Vu pour être annexé à la délibération du conseil municipal d'approbation du PLU.
En date du 9/07/2015.
Le Maire,

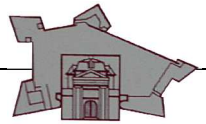
BARRAUX

DIAGNOSTIC PATRIMONIAL ET ENVIRONNEMENTAL

DEPARTEMENT DE L'ISÈRE – 09 JUILLET 2015

AVAP

ARCHIPAT | 19 rue des Tuileries 69009 LYON | Tel. 04 37 24 71 50 | Fax. 04 37 24 04 69 | contact@archipat.fr
S.E.L.A.R.L. d'Architecture au capital de 60 000 € RCS Lyon 435 272 87700026 APE 7111Z



Consciente de son important patrimoine, soucieuse de le conserver et de le développer dans de bonnes conditions, la commune de **BARRAUX** a sollicité la mise en place d'une **Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine.**

L'étude, démarrée en septembre 2010, a été menée par ARCHIPAT, architectes du patrimoine. Ce présent document est le diagnostic patrimonial, architectural et environnemental.

La **Commission Locale de l'AVAP** a été mise en place et est constituée par les 12 personnes suivantes :

Commune de BARRAUX :

Christophe ENGRAND, Maire
Catherine GRANIER-DELRIEU, Adjointe à l'Urbanisme
Jacqueline BALLAND-CAMBIER, Conseillère municipale
Alain VIGREUX, Conseiller municipal
Jean-Pierre BLANCHOD, Conseiller municipal

L'ETAT :

Le Préfet de l'Isère ou son représentant : Serge CARCIAN (DDT 38)
Le D.R.A.C. ou son représentant : Patrick MAILLARD
Le D.R.E.A.L. ou son représentant : Mathias GENT

Les Personnes Qualifiées :

Armelle de L'EPREVIER (Parc Naturel Régional de Chartreuse)
Geneviève DUMOLARD-MURIENNE (Association Sauvegarde du Fort)
Serge CHALIER (Chambre d'Agriculture de l'Isère)
Georges BURBA (Chambre des Métiers et de l'Artisanat de l'Isère)

Les **membres associés** à la Commission Locale de l'AVAP sont :

Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine de l'Isère

Hélène SCHMIDGEN-BENAULT, Architecte des Bâtiments de France CSTAP 38
Christine THOLLON POMMEROL, STAP 38

Commune de BARRAUX :

Nathalie VIEUX-PERNON, Adjointe administrative urbanisme
Christophe GARCIA, Secrétaire de Mairie

Enfin, la réflexion et le travail ont été menés au sein d'un groupe de travail élargi :

Direction Régionale des Affaires Culturelles Rhône-Alpes

Yves BELMONT, Conseiller pour l'Architecture
Marie BARDISA, Conservatrice Régionale des M.H.
Benoît HELLY, Service Régional de l'Archéologie
Christine BONIFACE, Secrétaire de la CRPS
Gilbert FRANCK, Expert C.R.P.S. (lors de la phase "ZPPAUP")

C.A.U.E de l'Isère

Serge GROS, Directeur
Camille CRITIN

Région Rhône Alpes

Abraham BENGIO, Directeur Général adjoint
Françoise UZU, Conservatrice régionale de l'inventaire

Conseil Général de l'Isère

André VALLINI, Président
Anne CAYOL-GUERIN, Béatrice AILLOUD, Dominique CHANCEL, Annick CLAVIER, Service patrimoine culturel
Maggy LE BRUN, Service Aménagement

Communauté de communes du Grésivaudan

Francis GIMBERT, Président
Valérie LACOUA, Service SCOT-PLU

Parc Naturel Régional de Chartreuse

Eliane GIRAUD, Présidente
Emmanuelle VIN, Philippe RANNAUD, Missions patrimoine culturel et urbanisme.

Bureau d'études PLU

Sylvie VALLET, Chargée d'étude mandataire
Michèle PRAX, Chargée d'étude
Caroline GIORGETTI, Chargée d'étude

Personnes ressources

Philippe THUET, Association pour la Sauvegarde et la Valorisation du Fort
Chantal JULO, Association pour la Sauvegarde et la Valorisation du Fort

ARCHIPAT, Bureau d'étude :

Philippe de LA CHAPELLE, Architecte du patrimoine
Amandine DECARLI, Architecte du patrimoine
Matthieu LARDIÈRE, Architecte ADE

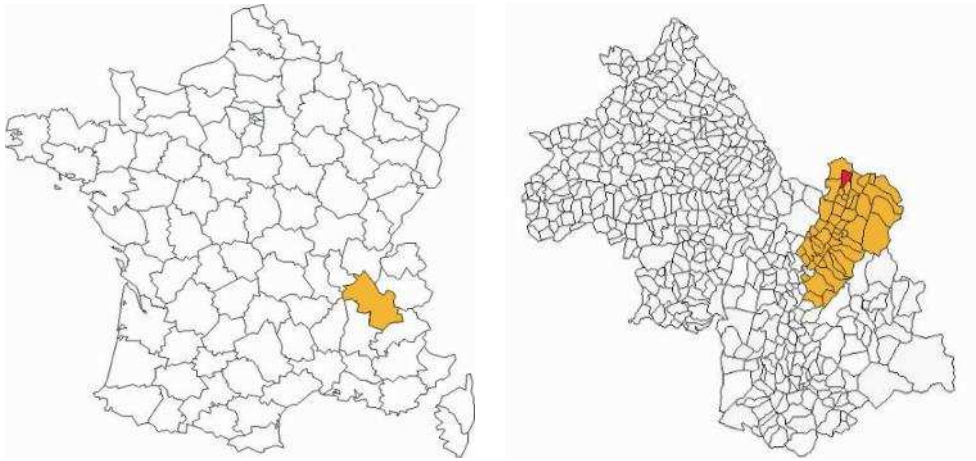
SOMMAIRE

I. PRESENTATION GENERALE DU SITE 7
I.1 – CONTEXTE GEOGRAPHIQUE 9
I.2 – EVOLUTION ET HISTOIRE 19
I.3 – REGLEMENTATIONS EXISTANTES 27

II. VOLET ARCHITECTURAL ET PATRIMONIAL 33
II.1 – PATRIMOINE PAYSAGER 35
II.2 – PATRIMOINE URBAIN 45
II.3 – PATRIMOINE ARCHITECTURAL 59

III. VOLET ENVIRONNEMENTAL 77
III.1 – MORPHOLOGIE PAYSAGERE, URBAINE ET BATIE 79
III.3 – USAGES ET MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX 89
III.4 – EXPLOITATION DES ENERGIES RENOUVELABLES 93
III.5 – PRESERVATION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE 96

I. PRESENTATION GENERALE DU SITE



Carte du département de l'Isère(38)

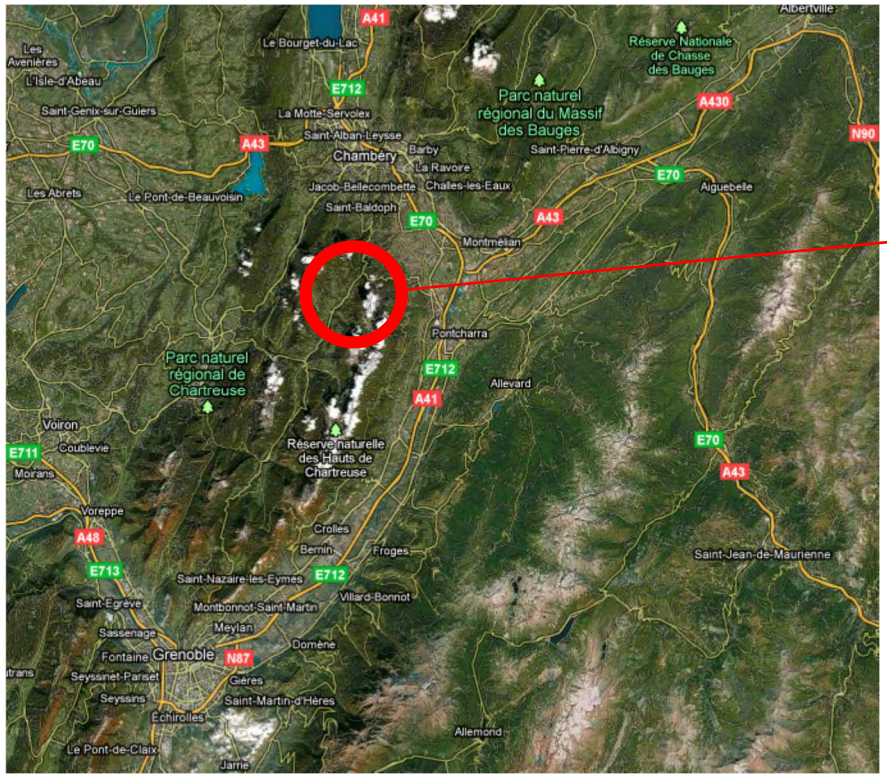
I.1 – CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La commune de Barraux se situe dans le canton du Touvet, à l'est du département de l'Isère. Entourée par les communes de Pontcharra, Chapareillan, Sainte-Marie-du-Mont, La Buissière et La Flachère, Barraux est situé à 15 km au Sud-Est de Chambéry la plus grande ville à proximité.

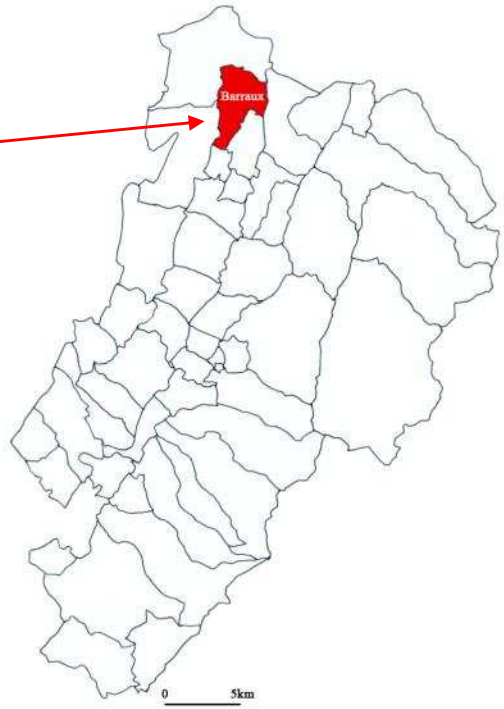
Elle s'étend sur 11,1 km² et compte 1850 habitants depuis le dernier recensement de la population datant de 2009.

Avec une densité de 168 habitants par km², Barraux a connu une nette hausse de 21,3% de sa population depuis 1999.

La commune de Barraux fait partie de la communauté de communes du Grésivaudan, qui regroupe 47 communes et 97 560 habitants.
Barraux est une commune du Parc naturel régional de Chartreuse.



Source : google maps



Barraux parmi les 47 communes du Grésivaudan

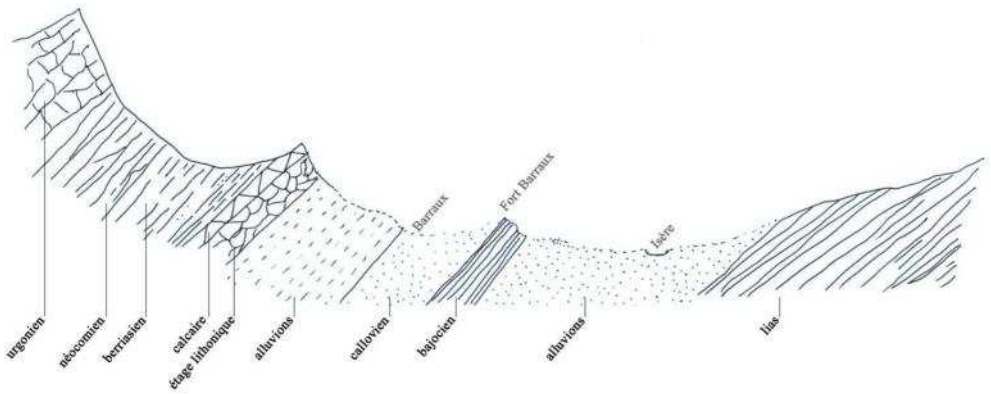
La commune de Barraux apparait dans ses limites actuelles en 1870, suite à la suppression de la commune de Saint-Marcel dont le territoire a été réparti entre les trois communes existantes de **Barraux**, de **Chapareillan** et de **Sainte-Marie-du-Mont**.

BARRAUX

Région : Rhône-Alpes
Département : Isère
Arrondissement : Grenoble
Canton : Le Touvet
Code commune : 38027
Code postal : 38530
Intercommunalité : Communauté de communes du Pays du Grésivaudan
Démographie : 1 850 hab. (2009)
Densité : 168 hab./km²
Gentilé : Barrolins
Altitudes mini. 241 m — maxi. 950 m Superficie 11,1 km²

Communes limitrophes à Barraux

Chapareillan : 30 km², 2 443 hbts (2005)
Pontcharra : 16 km² 7 385 hab. (2009)
La Buissière : 8 km², 566 hab. (1999)
Sainte-Marie-du-Mont : 24 km², 229 hbts (?)
La Flachère : 3km², 431 hab. (2008)



Coupe géologique transversale de la vallée de l'Isère, d'après H. Renault
1 extrait du diagnostic effectué par le Parc de Chartreuse

Données géographiques

La commune de Barraux se situe dans la plaine du Grésivaudan. Encadrée par les massifs de Belledonne et Chartreuse, la vallée du Grésivaudan constitue un axe majeur de communication en direction de Grenoble et Lyon par le sud et Chambéry et Genève par le nord.

Données géologiques

Toutes d'origine marine, les roches sédimentaires du Parc de Chartreuse témoignent d'une histoire géologique vieille d'un peu plus de 200 millions d'années durant laquelle divers paysages se sont succédés : mer profonde à plancton à la fin des temps jurassiques, mer corallienne chaude et peu profonde au milieu du Crétacé. Après ce long épisode marin de l'ère secondaire, l'intervalle de temps compris entre la fin du Crétacé et le Tertiaire supérieur correspond à une période d'émersion et d'altération dont témoignent des poches discontinues de sables rubéfiés et d'argiles autrefois exploités.
Au Tertiaire supérieur, au front de la Chartreuse en voie de soulèvement, s'accumule une épaisse série de sables et de conglomérats témoins de l'érosion des premiers reliefs alpins. Ces dépôts sont bien visibles actuellement dans les gorges de la Roize et les collines du Voironnais.

Données climatiques

Le Grésivaudan est orienté sud-ouest nord-est. Les contreforts de la Chartreuse sont protégés du vent de nord et du vent d'ouest. On retrouve à Barraux un climat océanique montagnard caractérisé par des précipitations abondantes en toutes saisons avec cependant deux maxima, l'une à la fin du printemps, l'autre au début de l'hiver.

