :

- la gamme dominante de tons clairs est conservée et affirmée : blanc cassé au gris ou à l'ocre, rosé très pâle
- une gamme de tons plus soutenus est proposée en complément : ocre jaune et ocre rosé.

En outre, les fonds de façade en trompe l'œil, par exemple en fausses briques, représentent des cas particuliers propres à certains bâtiments. Ils seront traités au cas par cas.

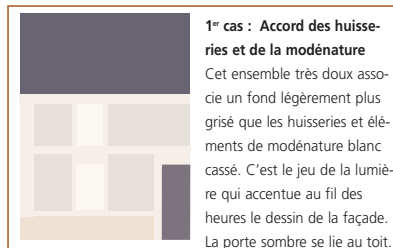
Les éléments de modénature seront toujours traités dans les tons les plus clairs (blanc et blanc cassés) afin de les mettre en valeur.

Pour les huisseries

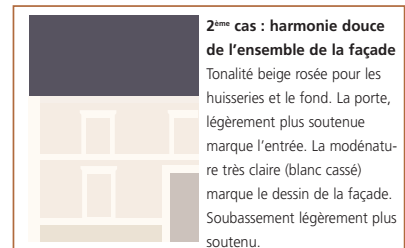
Les huisseries seront traitées dans des tonalités douces, dans l'esprit des façades : gris clair et mastic, gris bleutés, ocres clairs, blancs cassés, gris verts très clairs.

Les huisseries seront soit accordées avec les tonalités des modénatures et encadrements, soit en rapport avec le fond de façade (léger contraste ou accord). Les portes seront soit en accord avec les volets, soit en camaïeu dans un ton plus soutenu (par exemple, gris bleu clair pour les volets et bleu gris soutenu pour la porte). Les fenêtres pourront soit être accordées avec les volets, soit avec les encadrements et autres éléments de modénature.

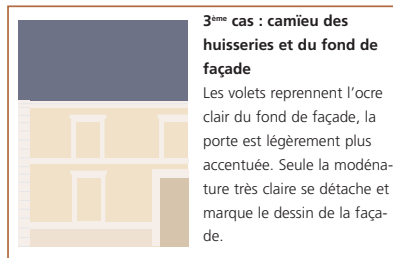
Dans certains cas, lorsque ces constructions comportent des éléments de décor en céramique dans les linteaux, la couleur des huisseries pourra s'accorder avec ces tonalités (sans pour autant utiliser des tonalités trop vives).



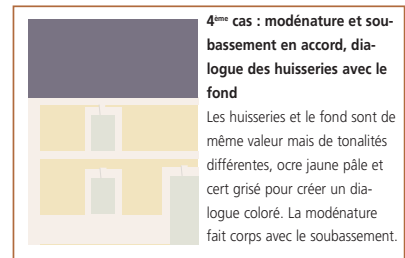
1^{er} cas : Accord des huisseries et de la modénature
Cet ensemble très doux associe un fond légèrement plus grisé que les huisseries et éléments de modénature blanc cassé. C'est le jeu de la lumière qui accentue au fil des heures le dessin de la façade. La porte sombre se lie au toit.



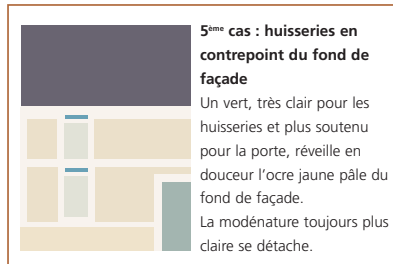
2^{ème} cas : harmonie douce de l'ensemble de la façade
Tonalité beige rosée pour les huisseries et le fond. La porte, légèrement plus soutenue marque l'entrée. La modénature très claire (blanc cassé) marque le dessin de la façade. Soubassement légèrement plus soutenu.



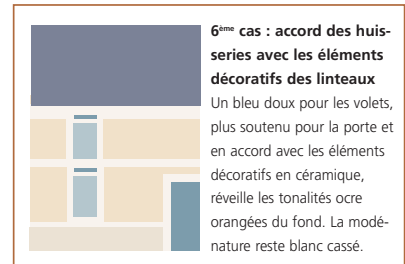
3^{ème} cas : camaïeu des huisseries et du fond de façade
Les volets reprennent l'ocre clair du fond de façade, la porte est légèrement plus accentuée. Seule la modénature très claire se détache et marque le dessin de la façade.



4^{ème} cas : modénature et soubassement en accord, dialogue des huisseries avec le fond
Les huisseries et le fond sont de même valeur mais de tonalités différentes, ocre jaune pâle et cert grisé pour créer un dialogue coloré. La modénature fait corps avec le soubassement.

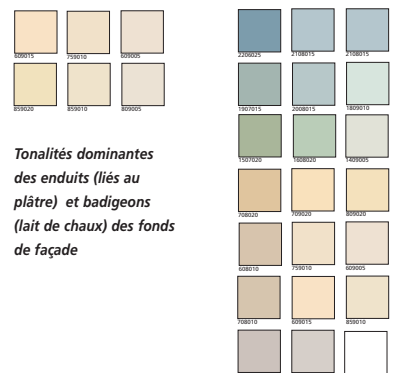


5^{ème} cas : huisseries en contrepoint du fond de façade
Un vert, très clair pour les huisseries et plus soutenu pour la porte, réveille en douceur l'ocre jaune pâle du fond de façade. La modénature toujours plus claire se détache.



6^{ème} cas : accord des huisseries avec les éléments décoratifs des linteaux
Un bleu doux pour les volets, plus soutenu pour la porte et en accord avec les éléments décoratifs en céramique, réveille les tonalités ocre orangées du fond. La modénature reste blanc cassé.

Dominantes colorées proposées



Tonalités dominantes des enduits (liés au plâtre) et badigeons (lait de chaux) des fonds de façade

Tonalités dominantes des huisseries peintes

Simulation

de changement de couleur des huisseries et du fond de façade



exemple 1



exemple 2



exemple 3

Parc naturel régional du Gâtinais français

Typologies et couleurs des constructions

Le bâti des 19^{ème} et 20^{ème} siècles

1850 à 1950

Les maisons fin 19^{ème} et début 20^{ème} à nervures de brique

Exemples d'accords conseillés

Pour les fonds de façade

Ces constructions présentent des fonds de façade variés tant au niveau des matériaux que des teintes : pierres appareillées (meulière, grès, éventuellement mélangé au calcaire), enduits sable et chaux, badigeon ou peinture (sur des enduits de nature variés).

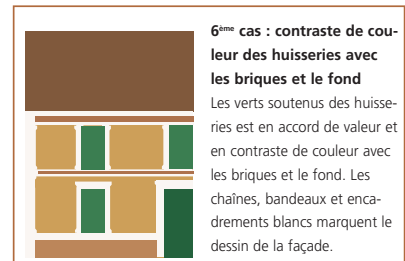
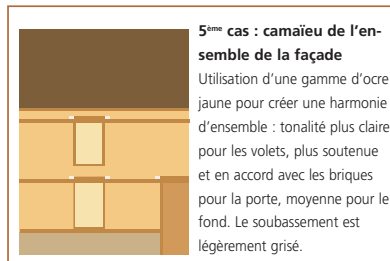
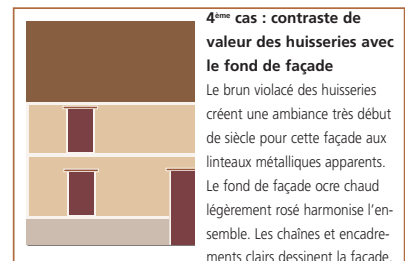
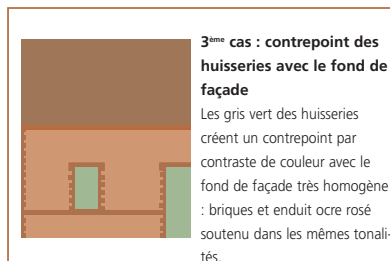
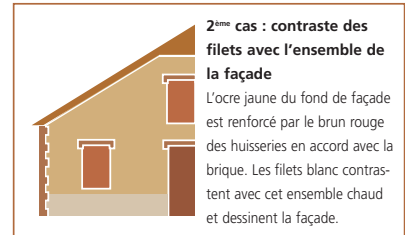
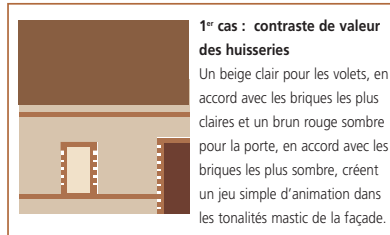
Sur ces façades, la brique est utilisée essentiellement pour composer les éléments décoratifs : travail des chaînes, bandeaux et encadrements. Ces éléments sont composés soit à partir de briques de couleur uniforme, soit en mélangeant des briques de deux ou plusieurs tonalités (par exemple, brique ocre jaune en alternance avec de la brique ocre rouge). Ce travail décoratif de dessin de la façade est souvent complété par la réalisation de filets ou éléments d'encadrements en enduit lissé et peint, marquant souvent le style de la construction et créant un rapport de contraste avec les tonalités des briques (enduit blanc ou blanc cassé en contraste avec les briques, le fond de façade devenant un troisième élément de la composition).

Les enduits utilisés en fond de façade de ces constructions à nervures de brique veilleront à conserver ce jeu (entre fond et encadrements/chaînes/bandeaux/corniche) et à en faciliter la lecture : les ton neutres (mastic plus ou moins grisé ou ocré) faciliteront la lecture des éléments dessinant la façade (lorsque le matériau de fond de façade n'est pas apparent).

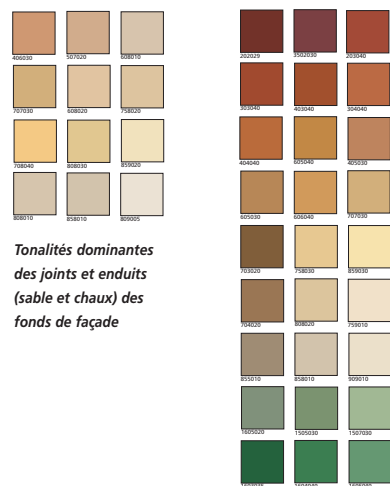
Pour les huisseries

Les huisseries jouent un rôle de contrepoint particulièrement important pour ce type de constructions. Lorsque la composition de l'ensemble est forte, les tonalités utilisées pourront être soutenues, soit en contraste de valeur, soit en contraste de couleur. Ainsi par exemple, le blanc pourra être utilisé lorsque les chaînes, encadrements et bandeaux en brique sont soulignés également de blanc, un vert sombre pourra s'opposer dans un autre cas au rouge orangé des briques, un brun rouge ou un ocre soutenu pourra renforcer un encadrement en brique bicolore.

Certaines constructions utilisant la brique présentent également des éléments de structure en métal apparents, en général les linteaux. Ces éléments sont souvent traités à part et s'accordent éventuellement avec des médaillons de céramique (essentiellement des fleurs stylisées). Dans ce cas, les parties métalliques seront traitées en accord avec les portes (en bois) et les volets (souvent métalliques également) et reprendront si possible les couleurs des médaillons. Ainsi, les bruns violacés, prunes ou vert d'eau peuvent également être utilisés. Les fenêtres peuvent s'accorder à l'ensemble ou être traités dans une tonalité plus claire en camaïeu (même tonalité mais valeur différente) ou en blanc/blanc cassé.



Dominantes colorées proposées



Tonalités dominantes des joints et enduits (sable et chaux) des fonds de façade

Tonalités dominantes des huisseries peintes

Simulation

de changement de couleur des huisseries et du fond de façade





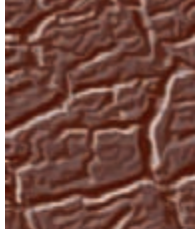
MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DURABLES

face aux risques

Le retrait-gonflement des argiles

Comment prévenir les désordres
dans l'habitat individuel ?

Prévention
risques naturels majeurs



Sommaire

Introduction.....	2
<i>1. Face à quel phénomène ?</i>	3
1.1 Pourquoi les sols gonflent-ils et se rétractent-ils ?.....	3
<i>Pourquoi spécifiquement les sols argileux ?</i>	
<i>Les effets de la dessiccation sur les sols</i>	
1.2 Facteurs intervenant dans le phénomène de retrait- gonflement des argiles	5
1.3 Manifestation des désordres	8
<i>Les désordres au gros-œuvre</i>	
<i>Les désordres au second-œuvre</i>	
<i>Les désordres sur les aménagements extérieurs</i>	
<i>L'évaluation des dommages</i>	
<i>2. Le contrat d'assurance</i>	11
<i>3. Comment prévenir ?</i>	12
3.1 La connaissance : cartographie de l'aléa	12
3.2 L'information préventive	13
3.3 La prise en compte dans l'aménagement	14
3.4 Les règles de construction	15
3.5 La réduction de la vulnérabilité du bâti existant	15
<i>4. Organismes de référence, liens internet et bibliographie</i>	16
<i>Fiches</i>	17

Introduction

Le phénomène de retrait-gonflement des argiles, bien que non dangereux pour l'homme, engendre chaque année sur le territoire français des dégâts considérables aux bâtiments, pouvant dépasser 60 millions d'euros cumulés par département entre 1989 et 1998. En raison notamment de leurs fondations superficielles, les maisons individuelles sont particulièrement vulnérables à ce phénomène. Partant de ce constat, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable a souhaité mettre en place une démarche d'information du grand public.

Ce dossier spécifique au retrait-gonflement des argiles fait partie d'une collection de documents, dont l'objectif est de faciliter l'accès à l'information sur les phénomènes naturels générateurs de dommages et sur les moyens de les prévenir.

Ces dossiers traitent notamment des moyens de mitigation (réduction de la vulnérabilité) qui peuvent être mis en place par les particuliers eux-même et à moindre frais ou pour un coût plus important en faisant appel à un professionnel. Ce dossier a pour objectif d'apporter des informations pratiques sur les différentes techniques de mitigation existantes. Une première partie introductive présente le phénomène et ses conséquences, au moyen de nombreux schémas et illustrations, puis des fiches expliquent chaque technique envisagée et les moyens de la mettre en oeuvre.

Actuellement, seuls le retrait-gonflement des argiles et les inondations font l'objet d'un dossier, mais à terme d'autres phénomènes pourront être traités.

Définitions générales

Afin de mieux comprendre la problématique des risques majeurs, il est nécessaire de connaître quelques définitions générales.

L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique d'occurrence et d'intensité données.

L'enjeu est l'ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel ou des activités humaines. Il se caractérise par son importance (nombre, nature, etc.) et sa vulnérabilité.

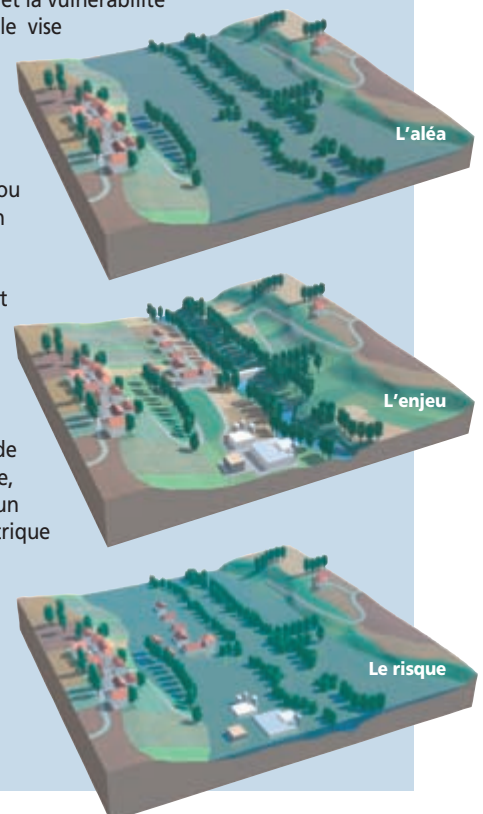
Le risque majeur est le produit d'un aléa et d'un enjeu. Il se caractérise par sa faible fréquence, sa gravité et l'incapacité de la société exposée à surpasser l'événement. Des actions sont dans la plupart des cas possibles pour le réduire, soit en atténuant l'intensité de l'aléa, soit en réduisant la vulnérabilité des enjeux.

La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Elle caractérise la plus ou moins grande résistance d'un enjeu à un événement donné.

La mitigation (atténuation, réduction) des risques naturels est une démarche destinée à réduire l'intensité de certains aléas et la vulnérabilité des enjeux. Elle vise

la réduction des dommages, liés à la survenue de phénomènes climatologiques ou géologiques, afin de les rendre supportables - économiquement du moins - par la société.

La sécheresse géotechnique est une période de longueur variable, caractérisée par un déficit pluviométrique plus ou moins marqué et se traduisant par une diminution de la teneur en eau de l'horizon du sous-sol.



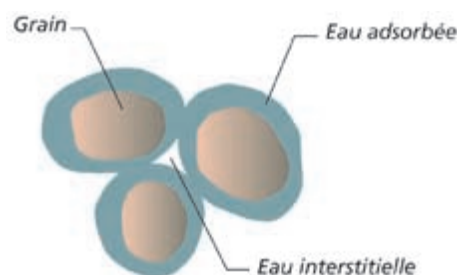
1 - Face à quel phénomène ?

1.1 - Pourquoi les sols gonflent-ils et se rétractent-ils ?

Le matériau **argileux** présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est asséché, un certain degré d'humidité le fait se transformer en un matériau **plastique** et malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner, en fonction de la structure particulière de certains minéraux argileux, de variations de volume plus ou moins conséquentes : fortes augmentations de volume (phénomène de gonflement) lorsque la teneur en eau augmente, et inversement, rétractation (phénomène de retrait) en période de déficit pluviométrique marqué.

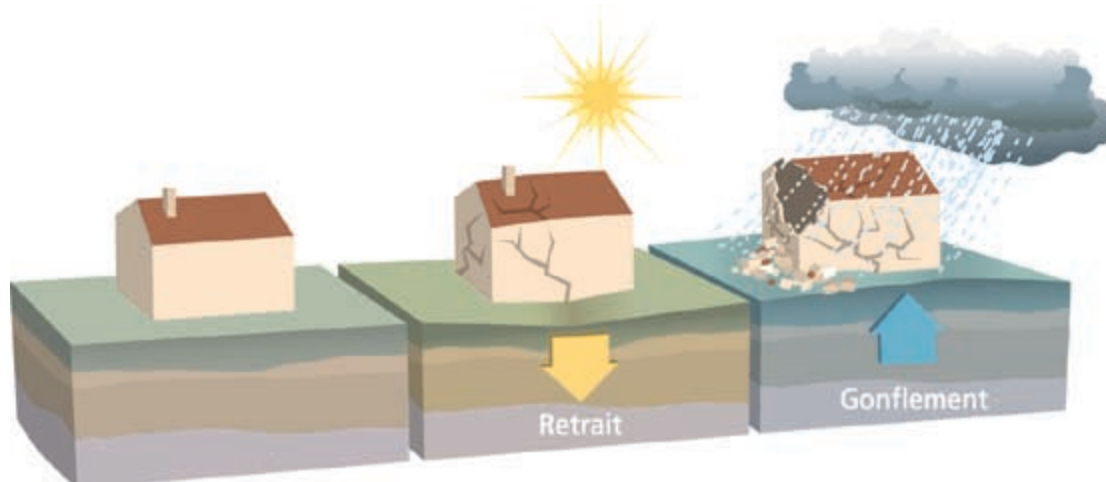
Les phénomènes de **capillarité**, et surtout de **succion**, sont à l'origine de ce comportement. Les variations de volume des sols argileux répondent donc à des variations de teneur en eau (on notera que des variations de contraintes extérieures – telles que les surcharges – peuvent, par ailleurs, également générer des variations de volume).

Tous les sols présentent la particularité de contenir de l'eau en quantité plus ou moins importante :



- de l'**eau de constitution**, faisant partie intégrante de l'organisation moléculaire des grains formant le sol ;
- de l'**eau liée** (ou **adsorbée**), résultant de l'attraction entre les grains et l'eau (pression de succion). On peut se représenter cette couche adsorbée comme un film visqueux entourant le grain ;
- une **eau interstitielle**, remplissant les vides entre les grains du sol (lorsque ceux-ci sont entièrement remplis, le sol est dit saturé).

La part respective entre ces différents « types » d'eau, très variable, dépend de la nature du sol et de son état hydrique. En fonction de cette répartition, les sols auront une réponse différente vis-à-vis des variations de teneur en eau. Plus la quantité d'eau adsorbée contenue dans un sol est grande, plus celui-ci est susceptible de « faire » du retrait.



Pourquoi spécifiquement les sols argileux ?

Les caractéristiques de la structure interne des minéraux argileux expliquent leur comportement face aux variations de teneur en eau :

- ils présentent en effet une structure minéralogique « en feuillets », à la surface desquels les molécules d'eau peuvent s'adsorber sous l'effet de différents phénomènes physico-chimiques, et ce de façon d'autant plus marquée que les grains du sol, fins et aplatis, ont des surfaces développées très grandes. Il en résulte un gonflement, plus ou moins réversible, du matériau. L'eau adsorbée assure les liaisons entre les grains et permet les modifications de structure du sol lors des variations de teneur en eau ;
- certains grains argileux peuvent eux-mêmes voir leur volume changer, par variation de la distance entre les feuillets argileux élémentaires, du fait d'échanges d'ions entre l'eau interstitielle et l'eau adsorbée ;
- les pores du sol sont très fins et accentuent les phénomènes de capillarité.

Toutes les familles de minéraux argileux ne présentent pas la même prédisposition au phénomène de retrait-gonflement. L'analyse de leur structure minéralogique permet d'identifier les plus sensibles. Le groupe des **smectites** et, dans une moindre mesure, le groupe des **interstratifiées** (alternance plus ou moins régulière de feuillets de nature différente) font partie des plus sujets au phénomène (on parle d'*argiles gonflantes*).

Cette sensibilité est liée :

- à des liaisons particulièrement lâches entre les feuillets constitutifs, ce qui facilite l'acquisition ou le départ d'eau. Cette particularité permet à l'eau de pénétrer dans l'espace situé entre les feuillets, autorisant ainsi de fortes variations de volume (on parle de *gonflement interfoliaire* ou *intercristallin*) ;
- au fait que ces argiles possèdent une surface spécifique particulièrement importante (800 m²/g pour la montmorillonite qui appartient

aux smectites, 20 m²/g pour la kaolinite), et que la quantité d'eau adsorbée que peut renfermer un sol est directement fonction de ce paramètre.

Les argiles non gonflantes sont ainsi caractérisées par des liaisons particulièrement lâches et par une surface spécifique de leurs grains peu développée.

Pour une variation de teneur en eau identique, l'importance des variations de volume d'un sol argileux « gonflant » dépend aussi :

- **Des caractéristiques « initiales » du sol**, notamment la densité, la teneur en eau et le degré de saturation avant le début de l'épisode climatique (sécheresse ou période de pluviométrie excédentaire). Ainsi, l'amplitude des variations de volume sera d'autant plus grande que la variation de teneur en eau sera marquée. À ce titre, la succession d'une période fortement arrosée et d'une période de déficit pluviométrique constitue un facteur aggravant prépondérant ;
- **de l'« histoire » du sol**, en particulier de l'existence éventuelle d'épisodes antérieurs de chargement ou de dessiccation. Par exemple, un sol argileux « gonflant » mais de compacité élevée (sur-consolidation naturelle, chargement artificiel, etc.) ne sera que peu influencé par une période de sécheresse. À contrario, un remaniement des terrains argileux (à l'occasion par exemple de travaux de terrassement) pourrait favoriser l'apparition des désordres ou être de nature à les amplifier.

Les effets de la dessiccation sur les sols

S'il est saturé, le sol va d'abord diminuer de volume, de façon à peu près proportionnelle à la variation de teneur en eau, tout en restant quasi saturé. Cette diminution de volume s'effectue à la fois **verticalement**, se traduisant par un tassement, mais aussi **horizontalement** avec l'apparition de fissures de dessiccation (classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent).

En deçà d'une certaine teneur en eau (dite *limite de retrait*), le sol ne diminue plus de volume, et



les espaces intergranulaires perdent leur eau au bénéfice de l'air. Des pressions de succion se développent de façon significative.

Lorsque le sol argileux non saturé s'humidifie, il se sature sans changement de volume. Il en résulte une annulation progressive des pressions de succion jusqu'à ce que l'argile retrouve son volume initial, voire le dépasse. Divers paramètres, dont la nature minéralogique de l'argile, conditionnent l'ampleur de ce gonflement. Les déformations verticales (de retrait ou de gonflement) peuvent atteindre 10% de l'épaisseur de sol considérée, voir dépasser cette valeur.

En France métropolitaine, et plus largement dans les régions tempérées, seule la tranche superficielle de sol (1 m à 2 m) est concernée par les variations saisonnières de teneur en eau. À l'occasion d'une sécheresse très marquée et/ou dans un environnement défavorable [cf. paragraphe 1.2], cette influence peut toutefois se faire sentir jusqu'à **une profondeur atteignant 5 m environ**.