Topographie et hydrographie

Le territoire de Barraux se situe dans le Parc naturel régional de Chartreuse. Adossé sur le versant est du massif de Chartreuse, l'ensemble de la commune s'organise selon le relief entre l'Isère et le massif représenté sur la coupe géologique ci-contre : plaine / coteaux / plateau / coteaux / falaise ; et profite d'une bonne exposition au soleil.
L'altitude minimale de la commune est de 241 mètres, l'altitude maximale de 950 mètres. L'altitude moyenne de la commune est de 596 mètres.
L'Isère est le principal cours d'eau qui borde la commune de Barraux. Elle est également traversée par de nombreux cours d'eau, dont le ruisseau des Dégoutés, le ruisseau du Furet, le ruisseau de la Fourchette et le Cernon au Nord qui se jettent dans l'Isère. Quelques étangs sont également présents le long de l'Isère qui se développe entre Albertville et Grenoble.

vers Le Fayet (sud)
Bourg de Barraux
Fort Barraux
Massif de la Chartreuse
vers Cuiller (nord)
Fort Barraux

IGN-Photo aérienne-1948-30000-12

2011 : vue aérienne de la commune depuis le sud-est (au premier plan : le Chatelard)

2011 : vue aérienne de la commune depuis le nord-est (au premier plan : la Gâche)

2011 : vue aérienne de la commune depuis le nord-est (au premier plan : le Fort Barraux)

I.2 – EVOLUTION ET HISTOIRE

L'Isère préhistorique

Les glaciers du quaternaire et le climat froid que l'on trouvait à l'époque préhistorique en Isère ne constituaient pas un milieu attractif pour les hommes.
Cependant, l'archéologie a prouvé qu'en dehors des périodes glaciaires, et pendant une longue période de la préhistoire (de 200 000 à 3 000 av. J.-C.) le département a accueilli des groupes d'hommes, surtout en Chartreuse et Vercors, qui profitaient de la diversité des ressources, qu'elles soient animales (chasse), végétales (cueillette) ou minérales (silex).

La période gallo-romaine

Le territoire correspondant à l'actuel département de l'Isère était peuplé avant l'occupation romaine par plusieurs peuples : les Allobroges, qui s'étendent jusqu'au lac Léman constituent la population la plus importante et étendue. Au sud du département actuel, le territoire est divisé entre les Vertamocores, les Tricores et les Ucennes.
Les Allobroges occupaient la zone la plus vaste allant du nord du Vercors et de Belledonne jusqu'au nord-est vers le lac Léman sur une grande partie des pays qui seront nommés plus tard la Sapaudia (ce « pays des sapins » qui deviendra la Savoie). La limite sud se situait dans le département aux portes de l'Oisans qui était le domaine des Iconii, dans le Vercors où se trouvait le peuple des Vertamocorii et au niveau de la vallée du Drac, entre le Trièves et la Matheysine, domaine appartenant aux Tricorii.
La traversée des Alpes en direction de l'Italie de dizaines de milliers d'hommes sous les ordres du général carthaginois Hannibal en 218 av. J.-C. lors de la seconde guerre punique est l'un des premiers événements historiques relatif à l'Isère de cette époque. Hannibal décida de s'éloigner de la côte afin d'éviter Marseille. Il remonta donc le Rhône jusqu'à sa confluence avec l'Isère, et de là remonta la rivière sur 140 kilomètres, passa par la Vallée de l'Arc et franchit les Alpes près du Mont Cenis. Ce périple qui dura une quinzaine de jours fut raconté dans les livres de Polybe.

Le chemin de l'empereur

Bâti par les romains pour relier les deux grandes voies, l'une reliant Vienne à Suze, l'autre reliant Vienne à Milan, ce chemin traversait le Grésivaudan en suivant la rive droite de l'Isère. Son nom, « chemin de l'Empereur », se retrouve sur les communes de Chapareillan, Barraux, La Buissière, Sainte Marie d'Alloix, La Terrasse, Crolles et Bernin. Si l'exactitude de sa dénomination reste floue, elle reste associée au passage de l'empereur Aurélien qui, empruntant cette route avec ses armées, l'aurait restaurée en grande partie. Cette thèse se vérifie par la toponymie même de Chapareillan, « le Champ d'Aurélien », où l'empereur aurait installé un campement.

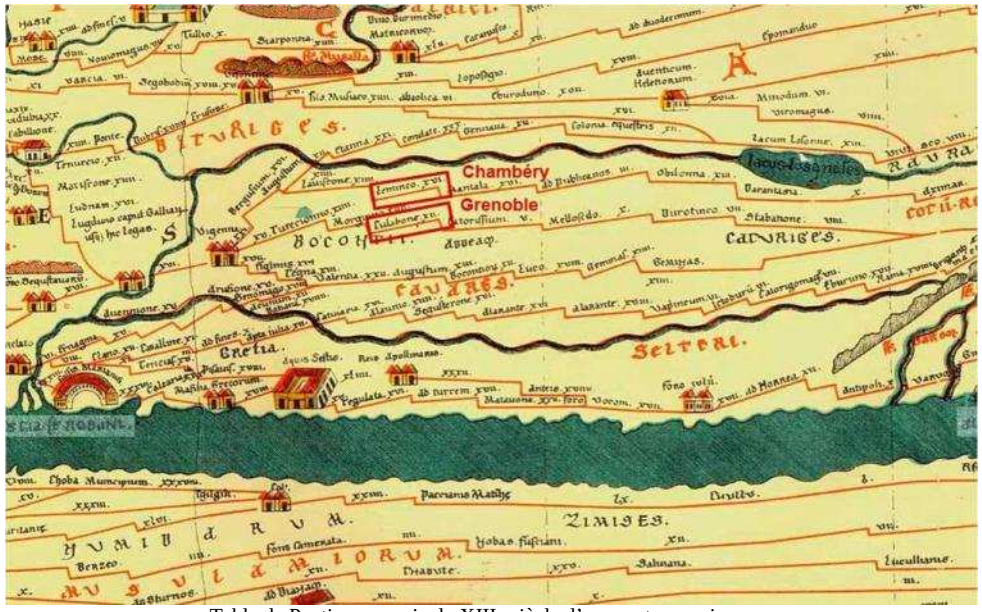
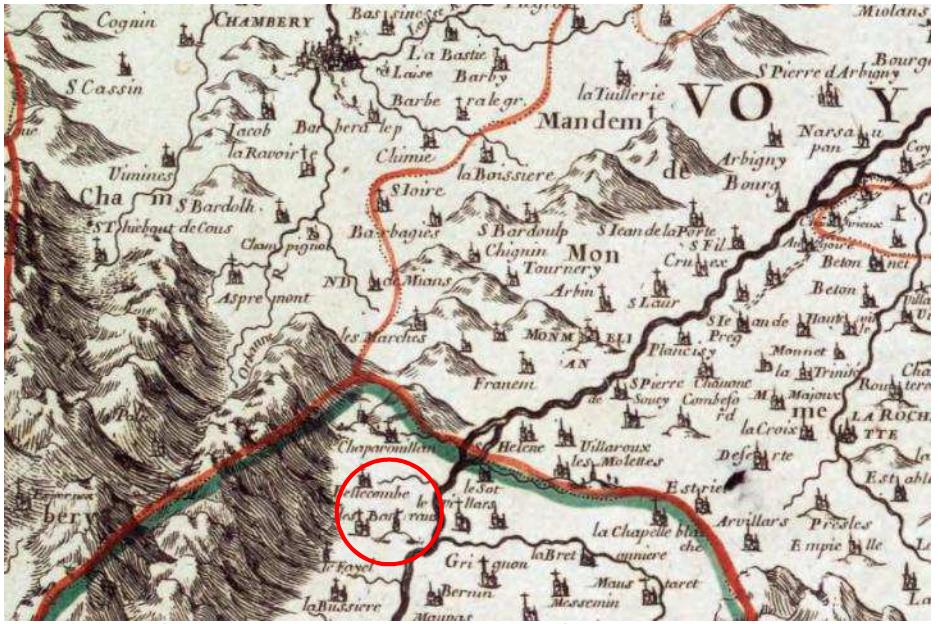


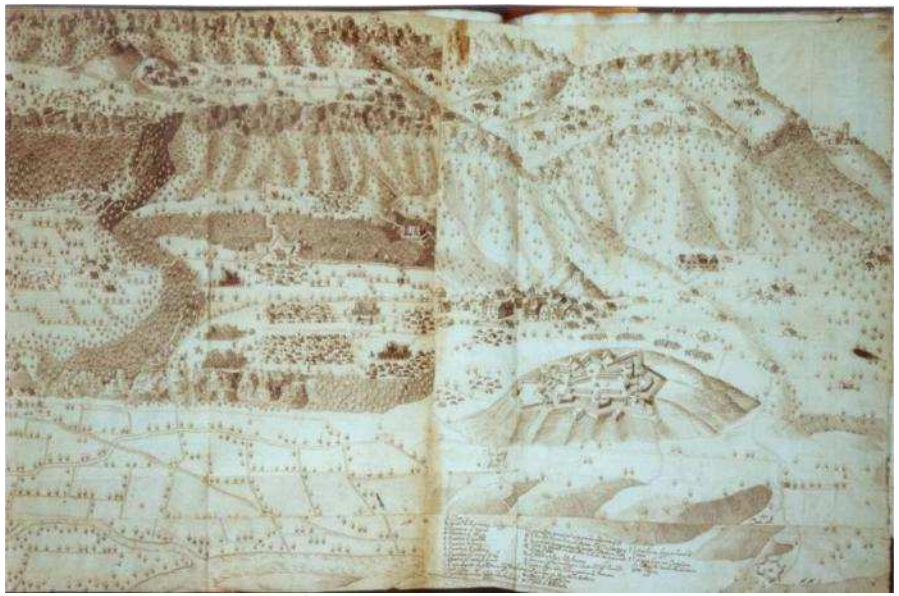
Table de Peutinger, copie du XIIIe siècle d'une carte romaine



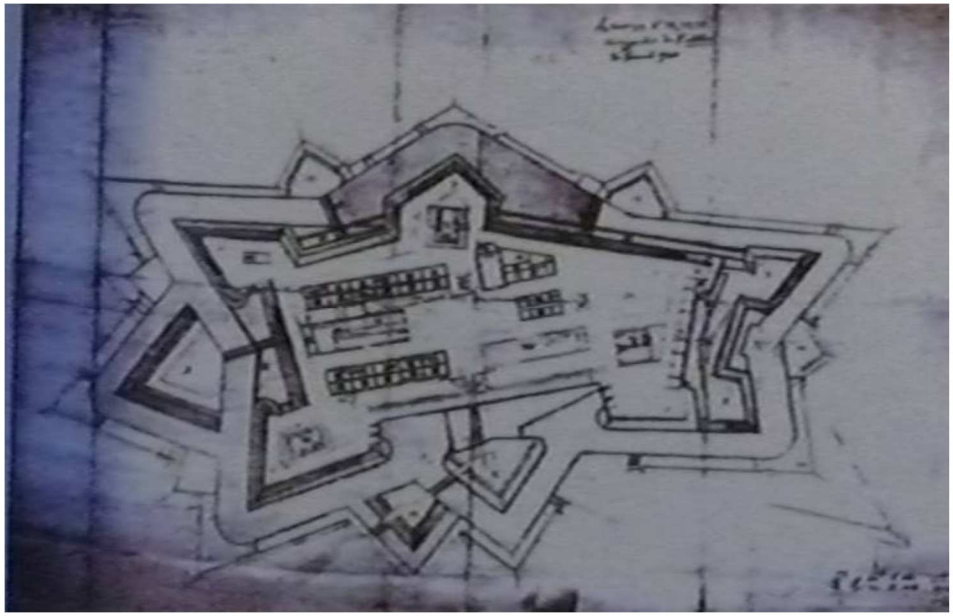
« Partie méridionale des estats de Savoye ou sont le duché de Savoye » par le Sr Sanson d'Ab

1747 Carte de Cassini

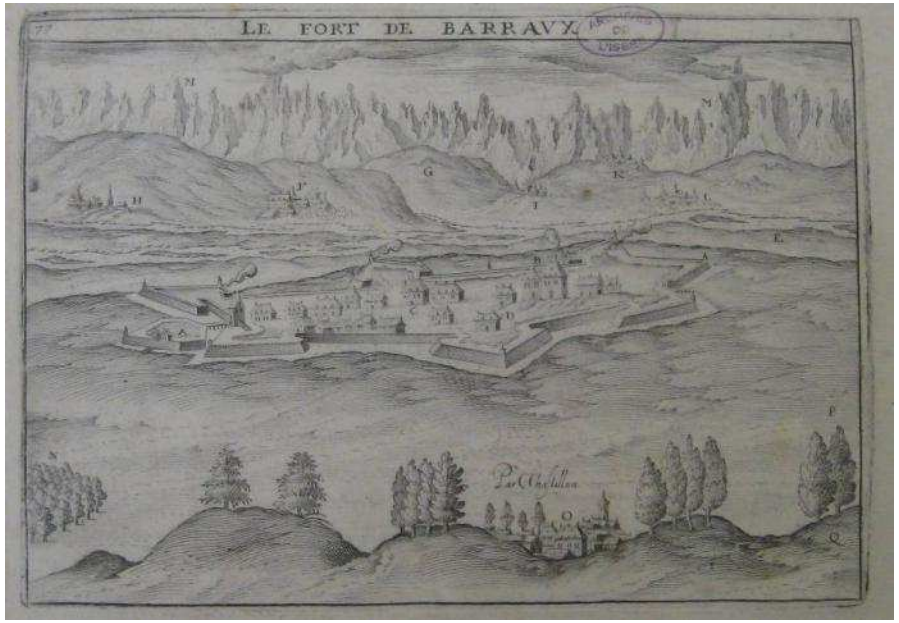
1751 carte du duché de Savoie par Sr Robert de Vaugondy