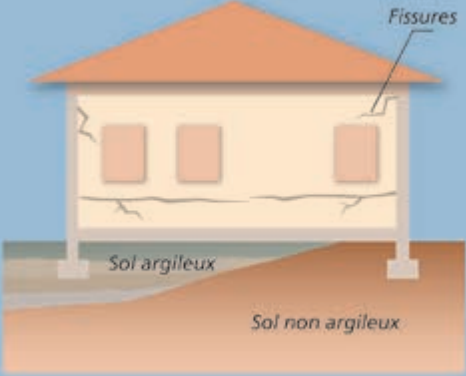
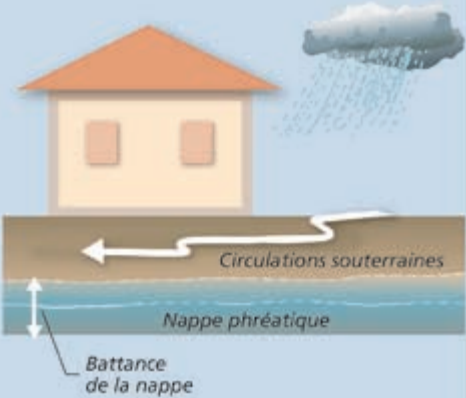
1.2 - Facteurs intervenant dans le phénomène de retrait – gonflement des argiles

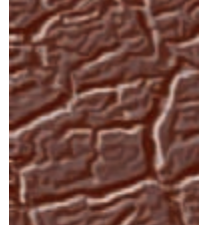
On distinguera les facteurs de prédisposition et les facteurs de déclenchement. Les premiers, par leur présence, sont de nature à induire le phénomène de retrait-gonflement des argiles, mais ne suffisent pas à le déclencher. Il s'agit de facteurs internes (liés à la nature des sols), et de facteurs

dit d'environnement (en relation avec le site). **Les facteurs de prédisposition permettent de caractériser la susceptibilité du milieu au phénomène et conditionnent sa répartition spatiale.**

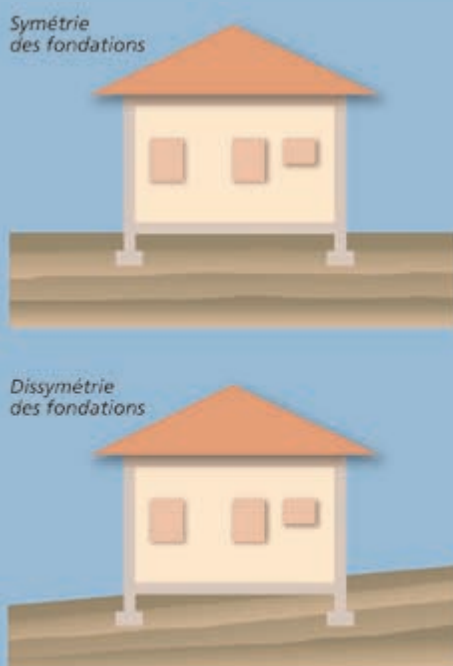
Les facteurs de déclenchement sont ceux dont la présence provoque le phénomène de retrait-gonflement, mais n'ont d'effet significatif que s'il existe des **facteurs de prédisposition** préalables. Leur connaissance permet de déterminer **l'occurrence du phénomène** (l'aléa et plus seulement la susceptibilité).

Le tableau ci-après présente succinctement chacun des facteurs en jeu.

TYPE DE FACTEUR	SCHÉMA EXPLICATIF	COMMENTAIRE
FACTEUR DE PRÉDISPOSITION		
La nature du sol	 <p>Le schéma illustre une coupe transversale d'une maison à toit orange et murs jaunes. Les fondations sont encastrées dans une couche de sol argileux (orange foncé) qui repose sur une couche de sol non argileux (orange clair). Des fissures sont représentées dans les murs et les fondations de la maison. Des étiquettes indiquent 'Fissures', 'Sol argileux' et 'Sol non argileux'.</p>	<p>Facteur de prédisposition prépondérant : seules les formations géologiques renfermant des minéraux argileux sont a priori concernées.</p> <p>La susceptibilité est fonction, en premier lieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la lithologie (importance de la proportion de matériaux argileux au sein de la formation) ; - de la composition minéralogique : les minéraux argileux ne sont pas tous « gonflants » et une formation argileuse sera d'autant plus réactive que la proportion de minéraux argileux « favorables » au phénomène (smectites, etc.) sera forte ; - de la géométrie de l'horizon argileux (profondeur, épaisseur) ; - de l'éventuelle continuité des niveaux argileux. <p>L'hétérogénéité de constitution du sous-sol constitue une configuration défavorable. C'est le cas par exemple avec une alternance entre niveaux argileux sensibles et niveaux plus grossiers propices aux circulations d'eau : ces derniers favorisent les variations de teneur en eau des niveaux argileux se trouvant à leur contact.</p>
Le contexte hydrogéologique	 <p>Le schéma illustre une coupe transversale d'une maison à toit orange et murs jaunes. Une nappe phréatique est représentée en bleu sous le sol. Des flèches blanches indiquent des circulations souterraines. Une étiquette indique 'Circulations souterraines' et 'Nappe phréatique'. Une autre étiquette indique 'Battance de la nappe' avec une double flèche verticale.</p>	<p>C'est l'un des facteurs environnementaux essentiels. Les deux principaux facteurs néfastes sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la présence éventuelle d'une nappe phréatique à profondeur limitée ; - l'existence de circulations souterraines temporaires, à profondeur relativement faible. Elles peuvent être à l'origine de fréquentes variations de teneur en eau des niveaux argileux, favorisant ainsi le phénomène de retrait-gonflement. <p>Les conditions hydrauliques in situ peuvent varier dans le temps en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'évapotranspiration, dont les effets sont perceptibles à faible profondeur (jusqu'à 2 m environ) ; - de la battance de la nappe éventuelle (avec une action prépondérante à plus grande profondeur). <p>La présence d'un aquifère à faible profondeur permet le plus souvent d'éviter la dessiccation de la tranche superficielle du sol. Mais en période de sécheresse, la dessiccation par l'évaporation peut être aggravée par l'abaissement du niveau de la nappe (ou encore par un tarissement naturel et saisonnier des circulations d'eau superficielles). Ce phénomène peut en outre être accentué par une augmentation des prélèvements par pompage.</p>



La géomorphologie



Elle conditionne la répartition spatiale du phénomène :

- un terrain en pente entraîne souvent une **dissymétrie des fondations** d'une construction, favorisant une aggravation des désordres sur le bâti. En effet, les fondations reposant le plus souvent à une cote homogène, les fondations amont sont alors plus enterrées et donc moins exposées aux variations de teneur en eau que les fondations aval.

- cet effet peut être renforcé par une **différence de nature de sol** à la base des fondations amont et aval (les couches superficielles du sol étant généralement parallèles à la topographie, les fondations amont reposent donc sur des terrains moins altérés et remaniés que les fondations aval).

- alors qu'une pente favorise le drainage par gravité, sur terrains plats **les eaux de ruissellement** ont tendance à stagner et à s'infiltrer, et ainsi à ralentir la dessiccation du sol.

- **l'orientation** constitue également un paramètre non négligeable. Sur une pente orientée au Sud, les sols à l'aval d'une construction sont soumis à un ensoleillement plus important que ceux situés en amont, à l'ombre de la bâtisse. La dessiccation y sera donc plus marquée.

La végétation



Son rôle est souvent prépondérant. Les racines des végétaux aspirent l'eau du sol par succion. En période de **bilan hydrique** négatif (les prélèvements par l'arbre sont supérieurs aux apports), cette succion provoque une migration d'eau pouvant se traduire par :

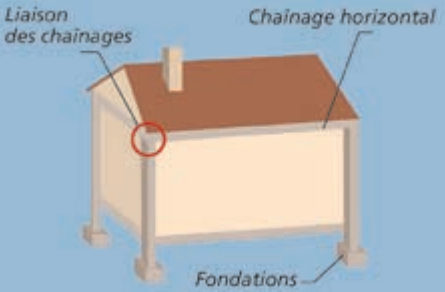
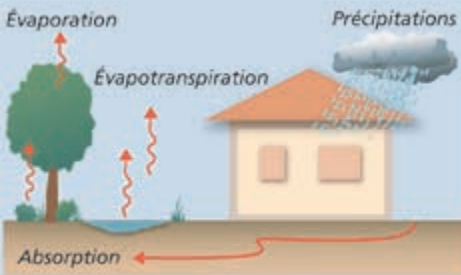

- un tassement centré sur l'arbre (formation d'une « cuvette ») ;
- un lent déplacement du sol vers l'arbre.

Une fondation « touchée » subira donc une double distorsion (verticale et horizontale) dont les effets seront particulièrement visibles dans le cas d'une **semelle filante**. Lorsque le bilan hydrique devient positif, les mécanismes inverses peuvent éventuellement se manifester.

On considère en général que l'influence d'un arbre adulte peut se faire sentir jusqu'à une distance équivalente à une fois sa hauteur (et jusqu'à une profondeur de l'ordre de 4 m à 5 m), avec des variations en fonction des essences.

Lorsqu'une construction s'oppose à l'évaporation, maintenant ainsi sous sa surface une zone de sol plus humide, les racines se développent de façon préférentielle dans sa direction. Il en est de même avec tout autre élément ayant une attraction positive, par exemple les regards et dispositifs d'assainissement fuyards.

Dans le cas de l'urbanisation d'un terrain déboisé depuis peu, ou encore de l'abattage d'un arbre qui était situé à côté d'une construction, des désordres par gonflement peuvent se manifester pendant plusieurs années. Ils résultent d'une augmentation de la teneur en eau générale du sol.

<p>Les défauts de construction</p>		<p>Ce facteur de prédisposition, souvent mis en lumière à l'occasion d'une sécheresse exceptionnelle, se traduit par la survenance ou l'aggravation des désordres.</p> <p>L'examen de dossiers d'expertise indique que les maisons touchées présentent souvent des défauts de conception ou de fondation, ou encore une insuffisance de chaînage (horizontal, vertical, mauvaise liaison entre chaînages). Le respect des règles de l'art « élémentaires » permettrait de minimiser, voire d'éviter, une large partie de ces désordres.</p>
FACTEUR DE DÉCLENCHEMENT		
<p>Les conditions climatiques</p>		<p>Les phénomènes climatiques exceptionnels sont le principal facteur de déclenchement du phénomène. Les variations de teneur en eau du sol sont liées à des variations climatiques saisonnières. Les désordres seront plus importants dans le cas d'une sécheresse particulièrement marquée, intervenant à la suite d'une période fortement arrosée (par sa durée et par les cumuls de pluie observés). Deux paramètres primordiaux entrent en jeu : l'évapotranspiration et les précipitations.</p>
<p>Les facteurs anthropiques</p>		<p>Des modifications de l'évolution « naturelle » des teneurs en eau du sous-sol peuvent résulter de travaux d'aménagement qui auraient pour conséquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de perturber la répartition des écoulements superficiels et souterrains ; - de bouleverser les conditions d'évaporation. <p>Cela peut être le cas pour des actions de drainage du sol d'un terrain, de pompage, de plantations, d'imperméabilisation des sols, etc.</p> <p>Une fuite, voire la rupture d'un réseau enterré humide ou une infiltration d'eaux pluviales, peuvent avoir un impact significatif sur l'état hydrique du sous-sol et de ce fait provoquer des désordres par gonflement des argiles.</p> <p>L'existence de sources de chaleur en sous-sol près d'un mur insuffisamment isolé peut également aggraver, voire déclencher, la dessiccation et entraîner l'apparition de désordres localisés.</p>

1.3 - Manifestation des désordres

Les désordres aux constructions pendant une sécheresse intense sont dus aux tassements différentiels du sol de fondation, pouvant atteindre plusieurs centimètres. Ils résultent des fortes différences de teneur en eau au droit des façades (zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé) et, le cas échéant,

de la végétation proche. L'hétérogénéité des mouvements entre deux points de la structure va conduire à une déformation pouvant entraîner fissuration, voire rupture de la structure. La réponse du bâtiment sera fonction de ses **possibilités de déformation**. On peut en effet imaginer :

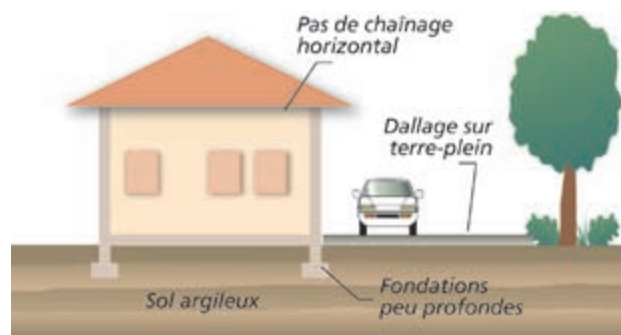
- une structure souple et très déformable, pouvant « suivre » sans dommage les mouvements du sol ;

- une structure parfaitement rigide (horizontalement et verticalement) pouvant résister sans dommage aux mouvements du sol du fait d'une nouvelle répartition des efforts.

Cependant, dans la majorité des cas, la structure ne peut accepter les distorsions générées. Les constructions les plus vulnérables sont les maisons individuelles, notamment en raison :

- de leur structure légère et souvent peu rigide, et de leurs fondations souvent superficielles par rapport aux immeubles collectifs ;
- de l'absence, très souvent, d'une étude géotechnique préalable permettant d'adapter le projet au contexte géologique.

La « construction-sinistrée type » est ainsi une habitation individuelle de plain-pied (l'existence d'un sous-sol impliquant des fondations assez largement enterrées, à une profondeur où les terrains sont moins sujets à la dessiccation), reposant sur des fondations inadaptées et avec présence d'arbres à proximité.



Les désordres au gros-œuvre

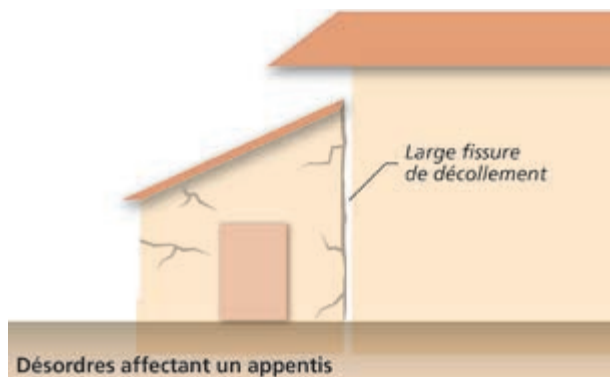
- **Fissuration des structures** (enterrées ou aériennes).

Cette fissuration (lorsque les fissures atteignent une largeur de 30 mm à 40 mm, on parle de lézardes), souvent oblique car elle suit les discontinuités des éléments de maçonnerie, peut également être verticale ou horizontale. Plusieurs orientations sont souvent présentes en même temps. Cette fissuration passe quasi-systématiquement par les points faibles que constituent les



ouvertures (où que celles-ci soient situées - murs, cloisons, planchers, plafonds).

- **Déversement des structures** (affectant des parties du bâti fondées à des cotes différentes) ou **décollement de bâtiments annexes accolés** (garages,...)



- **Désencastrement** des éléments de charpente ou de chaînage.



Fissuration traduisant un décollement de la structure par absence de liaisonnement entre niveau bas et combles.

- **Décollement, fissuration de dallages** et de cloisons.

Source : Alp'Géorisques.



Affaissement du plancher mis en évidence par le décalage entre plinthes et dallage - Maison Jourdan.

Les désordres au second-œuvre

- **Distorsion des ouvertures**, perturbant le fonctionnement des portes et fenêtres.

Source : www.argiles.fr



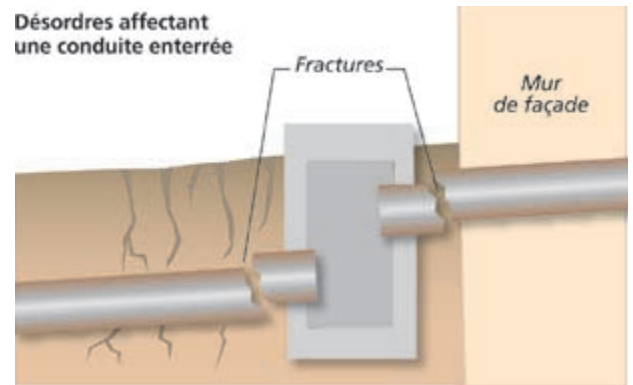
- **Décollement des éléments composites** (enduits et placages de revêtement sur les murs, carrelages sur dallages ou planchers, etc.).

Source : Alp'Géorisques.



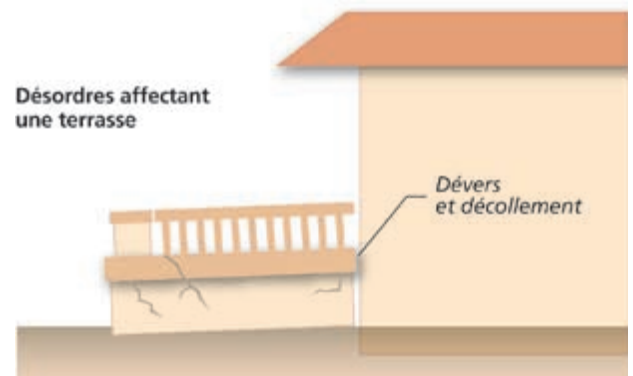
Fissuration intérieure, tapisserie déchirée - Maison André.

- Étirement, mise en compression, voire **rupture de tuyauteries ou canalisations** enterrées (réseaux humides, chauffage central, gouttières, etc.).



Les désordres sur les aménagements extérieurs

- **Décollement et affaissement des terrasses, trottoirs et escaliers extérieurs.**



- **Décollement, fissuration des dalles**, carrelage des terrasses et trottoirs extérieurs.



- Fissuration de murs de soutènement.



Source : Alp Géorisques.

L'évaluation des dommages

Le nombre de constructions touchées par ce phénomène en France métropolitaine est très élevé. Suite à la sécheresse de l'été 2003, plus de 7 400 communes ont demandé une reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. **Depuis 1989**, le montant total des remboursements effectués au titre du régime des catastrophes naturelles a été évalué par la Caisse Centrale de Réassurance, fin 2002, à **3,3 milliards d'euros**. Plusieurs centaines de milliers d'habitations sinistrées, réparties sur plus de 500 communes (sur plus de 77 départements) ont été concernés. Il s'agit ainsi du deuxième poste d'indemnisation après les inondations.

Le phénomène génère des coûts de réparation très variables d'un sinistre à un autre, mais souvent très lourds. Ils peuvent même dans certains cas s'avérer prohibitifs par rapport au coût de la construction (il n'est pas rare qu'ils dépassent 50% de la valeur du bien). **Le montant moyen d'indemnisation d'un sinistre dû au phénomène de retrait / gonflement des argiles a été évalué à plus de 10 000 € par maison**, mais peut atteindre 150 000 € si une reprise en sous-œuvre s'avère nécessaire. Dans certains cas cependant, la cause principale des désordres peut être supprimée à moindre frais (abattage d'un arbre), et les coûts de réparation se limiter au rebouchage des fissures.

2 - Le contrat d'assurance

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (art. L.125-1 à L.125-6 du Code des assurances) a fixé pour objectif d'indemniser les victimes de catastrophes naturelles en se fondant sur le principe de solidarité nationale.

Pour que le sinistre soit couvert au titre de la garantie « catastrophes naturelles », il faut que l'agent naturel en soit la cause directe. L'état de catastrophe naturelle, ouvrant droit à la garantie est constaté par un arrêté interministériel (des ministères de l'Intérieur et de l'Économie et des Finances) qui détermine les zones et les périodes où s'est située la catastrophe ainsi que la nature des dommages couverts par la garantie (article L. 125-1 du Code des assurances).

Pour que cette indemnisation s'applique, les victimes doivent avoir souscrit un contrat d'assurance garantissant les « dommages » aux biens ainsi que, le cas échéant, les dommages aux véhicules terrestres à moteur. Cette garantie est étendue aux « pertes d'exploitation », si elles sont couvertes par le contrat de l'assuré.

Les limites

Cependant, l'assuré conserve à sa charge une partie de l'indemnité due par l'assureur. La franchise prévue aux **articles 125-1 à 3 du Code des assurances**, est valable pour les contrats « dommage » et « perte d'exploitation ». Cependant, les montants diffèrent selon les catégories et se déclinent selon le tableau suivant.

Comme on peut le voir dans le tableau, pour les communes non pourvues d'un PPR, le principe de variation des franchises d'assurance s'applique (il a été introduit par l'arrêté du 13 août 2004).

Les franchises sont ainsi modulées en fonction du nombre de constatations de l'état de catastrophe naturelle intervenues pour le même risque, au cours des cinq années précédant l'arrêté.

Type de contrat	Biens concernés	Communes dotées d'un PPR*		Communes non dotées d'un PPR
		Franchise pour dommages liés à un risque autre que la sécheresse	Montant concernant le risque sécheresse	Modulation de la franchise en fonction du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle
Contrat « dommage »	Habitations	381 euros	1 524 euros	1 à 2 arrêtés : x1 3 arrêtés : x2 4 arrêtés : x3 5 et plus : x4
	Usage professionnel	10% du montant des dommages matériels (minimum 1 143 euros)	3 084 euros	
Contrat « perte d'exploitation »	Recettes liées à l'exploitation	Franchise équivalente à 3 jours ouvrés (minimum 1 143 euros)		Idem

* Communes qui ont un PPR prescrit depuis moins de 4 ans et communes ayant un document valant PPR.

3 - Comment prévenir ?

3.1 - La connaissance : cartographie de l'aléa

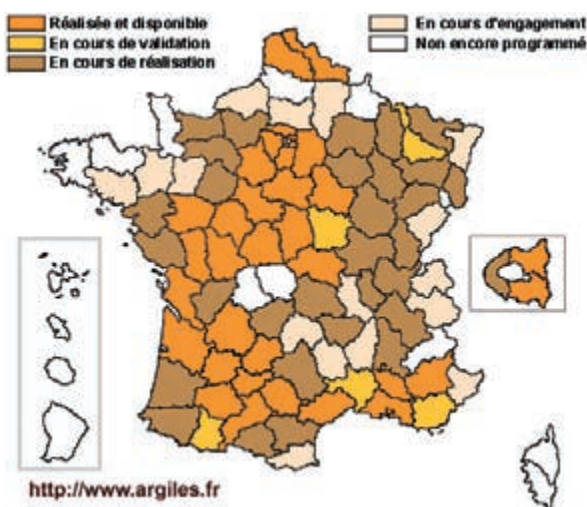
Devant le nombre des sinistres et l'impact financier occasionné par le phénomène de retrait-gonflement des argiles, le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables a chargé le Bureau de Recherches Géologiques et

Minières (BRGM) d'effectuer une cartographie de cet aléa. Elle est réalisée en juin 2007 pour les 37 départements français les plus exposés au regard du contexte géologique et du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle. Ce programme de cartographie départementale est aujourd'hui disponible et librement accessible sur Internet à l'adresse www.argiles.fr pour 32 départements. Il est prévu une couverture nationale pour cet aléa.

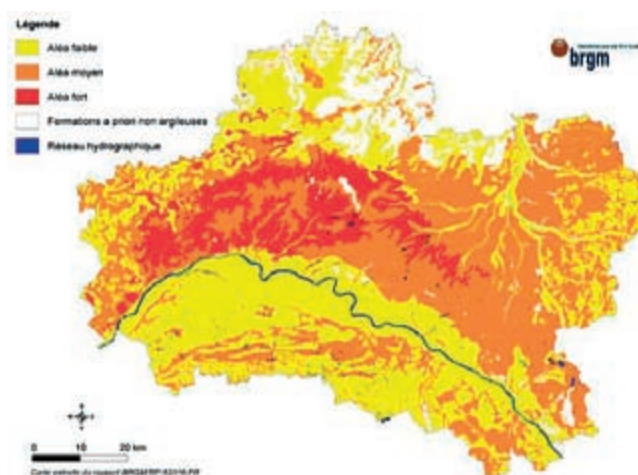
Ces cartes, établies à l'échelle 1/50 000, ont pour but de délimiter les zones a priori sujettes au phénomène, et de les hiérarchiser selon quatre degrés d'aléa (a priori nul, faible, moyen et fort – cf. tableau ci-contre).

La finalité de ce programme cartographique est **l'information du public, en particulier des propriétaires et des différents acteurs de la construction.**

Par ailleurs, il constitue une étape préliminaire essentielle à l'élaboration de zonages réglementaires au niveau communal, à l'échelle du 1/10 000 : **les Plans de Prévention des Risques** [cf. paragraphe 3.3].



État d'avancement des cartes départementales d'aléa retrait-gonflement réalisées par le BRGM à la demande du MEDAD (mise à jour en juin 2007)



Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Loiret.

Niveau d'aléa	Définition
Fort	Zones sur lesquelles la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte, au regard des facteurs de prédisposition présents.
Moyen	Zones « intermédiaires » entre les zones d'aléa faible et les zones d'aléa fort.
Faible	Zones sur lesquelles la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais avec des désordres ne touchant qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, proximité d'arbres ou hétérogénéité du sous-sol par exemple).
Nul ou négligeable	Zones sur lesquelles la carte géologique n'indique pas la présence de terrain argileux en surface. La survenue de quelques sinistres n'est cependant pas à exclure, compte tenu de la présence possible, sur des secteurs localisés, de dépôts argileux non identifiés sur les cartes géologiques, mais suffisants pour provoquer des désordres ponctuels.