XVIIe siècle, Barraux par Ercole Negro

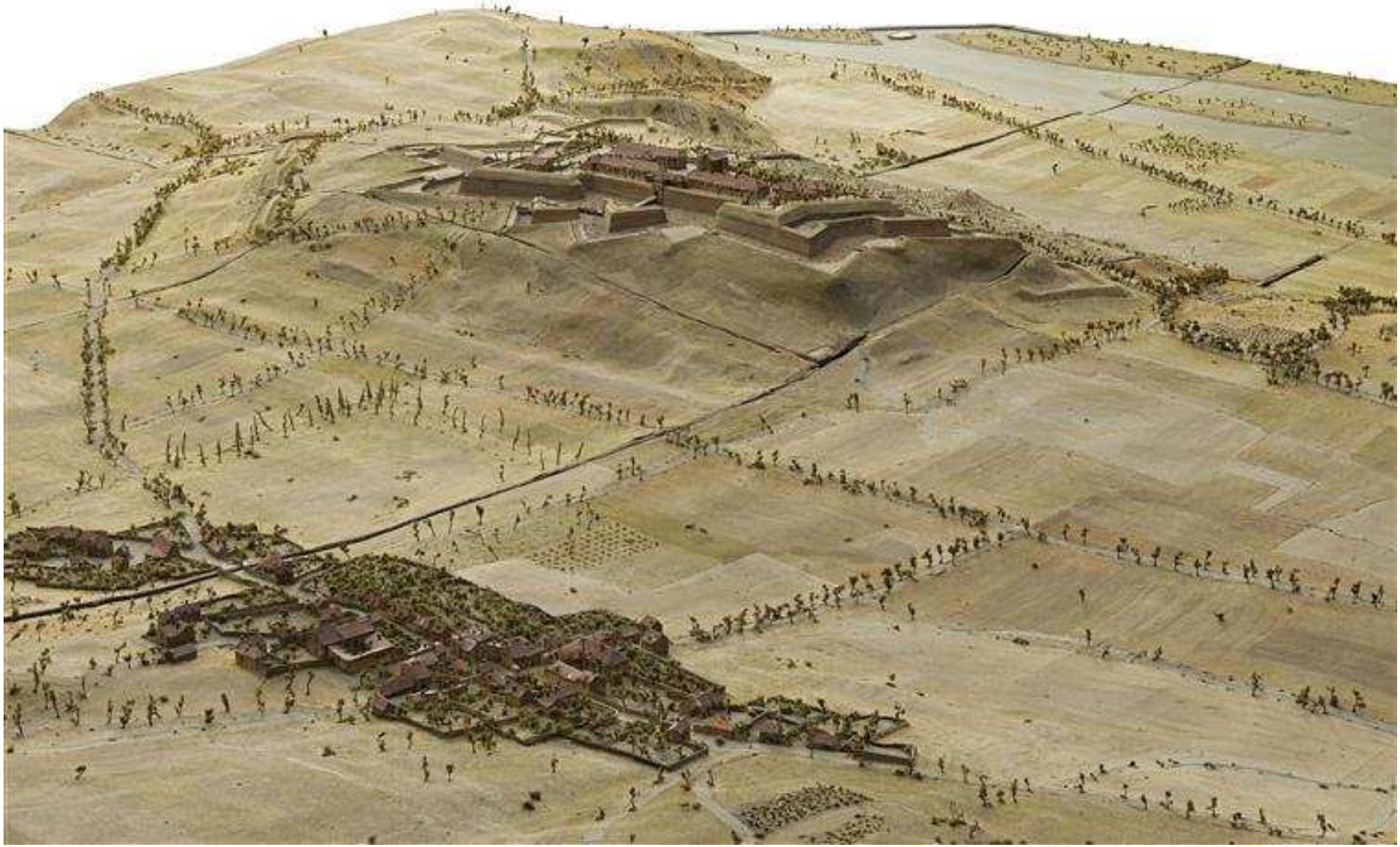


1692, plan du Fort par Vauban

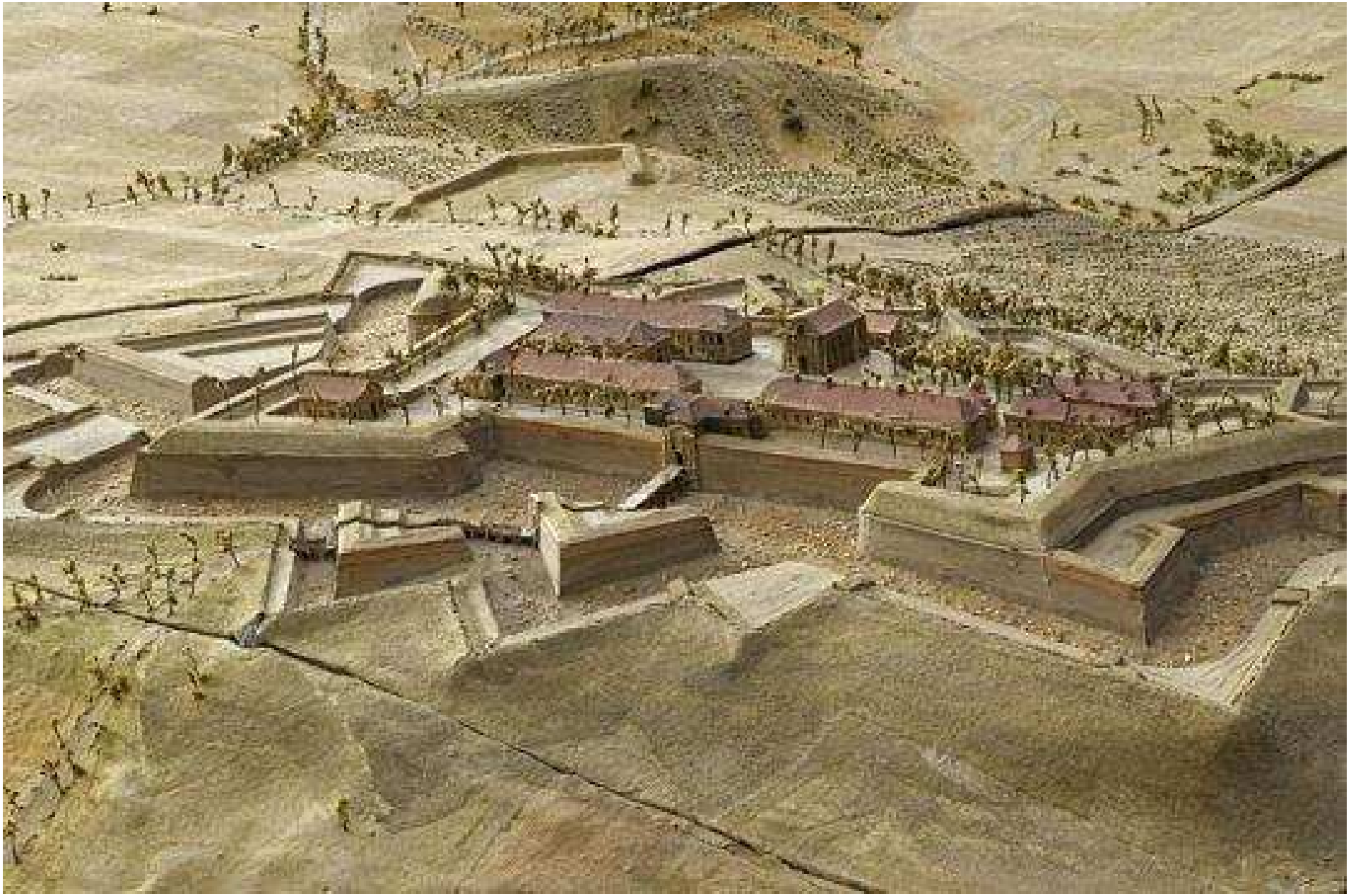


1600, Le Fort par Chastillon, archives de l'Isère

1839, Vue de Barraux par Alexandre Debelle



Plan-relief de Fort-Barraux à l'échelle 1/600, 1693



Plan-relief de Fort-Barraux à l'échelle 1/600, 1693

Vues de Barraux, cartes postales d'archives

BIBLIOGRAPHIE

Joanne, ADOLPHE, 1823-1881, *Géographie, histoire, statistique et archéologie des 89 départements de la France,*. Isère ; Paris, Hachette, 1993

Histoire des communes de l'Isère. 03, arrondissement de Grenoble, 1ère partie, ;Le Coteau : Horvath, 1988

Yves ARMAND, *Histoire des communes de l'Isère. 04, Grenoble et son arrondissement, 2e partie*, Le Coteau : Horvath, 1988

Dominique ALLEMAND, *Le tramway de Grenoble à Chapareillan* ,Ed P.Bouillin, Grenoble, 1985

A.T.E.C., « *Ville de Barraux, étude de programmation pour fort Barraux, élément de réflexion* », 1991-92

BERNARD, (abbé Félix), « *Histoire de Pontcharra sur Bréda et du mandement d'Avalon des origines au XIXème siècle* », syndicat initiative de Pontcharra, 1964

BORNECQUE Robert, article « *le Fort Barraux, notes d'histoire et d'architecture* », revue historique de l'armée, 1968, numéro 2

BORNECQUE Robert et FAUCHERRE Nicolas, « *le route des fortifications dans les Alpes : les étoiles de Vauban* », éditions du 8ème jour, Paris, 2006

BOTTON François A.C.M.H., étude préalable « *Barraux, fort, courtine Nord, restauration de la courtine 3.1 de la porte d'entrée au flanc du bastion 1 dite courtine nord* », 1996

BRUNO Jacques, « *Le Grésivaudan – toponymie et peuplement d'une vallée des Alpes* », imprimerie Guirimand, Grenoble, 1977.

DEBELLE A. et CASSIEN M. « *Album du Dauphiné* », Albums 1 à 4, prudhomme imprimeur-librairie, rue Lafayette, Grenoble, 1835 à 1839.

GRANET Charles et PICCARD, « *Reconversion du fort Barraux en centre de formation de la sécurité civile* », T.P.F.E., ecole architecture de Grenoble, 1990.

PELETIER, « *Carte archéologique de la Gaule, l'Isère* », 1994

PILOT J.J.A., « *Prieuré de l'ancien diocèse de Grenoble* »

RAFFART Pierre, *« Mémoire sur la construction du fort Saint-Barthélémy* », Pontcharra, 1973.

REBAUD Thomas « *La modélisation informatique : outil d'évaluation de parcours muséographiques dans une architecture militaire au XVIIème siècle. Le fort Barraux (Isère)* », D.E.A. de muséologie, Université Jean Monnet Saint-Etienne, Septembre 1997

SADOUX Joseph, « *Barraux* », 1900.

VINCENT Sylvie, « *Alexandre Debelle, un peintre en Dauphiné 1805-1897* », Grenoble, 2005.

Dossiers de protection du Château du Fayet (en D.R.A.C.)

Dossier de protection du Fort Barraux (en D.R.A.C.)

Dossier communal de Barraux (Service Patrimoine du Conseil Général de l'Isère)

CARTOGRAPHIE :

Carte du Dauphiné et des Régions voisines avec Divisions en Principautés Comtés Baronnies 1710
Carte de Cassini vers 1750 (B.N.F.)
Carte du duché de Savoie par Sr R.de Vaugondy 1751
Cadastre 1792
Cadastre Napoléonien 1833 (archives municipales)
Cadastre numérisé 2009 (source communale)
Vue perspective du bourg par Ercole Negro XVIIème siècle

CARTES POSTALES ET PHOTOGRAPHIES ANCIENNES :

Office du Tourisme du Haut Grésovaudan et la Commune de Barraux
Association pour la sauvegarde et la Valorisation du Fort Barraux

CENTRE D'ARCHIVES CONSULTES :

Archives communales
Archives départementales de l'Isère
Service patrimoine du conseil général de l'Isère
Archives de l'association de sauvegarde du fort
Archives de Vincennes (recherches entreprises par l'association de sauvegarde)

SITOGRAPHIE

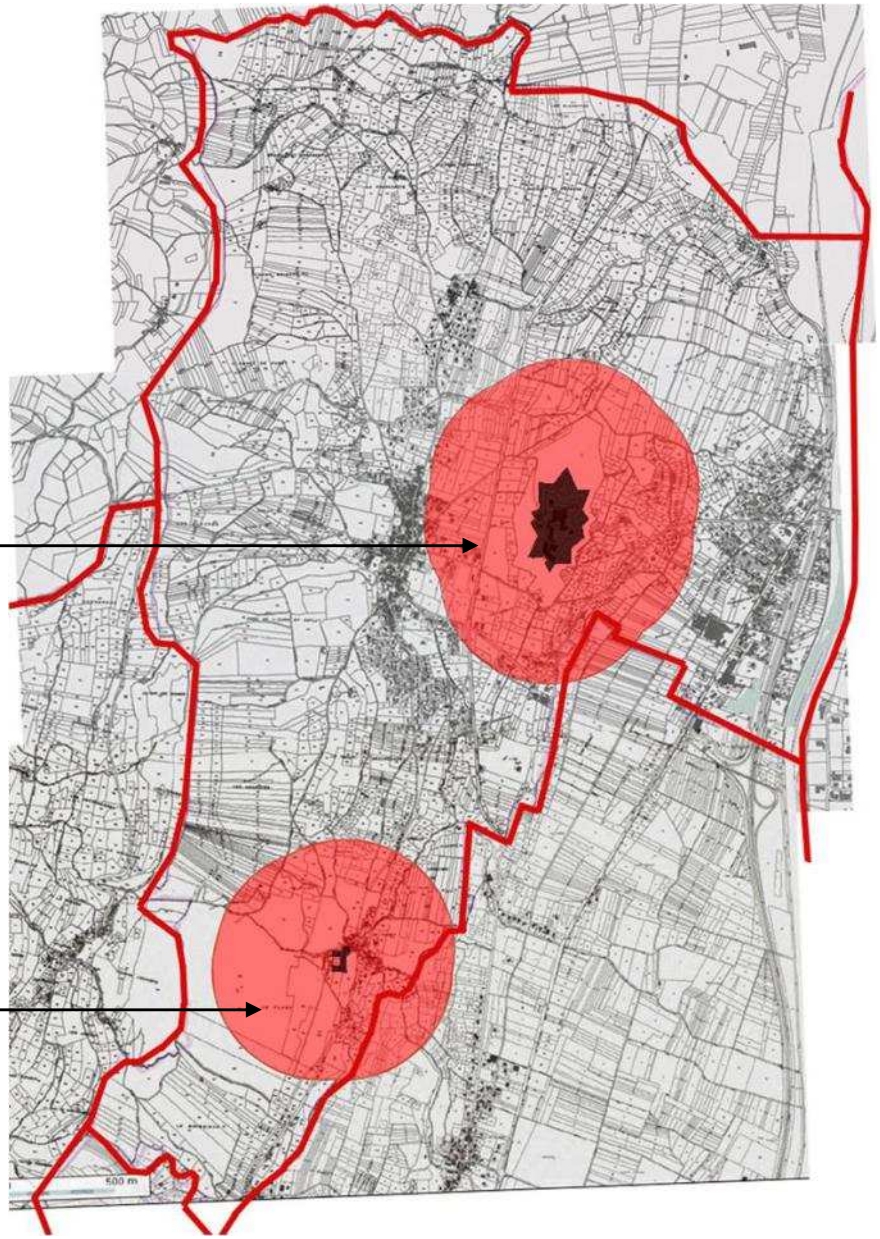
www.culture.gouv.fr
www.gallica.fr
www.insee.fr
www.diren.fr
http://www.atelierdesdauphins.com/forts/barraux/barraux.htm
http://www.geol-alp.com/chartreuse/6_sites_ch/gresivaudan.html
http://www.isere-environnement.fr/pages/ENS_CartePaysage/id/5862
http://www.le-gresivaudan.fr/
http://fr.wikipedia.org/wiki/Climat_de_l%27Is%C3%A8re
http://fr.wikipedia.org/wiki/Is%C3%A8re_%28rivi%C3%A8re%29
http://www.france-pittoresque.com/histoire-departements/38.htm

I.3 – REGLEMENTATIONS EXISTANTES

La commune de Barraux compte deux Monuments historiques générant un périmètre de protection de 500 mètres :

Fort Barraux : classement par arrêté du 23-08-1990

Château du Fayet et ses terrasses, inscription par arrêté du 04-01-1988



CHÂTEAU DU FAYET

Localisation Rhône-Alpes ; Isère ; Barraux
Dénomination château
Éléments protégés MH terrasse ; cheminée
Époque de construction 16e siècle
Personnalité(s) TOUCHET, Marie
RIVET, Gustave

Historique Maison-forte du 12e siècle dans laquelle naît en 1573 Charles de Valois, fils de Charles IX et de Marie Touchet. Vers 1840, le château est à l'abandon. Gustave Rivet, homme politique et écrivain, l'achète en 1894 et le sauve de la ruine. Le corps de bâtiment principal, de plan rectangulaire, est flanqué de deux tours et de deux ailes, donnant un plan général en U. A l'intérieur, le premier niveau possède des plafonds à la française. La "chambre historique" contient une cheminée droite du 17e siècle. Le grand salon possède des boiseries de la fin du 18e siècle. La "chambre Louis XVI" comprend des boiseries et une cheminée en noyer du milieu du 18e siècle.