3.2 - L'information préventive

La loi du 22 juillet 1987 a instauré le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis sur tout ou partie du territoire, ainsi que sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Cette partie de la loi a été reprise dans l'article L125.2 du Code de l'environnement.

Établi sous l'autorité du préfet, le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) recense à l'échelle d'un département l'ensemble des risques majeurs par commune. Il explique les phénomènes et présente les mesures de sauvegarde. À partir du DDRM, le préfet porte à la connaissance du maire les risques dans la commune, au moyen de cartes au 1 : 25 000 et décrit la nature des risques, les événements historiques, ainsi que les mesures d'État mises en place.

Le maire élabore un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Ce document reprend les informations portées à la connaissance du maire par le préfet. Il précise les dispositions préventives et de protection prises au plan local. Il comprend l'arrêté municipal relatif aux modalités d'affichage des mesures de sauvegarde. Ces deux documents sont librement consultables en mairie.

Le plan de communication établi par le maire peut comprendre divers supports de communication, ainsi que des plaquettes et des affiches, conformes aux modèles arrêtés par les ministères chargés de l'environnement et de la sécurité civile (arrêté du 9 février 2005).

Le maire doit apposer ces affiches :

- dans les locaux accueillant plus de 50 personnes,
- dans les immeubles regroupant plus de 15 logements,
- dans les terrains de camping ou de stationnement de caravanes regroupant plus de 50 personnes.

Les propriétaires de terrains ou d'immeubles doivent assurer cet affichage (sous contrôle du maire) à l'entrée des locaux ou à raison d'une affiche par 5 000 m² de terrain.

La liste des arrêtés de catastrophe naturelle dont a bénéficié la commune est également disponible en mairie.

L'information des acquéreurs et locataires de biens immobiliers

Dans les zones sismiques et celles soumises à un PPR, le décret du 15 février 2005 impose à tous les propriétaires et bailleurs d'informer les acquéreurs et locataires de biens immobiliers de l'existence de risques majeurs concernant ces biens. En cela, les propriétaires et bailleurs se fondent sur les documents officiels transmis par l'État : PPR et zonage sismique de la France.

Cette démarche vise à développer la culture du risque auprès de la population.

D'autre part, les vendeurs et bailleurs doivent informer les acquéreurs et locataires lorsqu'ils ont bénéficié d'un remboursement de sinistre au titre de la déclaration de catastrophe naturelle de leur commune.

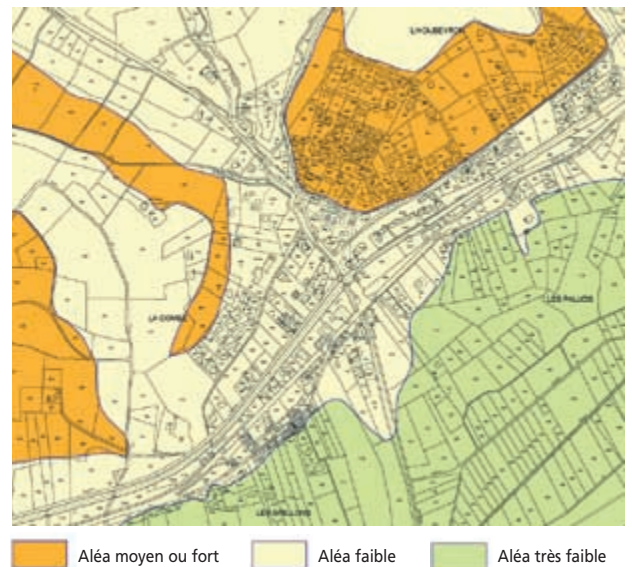
3.3 - La prise en compte dans l'aménagement

Les désordres aux constructions représentent un impact financier élevé pour de nombreux propriétaires et pour la collectivité. C'est dans ce contexte que le MEDAD a instauré le programme départemental de cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles [cf. paragraphe 3.1]. Il constitue un préalable à l'élaboration des **Plans de Prévention des Risques** spécifiques à l'échelle communale, dont le but est de diminuer le nombre de sinistres causés à l'avenir par ce phénomène, en l'absence d'une réglementation nationale prescrivant des dispositions constructives particulières pour les sols argileux gonflants.

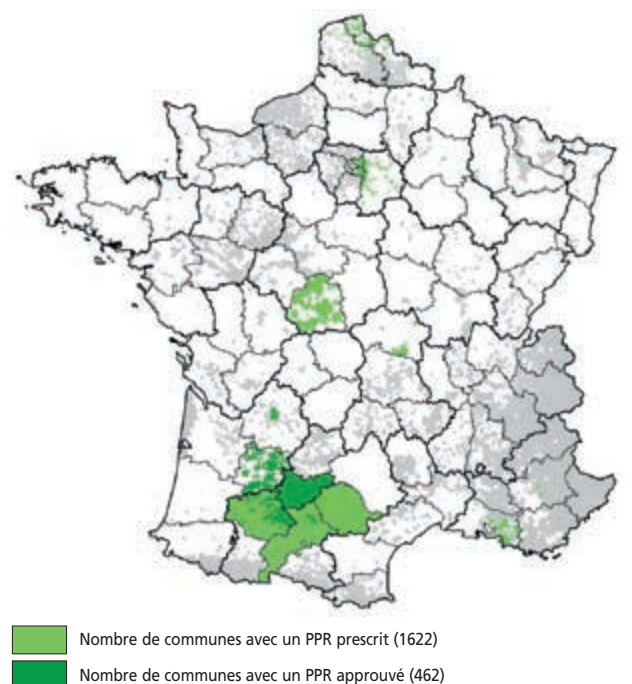
En mai 2007, la réalisation de PPR tassements différentiels a été prescrite dans 1 622 communes. 462 communes possèdent un PPR approuvé. Cet outil réglementaire s'adresse notamment à toute personne sollicitant un permis de construire, mais aussi aux propriétaires de bâtiments

existants. Il a pour objectif de délimiter les zones exposées au phénomène, et dans ces zones, d'y réglementer l'occupation des sols. **Il définit** ainsi, pour les projets de construction futurs et le cas échéant pour le bâti existant (avec certaines limites), **les règles constructives** (mais aussi liées à

Extrait d'une carte d'aléa retrait-gonflement des argiles (DDE 04 - Alp'Géorisques)



État cartographié national des PPR prescrit ou approuvé au 04/05/2007 - Aléa : tassements différentiels.



l'environnement proche du bâti) **obligatoires ou recommandées** visant à réduire le risque d'apparition de désordres. Dans les secteurs exposés, le PPR peut également imposer la réalisation d'une étude géotechnique spécifique, en particulier préalablement à tout nouveau projet.

Du fait de la lenteur et de la faible amplitude des déformations du sol, ce phénomène est sans danger pour l'homme. **Les PPR ne prévoient donc pas d'inconstructibilité**, même dans les zones d'aléa fort. Les mesures prévues dans le PPR ont un coût, permettant de minorer significativement le risque de survenance d'un sinistre, sans commune mesure avec les frais (et les désagréments) occasionnés par les désordres potentiels.

3.4 - Les règles de construction

Dans les communes dotées d'un PPR prenant en compte les phénomènes de retrait-gonflement des argiles, le règlement du PPR définit les règles constructives à mettre en oeuvre (mesures obligatoires et/ou recommandations) dans chacune des zones de risque identifiées.

Dans les communes non dotées d'un PPR, il convient aux maîtres d'ouvrage et/ou aux constructeurs de respecter un certain nombre de mesures afin de réduire l'ampleur du phénomène et de limiter ses conséquences sur le projet en adaptant celui-ci au site. Ces mesures sont détaillées dans les fiches présentes ci-après.

Dans tous les cas, le respect des « règles de l'art » élémentaires en matière de construction constitue un « minimum » indispensable pour assurer une certaine résistance du bâti par rapport au phénomène, tout en garantissant une meilleure durabilité de la construction.

3.5 - La réduction de la vulnérabilité du bâti existant

Les fiches présentées ci-après détaillent les principales mesures envisageables pour réduire l'ampleur du phénomène et ses conséquences sur le bâti. Elles sont prioritairement destinées

aux maîtres d'ouvrages (constructions futures et bâti existant), mais s'adressent également aux différents professionnels de la construction.

Elles ont pour objectif premier de détailler les mesures préventives essentielles à mettre oeuvre. Deux groupes peuvent être distingués :

- les fiches permettant de minimiser le risque d'occurrence et l'ampleur du phénomène :
 - fiche 3, réalisation d'une ceinture étanche autour du bâtiment ;
 - fiche 4, éloignement de la végétation du bâti ;
 - fiche 5, création d'un écran anti-racines ;
 - fiche 6, raccordement des réseaux d'eaux au réseau collectif ;
 - fiche 7, étanchéification des canalisations enterrées ;
 - fiche 8, limiter les conséquences d'une source de chaleur en sous-sol ;
 - fiche 10, réalisation d'un dispositif de drainage.
- les fiches permettant une adaptation du bâti, de façon à s'opposer au phénomène et ainsi à minimiser autant que possible les désordres :
 - fiche 1, adaptation des fondations ;
 - fiche 2, rigidification de la structure du bâtiment ;
 - fiche 9, désolidariser les différents éléments de structure.

4 - Organismes de référence, liens internet et bibliographie

Site internet

■ Ministère de l'Écologie, du développement et de l'aménagement durables

<http://www.prim.net>

■ Bureau de recherches Géologiques et Minières

<http://www.argiles.fr>

(consultation en ligne et téléchargement des cartes d'aléas départementales)

■ Agence Qualité Construction (association des professions de la construction)

<http://www.qualiteconstruction.com>

Bibliographie

■ **Sécheresse et construction** - *guide de prévention* ; 1993, La Documentation française.

■ **Effets des phénomènes de retrait-gonflement des sols sur les constructions** – *Traitement des désordres et prévention* ; 1999, Solen.

■ **Retrait-gonflement des sols argileux** - *méthode cartographique d'évaluation de l'aléa en vue de l'établissement de PPR* ; 2003, Marc Vincent BRGM.

■ **Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Loiret** ; 2004, BRGM.

Glossaire

Aquifère : À prendre dans ce document au sens de nappe d'eau souterraine. Le terme désigne également les terrains contenant cette nappe.

Argile : Selon la définition du Dictionnaire de géologie (A. Foucault, JF Raoult), le terme argile désigne à la fois le minéral (= minéral argileux) et une roche (meuble ou consolidée) composée pour l'essentiel de ces minéraux. La fraction argileuse est, par convention, constituée des éléments dont la taille est inférieure à 2 µm.

Battance : Fluctuation du niveau d'une nappe souterraine entre les périodes de hautes eaux et celles de basses eaux.

Bilan hydrique : Comparaison entre les quantités d'eau fournies à une plante (précipitations, arrosage, etc) et sa « consommation ».

Capillarité : Ensemble des phénomènes relatifs au comportement des liquides dans des tubes très fins (et par lesquels de l'eau par exemple peut remonter dans un tube fin à un niveau supérieur à celui de la surface libre du liquide, ou encore dans un milieu poreux tel qu'un sol meuble).

Chaînage : Élément d'ossature des parois porteuses d'un bâtiment ; ceinturant les murs, le chaînage solidarise les parois et empêche les fissurations et les dislocations du bâtiment. On distingue les chaînages horizontaux, qui ceinturent chaque étage au niveau des planchers, et sur lesquels sont élevées les parois, et les chaînages verticaux qui encadrent les parois aux angles des constructions et au droit des murs de refend (mur porteur formant une division de locaux à l'intérieur d'un édifice).

Évapotranspiration : L'évapotranspiration correspond à la quantité d'eau totale transférée du sol vers l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol (fonction des conditions de température, de vent et d'ensoleillement notamment) et par la transpiration (eau absorbée par la végétation).

Plastique : Le qualificatif plastique désigne la capacité d'un matériau à être modelé.

Semelle filante : Type de fondation superficielle la plus courante, surtout quand le terrain d'assise de la construction se trouve à la profondeur hors gel. Elle se prolonge de façon continue sous les murs porteurs.

Succion : Phénomène dû aux forces capillaires par lequel un liquide, à une pression inférieure à la pression atmosphérique, est aspiré dans un milieu poreux.

Surface spécifique : Elle désigne l'aire réelle de la surface d'un objet par opposition à sa surface apparente.

Fiches

Code des couleurs



Mesure simple



Mesure technique



Mesure nécessitant l'intervention d'un professionnel

Code des symboles



Mesure concernant le bâti existant



Mesure concernant le bâti futur



Mesure applicable au bâti existant et futur



Remarque importante



Problème à résoudre : Pour la majorité des bâtiments d'habitation « classiques », les structures sont fondées superficiellement, dans la tranche du terrain concernée par les variations saisonnières de teneur en eau. Les sinistres sont ainsi dus, pour une grande part, à une inadaptation dans la conception et/ou la réalisation des fondations.

Descriptif du dispositif : Les fondations doivent respecter quelques grands principes :

- adopter une profondeur d'ancrage suffisante, à adapter en fonction de la sensibilité du site au phénomène ;
- éviter toute dissymétrie dans la profondeur d'ancrage ;
- préférer les fondations continues et armées, bétonnées à pleine fouille sur toute leur hauteur.

Champ d'application : Concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe

Plate-forme en déblais-remblais

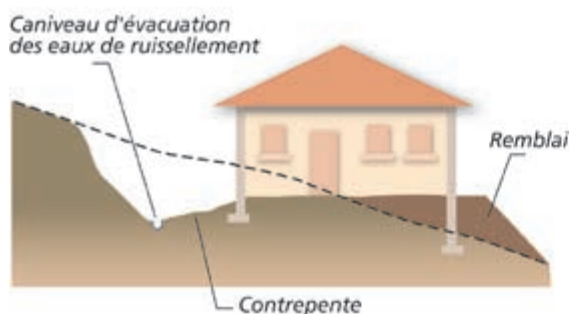
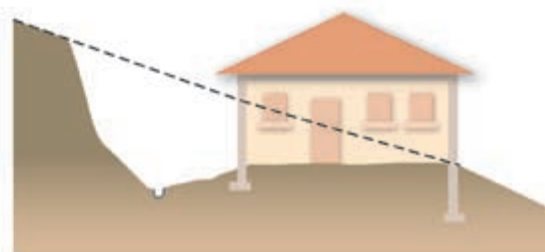


Plate-forme en déblais




Conditions de mise en œuvre :

- La profondeur des fondations doit tenir compte de la capacité de retrait du sous-sol. Seule une étude géotechnique spécifique est en mesure de déterminer précisément cette capacité. À titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage (si les autres prescriptions – chaînage, trottoir périphérique, etc. – sont mises en œuvre), qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20 m en zone d'aléa fort. Une prédisposition marquée du site peut cependant nécessiter de rechercher un niveau d'assise sensiblement plus profond.

Un radier généralisé, conçu et réalisé dans les règles de l'art (attention à descendre suffisamment la bêche périmétrique), peut constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations.

- Les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente (où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter à tout prix. Sur des terrains en pente, cette nécessité d'homogénéité de l'ancrage peut conduire à la réalisation de redans.

 Lorsque le bâtiment est installé sur une plate-forme déblai/remblai ou déblai, il est conseillé de descendre les fondations « aval » à une profondeur supérieure à celle des fondations « amont ». Les fondations doivent suivre les préconisations formulées dans le DTU 13.12.

Les études permettant de préciser la sensibilité du sous-sol au phénomène et de définir les dispositions préventives nécessaires (d'ordre constructif ou autre) doivent être réalisées par un bureau d'études spécialisé, dont la liste peut être obtenue auprès de l'Union Française des Géologues (tél : 01 47 07 91 95).



Problème à résoudre : Un grand nombre de sinistres concernent des constructions dont la rigidité, insuffisante, ne leur permet pas de résister aux distorsions générées par les mouvements différentiels du sous-sol. Une structure parfaitement rigide permet au contraire une répartition des efforts permettant de minimiser les désordres de façon significative, à défaut de les écarter.

Descriptif du dispositif : La rigidification de la structure du bâtiment nécessite la mise en œuvre de chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle) pour les murs porteurs liaisonnés.

Champ d'application : concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le dispositif mis en œuvre doit suivre les préconisations formulées dans le DTU 20.1 :

- « Les murs en maçonnerie porteuse et les murs en maçonnerie de remplissage doivent être ceinturés à chaque étage, au niveau des planchers, ainsi qu'en couronnement, par un chaînage horizontal en béton armé, continu, fermé ; ce chaînage ceinture les façades et les relie au droit de chaque refend ».

Cette mesure s'applique notamment pour les murs pignons au niveau du rampant de la couverture.

- « Les chaînages verticaux doivent être réalisés au moins dans les angles saillants et rentrant des maçonneries, ainsi que de part et d'autre des joints de fractionnement du bâtiment ».

La liaison entre chaînages horizontaux et verticaux doit faire l'objet d'une attention particulière : ancrage des armatures par retour d'équerre, recouvrement des armatures assurant une continuité.

Les armatures des divers chaînages doivent faire l'objet de liaisons efficaces (recouvrement, ancrage, etc.), notamment dans les angles du bâtiment.

Mesures d'accompagnement : D'autres mesures permettent de rigidifier la structure :

- la réalisation d'un soubassement « monobloc » (préférer les sous-sols complets aux sous-sols partiels, les radiers ou les planchers sur vide sanitaire, plutôt que les dallages sur terre-plein) ;

- la réalisation de linteaux au-dessus des ouvertures.



Problème à résoudre : Les désordres aux constructions résultent notamment des fortes différences de teneur en eau existant entre le sol situé sous le bâtiment qui est à l'équilibre hydrique (terrains non exposés à l'évaporation, qui constituent également le sol d'assise de la structure) et le sol situé aux alentours qui est soumis à évaporation saisonnière. Il en résulte des variations de teneur en eau importantes et brutales, au droit des fondations.

Descriptif du dispositif : Le dispositif proposé consiste à entourer le bâti d'un système étanche le plus large possible (minimum 1,50 m), protégeant ainsi sa périphérie immédiate de l'évaporation et éloignant du pied des façades les eaux de ruissellement.

Champ d'application : concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.


Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : L'étanchéité pourra être assurée, soit :

- par la réalisation d'un trottoir périphérique (selon les possibilités en fonction de l'implantation du bâtiment et de la mitoyenneté), en béton ou tout autre matériau présentant une étanchéité suffisante ;
- par la mise en place sous la terre végétale d'une géomembrane enterrée, dans les cas notamment où un revêtement superficiel étanche n'est pas réalisable (en particulier dans les terrains en pente). La géomembrane doit être raccordée aux façades par un système de couvre-joint, et être protégée par une couche de forme sur laquelle peut être mis en œuvre un revêtement adapté à l'environnement (pavés, etc).

Une légère pente doit être donnée au dispositif, de façon à éloigner les eaux du bâtiment, l'idéal étant que ces eaux soient reprises par un réseau d'évacuation étanche.

 Pour être pleinement efficace, le dispositif d'étanchéité doit être mis en œuvre sur la totalité du pourtour de la construction. Une difficulté peut se poser lorsque l'une des façades est située en limite de propriété (nécessitant un accord avec le propriétaire mitoyen). Le non-respect de ce principe est de nature à favoriser les désordres.

Mesures d'accompagnement : Les eaux de toitures seront collectées dans des ouvrages étanches et évacués loin du bâtiment [cf. fiche n°6].

À défaut de la mise en place d'un dispositif étanche en périphérie immédiate du bâtiment, les eaux de ruissellement pourront être éloignées des façades (aussi loin que possible), par des contre-pentes.

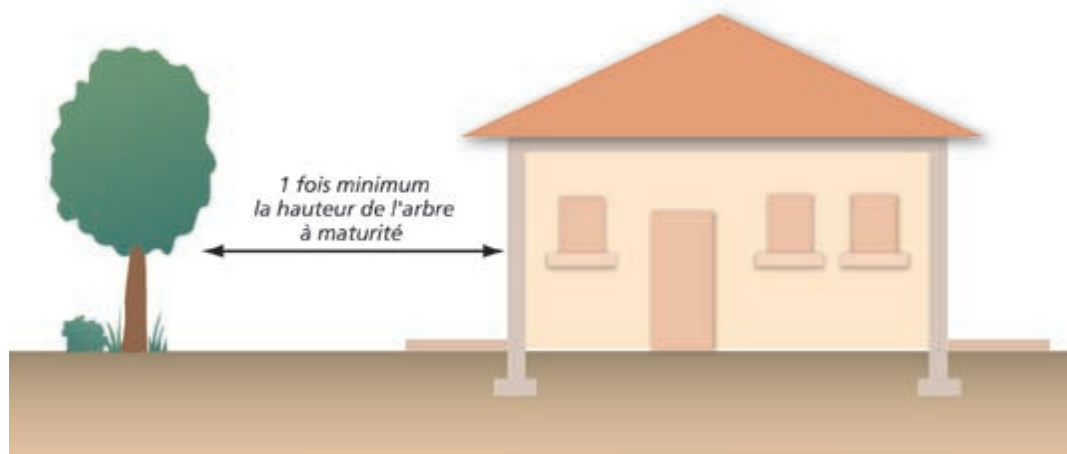


Problème à résoudre : Empêcher le sol de fondation d'être soumis à d'importantes et brutales variations de teneur en eau. Les racines des végétaux soutirant l'eau du sol et induisant ainsi des mouvements préjudiciables au bâtiment, il convient d'extraire le bâti de la zone d'influence de la végétation présente à ses abords (arbres et arbustes).

Descriptif du dispositif : La technique consiste à abattre les arbres isolés situés à une distance inférieure à une fois leur hauteur à maturité par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). Un élagage régulier et sévère, permettant de minimiser la capacité d'évaporation des arbres et donc de réduire significativement leurs prélèvements en eau dans le sol, peut constituer une alternative à l'abattage. Attention, l'abattage des arbres est néanmoins également susceptible de générer un gonflement du fait d'une augmentation de la teneur en eau des sols qui va en résulter ; il est donc préférable de privilégier un élagage régulier de la végétation concernée.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités situé à une distance d'arbres isolés inférieure à 1 fois leur hauteur à maturité (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). Bien que certaines essences aient un impact plus important que d'autres, il est difficile de limiter cette mesure à ces espèces, car ce serait faire abstraction de critères liés à la nature du sol. De plus, il faut se garder de sous-estimer l'influence de la végétation arbustive, qui devra également, en site sensible, être tenue éloignée du bâti.


Schéma de principe





Précautions de mise en œuvre : L'abattage des arbres situés à faible distance de la construction ne constitue une mesure efficace que si leurs racines n'ont pas atteint le sol sous les fondations. Dans le cas contraire, un risque de soulèvement n'est pas à exclure.

Si aucune action d'éloignement de la végétation (ou l'absence d'un écran anti-racines – [cf. Fiche n°5]) n'est mise en œuvre ceci pourra être compensé par l'apport d'eau en quantité suffisante aux arbres concernés par arrosage. Mais cette action sera imparfaite, notamment par le fait qu'elle pourrait provoquer un ramollissement du sol d'assise du bâtiment.

 **Mesure alternative :** Mise en place d'un écran anti-racines pour les arbres isolés situés à moins de une fois leur hauteur à maturité par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). [cf. fiche n°5]

À destination des projets nouveaux : Si des arbres existent à proximité de l'emprise projetée du bâtiment, il convient de tenir compte de leur influence potentielle à l'occasion tout particulièrement d'une sécheresse ou de leur éventuelle disparition future, à savoir selon le cas :

- tenter autant que possible d'implanter le bâti à l'extérieur de leur « champ d'action » (on considère dans le cas général que le domaine d'influence est de une fois la hauteur de l'arbre à l'âge adulte pour des arbres isolés, une fois et demi cette hauteur dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes) ;
- tenter d'abattre les arbres gênants le plus en amont possible du début des travaux (de façon à permettre un rétablissement des conditions « naturelles » de teneur en eau du sous-sol) ;
- descendre les fondations au-dessous de la cote à laquelle les racines n'influent plus sur les variations de teneur en eau (de l'ordre de 4 m à 5 m maximum).

Si des plantations sont projetées, on cherchera à respecter une distance minimale équivalente à une fois la hauteur à maturité de l'arbre entre celui-ci et la construction. A défaut, on envisagera la mise en place d'un écran anti-racines.