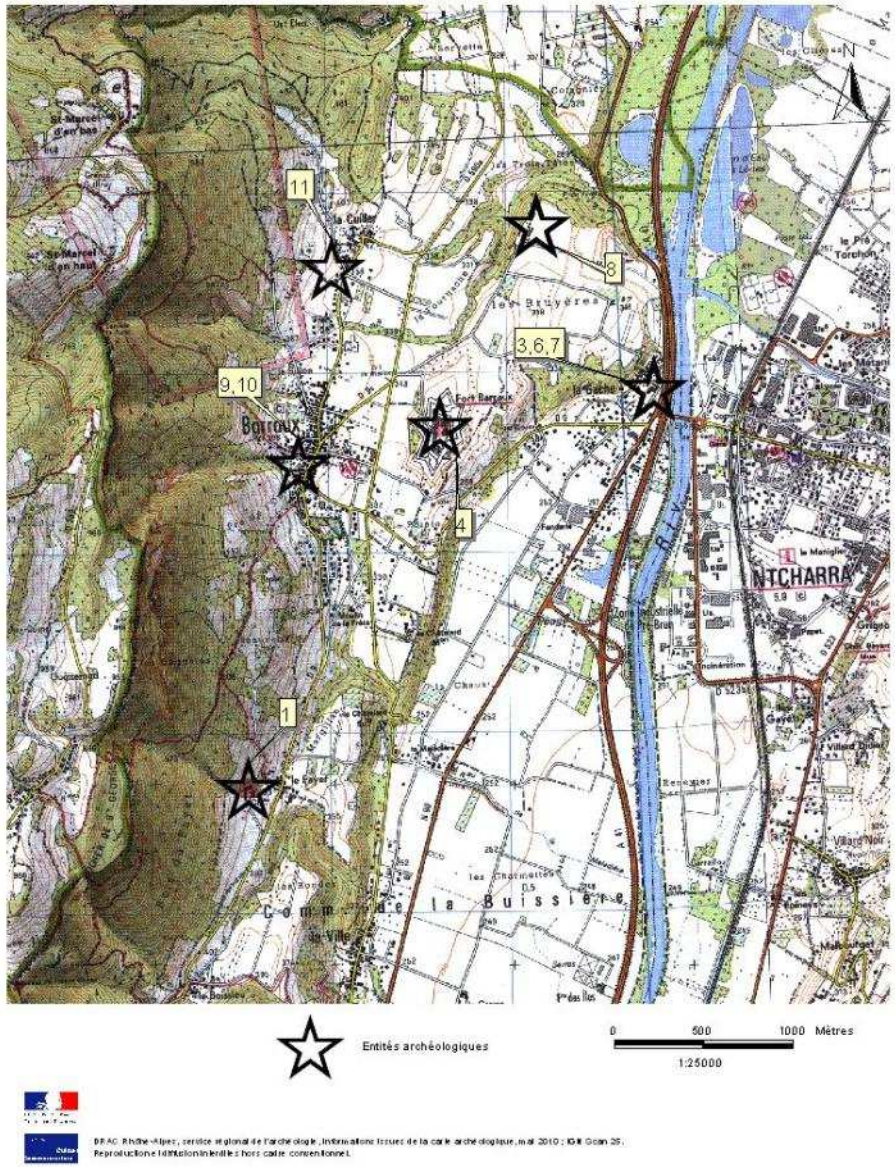
Décor boiseries
Propriété : Propriété d'une personne privée
Protection MH 1988/01/04 : inscrit MH Château du Fayet et ses terrasses (cad. E 541, 542) : inscription par arrêté du 4 janvier 1988
Intérêt de l'oeuvre Cheminée monumentale du 17e siècle située dans la chambre dite d'Angoulême inscrite 28 07 1972 (arrêté)

FORT BARRAUX, appelé autrefois FORT SAINT-BARTHÉLÉMY

Localisation Rhône-Alpes ; Isère ; Barraux
Dénomination fort
Éléments protégés MH chapelle ; enceinte ; fossé ; pavillon
Époque de construction 4e quart 16e siècle ; 17e siècle ; 18e siècle ; 19e siècle
Année 1597 ; 1607 ; 1698
Auteur(s) BONNEFONS Raymond (maître de l'oeuvre)
BEINS Jean de (maître de l'oeuvre)
VAUBAN Sébastien Le Prestre de, marquis (ingénieur militaire)
Décor Peinture
Propriété Propriété de la commune
Protection MH 1990/08/23 : classé MH Fort Barraux (cad. D 25) : classement par arrêté du 23 août 1990
Intérêt de l'oeuvre Inscription 11 10 1988 (arrêté) annulée ; Maquette au musée des Plans et Reliefs
Type d'étude Recensement immeubles MH

Sources : Ministère de la Culture et de la Communication, « Base Mérimée »

BARRAUX (38)
Carte des entités archéologiques connues
Mai 2010



Liste des entités archéologiques connues (Mai 2010)

1- Château Maniquet, Le Fayet / maison forte / Bas moyen-âge

3- La Gâche / port ? / Gallo-romain ?

4- Fort Barraux / fort / Moyen-âge classique - Époque moderne

5- Les Boissieux / Age du bronze - Age du fer / hache à ailerons

6- La Gâche / voie / Gallo-romain

7- La Gâche / maison forte / Bas moyen-âge

8- Les Bruyères / habitat / Age du bronze final

9- Prieuré Saint-Martin / prieuré / Moyen-âge - Période récente

10- Église Saint-Martin / église / Moyen-âge - Période récente

11- Hameau de la Cuiller / Gallo-romain / sarcophage

Sources : DRAC Rhône-Alpes, SRA
Informations de la carte archéologique – Mai 2012

Le Service du Patrimoine Culturel du Conseil Général de l'Isère dispose également d'informations complémentaires.
Des thermes privés, dépendant d'une riche propriété foncière de l'époque romaine (entre le 1er et le 5ème siècle ap.JC...); sont mentionnés dans la publication "archéologie chez vous n°3" de 1984. La localisation n'est pas très précise, mais à proximité de la voie romaine secondaire reliant Cularo à Lemincum.

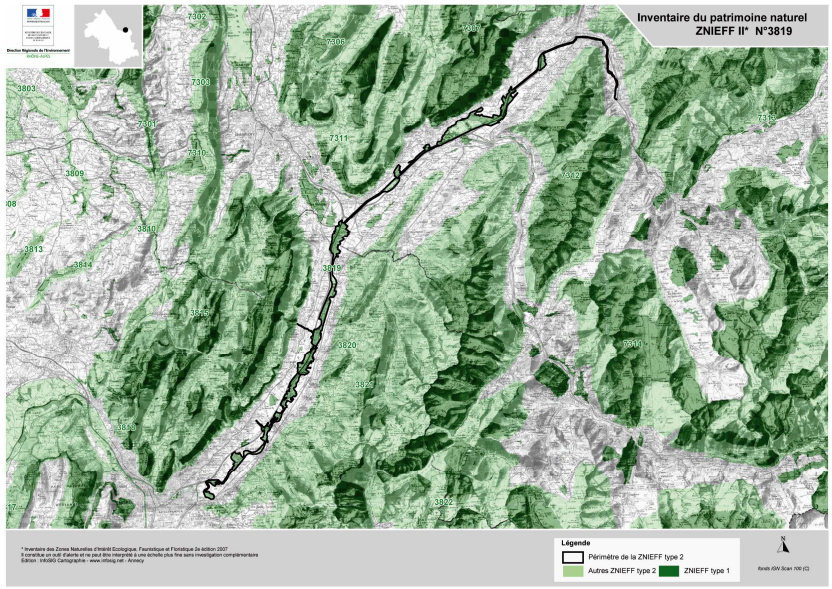
Le **Parc naturel régional de Chartreuse** est doté d'une **charte** et d'un « **Plan de Parc** » qui fixe pendant douze ans des orientations qui s'imposent au P.L.U. (et qui doivent être compatibles avec l'AVAP).
Parmi les principes fixés sont indiqués :
- Corridors écologiques en limites nord et sud de la commine
- Entités écologiques remarquables à protéger
- Entités paysagères à préserver et à mettre en valeur
- Route de caractère à qualifier
- Front visuel

Sur le territoire de Barraux ont été répertoriées quatre Zones Naturelles d'Intérêt Écologiques, Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF)

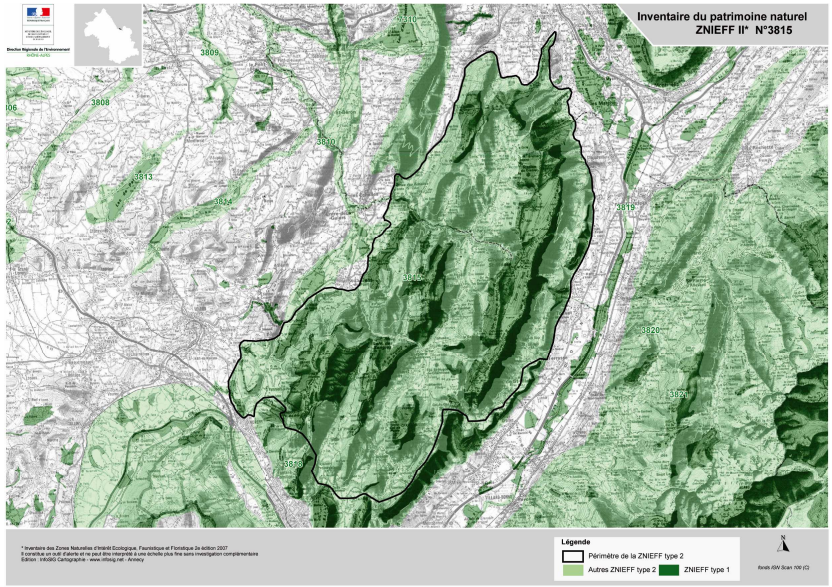
Deux de type I :
- **Falaises des ruisseaux d'Alloix aux Dégouttés (4.78%)** : escarpements composés de cascades et de boisements. Présence de plusieurs rapaces prestigieux.
- **Forêt alluviale de Chapareillan (1.43%)** : Forêt alluviale de Chapareillan présentant une importante biodiversité. Présence du martin pêcheur, du castor d'Europe, et de nombreux batraciens.

Deux de type II :
- **Massif de la Chartreuse (20.71%)** : Paysage marqué par de profondes gorges. Des espèces faunistiques et floristiques abondantes et variées. (Clématite des Alpes, Cyclamen d'Europe, Sabot de vénus, Primevère oreille d'ours, …, pour la flore et Chocard à bec jaune, Hirondelle de rochers, Gélinotte des bois, Cerf élaphe, Chamois, … pour la faune)
- **Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble (3.44%)** : Présence d'une flore et d'une faune aquatique riche (Rossolis à longues feuilles, Epipactis du Rhône, Nivéole d'été, Samole de Valerand, … pour la première, et pour la seconde : ardéidés, Fauvette paludicoles, Pies-grièches, …).
Mais aussi : le castor d'Europe, le Grand capricorne (insecte), le papillon Cuivré des marais, de nombreuses libellules, la couleuvre d'Esculape, l'Epinoche (poisson), …

Ces zones ont été reprises sur le Plan de Parc, et traduites en tant qu'entités écologiques remarquables, pour être protégées réglementairement.



ZNIEFF de type II : Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble
(Source : Site de la DREAL Rhône-Alpes)



ZNIEFF de type II : Massif de la Chartreuse
(Source : Site de la DREAL Rhône-Alpes)

Cinq zones humides ont été recensées sur le canton :
Elles concernent :

- **Les boisements marécageux de Barraux (0.60%)** : *« Bois marécageux et prairie humide au milieu d'un tissu urbain, impactés par de nombreux remblais sur les terrasses würmiennes de la Chartreuse. ».*

- **La forêt alluviale de Chapareillan (1.20%) :** « *Forêt alluviale ponctuée par des champs agricoles et alimentée par la nappe alluviale de l'Isère et les cours d'eau du Glandon, Cernon et le Furet. »*

- **L'Isère (de Pontcharra au Cheylas) (0.21%) :** *« Lit mineur de l'Isère avec ses ripisylves. »*

- **Lônes de Pontcharra (1%) :** *« Zone humide très fortement artificialisée. Les plans d'eau gardent l'empreinte très forte de l'extraction de granulats. Ils sont profonds avec des berges raides entourés de terrains très remaniés et souvent remblayés. »*

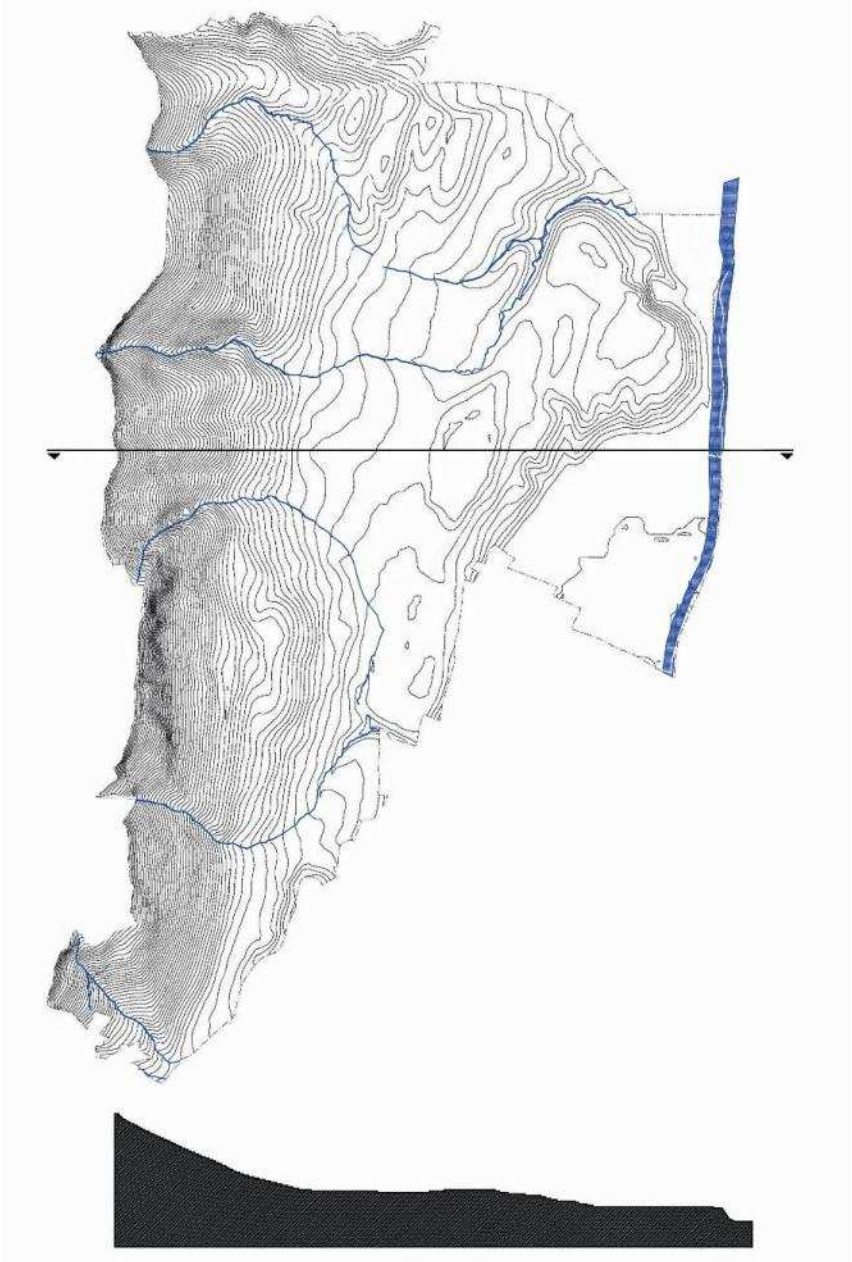
- **Péage de Barraux (0.42%) : «** *Ancienne gravière bordée par un lambeau de forêt alluviale relictuelle avec une plantation de noyer et une culture de maïs.*

Sur la commune de Barraux :

- **Les boisements marécageux de Barraux** : *située sous le Fort, vers la Frette, cette zone humide présente une flore remarquable et comporte des enjeux amphibiens. C'est un espace que le diagnostic environnemental du PLU a bien repéré.*

- **La forêt alluviale :** *en continuité avec celle de Chapareillan, cette zone au bord de l'Isère présente une forte biodiversité avec une flore et une faune remarquables.*

II. VOLET ARCHITECTURAL ET PATRIMONIAL



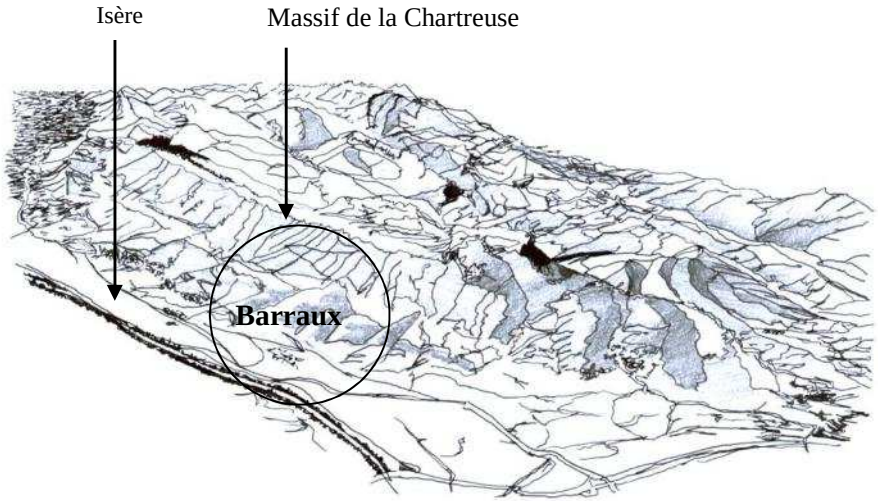
II.1 – PATRIMOINE PAYSAGER

Une topographie remarquable

La commune de Barraux prend appui sur le dernier versant Est du massif de la Chartreuse. Elle reste avant tout marquée par une topographie et une hydrographie forte. Ces deux éléments structurent l'appropriation du site par l'homme.

Au fil des siècles, l'homme s'est adapté au relief et a su en tirer parti pour pallier ses besoins. A Barraux, dégager des terres cultivables reste la priorité. Les zones boisées ont peu à peu reculé pour laisser le paysage tel que nous le voyons aujourd'hui. Les habitations s'installent sur des terres moins favorables à la culture, et à proximité des ruisseaux.

Le château du Fayet depuis la Gâche



Un paysage d'une grande richesse

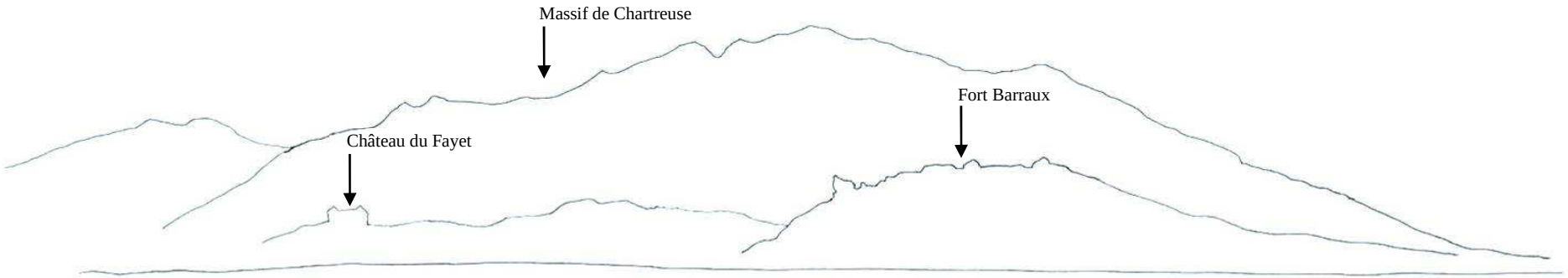
À l'échelle du grand paysage, la commune de Barraux est avant tout marquée par la présence des deux éléments majeurs : le Fort Barraux et le Château du Fayet. En arrivant sur le site depuis le fond de la vallée, ces deux éléments bâtis se démarquent, trouvant leur place dans un vaste écrin vert.

Érigé sur un molard en surplomb du reste de la commune, et de par sa position centrale, le fort reste l'élément principal, se détachant du bourg et des hameaux situés sur le piémont. Le château du Fayet reste visible dès l'entrée sur la commune depuis l'autoroute et participe en cela à la valeur de l'image donnée à voir aux arrivants.

Le relief offre de nombreux points de vue remarquables, les espaces bâtis sont facilement repérables et trouvent leur place dans les étendues vertes. Les routes et chemins qui y convergent sont peu à peu bordés de constructions, sans l'alignement systématique qui n'intervient qu'en cœur de bourg et dans les hameaux. Ainsi, la commune est perceptible dans son ensemble depuis les points les plus hauts, et est facilement appréhendable depuis le fort.

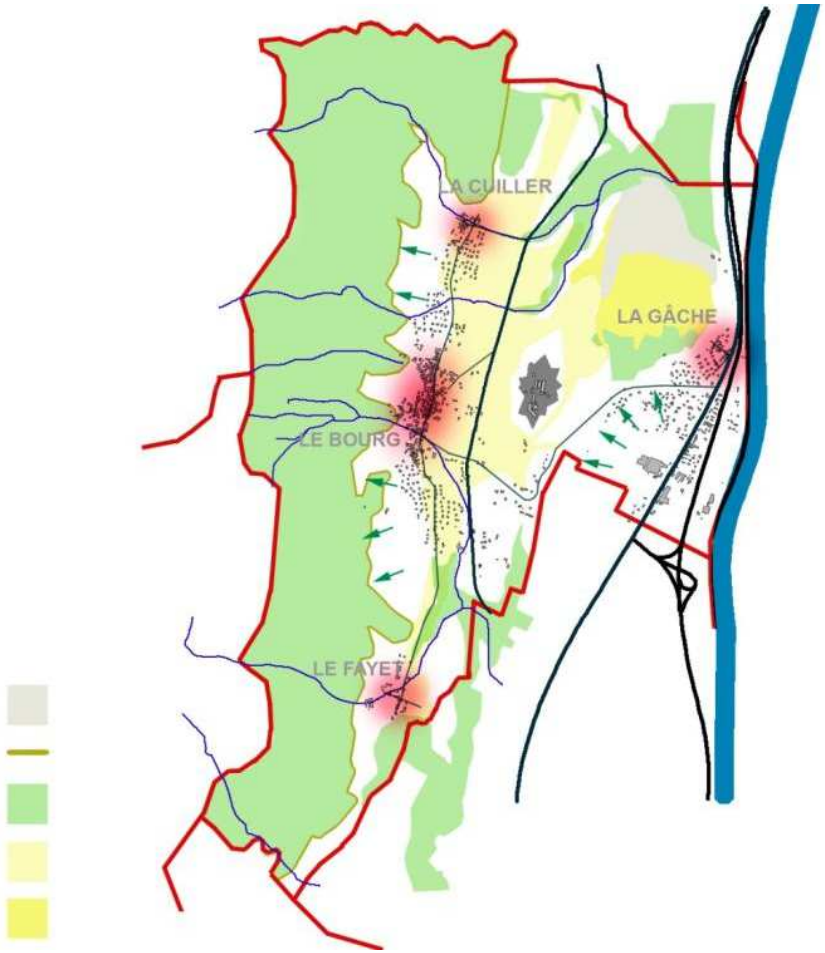
Les étendues vertes sont rythmées entre espaces ouverts (champs, prés, jachères) et fermés (parcelles boisées, bocages). Les arbres animent le paysage (effet rideau, fenêtre visuelle, rythme, saisonnalité...), ils lui donnent une échelle et constituent tantôt une masse dans laquelle les bâtis se fondent, tantôt un écrin qui les révèlent.

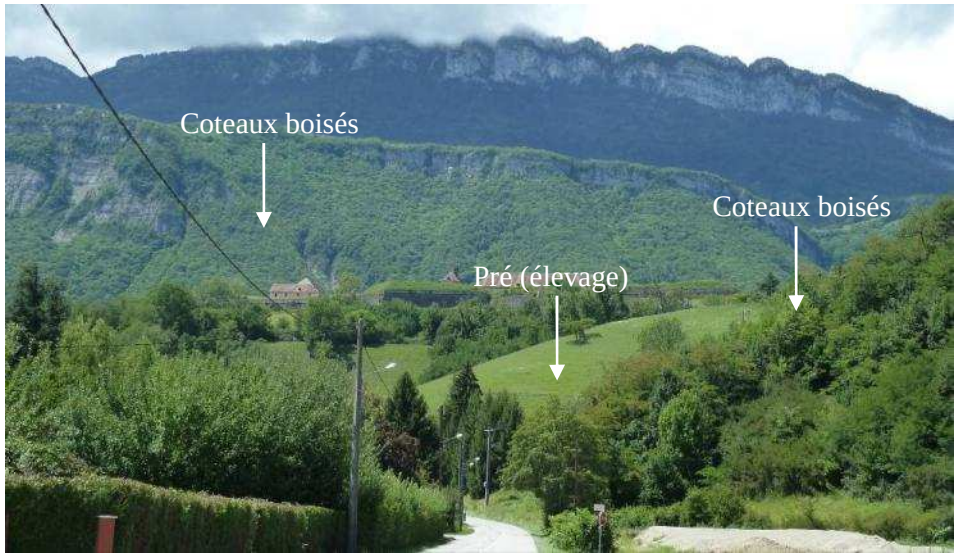
Le maintien de la répartition entre espaces ouverts et fermés reste un enjeu important compte-tenu de l'évolution des pratiques agricoles et pastorales : une déprise sur les pentes rend difficile le maintien des lisières forestières et l'entretien des glacis enherbés des abords des sites à mettre en valeur (Fort Barraux…)



Occupation paysagère

Le patrimoine de Barraux n'est pas uniquement bâti. Le patrimoine végétal y trouve une place prépondérante, devant lui aussi faire l'objet d'une mise en valeur. La disparition progressive de la forêt au profit de l'agriculture et de l'élevage marque fortement les abords des hameaux et les terres à faibles pentes. (Pourtant cette évolution s'est inversée au cours des 50 dernières années : la forêt a regagné sur l'agriculture, notamment sur les pentes).
Cette activité est à l'origine des parcelles en bandes, orientées selon la pente qui morcellent le territoire de la commune. De nombreux alignements de noyers témoignent encore de ce découpage.

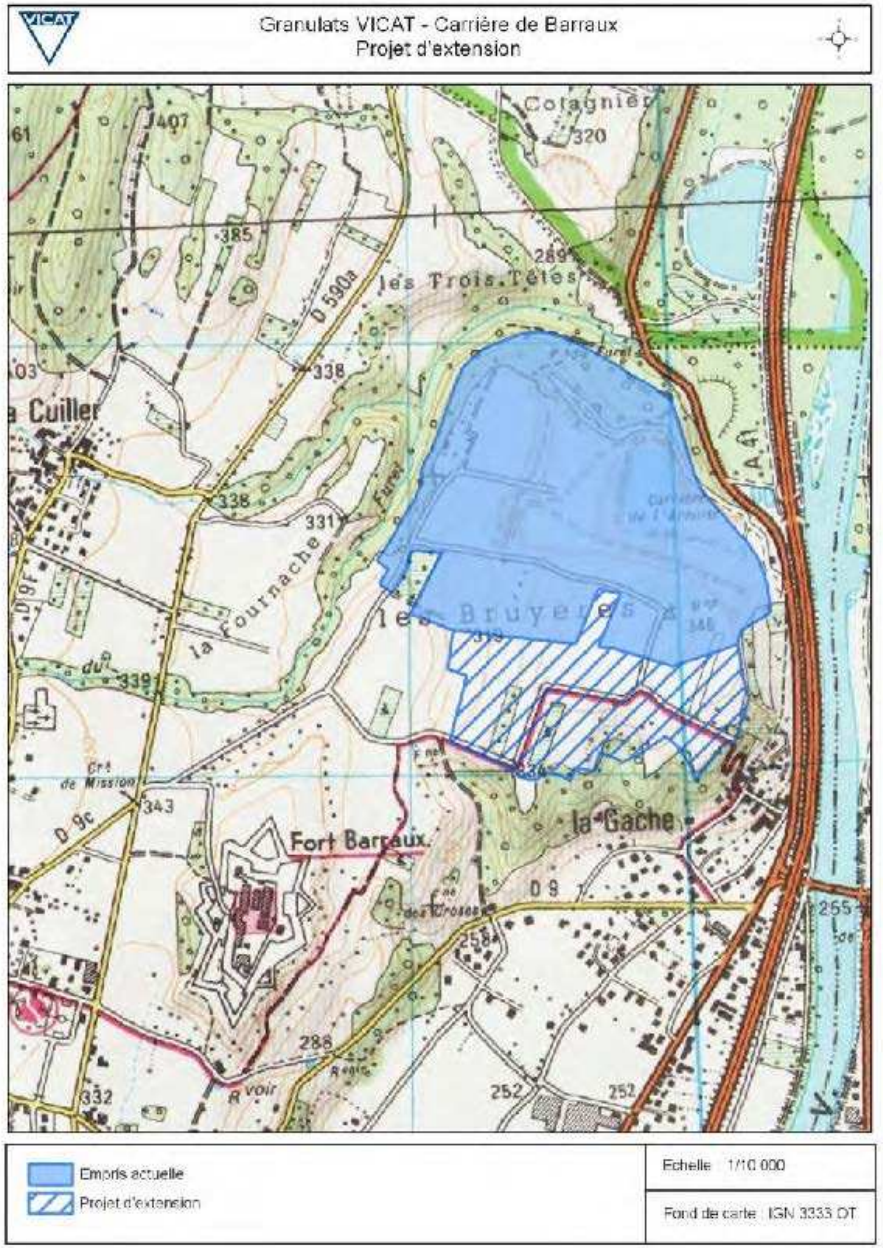


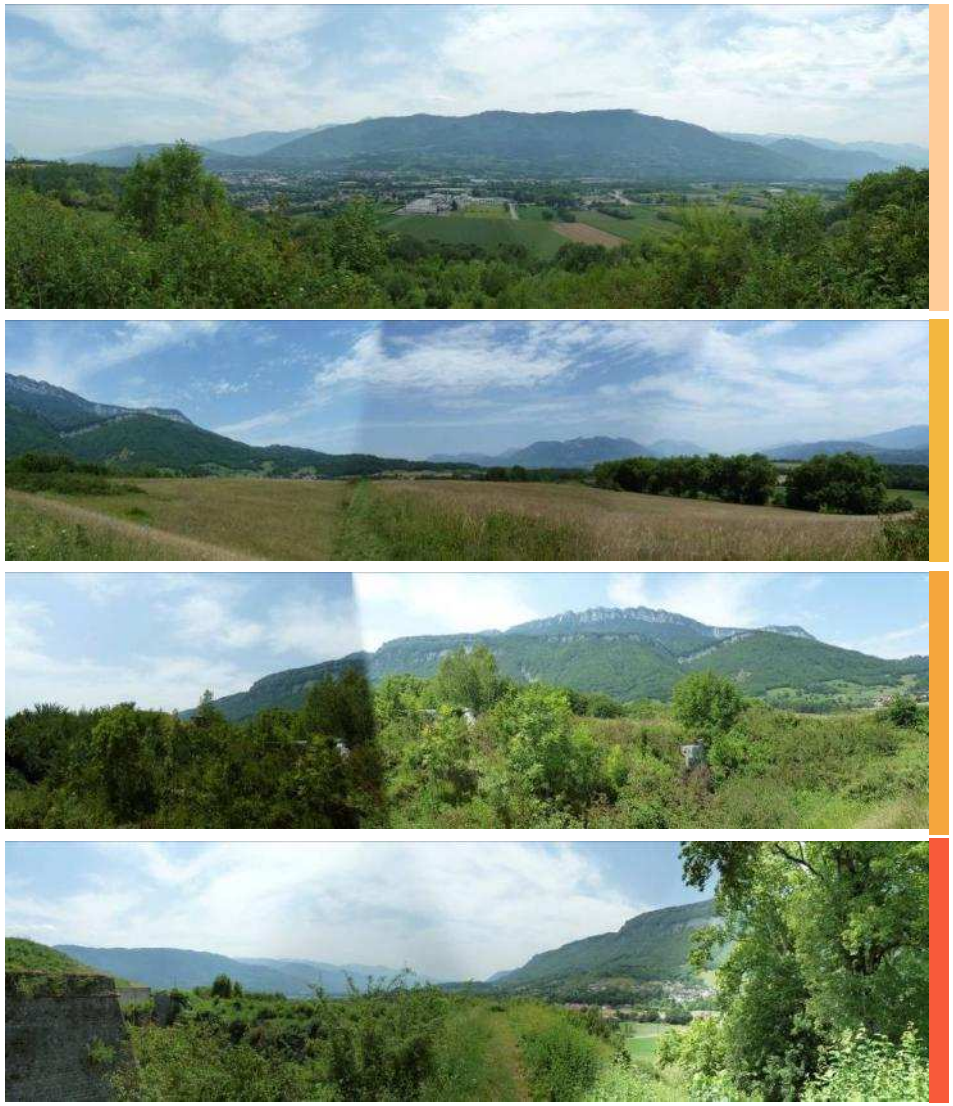


Une « césure » topographique : la carrière

La carrière de Barraux est située au Nord du secteur de la Gâche, sur un relief non-co-visible avec le Fort Barraux . Elle est exploitée par Vicat pour produire des sables, ainsi que des graviers roulés et concassés.