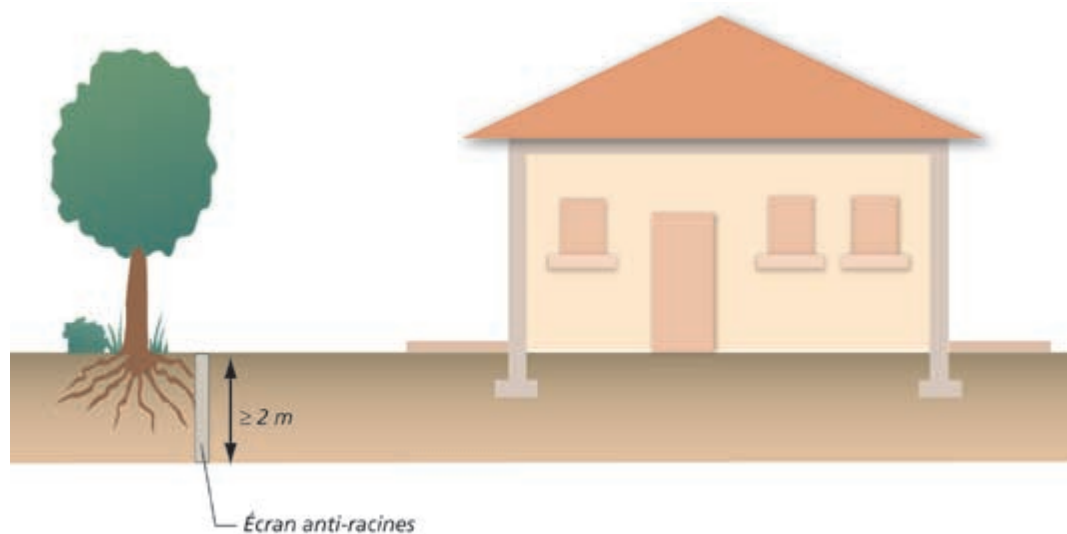


Problème à résoudre : Empêcher le sol de fondation d'être soumis à d'importantes et brutales variations de teneur en eau. Les racines des végétaux soutirant l'eau du sol et induisant ainsi des mouvements préjudiciables au bâtiment, il convient d'extraire le bâti de la zone d'influence de la végétation présente à ses abords.


Descriptif du dispositif : La technique consiste à mettre en place, le long des façades concernées, un écran s'opposant aux racines, d'une profondeur supérieure à celle du système racinaire des arbres présents (avec une profondeur minimale de 2 m). Ce dispositif est constitué en général d'un écran rigide (matériau traité au ciment), associé à une géomembrane (le long de laquelle des herbicides sont injectés), mis en place verticalement dans une tranchée.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités situé à une distance d'arbres isolés inférieure à une fois leur hauteur à maturité.

Schéma de principe



Précautions de mise en œuvre : L'écran anti-racines doit pouvoir présenter des garanties de pérennité suffisantes, notamment vis-à-vis de l'étanchéité et de la résistance. Un soin particulier doit être porté sur les matériaux utilisés (caractéristiques de la géomembrane, etc). L'appel à un professionnel peut s'avérer nécessaire pour ce point, voire également pour la réalisation du dispositif.

 **Mesure alternative :** Abattage des arbres isolés situés à une distance inférieure à une fois leur hauteur à maturité, par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). [Voir fiche n°4]

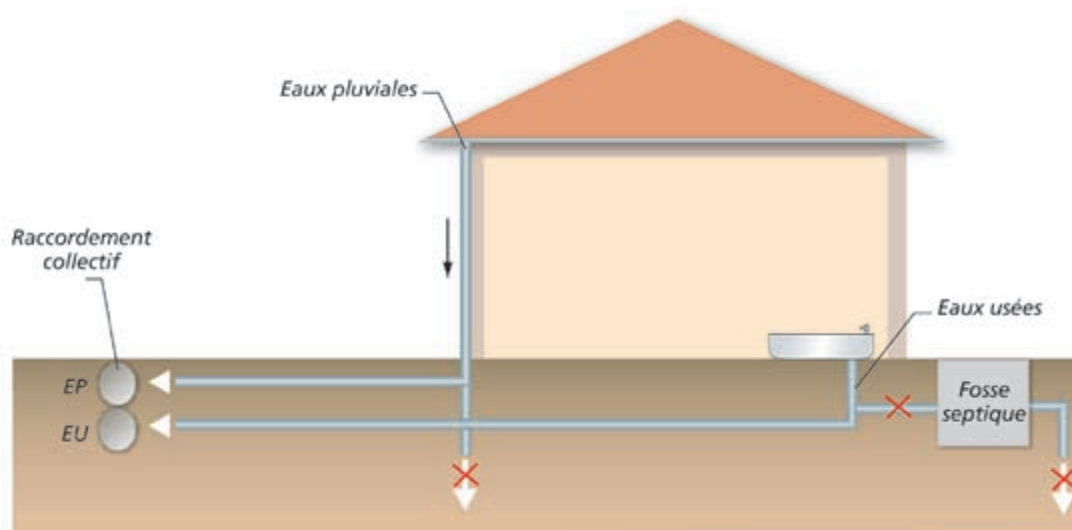


Problème à résoudre : De façon à éviter les variations localisées d'humidité, il convient de privilégier le rejet des eaux pluviales – EP - (ruissellement de toitures, terrasses, etc.) et des eaux usées – EU - dans les réseaux collectifs (lorsque ceux-ci existent). La ré-infiltration in situ des EP et des EU conduit à ré-injecter dans le premier cas des volumes d'eau potentiellement importants et de façon ponctuelle, dans le second cas des volumes limités mais de façon « chronique ».

Descriptif du dispositif : Il vise, lorsque l'assainissement s'effectue de façon autonome, à débrancher les filières existantes (puits perdu, fosse septique + champ d'épandage, etc.) et à diriger les flux à traiter jusqu'au réseau collectif (« tout à l'égout » ou réseau séparatif).

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités assaini de façon individuelle avec ré-infiltration in situ (les filières avec rejet au milieu hydraulique superficiel ne sont pas concernées), et situé à distance raisonnable (c'est-à-dire économiquement acceptable) du réseau collectif.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le raccordement au réseau collectif doit être privilégié, sans préjudice des directives sanitaires en vigueur.

Le raccordement nécessite l'accord préalable du gestionnaire de réseau. Le branchement à un réseau collectif d'assainissement implique pour le particulier d'être assujéti à une redevance d'assainissement comprenant une part variable (assise sur le volume d'eau potable consommé) et le cas échéant une partie fixe.

Mesure alternative : En l'absence de réseau collectif dans l'environnement proche du bâti et du nécessaire maintien de l'assainissement autonome, il convient de respecter une distance d'une quinzaine de mètres entre le bâtiment et le(s) point(s) de rejet (à examiner avec l'autorité responsable de l'assainissement).



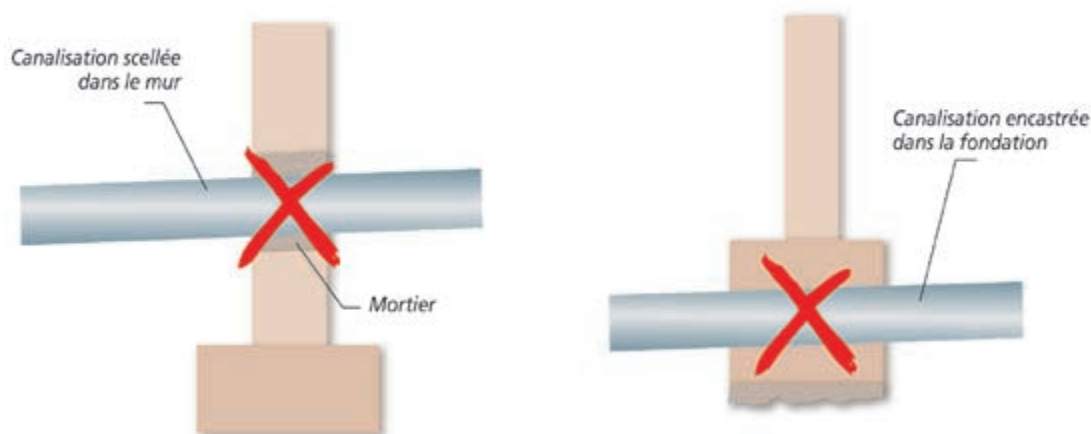
Problème à résoudre : De façon à éviter les variations localisées d'humidité, il convient de s'assurer de l'absence de fuites au niveau des réseaux souterrains « humides ». Ces fuites peuvent résulter des mouvements différentiels du sous-sol occasionnés par le phénomène.

Descriptif du dispositif : Le principe consiste à étanchéifier l'ensemble des canalisations d'évacuation enterrées (eaux pluviales, eaux usées). Leur tracé et leur conception seront en outre étudiés de façon à minimiser le risque de rupture.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités, assaini de façon individuelle ou collective.

Schéma de principe

Les canalisations ne doivent pas être bloquées dans le gros-œuvre



Conditions de mise en œuvre : Les canalisations seront réalisées avec des matériaux non fragiles (c'est-à-dire susceptibles de subir des déformations sans rupture). Elles seront aussi flexibles que possibles, de façon à supporter sans dommage les mouvements du sol.

L'étanchéité des différents réseaux sera assurée par la mise en place notamment de joints souples au niveau des raccordements.

De façon à ce que les mouvements subis par le bâti ne se « transmettent » pas aux réseaux, on s'assurera que les canalisations ne soient pas bloquées dans le gros œuvre, aux points d'entrée dans le bâti.

Les entrées et sorties des canalisations du bâtiment s'effectueront autant que possible perpendiculairement par rapport aux murs (tout du moins avec un angle aussi proche que possible de l'angle droit).

Mesures d'accompagnement : Autant que faire se peut, on évitera de faire longer le bâtiment par les canalisations de façon à limiter l'impact des fuites occasionnées, en cas de rupture, sur les structures proches.

Il est souhaitable de réaliser de façon régulière des essais d'étanchéité de l'ensemble des réseaux « humides ».

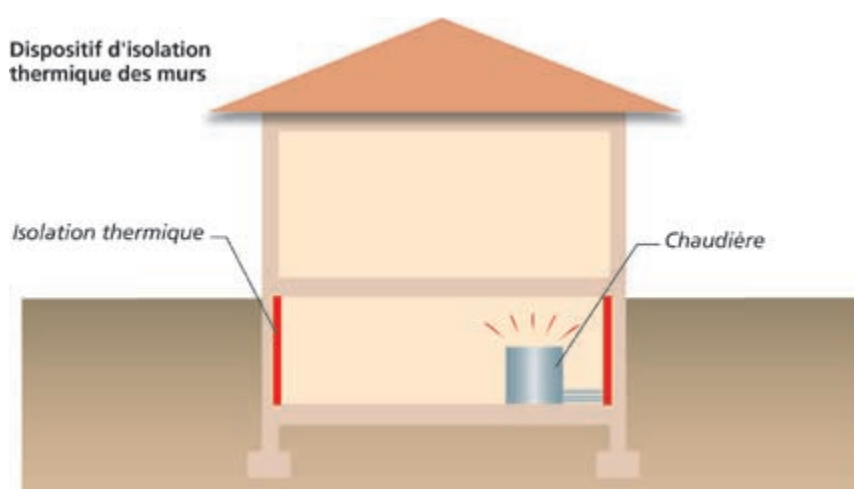


Problème à résoudre : La présence dans le sous-sol d'un bâtiment d'une source de chaleur importante, en particulier d'une chaudière, est susceptible de renforcer les variations localisées d'humidité dans la partie supérieure du terrain. Elles sont d'autant plus préjudiciables qu'elles s'effectuent au contact immédiat des structures.

Descriptif du dispositif : La mesure consiste à prévoir un dispositif spécifique d'isolation thermique des murs se trouvant à proximité de la source de chaleur (limitation des échanges thermiques).

Champ d'application : Concerne tous les murs de la pièce accueillant la source de chaleur, ainsi que toutes parties de la sous-structure du bâtiment au contact de canalisations « chaudes ».

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Dans l'Union Européenne, les produits d'isolation thermique pour la construction doivent posséder la marque CE depuis mars 2003 et respecter les normes EN 13162 à EN 13171 (selon leur nature). Il pourra s'agir de produits standards de type polystyrène ou laine minérale.

Remarque : La loi de finances pour 2005 a créé un crédit d'impôt dédié au développement durable et aux économies d'énergie. Destinée à renforcer le caractère incitatif du dispositif fiscal en faveur des équipements de l'habitation principale, cette mesure est désormais ciblée sur les équipements les plus performants au plan énergétique, ainsi que sur les équipements utilisant les énergies renouvelables. Le crédit d'impôt concerne les dépenses d'acquisition de certains équipements fournis par les entreprises ayant réalisé les travaux et faisant l'objet d'une facture, dans les conditions précisées à l'article 90 de la loi de finances pour 2005 et à l'article 83 de la loi de finances pour 2006 : <http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/textes/credit-impot-2005.htm>

Cela concerne notamment l'acquisition de matériaux d'isolation thermique des parois opaques (planchers bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert, avec résistance thermique $R \geq 2,4 \text{ M}^2 \text{ K/W}$). Pour choisir un produit isolant, il est important de connaître sa résistance thermique «R» (aptitude d'un matériau à ralentir la propagation de l'énergie qui le traverse). Elle figure obligatoirement sur le produit. Plus «R» est important plus le produit est isolant.

Pour ces matériaux d'isolation thermique, le taux du crédit d'impôt est de 25 %. Ce taux est porté à 40 % à la double condition que ces équipements soient installés dans un logement achevé avant le 1/01/1977 et que leur installation soit réalisée au plus tard le 31 décembre de la 2^e année qui suit celle de l'acquisition du logement.

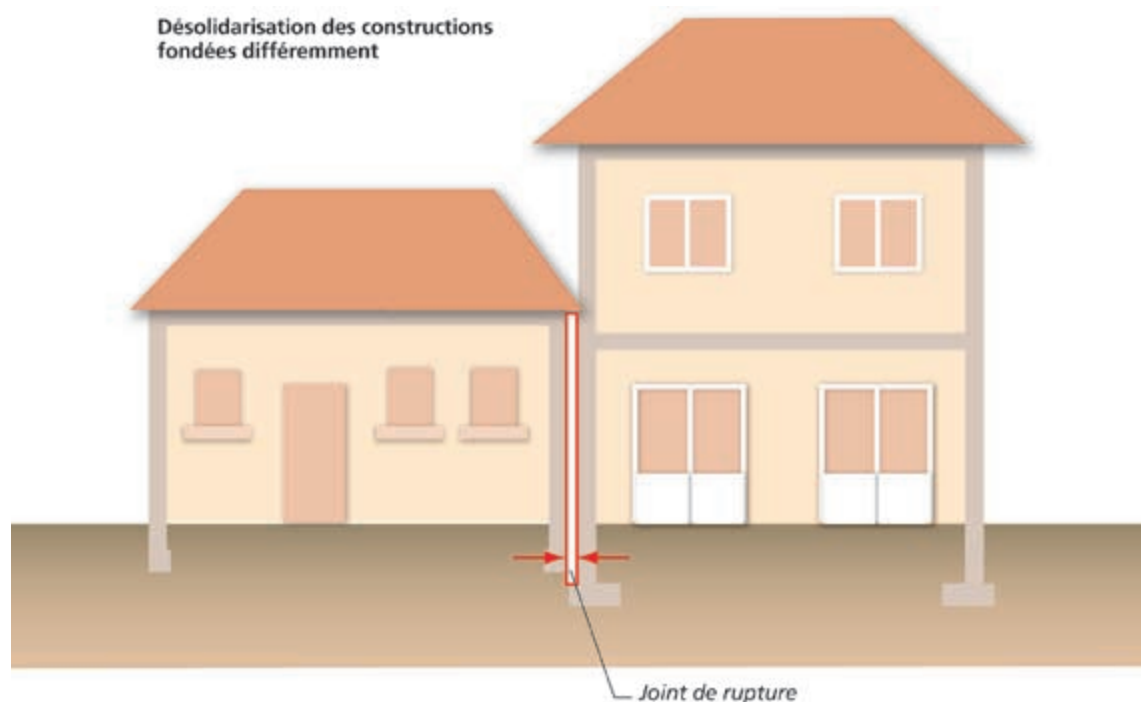


Problème à résoudre : Deux parties de bâtiments accolés et fondés différemment peuvent subir des mouvements d'ampleur variable. Il convient de ce fait de désolidariser ces structures, afin que les sollicitations du sous-sol ne se transmettent pas entre elles et ainsi à autoriser des mouvements différentiels.

Descriptif du dispositif : Il s'agit de désolidariser les parties de construction fondées différemment (ou exerçant des charges variables sur le sous-sol), par la mise en place d'un joint de rupture (élastomère) sur toute la hauteur du bâtiment (y compris les fondations).

Champ d'application : Concerne tous les bâtiments d'habitation ou d'activités présentant des éléments de structures fondés différemment (niveau d'assise, type de fondation) ou caractérisés par des descentes de charges différentes. Sont également concernées les extensions de bâtiments existants (pièce d'habitation, garage, etc.).

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Il est indispensable de prolonger le joint sur toute la hauteur du bâtiment.

À destination du bâti existant : La pose d'un joint de rupture sur un bâtiment existant constitue une mesure techniquement envisageable. Mais elle peut nécessiter des modifications importantes de la structure et s'avérer ainsi très délicate (les fondations étant également concernées par cette opération).

La mesure doit systématiquement être mise en œuvre dans le cadre des projets d'extension du bâti existant.

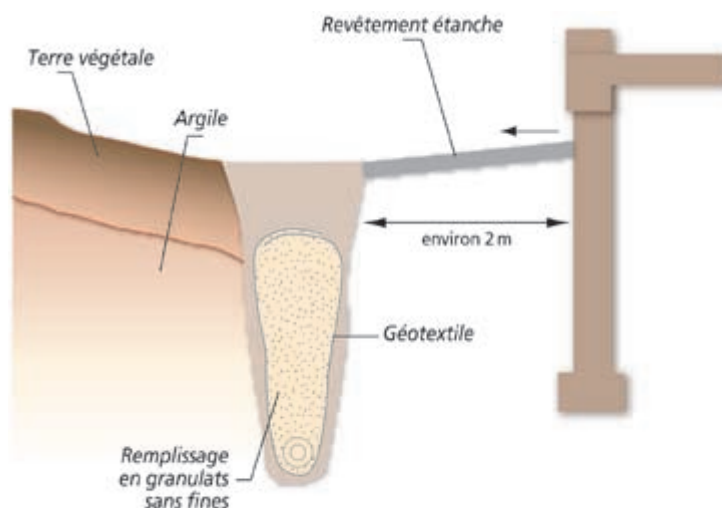


Problème à résoudre : Les apports d'eau provenant des terrains environnants (eaux de ruissellement superficiel ou circulations souterraines), contribuent au phénomène en accroissant les variations localisées d'humidité. La collecte et l'évacuation de ces apports permettent de minimiser les mouvements différentiels du sous-sol.

Descriptif du dispositif : Le dispositif consiste en un réseau de drains (ou tranchées drainantes) ceinturant la construction ou, dans les terrains en pente, disposés en amont de celle-ci. Les volumes collectés sont dirigés aussi loin que possible de l'habitation.

Champ d'application : Concerne sans restriction tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le réseau est constitué de tranchées remplies d'éléments grossiers (protégés du terrain par un géotextile), avec en fond de fouille une canalisation de collecte et d'évacuation (de type « drain routier ») répondant à une exigence de résistance à l'écrasement. Idéalement, les tranchées descendent à une profondeur supérieure à celle des fondations de la construction, et sont disposées à une distance minimale de 2 m du bâtiment. Ces précautions sont nécessaires afin d'éviter tout impact du drainage sur les fondations.

Les règles de réalisation des drains sont données par le DTU 20.1.

⚠ En fonction des caractéristiques du terrain, la nécessité de descendre les drains au-delà du niveau de fondation de la construction peut se heurter à l'impossibilité d'évacuer gravitairement les eaux collectées. La mise en place d'une pompe de relevage peut permettre de lever cet obstacle.

Mesure d'accompagnement : Ce dispositif de drainage complète la mesure détaillée dans la fiche n°3 (mise en place d'une ceinture étanche en périphérie du bâtiment) de façon à soustraire les fondations de la construction aux eaux de ruissellement et aux circulations souterraines.



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DURABLES

Paysages du
Gâtinais français

INTÉGRER LES NOUVELLES CONSTRUCTIONS

Guide du Parc naturel régional du Gâtinais français - Édition 2010



GUIDE À DESTINATION DES ÉLUS ET DES PORTEURS DE PROJET



Habitat
Bâtiments d'activité
Bâtiments agricoles

Une autre vie s'invente ici



SOMMAIRE



LE GÂTINAIS FRANÇAIS : UNE IDENTITÉ À CONSERVER 3

A- COMPRENDRE LES PAYSAGES ET LE PATRIMOINE BÂTI DU PARC 4

Un territoire tout en nuances

B- FAIRE COHABITER PASSÉ ET PRÉSENT ? 5

Zoom sur les constructions nouvelles

L'INTÉGRATION DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS DANS LES PAYSAGES DU GÂTINAIS FRANÇAIS : MÉTHODES ET OUTILS 6

A- DU CHOIX DU SITE AU PROJET ARCHITECTURAL 7

Le choix d'un site propice à l'intégration

Le projet architectural

Les abords, part intégrante du projet

B- LE CHOIX DES MATÉRIAUX 12

Les matériaux de toiture

L'enveloppe : les enduits, les peintures, les bardages

Association de différents matériaux

C- LE CHOIX DES COULEURS 15

Glossaire

Le paysage et le bâti, outils de référence

Les palettes

Créer une harmonie colorée

D- ZOOM SUR LES BÂTIMENTS AGRICOLES 19

Du choix du site au projet architectural

Le choix des matériaux

Le choix des couleurs

E- QUELQUES EXEMPLES 26

Un habitat bois à l'image du Gâtinais français

Ensemble d'un hangar agricole et d'une maison d'habitation

Le bâti d'activité

Projets réalisés

F- DES OUTILS A DISPOSITION DES ÉLUS 30

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune

G- DES OUTILS A DISPOSITION DES HABITANTS 31

Les démarches pour les porteurs de projet

S'entourer de professionnels

Édito



Le Parc naturel régional du Gâtinais français est un territoire vivant, riche d'un passé qui a laissé les empreintes d'une identité rurale marquée, et porteur d'un avenir que nous tenons entre nos mains.

C'est pour guider nos choix que le Parc a créé ce guide sur l'intégration du bâti contemporain : placer la construction au cœur du territoire et de ses spécificités (couleurs, matériaux, volumes...), éviter la standardisation du bâti et développer une architecture contemporaine respectueuse de notre environnement.

Les recommandations de ce guide ont été élaborées à partir d'une analyse du bâti traditionnel et des ressources du territoire, afin d'en faire ressortir les caractéristiques majeures. A la suite de ce diagnostic, des études de cas ont été réalisées sur 6 communes du parc volontaires pour se poser cette question fondamentale : comment intégrer au mieux les nouvelles constructions dans les paysages du Gâtinais français ?

Outre la question de l'intégration physique d'un bâtiment, nous avons pris en compte de nouvelles données liées aux économies d'énergie et à la réduction des gaz à effet de serre. En effet, il est devenu aujourd'hui essentiel de créer des bâtiments contemporains moins « énergivores », et cela n'est pas sans conséquences sur leur aspect visuel, en fonction des techniques employées (isolation, matériaux de conception ou de parement, installation d'équipements pour la production d'énergie...).

Toutes ces données sont prises en compte dans ce guide qui se veut un outil simple d'utilisation pour l'aide à la décision des élus, notamment lorsqu'ils doivent apporter un conseil à un particulier ou un aménageur, ou encore lors de l'élaboration des documents d'urbanisme. Ce guide s'adresse également à toutes les personnes ayant des projets de constructions : particuliers, agriculteurs, artisans.

Nous espérons que ce guide permettra aux lecteurs d'appréhender un nouveau bâtiment dans son ensemble, depuis sa forme architecturale jusqu'aux matériaux qui le composent, sans oublier l'élément clé d'une intégration architecturale réussie : le choix du site.

Jean-Jacques Boussaingault
Président du Parc

PARC NATUREL RÉGIONAL DU GÂTINAIS FRANÇAIS

52 route de Corbeil, 91590 Baulne
Tél. : 01 64 98 73 93 - Fax : 01 64 98 71 90
E. mail : info@parc-gatinais-francais.fr
www.parc-gatinais-francais.fr

Rédaction : Parc naturel régional du Gâtinais français (PNRGF)

Mise en page : Fabienne Cotté/PNRGF

Impression : Domigraphic

Crédits photos : Ad'AUC, Nacarat, Bernadette Canard, PNRGF

LE GÂTINAIS FRANÇAIS :

UNE IDENTITÉ À CONSERVER



A Comprendre les paysages et le patrimoine bâti du Parc *

UN TERRITOIRE TOUT EN NUANCES

Les paysages du Gâtinais français sont marqués par une succession de plateaux et de vallées.

Cette sensation de relief est accentuée par la présence de boisements qui prennent naissance dans les vallées, pour remonter progressivement sur les coteaux en lisière des plateaux.

Les villes et les villages s'insèrent principalement au creux de ces vallons et sur les premières pentes des coteaux offrant des fonds de scène tantôt boisé, tantôt bâti.

Plus au sud, les villages se détachent par leur silhouette sur les horizons des plateaux.

Le patrimoine architectural du Parc constitue une réelle source d'inspiration pour les formes, les matériaux et les couleurs du bâti à venir. Il témoigne des habitudes constructives locales.

L'architecture traditionnelle est exemplaire par la simplicité de ses volumes et par la mise en œuvre des matériaux issus du sol et du territoire.