La carrière fait l'objet d'un projet d'extension au Sud (voir carte ci-jointe) : les enjeux de modification paysagère ont été débattus dans le cadre de l'élaboration du PLU. Il a été vérifié que l'impact paysager à proximité du Fort pouvait être contenu dans les lignes du relief existant et les alignements d'arbre du site. Toute exploitation plus au Sud-Ouest n'est pas recevable en raison de l'impact co-visible avec le Fort et sa topographie.
Très encadré (évaluation environnementale), le projet d'extension sera instruit selon ses propres procédures.
Il est pertinent que le périmètre de la carrière ne soit pas intégré dans l'AVAP.



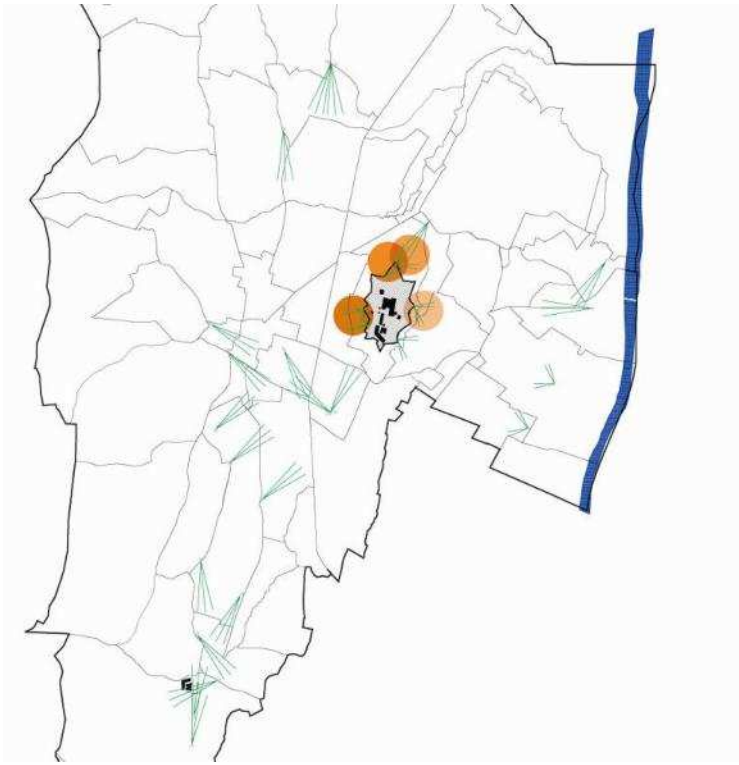


Points de vue remarquables :

En surplomb des hameaux alentours, le Fort Barraux est le point focal de la commune. Sa fonction première en fait aujourd'hui un site mettant en jeu un panorama unique, intérêt primordial à prendre en compte dans l'élaboration de l'A.V.A.P.
Plusieurs cônes de vue ont pu être repérés.

Points d'attention :

- maîtrise du développement de la zone artisanale à la Gâche
- préservation des zones paysagères, limitation de l'étalement bâti
- préservation des cheminements attenants au fort
- maîtrise du front bâti du bourg de Barraux



Cône de vue 1 – Depuis la RD, le fort et la topographie générale du site sont perceptibles. (ces parcelles jouxtent la Z.A.).

Cône de vue 2 – L'entrée à Barraux depuis l'Est s'axe sur le Fort

Cône de vue 3 – Vue sur la belle silhouette du bourg et sur le Fort, plus loin

Cône de vue 5 Vue sur le Fort depuis le Nord

Cône de vue 6 Vue sur le Fort depuis le Nord-Est

Cône de vue 7 – Vue sur le bourg depuis le Nord

Cône de vue 8 – Vue sur le Fayet depuis le plateau sous le bourg

Cône de vue 11

Présence de l'eau

L'eau est omniprésente sur la commune. À la fois indispensable et danger potentiel, elle n'a cessé d'être canalisée, déviée, enfouie, pour limiter les risques en cas de crue.

La maîtrise et l'exploitation de l'eau passe par quelques ouvrages du génie civil. Ainsi, les hameaux bâtis au-dessus des ruisseaux ont eu recours à certains ouvrages : canalisations, ponts, captages.

La présence de l'eau a également favorisé le développement végétal, avec notamment la zone humide de la Frette et les forêts rivulaires.

Indispensable à la culture, elle est retenue dans les pentes par le recours des haies bocagères, qui abritent une flore et une faune riche.

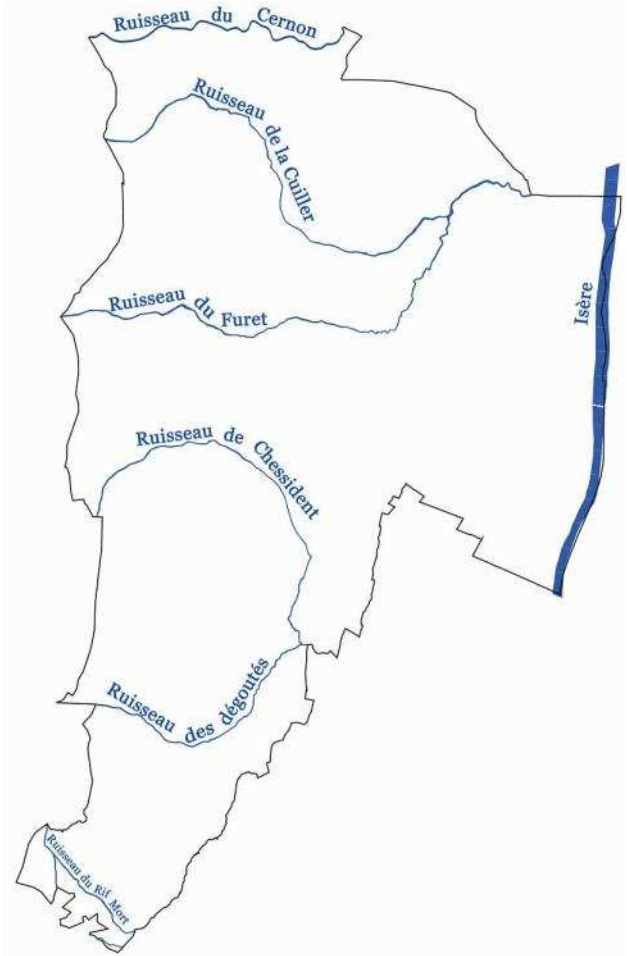
Exemple d'une haie bocagère bordant chemin dans la pente

Exemples d'ouvrages liés à l'eau

Bief du moulin de la Frette

Canalisation du ruisseau des Dégoutés, le Fayet

Lavoir à la Croix, bourg de Barraux



ENSEMBLES BÂTIS :

LA GÂCHE :
Le hameau de la Gâche est certainement le plus touché par les aménagements récents. Le développement pavillonnaire s'étale aujourd'hui en direction du Sud, tout au long de l'autoroute A 41, qui agit comme une limite forte et rompt le lien entre la Gâche et l'Isère isolant la forêt alluviale du reste du hameau. La partie la plus ancienne du hameau, ordonnée dans une pente abrupte, multiplie les points de vue sur le fort et le Massif de la Chartreuse.

LE REPLAT
Depuis le Replat, nous avons une vue remarquable sur le Fort, avec en arrière plan le massif des Bauges Le surplomb offre une lisibilité du site par plans successifs : au premier plan le village, plus loin le fort, la vallée, et enfin le versant opposé.

LE BOURG DE BARRAUX
Si le bourg est principalement occupé par du bâti, le végétal reste omniprésent, notamment par des effets de percées créés par les rues resserrées, menant rapidement sur l'extérieur du village. Là encore, l'omniprésence de l'eau, mise en scène à travers les fontaines et les lavoirs, donne au village une sensation de quiétude.

LE MAIL :
Située en contact direct avec le fort, cette partie du bourg est l'une des plus dévalorisées par les constructions et les aménagements récents qui dénaturent la façade du bourg, auparavant constituée de demeures et de murets de pierre.

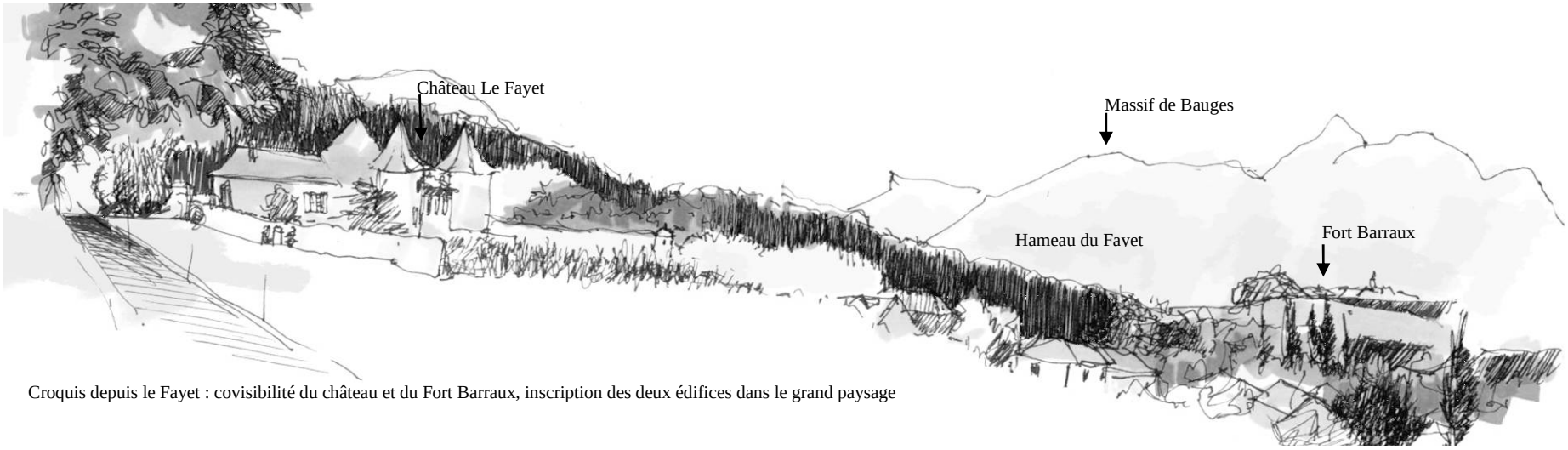
La présence de hauts platanes sur tout le flanc ouest du fort le masque totalement, rompant la covisibilité entre le fort et le bourg.

LE FAYET
Marqué par la présence du château, le hameau s'étend dans la pente du coteau, qui offre une large ouverture visuelle sur la vallée.

LA FRETTE
En contrebas du versant, la zone humide de la Frette contraste nettement avec la végétation que l'on peut trouver sur le site. Marqué par la présence de l'eau et les traces du passage de l'ancien tramway, le paysage de la Frette est l'un des plus pittoresques que l'on trouve sur la commune.

CUILLER
Le paysage agricole au nord de Cuiller offre une vue dégagée sur le Fort et ses abords. Si les limites du hameau restent clairement lisibles au nord, à l'est et à l'ouest, la limite sud est bien plus difficile à distinguer, de par l'expansion progressive du pavillonnaire, qui s'étend aujourd'hui jusqu'au bourg.

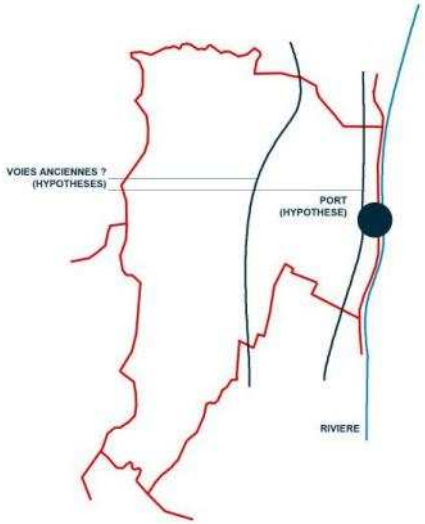
CERNON
Encaissé dans une gorge, le Cernon se ferme à toute ouverture paysagère et est plus orienté vers la commune de Chapareillan que vers Barraux.



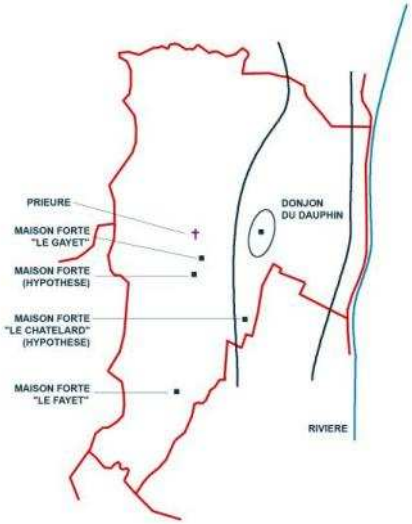
Croquis depuis le Fayet : covisibilité du château et du Fort Barraux, inscription des deux édifices dans le grand paysage

II.2 – PATRIMOINE URBAIN

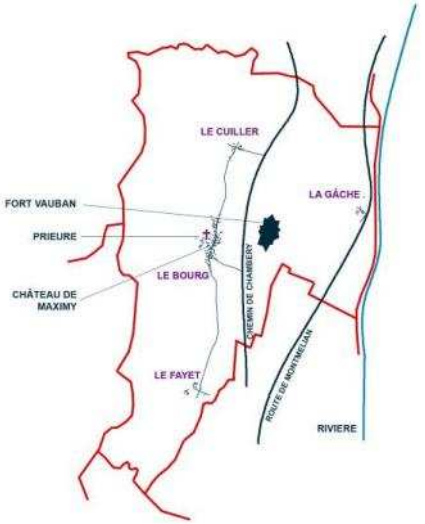
Hypothèses d'évolution sur le territoire de Barraux



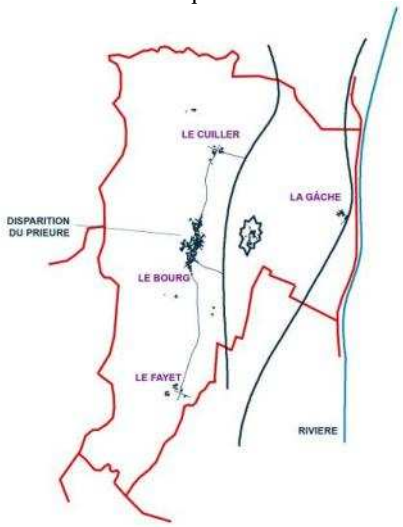
Antiquité



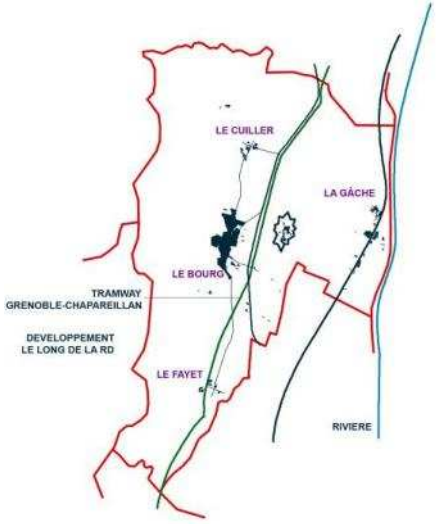
médiéval



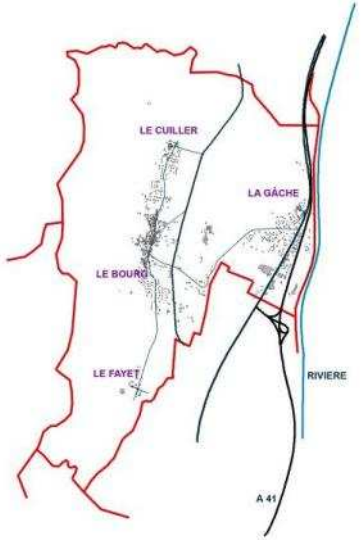
fin XVIII[e]



1833



1948



2011

Présentation des principaux lieux-dits

Barraux bourg : Le bourg de la commune se développe selon un axe principal nord/sud. On y trouve les propriétés des grandes familles barrolines. Il est divisé selon plusieurs quartiers, présentés ci-dessous du nord au sud :

La Croix : Autrefois à l'entrée du village, la Croix est aujourd'hui une zone de transition entre les formes d'habitat anciennes et celles plus récentes. Elle tient son nom de la présence d'une croix à l'angle de deux rues.

La Ville : Centre bourg du village, La Ville compte les services publics principaux (école primaire, mairie). Partie la plus ancienne du village, on y trouve les plus beaux exemples d'éléments patrimoniaux.

Le Carré : Le quartier du Carré était autrefois un centre de fabrication de gants d'où le nom de la rue de La Ganterie située au centre qui abritait jadis la plus grande fabrique de gants de la Commune.

La Rua : Installée dans une pente, la Rua est marquée par une forte densité d'habitations ainsi que par la présence de villégiatures remarquables.

La Gâche : Divisée en trois quartiers : La Gâche, Le Haut de la Gâche et la zone artisanale de La Gâche-Pontcharra, actuellement en plein développement (environ 20 entreprises sont installées)

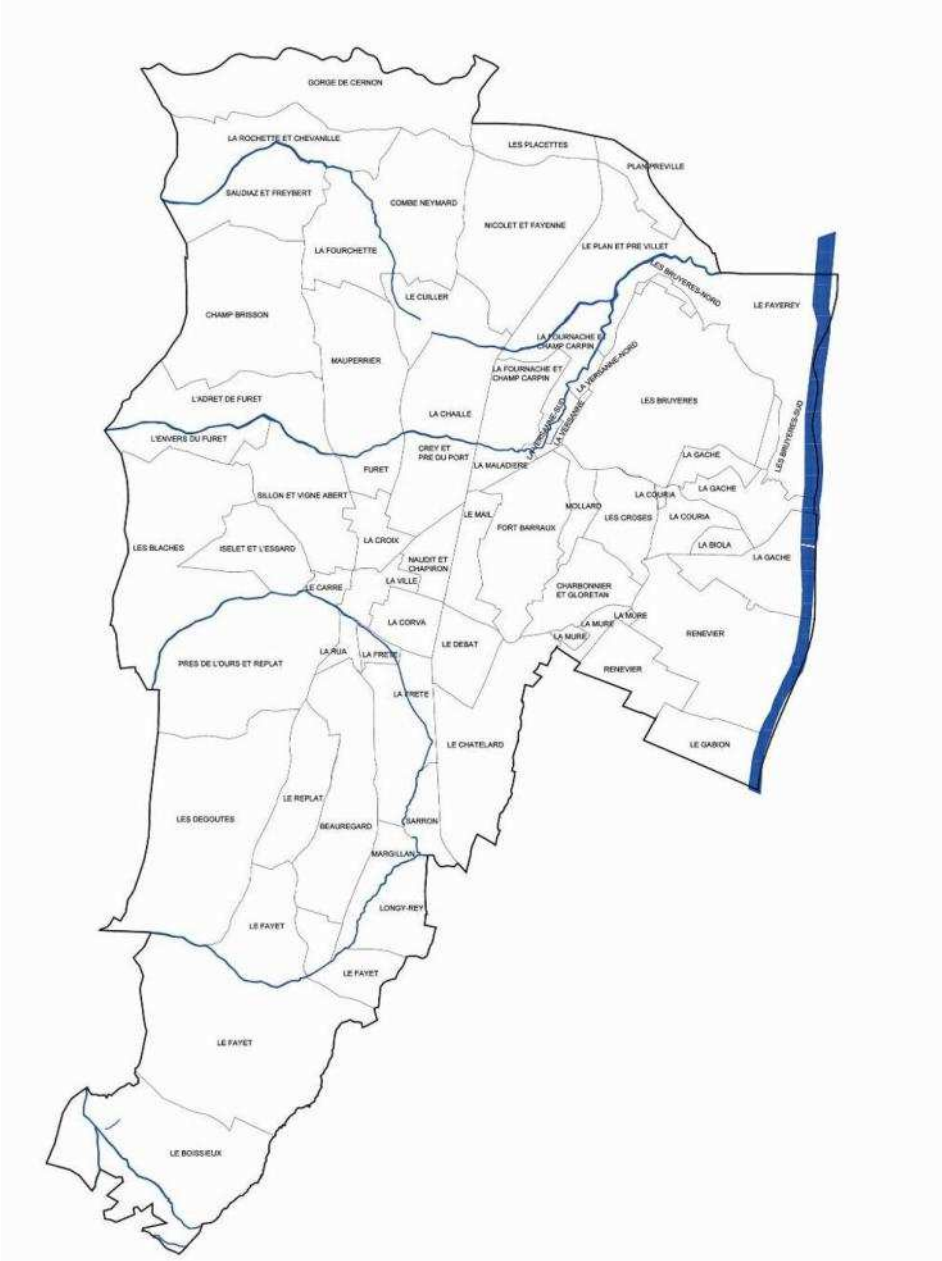
Cuiller : Au nord du bourg de Barraux, le hameau de Cuiller, autrefois occupé par des habitations et des fermes, se développe peu à peu vers le sud en direction du bourg.

Le Fayet : Implanté le long du ruisseau des Dégoutés, le Fayet reste un hameau peu marqué par des modifications récentes, et n'a pas vocation à se développer. Le hameau reste fortement marqué par la présence du Château du Fayet, aujourd'hui inscrit parmi les monuments historiques.

La Frette : Caractérisée par sa zone humide, la Frette entretient un rapport à l'eau unique sur la commune, avec notamment la présence d'un ancien moulin hydraulique alimenté par un bief et d'une ancienne tuilerie.

Beauregard : Marqué par une expansion rapide peu maîtrisée (mitage pavillonnaire), Beauregard entre en contact direct avec le sud du bourg.

Le Chatelard : Dominé par le château et son parc, le Châtelard s'étend sur une pente abrupte, largement boisée.



Evolution et persistance du bâti :

Confronter le cadastre napoléonien (1833) au cadastre actuel permet d'identifier des emprises conservées, voire la persistance de certaines constructions. Les pages suivantes présentent cette étude pour chacun des lieux dits de la commune.
On constate un étalement du bâti sur la commune, auparavant concentré sur un bourg et de petits hameaux, clairement délimitables. Cet étalement correspond à une prolifération d'habitations individuelles (pavillonnaires), qui s'installent peu à peu sur des parcelles agricoles et relient les hameaux au bourg, comme c'est le cas pour les hameaux de la Frette et de Cuiller.
On note également une bonne pérennité des emprises bâties sur les deux siècles d'écart entre les cadastres : les emprises disparues sont assez limitées et plutôt localisées sur le centre bourg.

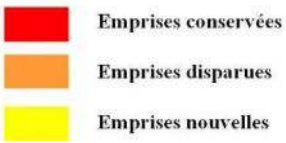
Principe de l'étude comparative

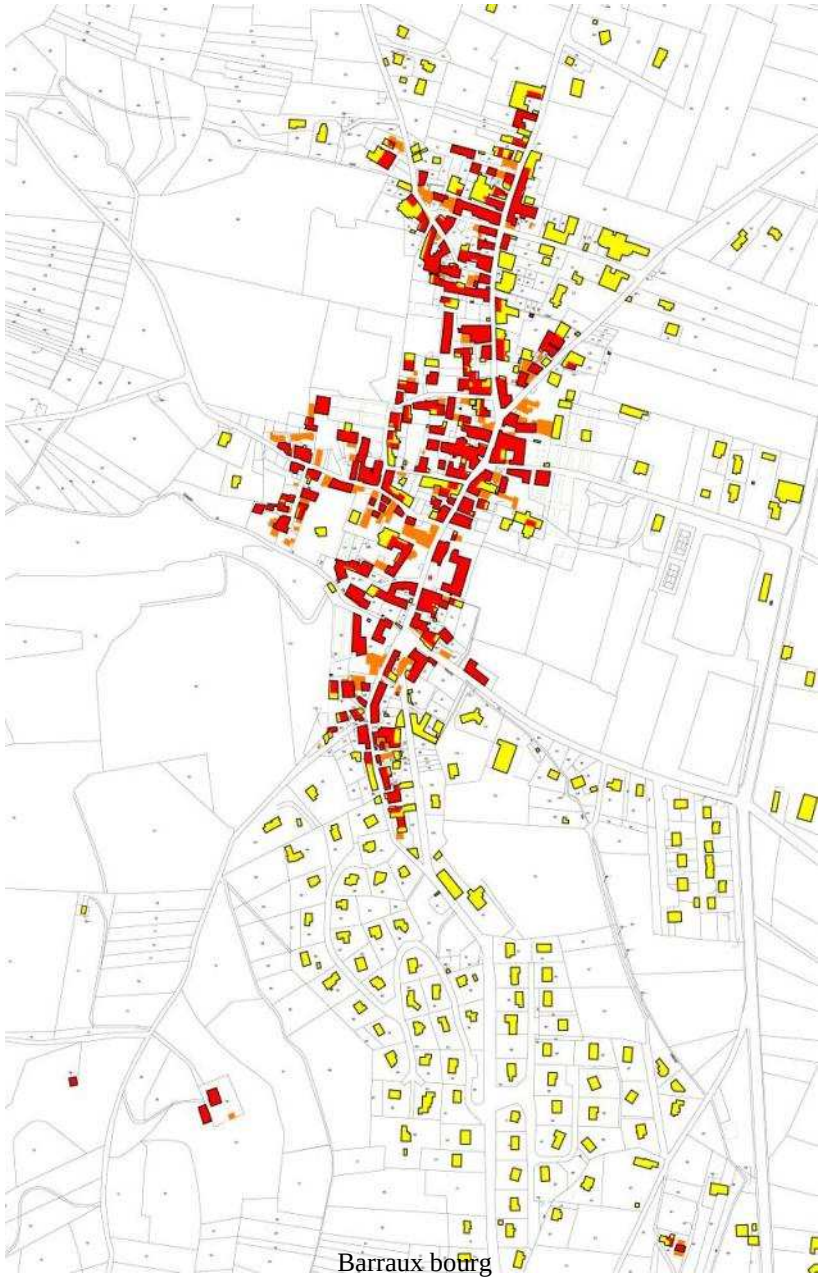
Cadastre napoléonien de 1833

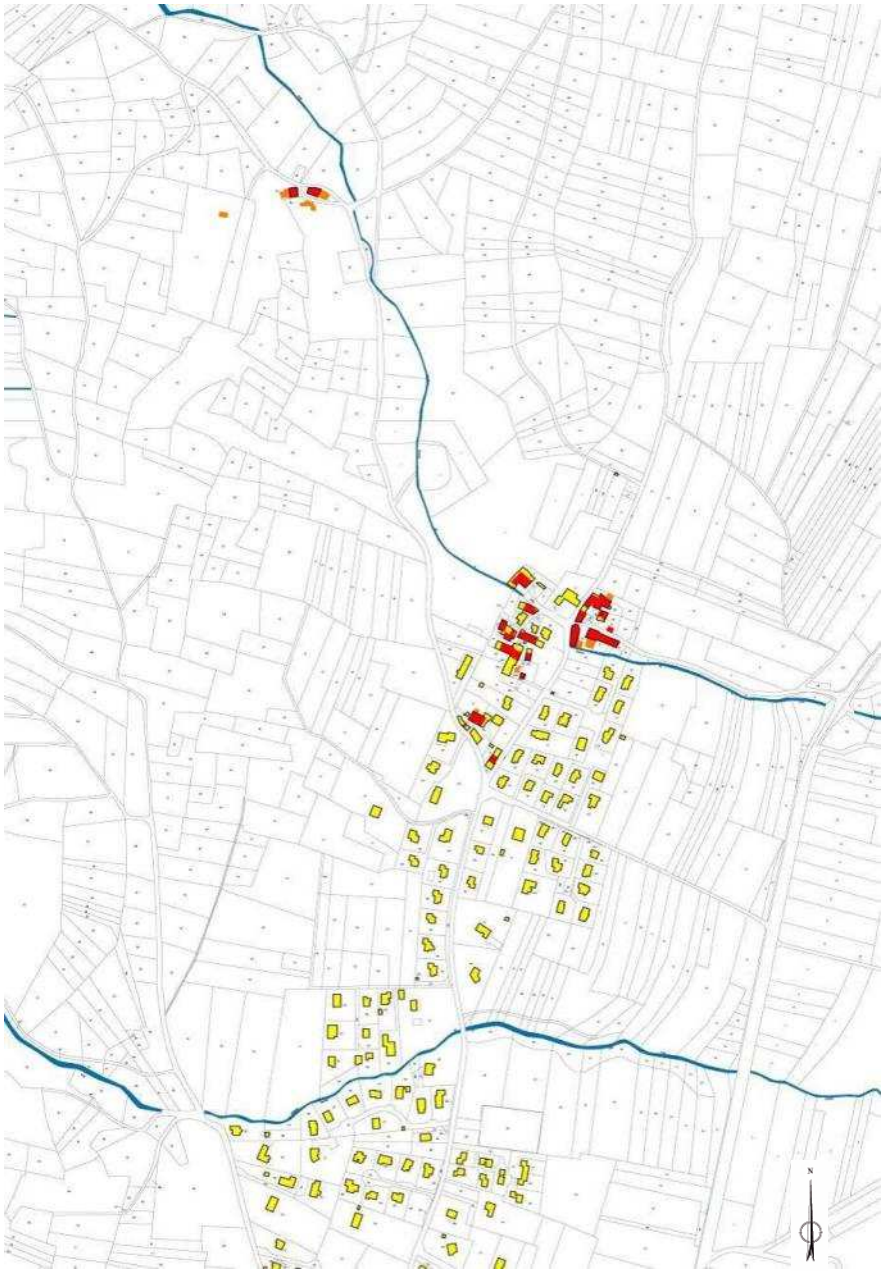
Cadastre actuel (2011)