Un même bâtiment peut présenter des façades enduites et d'autres à pierres apparentes suivant ses différentes fonctions et la position des façades. Ces associations ont tendance à se perdre, au profit de la mise à nu des façades.

Le grès et la meulière, les pierres emblématiques du territoire, donnent une identité colorée au bâti du Parc du Gâtinais français. Ainsi le nord du territoire est marqué par les nuances chaudes, intenses et plutôt foncées de la meulière. Progressivement, les nuances changent et le grès domine dans le sud avec des façades plus lumineuses qui se déclinent dans des tons de beiges et de gris clair.

Pour les toitures, les tuiles plates petites moulées en argile sont caractéristiques du Gâtinais français. Chaque village, chaque vallée avait sa couleur de tuile liée à la carrière d'argile locale. Ces couleurs se retrouvent sur les toitures offrant des tonalités de dorés rouges orangés, jusqu'à l'ocre jaune, parfois plus grisées mais toujours nuancées.

L'usage de ces matériaux traditionnels : grès, meulière, pierre de champs, tuile en argile, bardage bois (pour certains bâtiments agricoles), participe à l'intégration du bâti dans le paysage.

Le passage du temps apporte des tons nuancés, variés, sans contraste fort, en écho aux permanences des couleurs de la terre et du paysage. Aujourd'hui, les grès d'importation se singularisent par des nuances venues d'ailleurs (l'Inde, la Chine). Ils perdent alors cette résonance avec les paysages locaux.



Silhouette de village adossé à un fond de scène boisé



Paysages où alternent plaines agricoles et coteaux boisés



Les façades de pierres mélangées, principalement en grès ou en calcaire, sont caractéristiques du bâti traditionnel du Parc



Toiture chamarrée par le mélange des tuiles



Ornementation en "rocaille" d'une façade en meulière



Façade de pierre calcaire



Ancien bâtiment agricole en bois

* Pour plus de précisions sur les caractéristiques du bâti traditionnel du Parc, une étude de coloration du bâti et un nuancier sont à votre disposition à la Maison du Parc

B Faire cohabiter passé et présent ?



ZOOM SUR LES CONSTRUCTIONS NOUVELLES

La pression urbaine liée à la situation géographique privilégiée du Parc et à la qualité de vie qu'il offre, génère aujourd'hui une évolution notable du paysage bâti.

L'industrialisation des matériaux et des principes constructifs standardisent et banalisent la production du bâti aussi bien pour l'habitat que pour les bâtiments d'activités artisanales, commerciales et agricoles.

Ces différentes constructions, ignorent donc les matériaux et les habitudes constructives locales et ont tendance à s'imposer dans le paysage au détriment du bâti traditionnel.

Notons également que leur implantation sur la parcelle diffère de celle du bâti traditionnel et a pour conséquence une plus grande consommation d'espace.

Face à ces transformations, l'intégration des nouvelles constructions dans les **paysages du Parc naturel du Gâtinais français devient un enjeu majeur pour la préservation de l'identité du territoire.**



Les ensembles pavillonnaires actuels sont, pour la plupart, en rupture avec les spécificités architecturales locales.



Moins consommateur d'espace que la maison individuelle, **le logement en petit collectif** s'avère également être plus économe en énergie.

Une conception d'ensemble (formes, volumes, matériaux) facilite l'intégration du bâti.



Les bâtiments d'activité répondent avant tout à des objectifs fonctionnels. Ils doivent néanmoins créer un lien avec les bâtiments ruraux existants.



Les bâtiments agricoles ont longtemps contribué à la constitution des identités locales et représentent un patrimoine architectural reconnu. Aujourd'hui, les processus de production des bâtiments agricoles se limitent souvent aux modèles préfabriqués ou standardisés. L'amélioration de la qualité architecturale de ces édifices constitue un enjeu important pour le territoire.

L'INTÉGRATION DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS DANS LES PAYSAGES DU GÂTINAIS FRANÇAIS :

MÉTHODES ET OUTILS

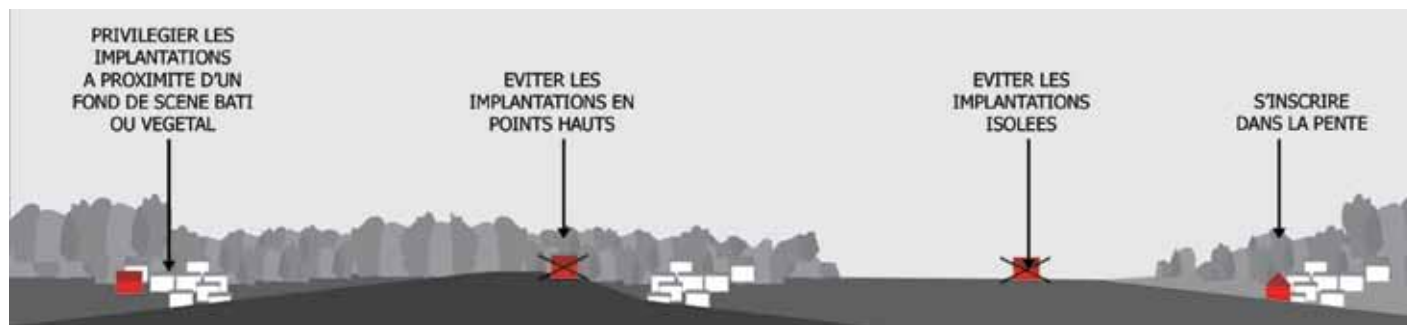


A Du choix du site au projet architectural

LE CHOIX D'UN SITE PROPICE À L'INTÉGRATION

En élaborant **les documents d'urbanisme** (POS, PLU, cartes communale) les communes délimitent les secteurs constructibles et ceux qui ne le sont pas en fonctions notamment de leur capacité à intégrer de nouvelles constructions dans les paysages.

Pour tout porteur de projet, il est donc primordial de **consulter le document d'urbanisme** en mairie afin de connaître les règles locales de construction.



Le premier facteur d'intégration des nouvelles constructions commence par le choix du site d'implantation.

Privilégier les implantations au sein du village ou dans sa continuité ●

Depuis toujours, le développement des communes du Parc obéit à des logiques constructives simples évitant les secteurs à risque (inondations), recherchant une économie de moyens et respectant la valeur de la terre agricole. Les constructions nouvelles doivent respecter les mêmes logiques afin de s'inscrire harmonieusement dans le prolongement des sites ruraux existants.



Profiter d'un fond de scène ●

Les vallonnements, la présence des boisements et la silhouette des constructions existantes constituent autant d'éléments offrant un « fond de scène » aux futures implantations.

Lorsque les constructions nouvelles s'adossent à ce fond de scène bâti ou végétal, le jeu de plans successifs favorise l'intégration du futur bâtiment.



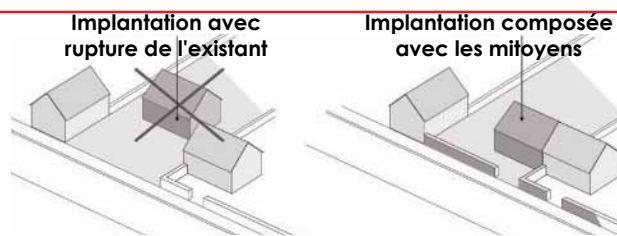
S'inscrire dans le relief ●

Traditionnellement implantés en fond de vallée, les villages s'insèrent harmonieusement dans la pente. En revanche, les nouvelles constructions ont tendance à investir progressivement les coteaux, voir les plateaux, sans réelle continuité avec le bâti rural existant. Lorsque les nouvelles constructions s'insèrent en fond de vallée, dans la pente, elles prolongent l'ensemble bâti existant.



Tenir compte des mitoyens pour l'implantation du bâti ●

L'environnement proche et les constructions alentour forment un tout créant l'identité de la rue. Afin de favoriser leur intégration, positionner les constructions nouvelles dans le prolongement de l'alignement sur la rue ou marquer cette limite par une clôture adaptée.

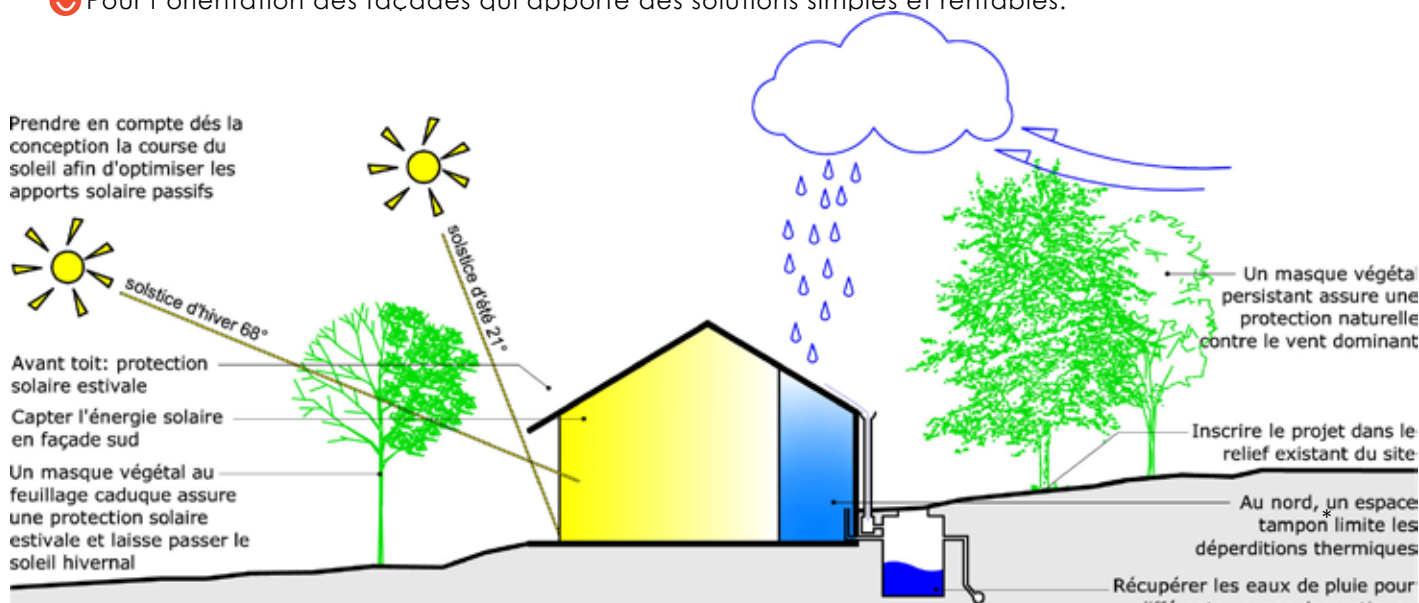


LE PROJET ARCHITECTURAL

La conception d'un projet d'ensemble permet de **tirer profit des potentiels du site d'implantation** afin que la future construction s'intègre avec lui.

Étudier les potentiels environnementaux et énergétiques :

- ☺ Pour profiter des apports climatiques et s'inscrire dans une architecture durable.
- ☺ Pour l'orientation des façades qui apporte des solutions simples et rentables.



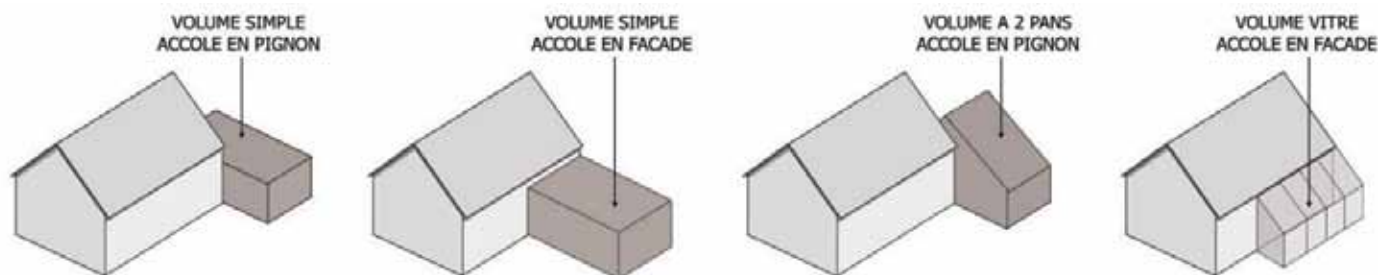
*Espace tampon : permet de réduire l'amplitude thermique entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Il contient généralement le garage, la buanderie, l'atelier, etc...

Dessiner des volumes simples

L'architecture locale est constituée de volumes simples, additionnés les uns aux autres.

Cette simplicité d'organisation permet de distinguer facilement le volume principal et les volumes secondaires.

- ☺ Favoriser la création de volumes principaux simples et compacts afin de limiter les déperditions thermiques.
- ☺ Favoriser la création de volumes secondaires pouvant intégrer des toitures terrasses végétalisées améliorant le confort thermique et acoustique du bâtiment.

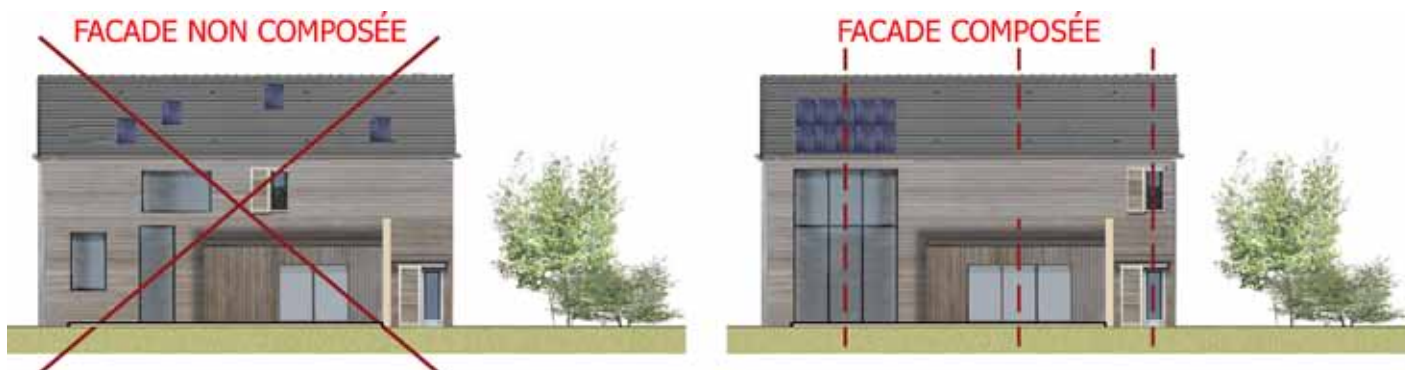


- ☹ Éviter les références aux architectures traditionnelles n'appartenant pas au territoire.
- ☹ Éviter les tourelles, les pastiches, les frontons...

Composer les façades

Dans l'architecture traditionnelle, la simplicité des volumes est renforcée par la composition répétitive ou aléatoire des ouvertures et la grande sobriété des toitures.

- ☺ Respecter les alignements et minimiser les ouvertures.





Intégrer les panneaux solaires

Le positionnement des panneaux solaires dépend de l'orientation du pan de toiture au sud et de la composition des façades et des toitures sur lesquelles ils s'implantent. Le choix d'un aspect mat facilite la neutralité de ce type d'équipement.

☺ **Regrouper** les panneaux en un seul ensemble.

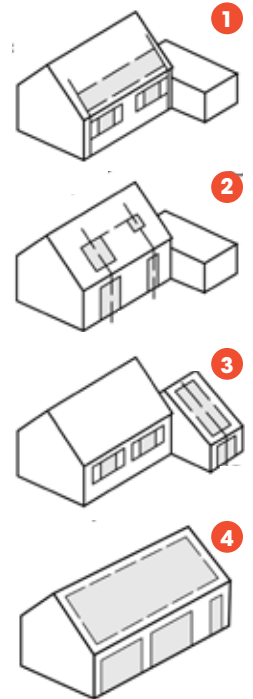
☺ Favoriser les **formes simples** et rectangulaires.

☺ Favoriser l'**implantation en bas de toiture** : alignement à l'égout de rive à rive. 1

☺ **Harmoniser les panneaux** au reste de la composition de la façade et des ouvertures en toiture : fenêtres de toit, rupture dans la toiture. 2

☺ Favoriser l'**implantation sur des bâtiments annexes** (garage, auvent, brise soleil, cabanon de jardin...) en particulier pour la pose de panneaux photovoltaïques. 3

☺ Pour les **grandes installations** (hangars...), favoriser l'implantation sur des pans entiers de toiture, en remplacement des éléments de couverture. 4



LES ABORDS, PART INTÉGRANTE DU PROJET

Le caractère des bourgs et villages du Gâtinais français est lié au bâti traditionnel mais également à la qualité de ses abords. **Clôtures végétales ou minérales, plantations, espaces libres** (jardins, aires de stationnement...) sont autant d'éléments qui **créent un lien visuel entre la nouvelle construction et ce qui l'entoure** et qui peuvent l'accompagner et la valoriser. Il est donc essentiel de ne pas négliger la conception des abords afin de garantir la qualité globale de la réalisation.

Observer les espaces alentours et utiliser les éléments préexistants sur le site

La première étape consiste à observer les caractéristiques des espaces bâtis qualitatifs à proximité du projet et les éléments déjà présents sur le site d'implantation. Celui-ci est rarement vierge : souvent un bâtiment, un mur de clôture, une haie, un ancien verger ou un arbre isolé préexistant et peuvent déterminer les conditions de l'implantation des futurs bâtiments. Le Parc, « pays des mille clairières » offre de nombreuses possibilités d'insertion paysagère immédiate, par la présence et la densité des structures végétales existantes.

☹ Éviter la table rase et valoriser les éléments préexistants facteurs d'intégration des nouvelles constructions.



Le mur de clôture de l'ancien corps de ferme facilite l'insertion des deux nouvelles maisons pourtant situées en entrée de bourg.

S'appuyer sur des filtres végétaux ou en créer

Le temps de développement du végétal est incontournable, c'est pourquoi il ne peut constituer à lui seul une solution efficace pour insérer le nouveau bâti dans le paysage. La qualité du projet architectural (formes, lignes, volumes, matériaux, couleurs...) permet de résoudre la quasi totalité des questions d'insertion paysagère. Le recours au végétal intervient donc en second lieu pour donner une « accroche visuelle » qui installe le nouveau bâtiment dans son paysage, si cela est nécessaire.

C'est pourquoi, la réalisation d'un écran végétal pour masquer totalement un bâtiment n'est pas recommandée. Il est préférable de s'appuyer sur des filtres végétaux (haies d'essences locales, alignements de fruitiers) ou d'attirer le regard en utilisant un arbre isolé par exemple. Cette transparence partielle a un effet positif sur le paysage global.

- ☺ Intégrer la végétation à la conception d'ensemble, dès le départ du projet.
- ☺ Anticiper la présence végétale par le pré-verdissement*.
- ☺ Choisir les nouvelles plantations parmi les essences locales.
- ☺ Utiliser des essences variées favorisant ainsi la biodiversité (éviter par exemple les haies mono-spécifiques).



Haies, alignements, arbres isolés mais également bois, bosquets, vergers sont autant de structures végétales pouvant permettre une meilleure intégration des bâtiments.

*Nota : Le pré-verdissement consiste à réaliser les plantations avant la construction des bâtiments, pour créer un cadre végétal propice à l'intégration. Cette technique est parfois utilisée pour les opérations d'ensemble (lotissements...).

S'appuyer sur des murs de clôture ou en créer

Le mur de clôture en pierre (moellons de grès appareillé traditionnellement) constitue un élément important de l'identité locale du Parc.

Lorsqu'il préexiste sur le site, il est à préserver car il favorise l'intégration des nouvelles constructions en offrant un seuil visuel bâti.

Les murs existants peuvent aussi servir de gabarit pour déterminer les proportions des nouveaux murs à créer, ou être prolongés pour accompagner de nouveaux ensembles bâtis.

Ils peuvent également permettre d'y adosser un pignon ou d'y intégrer un garage.

- ☺ Préserver les murs de clôtures préexistants sur le site et les intégrer au projet architectural.
- ☺ Réaliser des nouveaux murs de clôture dans le but de créer un lien entre construction récente et bâti traditionnel : formes simples, de préférence en pierre, ou enduits.



Dans cette rue, l'enchaînement des murs et l'alignement des constructions renforcent l'unité du bâti même si chaque maison a ses spécificités. La simplicité et la sobriété caractérisent les murs anciens.



Le garage et sa porte constituent parfois des éléments difficiles à intégrer : le recours au mur traditionnel offre ici une réponse adaptée à la question de l'insertion dans le contexte bâti.



Les murs peuvent être accompagnés de végétation : la plantation d'iris, de roses trémières, de rosiers orne le pied des murs, elle adoucit le minéral.

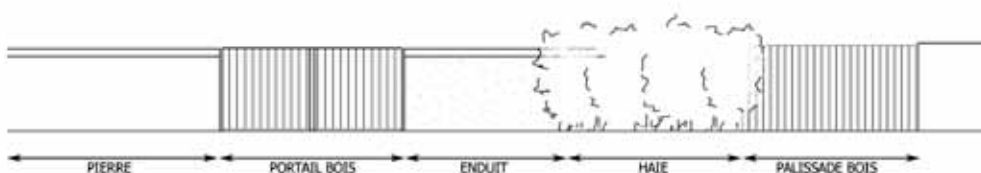


Quand la configuration du terrain le permet, l'absence de clôture est préférable à l'introduction dans le paysage d'un nouvel élément sans rapport avec l'environnement immédiat.

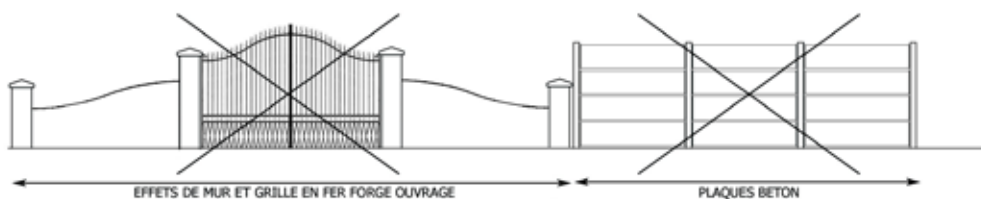


Les huisseries, portes et portillons sont réalisées simplement, avec des lignes droites et des formes rectangulaires, en bois ou en métal. Les menuiseries courbes sont à éviter.

À préférer



À éviter



Nota : Une notice de projet architectural doit être jointe au Permis de Construire. Elle doit notamment préciser « le traitement des constructions, clôtures, végétations ou aménagements situés en limite de terrain » (art R431-8 du code de l'urbanisme). Cette disposition est primordiale afin d'assurer une bonne cohérence entre le bâtiment principal et ses clôtures.

Intégrer les espaces libres dès la conception

Les espaces libres sont des espaces non-bâti : jardins pour les habitations, aires de stationnement, aire de stockage pour les bâtiments d'activité.

Ces espaces participent à la qualité du projet.

😊 Apporter un soin particulier aux espaces libres en les réalisant conjointement aux constructions, dès la conception du projet.

B Le choix des matériaux

LES MATÉRIAUX DE TOITURE

La couleur de la toiture participe à l'intégration du bâti dans son environnement. **Son impact visuel reste important à l'échelle d'un bâtiment comme à l'échelle du paysage.**

😊 La couleur doit être en harmonie avec les dominantes colorées des toitures alentour.

😞 Éviter au maximum les couleurs orangées trop colorées et impactantes.

😊 Pour les habitations, privilégier les tuiles en argile.

😊 L'ardoise est également préconisée lorsqu'elle est déjà présente dans l'environnement proche du projet.



Les tuiles petites, moulées, sont caractéristiques des toitures du Gâtinais français.

😊 Pour les nouveaux locaux d'activités et bâtiments agricoles il est possible d'utiliser de la tôle, mais veiller à choisir une finition mate et des couleurs sombres.



Une finition brillante réfléchit la lumière et contraste trop fortement avec le paysage environnant.

😊 Les toitures végétales ou toits végétalisés protègent les bâtiments de la chaleur estivale.

😊 Les toitures végétales favorisent l'intégration des constructions nouvelles.



Toit végétalisé sur une maison d'habitation contemporaine.

L'ENVELOPPE : LES ENDUITS, LES PEINTURES, LES BARDAGES**Les enduits**

L'aspect d'une façade est déterminé par sa couleur mais aussi par sa finition. La texture modifie la perception d'une même couleur.

- 😊 Préconiser des finitions matiérées comme les enduits talochés ou grattés. Selon leur relief, la couleur est plus ou moins assombrie.
- 😊 Préférer les enduits à la chaux associés aux sables locaux afin de faire écho aux couleurs de paysage :
 - Teinte ocre marron au nord et à l'ouest
 - Teinte claires au sud (sable de Fontainebleau)
- 😊 Associer au chanvre local, l'enduit participe à une amélioration sensible de l'isolation du bâti.



Nota : Aussi bien en rénovation qu'en construction écologique, les enduits à la chaux favorisent la qualité de l'air intérieur du bâti en laissant migrer la vapeur d'eau à travers les murs.

Les peintures

La peinture est utilisée principalement dans les menuiseries.

- 😊 Pour les peintures comme pour les lasures, privilégier une finition mate en écho aux matériaux du bâti.

**Les bardages bois**

Avec le temps, le bois non traité peut prendre des teintes argentées qui varient en fonction de l'essence du bois choisie et de son exposition.

Dès lors, à l'état brut, le bois assure une bonne intégration de la construction nouvelle.

Selon la largeur des lattes et leur disposition, il offre de multiples possibilités.



- 😊 Lissé à l'état naturel, le bois devient gris et offre un parfait écho aux couleurs grisées du bâti traditionnel apportées par le grès.
- 😊 Il est préconisé d'utiliser des essences de bois locales et naturellement imputrescibles (châtaignier, robinier, chêne, aulne).
- 😊 Utiliser du bois issu de forêts gérées durablement (PEFC...).
- 😊 Si un produit de finition doit être appliqué, veillez à obtenir un résultat mat.



Nota : Si le traitement du bois est nécessaire, il est recommandé de choisir un traitement naturel avec une huile ou une lasure en respectant les couleurs de la palette des bardages (voir ci après).

Exemples de bâti contemporain en bois



Maison d'habitation à Milly-la-Forêt



Chamarande, rythme créé en façade dû au relief apporté par l'assemblage des lattes

Les bardages métalliques

Le bardage métallique ou la tôle sont des matériaux économiques, modulables et recyclables.

Bien posés et avec des teintes adaptées, ils deviennent des matériaux esthétiques.

😊 Par des jeux de trame, créer un motif afin d'animer la façade.

😊 Veiller à n'utiliser que des **finitions mates**. Les finitions brillantes créent des reflets clairs et contrastés tranchant trop fortement dans le paysages.



L'ASSOCIATION DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX

Les matériaux contemporains offrent une palette étendue alliant des enduits fins grattés talochés aux riches variétés du bois.

😊 En façade, lorsqu'on souhaite utiliser plusieurs types de matériaux, il est conseillé d'associer des harmonies en contraste doux ou en tons sur ton (voir glossaire ci-après).



Le bardage bois et la façade ancienne en pierres forment une association de qualité.

La partie maçonnée offre un jeu de textures tout en restant en ton sur ton avec le bardage.



708010



807005



Exemple de réalisation hors Parc

C Le choix des couleurs

Le référencement des couleurs reste un exercice délicat : un échantillon de couleur ne rend compte ni du matériau choisi, ni de sa texture ou des différents éclairages qu'il subit selon la saison ou les heures de la journée. Il constitue donc une moyenne de référence.

Le conseil d'un homme de l'art ou d'un technicien restent donc toujours d'une grande utilité pour adapter ces tons à une réalité bâtie : matériaux à utiliser, cohérence des tons sur une même façade, rapports avec les constructions avoisinantes. À ce titre, l'architecte du Parc peut vous accompagner.

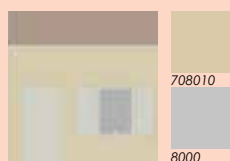
GLOSSAIRE

L'HARMONIE

Association de deux ou plusieurs teintes en vue d'obtenir un ensemble équilibré.

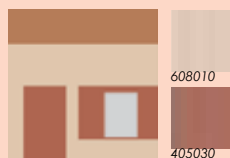
LE CAMAÏEU*

Harmonie de couleur à l'intérieur d'un même domaine chromatique.



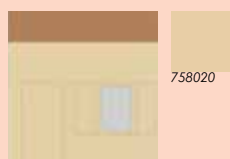
LE CONTRASTE*

Écart visuel important entre deux couleurs.



LE TON SUR TON*

Association de différents aspects de surface (texturé, lisse, mat...) avec une même teinte.



UN SCHEMA DE COLORATION

Définition d'une harmonie de couleurs à l'échelle d'une façade, d'une rue, d'une ville.

LA CLARTÉ OU LA LUMINOSITÉ

Définition d'une teinte par rapport à sa clarté qualifiée par sa teneur en noir ou en blanc.

LE NUANCIER FABRIQUANT

Conçu par de nombreux industriels, il présente un répertoire de teintes liées à un produit commercialisé par l'entreprise. En général il représente un nombre assez limité de teintes.

LE NUANCIER GÉNÉRIQUE : désigne un répertoire de teintes et de nuances standardisées comme le RAL® ou le NCS®. Chaque couleur est reproduite sur un support papier, accompagnée d'un code identifiant unique.

LE PAYSAGE ET LE BÂTI, OUTILS DE RÉFÉRENCE

L'environnement d'un projet, qu'il soit naturel ou bâti, **donne les repères à suivre** quant au choix des couleurs.

Pour choisir la clarté de la couleur

Afin de ne pas choisir une teinte trop claire ou trop foncée, un outil : l'échelle de gris.

Elle permet de mesurer la clarté de n'importe quelle surface colorée, avec une bonne précision.

En effet, selon le contexte dans lequel elle est placée, une teinte peut nous apparaître plus ou moins foncée.

Le choix de la clarté : l'échelle de gris



Indice de valeur de la couleur de la **façade** : le clair.



Indice de valeur du **fond de scène paysager** : le foncé.

Pour les façades nouvelles, on préférera un indice de valeur proche de celui du fond de scène ou de l'environnement immédiat : ici le foncé.

* Toutes les teintes sont issues du nuancier RAL Design.

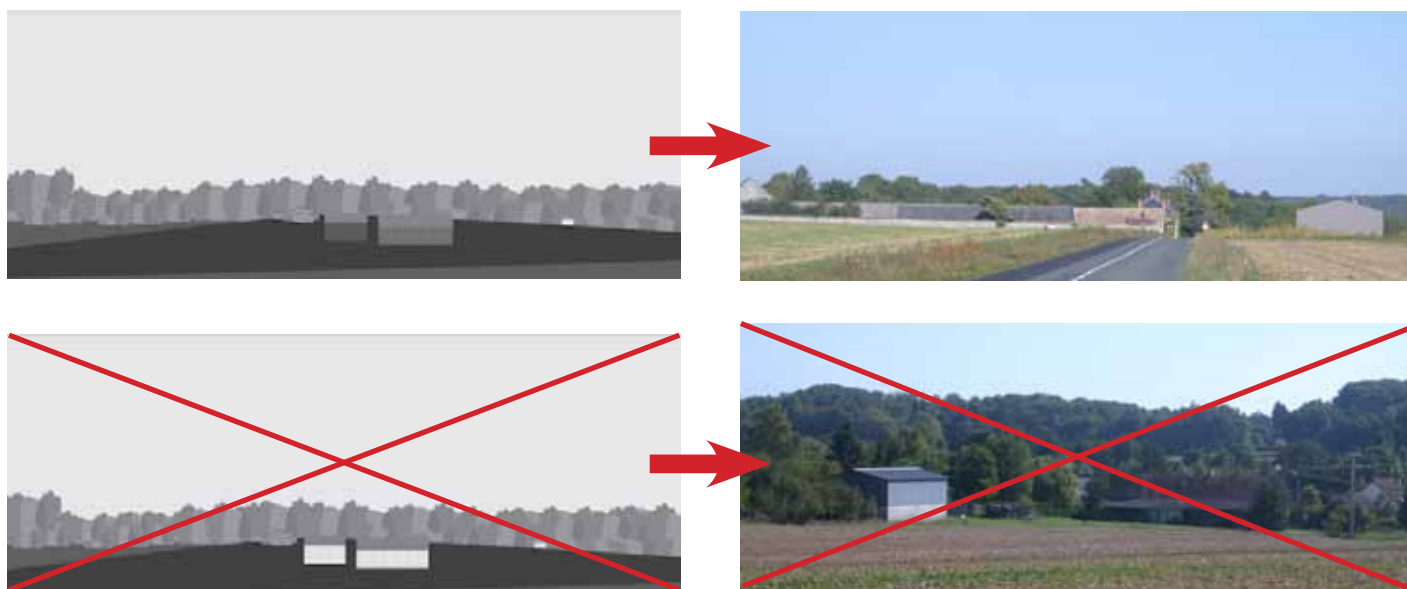
Pour choisir la teinte de la couleur...

... dans un environnement principalement végétal, pour l'habitat comme pour les bâtiments de grand volume

😊 Opter pour des couleurs de façades grises colorées ou foncées (pour les bâtiments de grand volume), qui se fondent et créent un écho aux couleurs permanentes du paysage telles que les couleurs d'écorces, de végétaux et diverses nuances de terre.

😞 Éviter les façades trop claires, elles sont en rupture avec le paysage et rendent les constructions plus imposantes et plus voyantes.

Le choix de la teinte dans un environnement principalement végétal

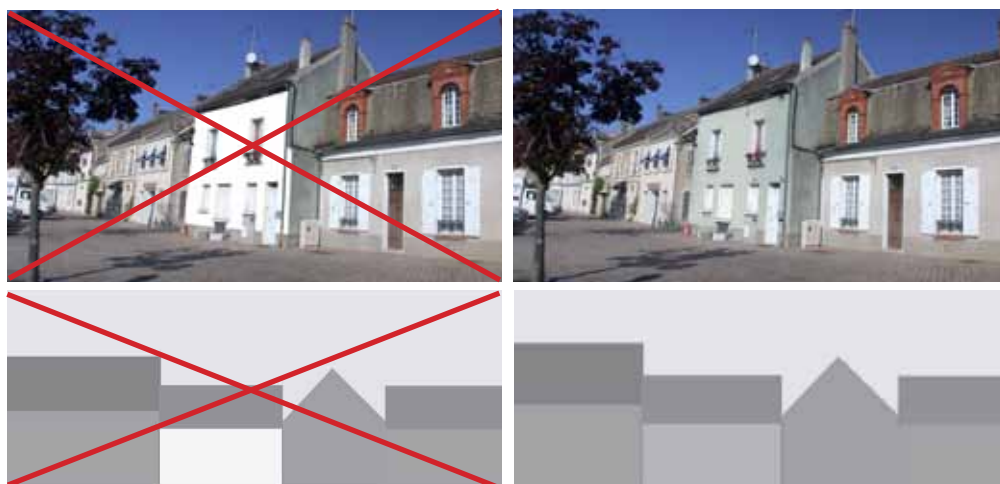


... dans un environnement principalement bâti, pour l'habitat comme pour les bâtiments de grand volume

😊 Opter pour des couleurs de façades grises colorées en écho aux couleurs des matériaux locaux avec une finition mate.

😞 Éviter les couleurs de façades trop claires ou au contraire trop foncées. Elles ont un impact visuel trop fort et créent une rupture dans l'homogénéité caractéristique des bourgs. Elles sont en rupture avec la dominante des couleurs du bâti traditionnel du Parc.

Le choix de la teinte dans un environnement principalement bâti



Relevé des teintes et matériaux présents sur le site



LES PALETTES

La belle harmonie de couleurs et de matière rencontrée sur le bâti traditionnel tend à s'estomper en raison de la grande diversité des produits disponibles, de la perte de savoir faire lié au bâti ancien, et plus généralement, d'une banalisation et d'une standardisation dans l'acte de construire.

Dans le cadre de ses missions pour renforcer la qualité architecturale et préserver son patrimoine, le Parc a souhaité se doter d'un outil pratique à destination d'un large public.

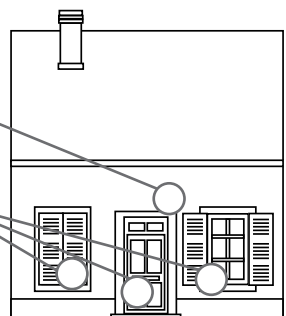
Ces palettes mettent à disposition des gammes de couleurs non exhaustives en accord avec les tonalités générales du territoire et les différents matériaux présents. Les références du nuancier générique RAL sont utilisées pour présenter les différents tons. Ce choix de référence permet de demander une couleur équivalente chez le fabricant de peintures ou d'enduits*.

Pour les enduits

Les couleurs de façade

	référence couleurs	
Les clairs ▶		
	609005	759010
	référence nuancier*	
La teinte 9000 est ▶ uniquement réservée aux encadrements de fenêtre		
	9000	808020
	809010	809010
Les gris colorés ▶		
	608010	758020
	708010	608020
	808010	808010
Les foncés ▶		
	607010	607020
	757020	757020

Pour les menuiseries



Les tons chauds	Les tons verts froids	Les gris colorés
608010	1407010	8000
405030	1508010	2607005
404020	1606015	2505015
304030		
403010		
203040		

Pour les bardages des bâtiments de grands volumes (activités...)

Les couleurs de façade et de menuiseries

	Les marrons	Les bruns rouges	Les bruns dorés	Les bruns grisés	Les beiges grisés	Les neutres
référence couleurs						
référence nuancier*	405030	406030	757020	758020	858010	608010
	404020	404030	707030	707020	807020	708010
	403010	303045	605030	606020	706020	807005
						755010
						803010

Les teintes 758020, 858010, 608010 sont uniquement réservées aux bardages des bâtiments d'activité dans un environnement bâti

*Nota : la qualité de reproduction de ce document reste garante de la bonne compréhension de l'étude.

CRÉER UNE HARMONIE COLORÉE

À l'échelle de la rue, pour une habitation

Exemple d'harmonie contrastée de tons chauds



Contraste fort entre la couleur de la façade et la couleur des volets et des portes.

Exemple d'harmonie contrastée de tons chauds/froids



Contraste doux entre la couleur de la façade (ton chaud) et la couleur des volets et des portes (ton froid).

À l'échelle du paysage, pour les bâtiments de grand volume

Les tons grisés s'intègrent parfaitement au paysage environnant rappelant des tons de pierre locale ou de bois naturels peu colorés. De la même manière, le ton brun foncé, plus dense, s'intègre bien à un fond de scène paysager en faisant écho aux couleurs permanentes du paysage.

Se référer au minéral



Exemple d'harmonie peu contrastée avec une couleur grisée en écho aux couleurs de la terre.

Se référer au végétal



Exemple d'harmonie complémentaire avec une couleur foncée en écho aux couleurs du végétal.

CHOISIR UNE COULEUR EN 4 ÉTAPES

1 Identifier le type d'environnement, à partir des vues principales depuis l'espace public :

Le bâtiment bénéficiera-t-il d'un fond de scène?

Ce fond de scène est-il principalement végétal ou bâti ?

Pour définir le fond de scène, on considérera le point de vue le plus regardé comme référent.

2 Choisir la clarté de la teinte à l'aide d'une échelle de gris.

3 Choisir une ou plusieurs couleurs pour la façade :

dans la palette correspondant aux enduits,

dans la palette correspondant aux bardages.

4 Créer une harmonie à l'échelle de la façade rue

en suivant les principes ci-dessus

Nota : pour plus de précisions, des nuanciers RAL ainsi qu'une étude de coloration du bâti sont disponibles au Parc naturel régional du Gâtinais français.

D Zoom sur les bâtiments agricoles

L'identité rurale des paysages du Gâtinais français repose aussi sur le caractère de son bâti agricole.

Sur les plateaux et plus généralement dans les espaces ouverts en dehors des bourgs, le bâti agricole traditionnel est organisé en corps de ferme. Ces fermes traditionnelles généralement très imposantes, isolées ou insérées dans le tissu urbanisé des villages, constituent des ensembles de très belle qualité.

Aujourd'hui l'évolution des techniques agricoles associée à la recherche d'économie, amènent le monde agricole à produire des bâtiments fonctionnels généralement en bardage métallique pouvant être accompagné, dans certain cas, d'une habitation.

Parfois isolés ou intégrés au siège d'exploitation, ces hangars de grande taille ont un impact considérable sur les paysages du Parc. **Pour ces bâtiments de grands volumes, la capacité d'intégration dépend autant du choix du site que de l'organisation des différents bâtiments entre eux.**

Enfin, le choix du couple « matériau/couleur », en fonction du contexte, achève de parfaire l'intégration de ces bâtiments.



Les bâtiments agricoles contribuent à la constitution des identités locales et représentent un patrimoine architectural reconnu au sein du Parc naturel régional du Gâtinais français.

DU CHOIX DU SITE AU PROJET ARCHITECTURAL

Le choix d'un site propice à l'intégration

A proximité de bâtiments existants,

le projet doit rechercher une cohérence à travers notamment les implantations, les volumétries, les matériaux et les couleurs.



Isolé,

le projet doit composer avec les éléments dominants du paysage pour créer seul cette capacité d'intégration.



Les fonds de scène,

boisés ou bâtis, favorisent l'intégration d'une future construction.



La prise en compte du relief naturel

du territoire est un facteur majeur d'intégration.



Nota : le projet doit être conforme aux différentes réglementations d'urbanisme en vigueur. Si les zones agricoles ne sont pas précisément réglementées, notamment dans les PLU, certains bâtiments, de par leur implantation ou leur hauteur importante, peuvent être difficiles à intégrer dans leur environnement.

Le projet architectural

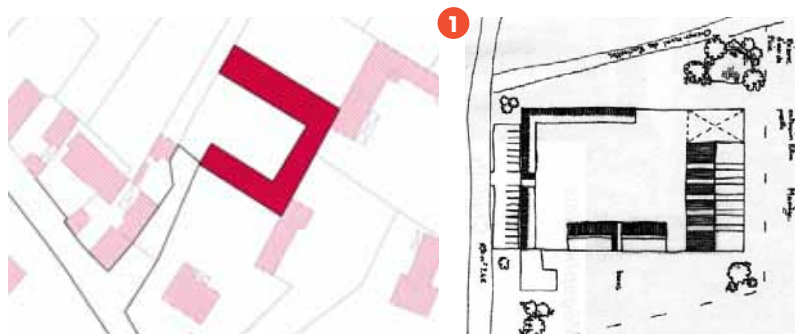
Le bâti agricole traditionnel, organisé en corps de ferme traduit une volonté d'économiser l'espace et d'optimiser la température intérieure des bâtiments en limitant les déperditions de chaleur et en se protégeant des vents. Ces corps de ferme ont déterminés l'organisation spatiale du territoire : placés à des endroits stratégiques dans le maillage des voies de desserte, ils contrôlaient les passages. Aujourd'hui ils offrent leurs caractéristiques aux perspectives offertes par les voies de circulation.

Même si l'activité agricole a évolué, les nouveaux bâtiments peuvent s'inspirer des caractéristiques principales des fermes traditionnelles (volumes, implantation...).

Réaliser un projet d'ensemble

- ☺ Rechercher la compacité entre les différents bâtiments (hangar de stockage, bâtiment d'élevage, locaux annexe, habitations s'il y a lieu...). **1**
- ☺ Rechercher une cohérence en termes de volumes, de matériaux et de couleurs entre tous les bâtiments
- ☺ Participer à l'intégration de l'ensemble, en proposant des bâtiments pouvant être adossés à un mur de clôture ou à un filtre végétal. **2**

Nota: selon l'article R123-7 du code de l'urbanisme, seules les constructions nécessaires à l'exploitation agricole sont autorisées dans les zones agricoles du PLU.



Corps de ferme intégré dans un village.

Projet de centre équestre autour d'une cour.



Dessiner des volumes simples et continus

- ☺ Favoriser la création de volumes simples, lisibles et horizontaux dans la continuité de l'architecture locale.
- ☺ Intégrée au projet d'ensemble, la maison d'habitation forme un tout avec les autres bâtiments faisant écho aux corps de ferme traditionnels.



Intégrer les panneaux solaires sur les toitures

- ☺ Composer leur implantation en lien direct avec le dessin de la façade. **1**
- ☺ Exploiter la totalité du pan de toiture. **2**
- ☺ Favoriser l'implantation dans la partie basse de la toiture. **3**



Nota: parallèlement à ces recommandations, le choix d'un aspect mat pour les panneaux solaires favorise leur intégration architecturale.

Les abords, part intégrante du projet

Le végétal

- ☺ Conserver le plus possible les trames végétales existantes sur le site : bosquets, haies, alignements, vergers, arbres isolés.
- ☺ La plantation de nouvelles structures végétales en accompagnement du bâti agricole est utile, mais nécessite de la patience pour percevoir l'efficacité de la réalisation.
- ☺ Les essences locales sont à privilégier.



☹ *Le dessin rigide de la jeune haie de conifères souligne plus qu'elle ne dissimule le bâtiment agricole se trouvant à l'arrière.*

☺ *En revanche, la haie libre existante accompagne le corps de ferme et remplit d'autres fonctions très utiles, en plus de l'intégration paysagère : elle participe à la biodiversité et elle prévient l'érosion des sols.*

Les espaces libres

- ☺ Intégrer les espaces de stockage à proximité des bâtiments dans les parties du site peu visibles depuis le domaine public.
- ☺ Minimiser l'imperméabilisation des sols en utilisant des revêtements perméables.



Les murs de clôture

- ☺ Chercher à créer une continuité avec les constructions mitoyennes.
- ☺ Si ils existent, composer avec les murs de clôture préexistants (matériaux, hauteur, couleur) en cherchant à créer une continuité avec le bâti.



LE CHOIX DES MATÉRIAUX

Les matériaux de toiture

La couleur de la toiture participe à l'intégration du bâti dans son environnement. Son impact visuel reste important à l'échelle d'un bâtiment et à l'échelle du paysage.

😊 Pour les bâtiments agricoles la tôle est à utiliser avec des couleurs sombres et si possible en ton sur ton avec la couleur de la façade.

😊 Favoriser la finition mate.



L'enveloppe : les bardages, les enduits, les peintures

Les bardages métalliques

😊 Il conviendra de limiter les rythmes verticaux (jeux de bardage métallique de différentes couleurs) qui amplifient la hauteur des bâtiments alors que l'horizontalité (différence de matériaux et de teinte entre le soubassement et le bardage) participe mieux à l'insertion des volumes et du paysage.



Les bardages bois

😊 Écologiques, durables et d'une grande qualité d'ambiance, les bâtiments en bois permettent aux agriculteurs d'agir directement sur la construction des paysages de demain.

😊 Les propriétés isolantes du bois assurent un confort thermique élevé.



Nota : Les bardages ne doivent pas être posés prêt du sol sous peine de les voir pourrir. Un soubassement enduit assurera sa pérennité.

Les enduits

😊 Préconiser des finitions talochés ou grattés. Selon leur relief, la couleur est plus ou moins assombrie.

😊 Préférer les enduits à la chaux associés aux sables locaux afin de faire écho aux couleurs de paysage.

Aussi bien en rénovation qu'en construction écologique, ces enduits favorisent la qualité de l'air intérieur du bâti en laissant migrer la vapeur d'eau à travers les murs.



708010



Finition talochée



Finition grattée



Enduit chaux-chanvre

Les peintures

- 😊 Pour les peintures comme pour les lasures, privilégier une finition mate en écho aux matériaux du bâti traditionnel.



Association de différents matériaux

Les exemples d'associations de matériaux :

- 😊 En façade, lorsqu'on associe plusieurs matériaux (bois, métal...) , il est conseillé de travailler des harmonies en contraste doux ou en ton sur ton (cf glossaire).

Composer avec les effets de trame des matériaux.



Ce bâtiment présente un ensemble cohérent associant un bardage en métal attenant à une ancienne grange en bois. Le nouveau bâtiment s'intègre grâce à l'harmonie en camaïeu entre la couleur du bois et celle du bardage.

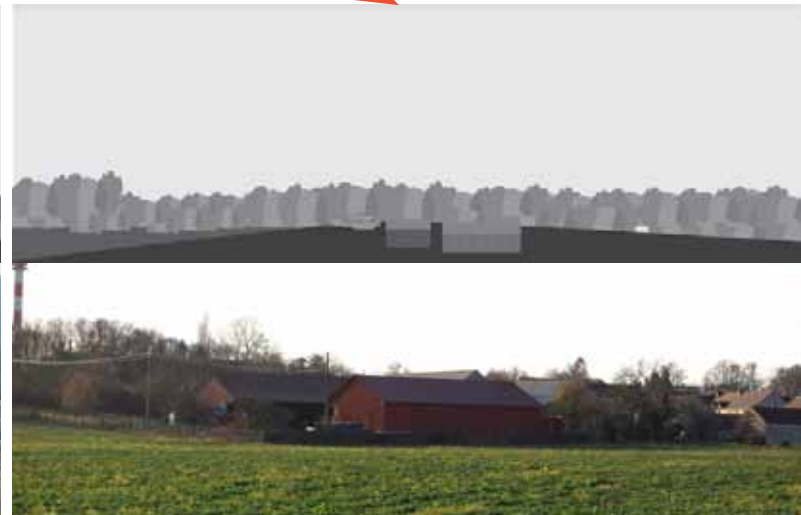
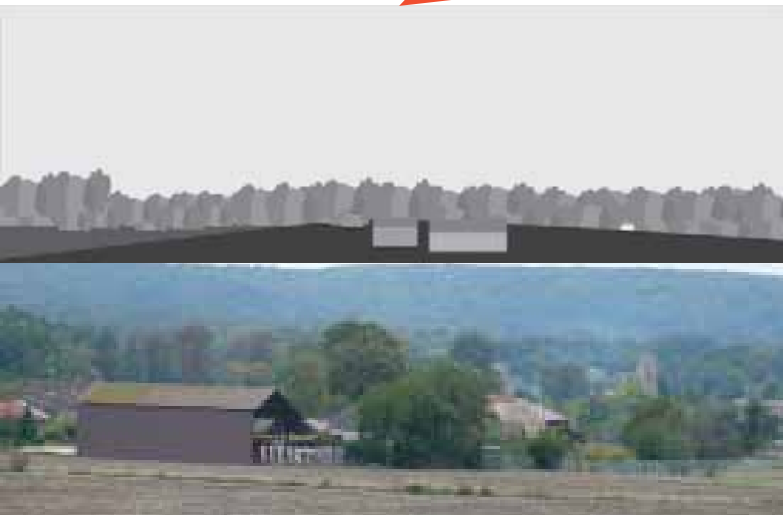
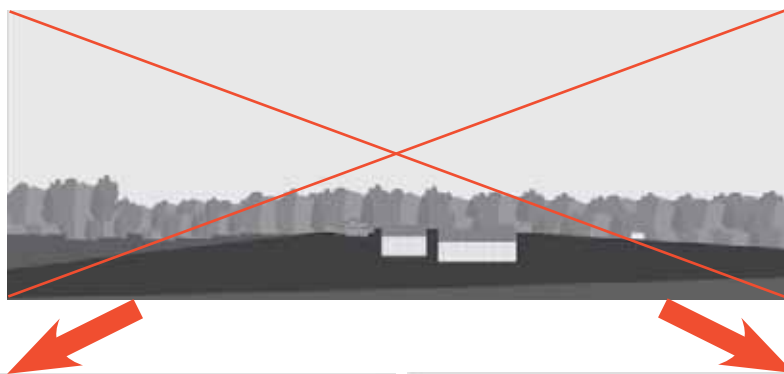
LE CHOIX DES COULEURS

Le paysage et le bâti, outils de référence

L'environnement d'un projet, qu'il soit naturel ou bâti, donne les repères à suivre quant au choix des couleurs.

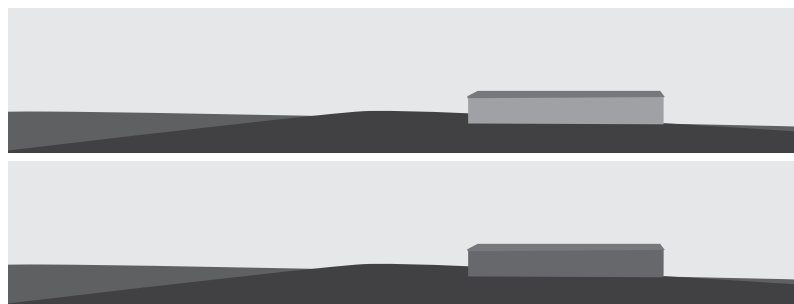
Dans un environnement principalement végétal

- 😊 Pour les bâtiments de grand volume, opter pour des couleurs de façade d'une teinte grise colorées ou foncées qui se fondent et créent un écho aux couleurs permanentes du paysage.
- 😞 Éviter les façades trop claires, elles sont en rupture avec le paysage et rendent les constructions plus imposantes et plus voyantes.



Dans un paysage ouvert

😊 Sur plateau, opter pour des couleurs de façades gris colorés ou foncées qui se fondent et créent un écho aux couleurs permanentes du paysage.



Dans un environnement principalement bâti

Les exemples d'associations de matériaux :

😊 Opter pour des couleurs de façades gris colorés en écho aux couleurs des matériaux locaux avec une finition mate.



Créer une harmonie colorée

Exemple d'une harmonie à l'échelle du paysage

Avec un choix de couleurs adaptées au site, le bardage métallique à la finition mate, permet une bonne intégration des hangars agricoles dans leur environnement.



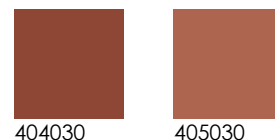
Le bardage rouge foncé crée un écho aux couleurs minérales de la terre.

Exemple d'une harmonie à l'échelle de la façade

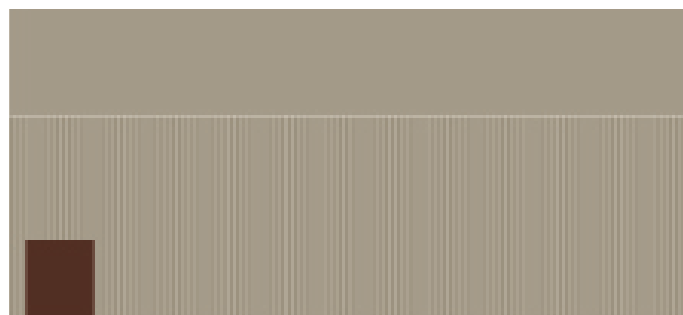
La couleur des portes, volets, ferronneries et menuiseries viennent ponctuer l'ensemble tout en étant en harmonie avec la teinte choisie pour la façade.



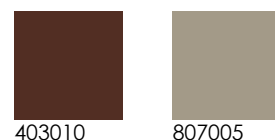
Harmonie en camaïeu de tons chauds.



Le bardage beige grisé, peu coloré crée un écho aux couleurs végétales du paysage.



Harmonie contrastée.



LES PALETTES

Ces palettes mettent à disposition des gammes de couleurs non exhaustives en accord avec les tonalités générales du territoire et les différents matériaux présents.

Les références du nuancier générique RAL sont utilisées pour présenter les différents tons. Ce choix de référence permet de demander une couleur équivalente chez le fabricant de peintures ou d'enduits.

Pour les bardages

Les couleurs de façade et de menuiseries

	Les marrons	Les bruns rouges	Les bruns dorés	Les bruns grisés	Les beiges grisés	Les neutres	
référence couleurs							Les teintes 758020, 858010, 608010 sont uniquement réservées dans le cas d'un environnement principalement bâti.
référence nuancier*	405030	406030	757020	758020	858010	608010	
	404020	404030	707030	707020	807020	708010	
	403010	303045	605030	606020	706020	807005	
	7003	7006	7013	755010	803010		

Pour les parties enduites

Les clairs ▶	référence couleurs			
	référence nuancier*	609005	759010	
La teinte 9000 est uniquement réservée aux encadrements de fenêtre ▶				
	9000	808020	809010	
Les gris colorés ▶				
	608010	758020		
Les foncés ▶				
	708010	608020	808010	
	607010	607020	757020	

Nota : la qualité de reproduction de ce document reste garante de la bonne compréhension de l'étude.

E Quelques exemples

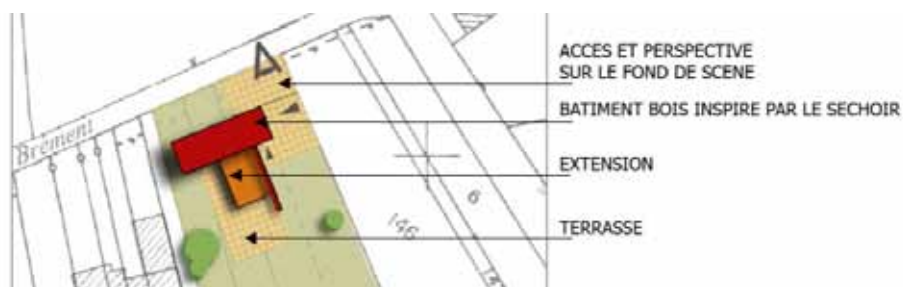
Issus des études de cas sur six communes du Parc.

UN HABITAT BOIS À L'IMAGE DU GÂTINAIS FRANÇAIS

L'étude du site et de son environnement

Le site d'implantation est une parcelle libre entourée de constructions de type pavillonnaire de différentes époques. Un ancien séchoir en bois se situe à proximité.

Il peut être intéressant de s'appuyer sur le séchoir pour créer un bâtiment contemporain en lien avec son territoire.

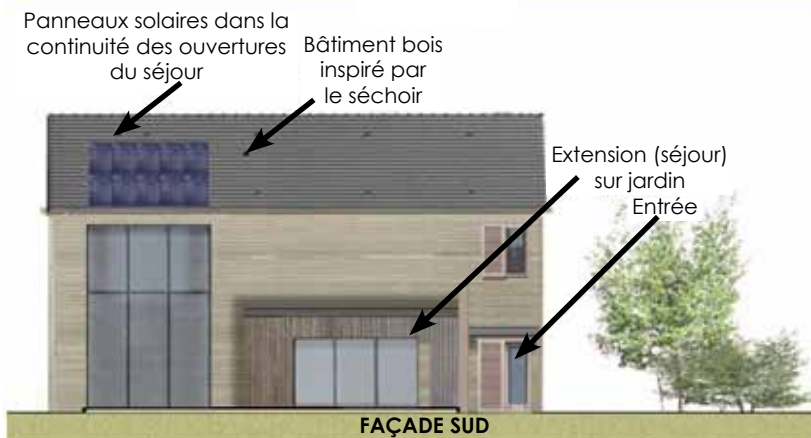
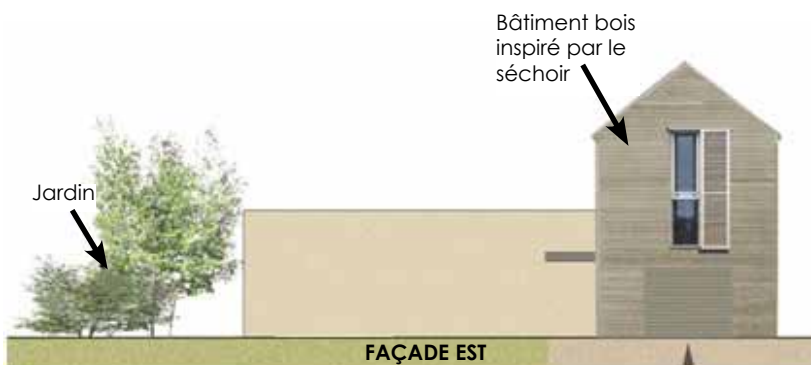


Cette habitation individuelle en bois s'inspire du volume simple des séchoirs.

La façade sud largement ouverte sur le jardin permet d'optimiser les apports solaires passifs. L'implantation permet de dégager un accès large qui ouvre une vue sur le paysage.

Le projet architectural allie simplicité et modernité par l'ajout de volumes simples et de matériaux associés.

Les panneaux solaires s'intègrent dans la continuité des lignes d'ouvertures de la façade.

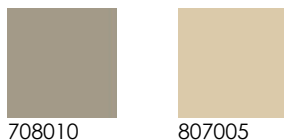


Proposition de coloration

En façade, l'harmonie proposée est un camaïeu de tons chauds entre la partie enduite et le bardage. Elle offre un contraste doux avec la dominante de bois d'origine du séchoir.

Le ton grisé de l'enduit fait écho aux nuances grisées des tons naturels du bois favorisant l'intégration de l'extension contemporaine.

Harmonie générale en camaïeu de tons chauds entre l'enduit et le bardage bois.



ENSEMBLE D'UN HANGAR AGRICOLE ET D'UNE MAISON D'HABITATION

Le site d'implantation est une parcelle libre située en entrée de bourg, contigu à un bâtiment agricole existant.

Le projet architectural

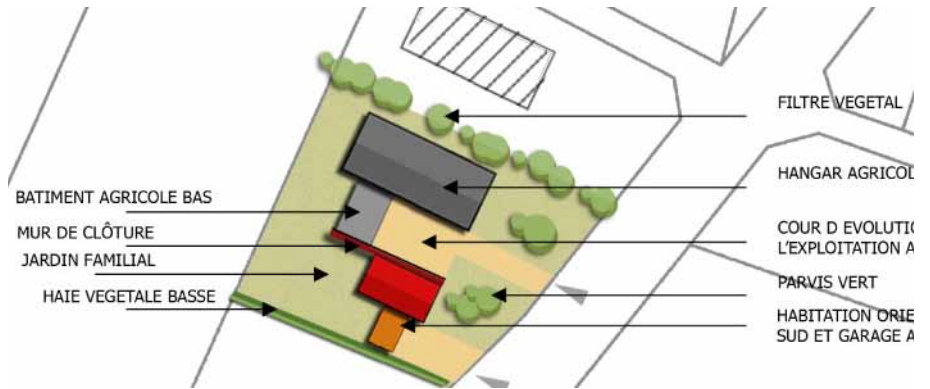
Un mur de clôture délimite la partie habitation de la partie dédiée à l'exploitation agricole.

Il marque une première limite visuelle dans la perception lointaine.

Un second bâtiment agricole bas relie le hangar à la clôture.

Ces deux bâtiments forment un ensemble architectural cohérent organisé autour d'une cour centrale de distribution.

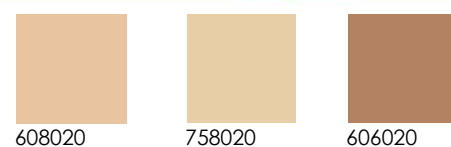
La haie existante entre les deux hangars agricoles peut être doublée pour assurer plus rapidement sa fonction de filtre végétal distinguant les deux ensembles.



Proposition de coloration

L'ensemble allie une partie enduite (mur et maison), un bardage en bois et un bardage en métal permettant de travailler des variations de nuances en camaïeu de tons chauds d'un matériau à l'autre.

Ces harmonies restent stables tout en étant variées.



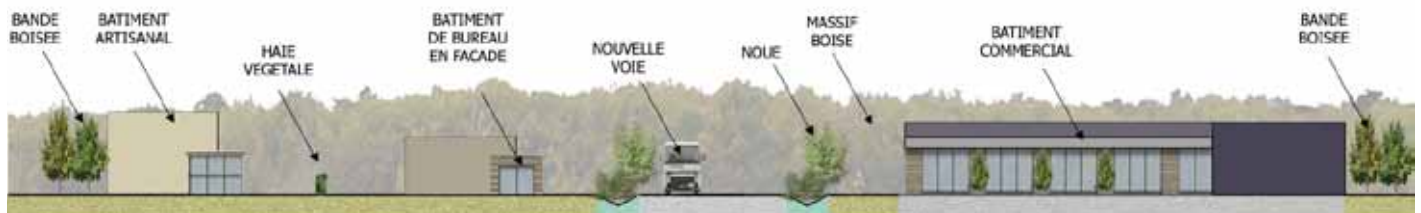
LE BÂTI D'ACTIVITÉ

L'étude du site et de son environnement

L'environnement de ce projet est essentiellement végétal avec un fond de scène boisé. Les bâtiments situés dans un paysage ouvert sont visibles depuis la plaine.

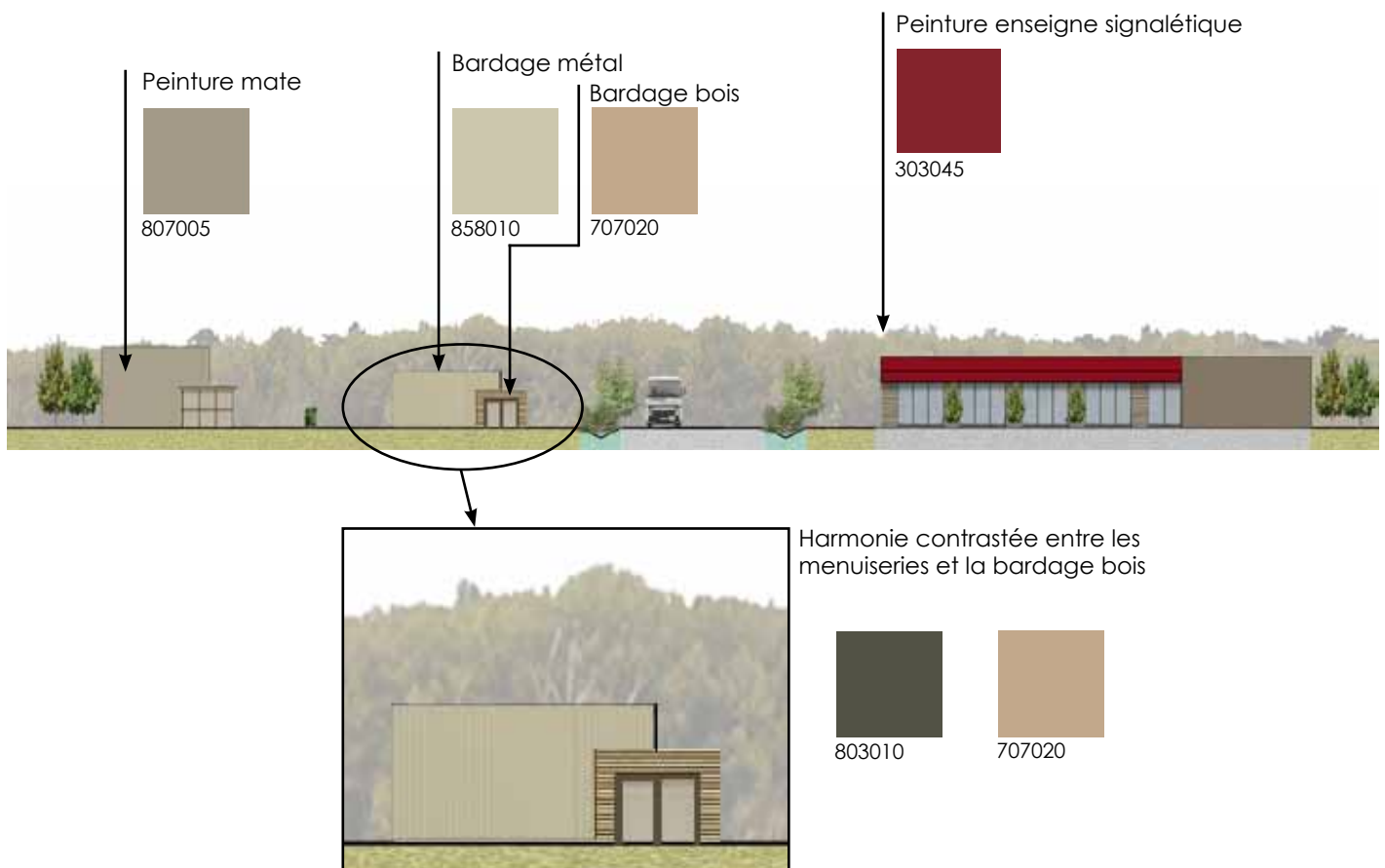
Une attention particulière doit être apportée aux moyens d'intégrer les nouveaux bâtiments par des aménagements réalisés en amont et par le choix des couleurs.

D'autre part, il est important pour les bâtiments d'activité de minimiser l'impact disgracieux de la signalétique et des enseignes commerciales en général.



Proposition de coloration

Créer une harmonie générale en contraste doux pour l'ensemble des façades.



Projets réalisés

Exemples de réalisations dans le Parc naturel régional du Gâtinais français



Logements groupés à Boissise-le-Roi



À Courances, intégration de maisons individuelles dans un tissu rural ancien



Ateliers techniques à Milly-la-Forêt



Ateliers pour artisans à Prunay-sur-Essonne

Exemples de réalisations hors Parc



Une habitation à Stuttgart




Un centre de diagnostic équin dans le Calvados



Une bergerie dans le Vaucluse

F Des outils à dispositions des élus

LE PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE LA COMMUNE



C'est le document de référence sur la base duquel tout projet de construction sera instruit. Il est donc crucial que le PLU intègre correctement l'enjeu de l'intégration des nouvelles constructions.

Il peut pour cela comporter des règles ou recommandations quant aux formes, volumes, et couleurs des constructions.

Le PLU est constitué de différentes pièces :

- le **Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)**, véritable colonne vertébrale du PLU, peut affirmer une vigilance particulière à avoir sur l'intégration de nouveaux bâtiments dans certains secteurs de la commune, notamment en raison de la qualité des paysages bâtis ou naturels ;
- les **orientations d'aménagement** sont facultatives mais parfois très utiles pour encadrer et fixer des intentions d'aménagement pour les secteurs à enjeux (nouvelles zones à urbaniser par exemple). Lorsqu'elles existent, elles sont opposables aux permis de construire. Elles peuvent par exemple imposer des principes d'alignement, de plantation... ;
- le **document graphique (zonage)** détermine l'occupation des sols des différentes parties de la commune (urbaines, naturelles, agricoles, à urbaniser).



Le PLU offre de nombreuses possibilités aux communes, par exemple :

pour limiter les constructions agricoles isolées qui s'intégreraient mal au paysage, le zonage peut affirmer la qualité paysagère de certains secteurs agricoles et les inscrire en zone naturelle. Des éléments de patrimoine bâti (murs en pierre, lavoirs...) ou paysagers (arbres remarquables, alignements de fruitiers, cônes de vue...) peuvent être repérés et soumis à déclaration pour toute modification de leur aspect (article L-123-1-7 du code de l'urbanisme). Ces éléments peuvent participer à la composition d'un projet et peuvent faciliter son intégration. L'utilisation de cet article permet également de sensibiliser le propriétaire et de lui faire prendre conscience de l'importance de son mur ou de son arbre au sein du paysage de la commune.

- le **règlement** détermine les règles de constructibilité d'un terrain. Les communes peuvent utiliser tout ou partie des 14 articles qui le composent pour assurer la qualité des constructions et leur bonne intégration. Certains principes énoncés dans ce guide peuvent y figurer ;

Par exemple :

Pour **affirmer le rapport au mitoyen**, les articles 6 et 7 du PLU (implantations par rapport aux limites) peuvent imposer l'implantation à l'alignement ou en limite séparative.

Pour **préserver le gabarit moyen et la cohérence des hauteurs à l'échelle d'une rue**, l'article 10 (hauteur maximum) du PLU peut fixer un gabarit ou une hauteur maximale.

Pour **assurer une composition architecturale cohérente**, l'article 11 (aspect extérieur) peut traduire le rapport entre la composition des façades et celle des toitures ou indiquer des couleurs à respecter. Il peut également **encadrer l'intégration des panneaux solaires** en donnant des règles concernant la position au sein de la couverture et l'aspect de ces éléments techniques.

Notons qu'en application de la loi du 12 juillet 2010 (Grenelle II), il est désormais impossible de s'opposer à l'installation de « dispositifs favorisant la production d'énergie renouvelable » sauf si le projet se situe en secteur protégé (site classé ou inscrit, périmètre de monument historique...) ou si la commune a préalablement délimité un ou des périmètres nécessitant une protection du patrimoine particulière par délibération et après avis de l'ABF.

Pour **accompagner l'intégration des bâtiments par un filtre végétal**, l'article 13 (espaces libres et plantations) peut fixer des règles de plantation sur les espaces libres, comme les aires de stationnement ou de stockage ;

Nota : Pour illustrer et faciliter la compréhension d'une règle du PLU, le règlement peut intégrer au sein des différents articles (ou dans les annexes) des schémas explicatifs plus compréhensibles par le grand public ;

- enfin, la commune a la possibilité de mettre en place une **Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)**, futures Aires de mise en valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) pour les secteurs bâtis de la commune présentant des enjeux patrimoniaux majeurs.

En complément des documents d'urbanisme, d'autres moyens peuvent être utilisés, notamment pour accompagner et sensibiliser les porteurs de projet :

- les documents d'accompagnement et de sensibilisation ;
- la rédaction de cahiers de préconisations spécifiques à un quartier ou à une opération d'aménagement ;
- dans le cas d'un lotissement, la rédaction de cahiers de cession de lot ou d'un règlement reprenant des recommandations issues de ce guide ;
- la mise en place de missions d'architectes conseils permettant d'accompagner les pétitionnaires dans la démarche de projet (au niveau de la commune, d'une ZAC) ;
- l'insertion d'extraits du présent guide ainsi que l'étude des colorations du bâti sur le territoire dans les bulletins municipaux et sites internet.

G Des outils à dispositions des habitants

PORTEURS DE PROJET : LES DÉMARCHES

Pour tout type de construction, (habitat, bâtiment agricole ou d'activité), il est nécessaire de réaliser certaines démarches préalables afin de réaliser au mieux le projet.

1 Définir le projet.

Élaborer un programme fixant les besoins réels de la future construction, les perspectives d'évolution ainsi que les contraintes sanitaires et de sécurité s'il s'agit d'un bâtiment agricole ou d'activité.

Ce programme vous permettra de réaliser un premier estimatif en termes de dimension et de coûts des travaux.

2 Prendre connaissance des contraintes réglementaires.

Aller en mairie pour :

- retirer le règlement d'urbanisme de la commune (POS, PLU ou carte communale),
- demander s'il existe des contraintes, des servitudes ou des risques particuliers sur la commune (ZPPAUP, nécessite de permis de démolir, zones inondables, conduites diverses, zonage d'assainissement...).

3 Choisir un site compatible avec le projet, les différentes contraintes réglementaires et sa capacité à intégrer une nouvelle construction ou une extension de bâti existant.

Observer le contexte et identifier les potentiels d'intégration existants sur le ou les sites identifiés (relief, bâtiments, murs, végétation, fonds de scène...).

4 Élaborer le permis de construire.

Une fois toutes les réglementations et recommandations connues, vous pouvez traduire le projet en passant à l'étape de la conception architecturale.

Un document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement [Art. R. 431-10 c) du code de l'urbanisme], son impact visuel ainsi que le traitement des accès, des abords et clôtures est demandé.

5 Réaliser les travaux de bâtiments et des abords conformément aux permis de construire déposé en mairie.

S'ENTOURER DE PROFESSIONNELS

Pour la définition de votre projet architectural et paysager, vous pouvez vous faire aider :

- par les Conseils d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement,
- par les services de l'État : la Direction Départementale des Territoires et le Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine (pour les secteurs protégés au titre des monuments historiques),
- par le Parc naturel régional du Gâtinais français. Un architecte conseil est présent à la maison du Parc (voir adresses utiles) du lundi au jeudi de 9h à 18h et le vendredi de 9h à 17h (sur rendez vous).

Pour traduire vos besoins en bâtiments et faire réaliser le projet, vous pouvez vous faire aider :

- par un architecte. Il tiendra compte du coût du projet, des financements et aides possibles, du respect des réglementations, du choix des matériaux et des couleurs.

Recours à l'architecte

Le recours à un architecte (ou un agréé en architecture) n'est pas obligatoire si vous êtes un particulier ou une exploitation agricole à responsabilité limitée à associé unique et que vous déclarez vouloir édifier ou modifier pour vous-même :

- une construction à usage autre qu'agricole dont la surface de plancher hors oeuvre nette n'excède pas 170 m² ;
- une extension de construction à usage autre qu'agricole dont la surface de plancher hors oeuvre nette, cumulée à la surface existante, n'excède pas 170 m² ;
- une construction à usage agricole dont la surface de plancher hors oeuvre brute n'excède pas 800 m² ;
- des serres de production dont le pied-droit a une hauteur inférieure à 4 m et dont la surface de plancher hors oeuvre brute n'excède pas 2 000 m².

En-dehors des cas décrits ci-dessus, vous devez faire appel à un architecte pour établir votre projet de construction et pour présenter votre demande de permis de construire.





CONTACTS UTILES

Direction Départementale de Territoires (DDT) de l'Essonne

Cité administrative
Boulevard de France
91012 Évry cedex
Tél. : 01 60 76 32 00

Direction Départementale de Territoires (DDT) de Seine-et-Marne

288 rue Georges Clémenceau
ZI de Vaux-le-Pénil
77005 Melun cedex
Tél. : 01 60 56 71 71

Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) de l'Essonne

1 boulevard de l'Écoute s'il pleut
91035 Évry
Tél. : 01 60 79 35 44
Fax : 01 60 78 45 81
caue91@caue91.asso.fr

Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) de Seine-et-Marne

27 rue du Marché
77120 Coulommiers
Tél. : 01 64 03 30 62
Fax : 01 64 03 61 78
caue77@wanadoo.fr

Chambre interdépartementale d'agriculture d'Ile-de-France

2, avenue Jeanne d'Arc
BP 111
78153 Le Chesnay
Tél. : 01 39 23 42 00

Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne

418 rue Aristide Briand
77350 Le Mée-sur-Seine
Tél. : 01 64 39 62 52

Une autre vie s'invente ici

Maison du Parc

52 route de Corbeil
91590 Baulne
Tél. : 01 67 98 73 93
Fax : 01 64 98 71 90
info@parc-gatinais-francais.fr
www.parc-gatinais-francais.fr



Parc
naturel
régional
du Gâtinais français

La nouvelle RÉGLEMENTATION PARASISMIQUE applicable aux bâtiments

dont le permis de construire est déposé
à partir du 1^{er} mai 2011

Janvier 2011



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

La nouvelle réglementation

Le séisme de la Guadeloupe du 21 novembre 2004 et le séisme d'Epagny-Annecy du 15 juillet 1996 viennent nous rappeler que la France est soumise à un risque sismique bien réel. Les Antilles sont exposées à un aléa fort et ont connu par le passé de violents séismes. De même, bien que considérée comme un territoire à sismicité modérée, la France métropolitaine n'est pas à l'abri de tremblements de terre ravageurs comme celui de Lambesc de juin 1909 (46 victimes).

L'endommagement des bâtiments et leur effondrement sont la cause principale des décès et de l'interruption des activités. Réduire le risque passe donc par une réglementation sismique adaptée sur les bâtiments neufs comme sur les bâtiments existants. L'arrivée de l'Eurocode 8, règles de construction parasismique harmonisées à l'échelle européenne, conduit à la mise à jour de la réglementation nationale sur les bâtiments.

Principe de la réglementation

La réglementation présentée concerne les bâtiments à **risque normal**, pour lesquels les conséquences d'un séisme sont limitées à la structure même du bâtiment et à ses occupants.

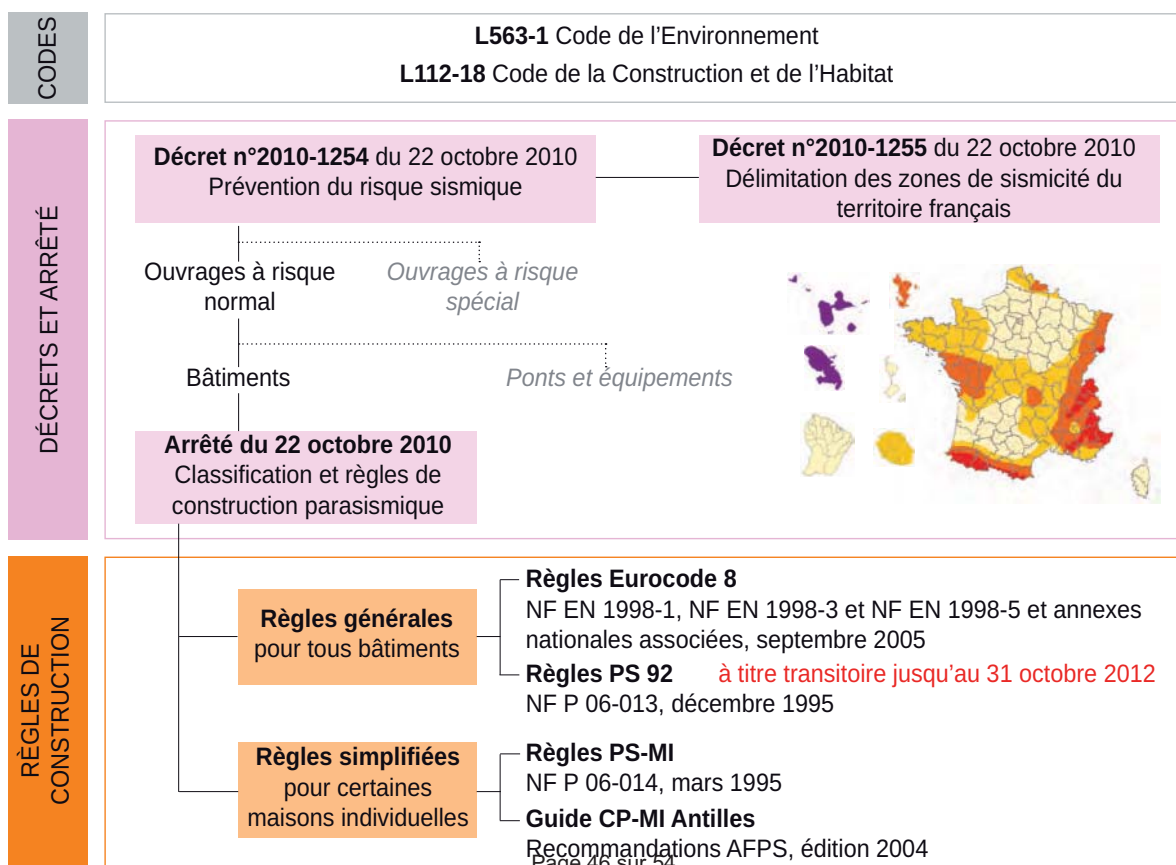
Zonage sismique. Le zonage sismique du territoire permet de s'accorder avec les principes de dimensionnement de l'Eurocode 8. Sa définition a également bénéficié des avancées scientifiques des vingt dernières années dans la connaissance du phénomène sismique.



Réglementation sur les bâtiments neufs. L'Eurocode 8 s'impose comme la règle de construction parasismique de référence pour les bâtiments. La réglementation conserve la possibilité de recourir à des règles forfaitaires dans le cas de certaines structures simples.

Réglementation sur les bâtiments existants. La réglementation n'impose pas de travaux sur les bâtiments existants. Si des travaux conséquents sont envisagés, un dimensionnement est nécessaire avec une minoration de l'action sismique à 60% de celle du neuf. Dans le même temps, les maîtres d'ouvrage volontaires sont incités à réduire la vulnérabilité de leurs bâtiments en choisissant le niveau de confortement qu'ils souhaitent atteindre.

Organisation réglementaire



■ Implantation

▪ Étude géotechnique



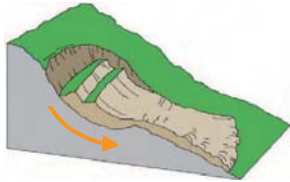
Extrait de carte géologique

Effectuer une étude de sol pour connaître les caractéristiques du terrain.
Caractériser les éventuelles amplifications du mouvement sismique.

▪ Se protéger des risques d'éboulements et de glissements de terrain

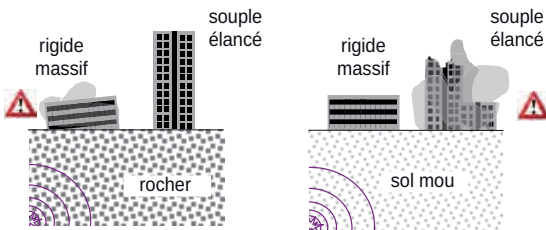
S'éloigner des bords de falaise, pieds de crête, pentes instables.

Le cas échéant, consulter le plan de prévention des risques (PPR) sismiques de la commune.



Glissement de terrain

▪ Tenir compte de la nature du sol



Privilégier des configurations de bâtiments adaptées à la nature du sol.

Prendre en compte le risque de la liquéfaction du sol (perte de capacité portante).

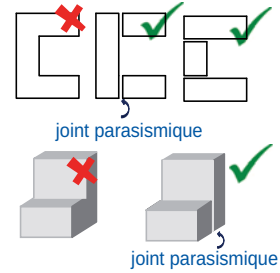
■ Conception

▪ Privilégier les formes simples

Privilégier la compacité du bâtiment.

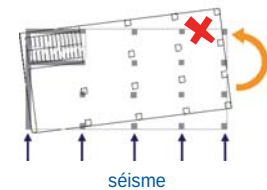
Limiter les décrochements en plan et en élévation.

Fractionner le bâtiment en blocs homogènes par des joints parasismiques continus.



▪ Limiter les effets de torsion

Distribuer les masses et les raideurs (murs, poteaux, voiles...) de façon équilibrée.

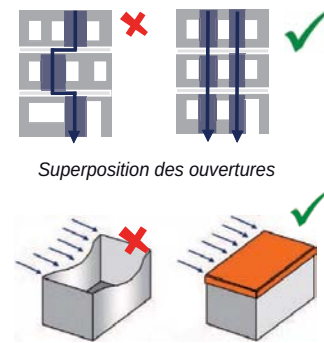


▪ Assurer la reprise des efforts sismiques

Assurer le contreventement horizontal et vertical de la structure.

Superposer les éléments de contreventement.

Créer des diaphragmes rigides à tous les niveaux.



Limitation des déformations : effet «boîte»

▪ Appliquer les règles de construction

■ Exécution

▪ Soigner la mise en oeuvre

Respecter les dispositions constructives.

Disposer d'une main d'oeuvre qualifiée.

Assurer un suivi rigoureux du chantier.

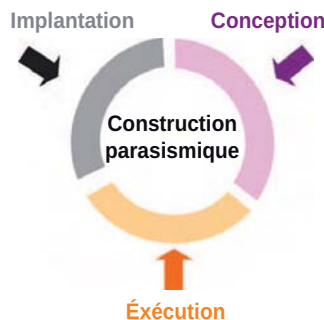
Soigner particulièrement les éléments de connexion : assemblages, longueurs de recouvrement d'armatures...



Nœud de chaînage - Continuité mécanique



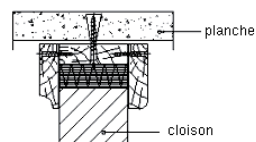
Mise en place d'un chaînage au niveau du rampart d'un bâtiment



▪ Utiliser des matériaux de qualité



▪ Fixer les éléments non structuraux



Liaison cloison-plancher (extrait des règles PS-MI)

Fixer les cloisons, les plafonds suspendus, les luminaires, les équipements techniques lourds.

Assurer une liaison efficace des cheminées, des éléments de bardage...

Comment caractériser les séismes ?

Le phénomène sismique

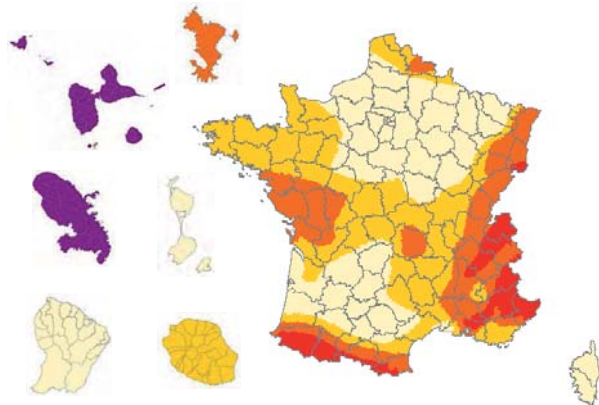
Les ondes sismiques se propagent à travers le sol à partir d'une source sismique et peuvent être localement amplifiées par les dernières couches de sol et la topographie du terrain. Un séisme possède ainsi de multiples caractéristiques : durée de la secousse, contenu fréquentiel, déplacement du sol... La réglementation retient certains paramètres simples pour le dimensionnement des bâtiments.

Zonage réglementaire

Le paramètre retenu pour décrire l'aléa sismique au niveau national est une accélération a_{gr} , accélération du sol «au rocher» (le sol rocheux est pris comme référence).

Le zonage réglementaire définit **cinq zones de sismicité croissante** basées sur un découpage communal. La zone 5, regroupant les îles antillaises, correspond au niveau d'aléa le plus élevé du territoire national. La métropole et les autres DOM présentent quatre zones sismiques, de la zone 1 de très faible sismicité (bassin aquitain, bassin parisien...) à la zone 4 de sismicité moyenne (fossé rhénan, massifs alpin et pyrénéen).

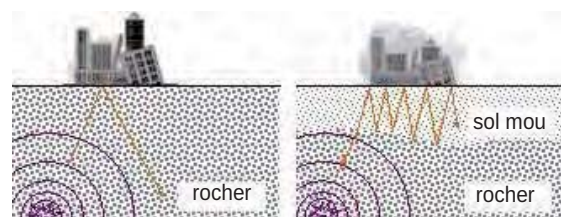
Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



Influence du sol

La nature locale du sol (dizaines de mètres les plus proches de la surface) influence fortement la sollicitation ressentie au niveau des bâtiments. L'Eurocode 8 distingue cinq catégories principales de sols (de la classe A pour un sol de type rocheux à la classe E pour un sol mou) pour lesquelles est défini un coefficient de sol S. Le paramètre S permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols.

Classes de sol	S (zones 1 à 4)	S (zone 5)
A	1	1
B	1,35	1,2
C	1,5	1,15
D	1,6	1,35
E	1,8	1,4



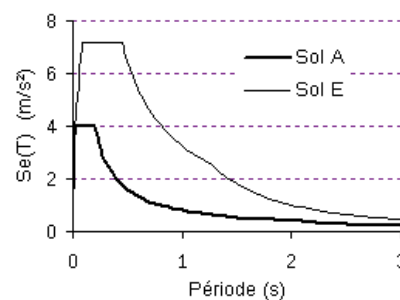
Amplification du signal sismique suivant la nature du sol

POUR LE CALCUL ...

Pour le dimensionnement des bâtiments

Dans la plupart des cas, les ingénieurs structures utilisent des spectres de réponse pour caractériser la réponse du bâtiment aux séismes. L'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 définit les paramètres permettant de décrire la forme de ces spectres.

Exemple : spectre horizontal, zone de sismicité 4, catégorie d'importance II



Comment tenir compte des enjeux ?



■ Pourquoi une classification des bâtiments ?

Parmi les bâtiments à risque normal, le niveau de protection parasismique est modulé en fonction de l'enjeu associé. Une classification des bâtiments en catégories d'importance est donc établie en fonction de paramètres comme l'activité hébergée ou le nombre de personnes pouvant être accueillies dans les locaux.

Les conditions d'application de la réglementation dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment, tant pour les bâtiments neufs que pour les bâtiments existants. Les paramètres utilisés pour le calcul et le dimensionnement du bâtiment sont également modulés en fonction de sa catégorie d'importance.

■ Catégories de bâtiments

Les bâtiments à risque normal sont classés en **quatre catégories d'importance croissante**, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none">■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II 	<ul style="list-style-type: none">■ Habitations individuelles.■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5.■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m.■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers.■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes.■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III 	<ul style="list-style-type: none">■ ERP de catégories 1, 2 et 3.■ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m.■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes.■ Établissements sanitaires et sociaux.■ Centres de production collective d'énergie.■ Établissements scolaires.
IV 	<ul style="list-style-type: none">■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public.■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie.■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne.■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise.■ Centres météorologiques.

Pour les **structures neuves** abritant des fonctions relevant de catégories d'importance différentes, la catégorie de bâtiment la plus contraignante est retenue.

Pour l'application de la réglementation sur les **bâtiments existants**, la catégorie de la structure à prendre en compte est celle résultant du classement après travaux ou changement de destination du bâtiment.

POUR LE CALCUL ...

Le coefficient d'importance γ_1

A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance γ_1 qui vient moduler l'action sismique de référence conformément à l'Eurocode 8.

Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γ_1
I	0,8
II	1
III	1,2
IV	1,4

Quelles règles pour le bâti neuf ?

Le dimensionnement des bâtiments neufs doit tenir compte de l'effet des actions sismiques pour les structures de catégories d'importance III et IV en zone de sismicité 2 et pour les structures de catégories II, III et IV pour les zones de sismicité plus élevée.

■ Application de l'Eurocode 8

La conception des structures selon l'Eurocode 8 repose sur des principes conformes aux codes parasismiques internationaux les plus récents. La sécurité des personnes est l'objectif du dimensionnement parasismique mais également la limitation des dommages causés par un séisme.

De plus, certains bâtiments essentiels pour la gestion de crise doivent rester opérationnels.

POUR LE CALCUL ...

Décomposition de l'Eurocode 8

La **partie 1** expose les principes généraux du calcul parasismique et les règles applicables aux différentes typologies de bâtiments.

La **partie 5** vient compléter le dimensionnement en traitant des fondations de la structure, des aspects géotechniques et des murs de soutènement.





■ Règles forfaitaires simplifiées

Le maître d'ouvrage a la possibilité de recourir à des règles simplifiées (qui dispensent de l'application de l'Eurocode 8) pour la construction de bâtiments simples ne nécessitant pas de calculs de structures approfondis. Le niveau d'exigence de comportement face à la sollicitation sismique est atteint par l'application de dispositions forfaitaires tant en phase de conception que d'exécution du bâtiment.

- Les règles **PS-MI** «Construction parasismique des maisons individuelles et bâtiments assimilés» sont applicables aux bâtiments neufs de catégorie II répondant à un certain nombre de critères, notamment géométriques, dans les zones de sismicité 3 et 4.
- Dans la zone de sismicité forte, le guide AFPS «Construction parasismique des maisons individuelles aux Antilles» **CP-MI** permet de construire des bâtiments simples de catégorie II, sous certaines conditions stipulées dans le guide.

■ Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

	I	II	III	IV
				
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2				
Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	
Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	
Zone 5	CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	

¹ Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

■ Cas particulier : les établissements scolaires simples en zone 2

Les établissements scolaires sont systématiquement classés en catégorie III. Cependant, pour faciliter le dimensionnement des bâtiments scolaires simples, les règles forfaitaires simplifiées PS-MI peuvent être utilisées en zone 2 sous réserve du respect des conditions d'application de celles-ci, notamment en termes de géométrie du bâtiment et de consistance de sol.

Quelles règles pour le bâti existant ?

■ Gradation des exigences

TRAVAUX	Principe de base	Je souhaite améliorer le comportement de mon bâtiment	Je réalise des travaux lourds sur mon bâtiment	Je crée une extension avec joint de fractionnement
	L'objectif minimal de la réglementation sur le bâti existant est la non-aggravation de la vulnérabilité du bâtiment.	L'Eurocode 8-3 permet au maître d'ouvrage de moduler l'objectif de confortement qu'il souhaite atteindre sur son bâtiment.	Sous certaines conditions de travaux, la structure modifiée est dimensionnée avec les mêmes règles de construction que le bâti neuf, mais en modulant l'action sismique de référence.	L'extension désolidarisée par un joint de fractionnement doit être dimensionnée comme un bâtiment neuf.

■ Travaux sur la structure du bâtiment

Les règles parasismiques applicables à l'ensemble du bâtiment modifié dépendent de la zone sismique, de la catégorie du bâtiment, ainsi que du niveau de modification envisagé sur la structure.

	Cat.	Travaux	Règles de construction
Zone 2	IV	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=0,42 \text{ m/s}^2$
Zone 3	II	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau Conditions PS-MI respectées	PS-MI¹ Zone 2
		> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
	III	> 30% de SHON créée	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
Zone 4	IV	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
	II	> 30% de SHON créée Conditions PS-MI respectées	PS-MI¹ Zone 3
		> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=0,96 \text{ m/s}^2$
III	> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=0,96 \text{ m/s}^2$	
Zone 5	II	> 30% de SHON créée Conditions CP-MI respectées	CP-MI²
		> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=1,8 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	Eurocode 8-1³ $a_{gr}=1,8 \text{ m/s}^2$

¹ Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI

² Application **possible** du guide CP-MI

³ Application **obligatoire** des règles Eurocode 8, partie 1

} La zone sismique à prendre en compte est celle immédiatement inférieure au zonage réglementaire (modulation de l'aléa).

■ Agir sur les éléments non structuraux

Les éléments non structuraux du bâti (cloisons, cheminées, faux-plafonds etc.) peuvent se révéler dangereux pour la sécurité des personnes, même sous un séisme d'intensité modérée. Pour limiter cette vulnérabilité, l'ajout ou le remplacement d'éléments non structuraux dans le bâtiment doit s'effectuer conformément aux prescriptions de l'Eurocode 8 partie 1 :

- pour les bâtiments de catégories III et IV en zone de sismicité 2,
- pour l'ensemble des bâtiments de catégories II, III et IV dans les zones 3, 4 et 5.

■ Entrée en vigueur et période transitoire

Les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 entrent en vigueur le 1^{er} mai 2011.

Pour tout permis de construire déposé avant le 31 octobre 2012, les règles parasismiques PS92 restent applicables pour les bâtiments de catégorie d'importance II, III ou IV ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire, d'une déclaration préalable ou d'une autorisation de début de travaux.

Cependant, les valeurs d'accélération à prendre en compte sont modifiées.

POUR LE CALCUL ...

Valeurs d'accélération modifiées (m/s²) pour l'application des PS92 (à partir du 1^{er} mai 2011)

	II	III	IV
Zone 2	1,1	1,6	2,1
Zone 3	1,6	2,1	2,6
Zone 4	2,4	2,9	3,4
Zone 5	4	4,5	5

■ Plan de prévention des risques (PPR) sismiques

Les plans de prévention des risques sismiques constituent un outil supplémentaire pour réduire le risque sismique sur le territoire.

Ils viennent compléter la réglementation nationale en affinant à l'échelle d'un territoire la connaissance sur l'aléa (microzonage), la vulnérabilité du bâti existant (prescriptions de diagnostics ou de travaux) et les enjeux.

■ Attestation de prise en compte des règles parasismiques

Lors de la demande du permis de construire pour les bâtiments où la mission PS est obligatoire, une attestation établie par le contrôleur technique doit être fournie. Elle spécifie que le contrôleur a bien fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte des règles parasismiques au niveau de la conception du bâtiment.

A l'issue de l'achèvement des travaux, le maître d'ouvrage doit fournir une nouvelle attestation stipulant qu'il a tenu compte des avis formulés par le contrôleur technique sur le respect des règles parasismiques.

■ Contrôle technique

Le contrôleur technique intervient à la demande du maître d'ouvrage pour contribuer à la prévention des aléas techniques (notamment solidité et sécurité). Le contrôle technique est rendu obligatoire pour les bâtiments présentant un enjeu important vis-à-vis du risque sismique (article R111-38 du code de la construction et de l'habitation). Dans ces cas, la mission parasismique (PS) doit accompagner les missions de base solidité (L) et sécurité (S).

POUR EN SAVOIR PLUS

Les organismes que vous pouvez contacter :

- Le ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) www.developpement-durable.gouv.fr
- La direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN)
- La direction générale de la prévention des risques (DGPR)
- Les services déconcentrés du ministère :
 - Les Directions départementales des territoires (et de la mer) - DDT ou DDTM
 - Les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement - DREAL
 - Les Directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement - DEAL
 - Les Centres d'études techniques de l'équipement - CETE

Des références sur le risque sismique :

- Le site du Plan Séisme, programme national de prévention du risque sismique www.planseisme.fr
- Le portail de la prévention des risques majeurs www.prim.net

Janvier 2011



Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature
Direction de l'habitat, de l'urbanisme
et des paysages
Sous-direction de la qualité et du développement
durable dans la construction
Arche sud 92055 La Défense cedex
Tél. +33 (0)1 40 81 21 22