Étude comparative

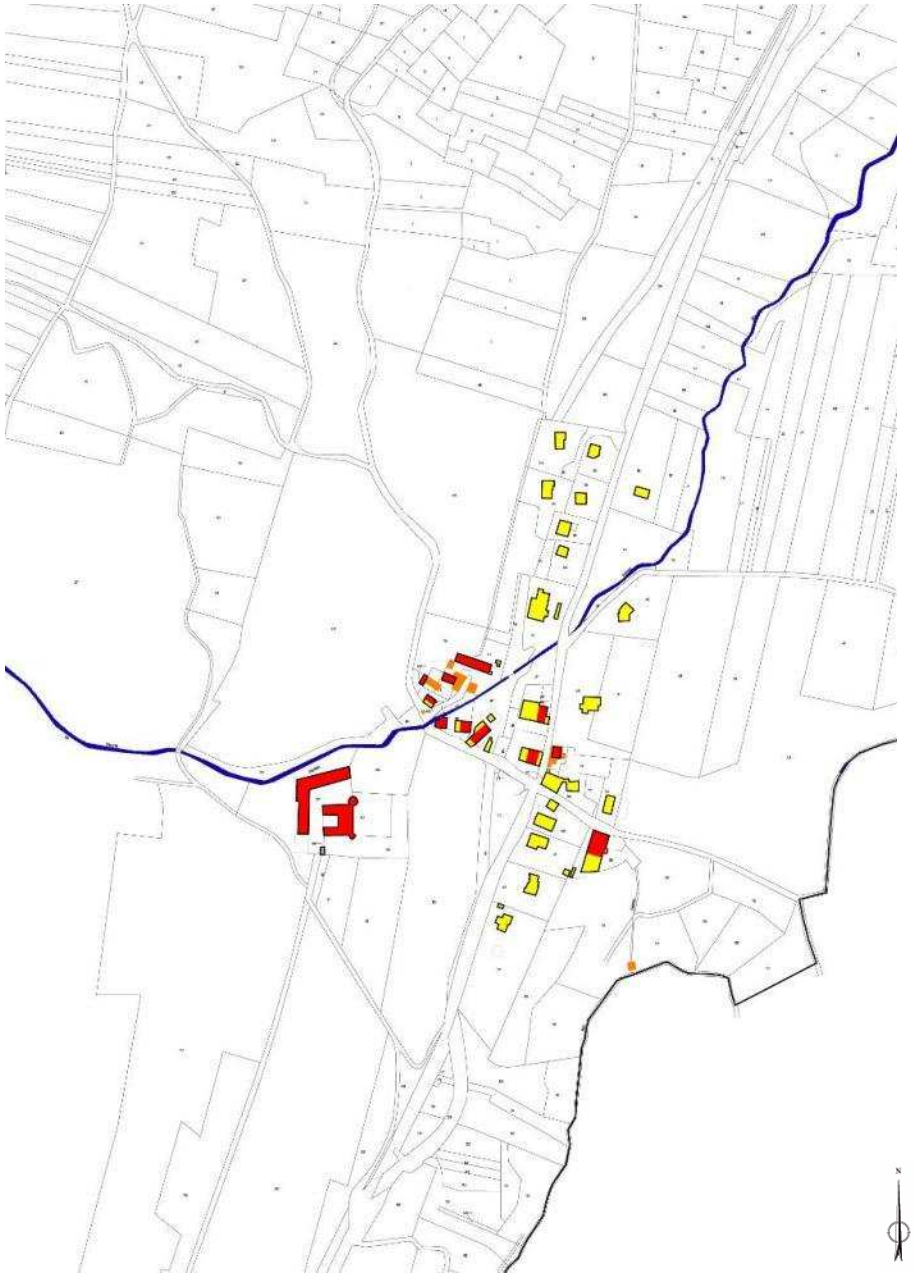
1833/2011




Barraux bourg

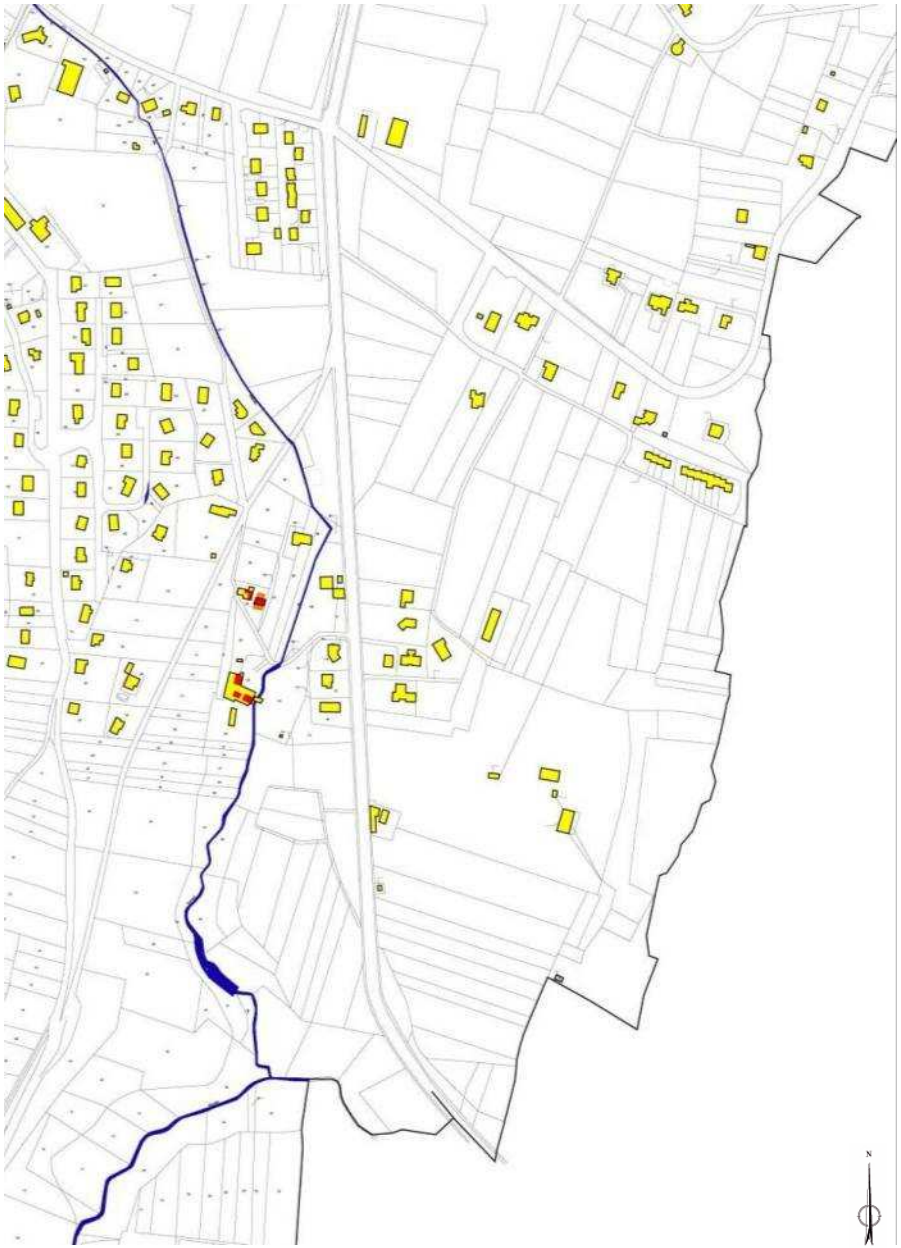


Cuiller



Le Fayet

La Gâche



La Frette, Le Châtelard

Évolution des voiries et cheminements

L'expansion des hameaux passe également par le développement des voiries. Sur le même principe que l'étude du bâti, nous relevons les éléments de tracés viaires déjà présents sur le cadastre napoléonien de 1833, que nous comparons ensuite avec les réseaux viaires actuels.

Voirie actuelle (2011)

Voirie d'après le cadastre napoléonien 1833

On note une grande persistance des cheminements.
Des voies nouvelles apparaissent pour desservir les zones pavillonnaires et pour l'exploitation des bois et champs.
La culture sur une partie de la plaine de la Gâche a profondément modifié le tracé des cheminements anciens.

Les entrées de bourg et de hameaux souffrent parfois de la présence d' éléments périphériques, en rupture avec le caractère du village.

Ces entrées feront l'objet d'intérêts particuliers dans la délimitation de l'A.V.A.P.

1 Barraux bourg

2 Barraux bourg par l'est

3 Cuiller par le nord

4 Cuiller par l'est

6 Cuiller par le sud

7 La Gâche par le sud

8 La Gâche par l'est

9 Le Fayet par le sud

10 Le Fayet par le sud

Points d'attention :

- Intérêt architectural porté sur les constructions futures prévues aux portes des hameaux/du bourg ;

- Limitation du mitage pavillonnaire, sans cohérence avec les implantations urbaines et les typologies présentes sur le site.

- Attention à porter sur les clôtures qui structurent les zones habitées

- Encadrement de la publicité

Principes d'implantation :

Le bourg de Barraux présente des principes d'implantation du bâti structurés par la voirie. Sur un schéma très dense qui favorise le regroupement des bâtiments et le dégagement de parcelles agricoles, on retrouve des maisons d'habitations de bourg d'un ou deux étages en alignement à la rue, laissant parfois place à d'étroites impasses. Ce réseau secondaire permet une fois de plus de densifier le bâti, alors orienté dans le sens nord/sud.
L'organisation des immeubles d'habitations dépend avant tout de leur orientation. Ainsi, les immeubles orientés nord/sud restent largement fermés au nord, les éléments orientés est-ouest, restent pour la plupart attenant à la rue, et s'organisent en fonction de celle-ci.

Extrait du plan du bourg : principes d'implantations

Impasse perpendiculaire à la rue principale

Immeuble d'angle

Muret et bâti en front de rue

Alignements perpendiculaires à la rue

Immeubles marquant les angles

Bâti en front de rue

Murets

Eléments du petit patrimoine

Dans le bourg comme dans les hameaux, on note la présence d'installations permettant d'exploiter l'eau.

Ces éléments mis en valeur dans leur environnement par différents soins (couverture, dégagement des abords, entretien) viennent rythmer le parcours dans les espaces bâtis, créant à la fois des pauses dans le front bâti et agissant comme des points de repère et de rencontre.

1 Beauregard

2 Bourg (La Ville)

3 Bourg (La Ville)

4 Bourg (La Ville)

5 Bourg

6 Bourg (La croix)

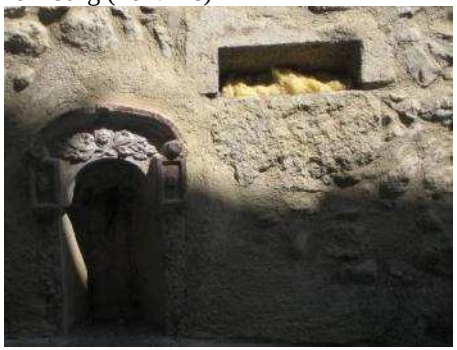
7

8

9 Bourg (La croix)

10 Bourg (La croix)

10 Bourg (La Ville)



11 Bourg (La Ville)

12 Le Furet

13 Le Fayet

14 Le Fayet

15

16

On note également la présence de croix à certains carrefours.

1 Le Fayet

3 La Frette

2 Bourg (La Croix)

4 Crey et Pré-du-Port (à l'ouest du fort)

Espaces verts et jardins

Autres éléments remarquables dans le bourg de Barraux, les jardins et les potagers attenants aux propriétés. Clôturés par des grilles et des murets, ils respectent les alignements en front de rue et marquent des pauses dans le front bâti.

Exemple de jardin privatif donnant sur la rue principale du bourg

1

4

2

5

3

6

II.3 – PATRIMOINE ARCHITECTURAL

Antiquité :
- Port de la Gâche
- tracé de voie romaine menant à la Buissière (route du Mont Evêque)
- vestiges de bains romains le long du chemin de l'Empereur ?
-« Pré-Villet »
- vestiges de ferme ou de villa gallo-romaine ??
- pierre tumulaire chrétienne datée de 527

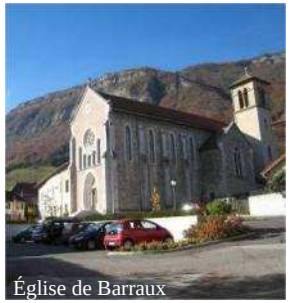
Époque médiévale – XVème
Alors occupé par les tailleurs de pierre travaillant à la construction du fort, l'actuel bourg de Barraux compte de nombreux exemples d'ouvertures finement travaillées.

XVI – XVIIème

Château du Fayet

Fort Barraux

XVII – XVIIIème


Église de Barraux

Villa des bains

XIXème

XXème

Bâtiments institutionnels

Témoignage de la ligne de tramway reliant Grenoble à Chapareillan de 1899 à 1947, Barraux a conservé sa gare, aujourd'hui réhabilitée en café.

Le bâtiment principal de l'école primaire, d'une architecture XIXe caractéristique des écoles Jules Ferry, ne suffit plus à accueillir la population croissante. Ainsi, des préfabriqués viennent pallier ce manque dans la cour de l'école.

Maisons fortes et châteaux

La maison forte du Gayet est aujourd'hui bien différente de son état originel. Scindée en deux par l'ouverture de la rue de l'ancienne poste, elle a été largement modifiée mais reste un exemple remarquable de l'architecture du XV/XVIe siècle.

La Château du Fayet est un bel exemple d'architecture du XVIème siècle L'édifice a été le lieu d'un fait historique : Marie Touchet, maîtresse du roi Charles IX de France avait été exilée trois ans dans ce château pour mettre au monde son fils naturel le 28 avril 1573, le roi craignant une tentative criminelle sur l'enfant.
L'édifice doit son état actuel à Gustave Rivet, poète et enfant du Grésivaudan, qui l'acheta en 1874 en état de ruine et le fit restaurer pour y finir ses jours en 1936.

Architecture militaire

La construction du Fort Barraux, alors appelé fort de Saint-Barthélémy, est décidée en 1597 par le duc de Savoie Charles-Emmanuel I^{er} pour défendre l'entrée de la vallée du Grésivaudan. Situé sur le territoire français, le fort est pris par le duc de Lesdiguières le 15 mars 1598. Conçu par l'architecte piémontais Ercole Negro, le fort subit plusieurs modifications au cours du XVII^{e} siècle par Raymond Bonnefonds et Jean de Beins en 1608 avant d'être profondément remanié par Vauban de 1692 à 1698. Le fort a également joué le rôle de prison, notamment pendant la Révolution française et pendant les deux guerres mondiales. Barnave y a notamment été interné en 1793.

Ancienne Gare de Barraux

École primaire, bourg de Barraux

Maison forte de Gayet [2]

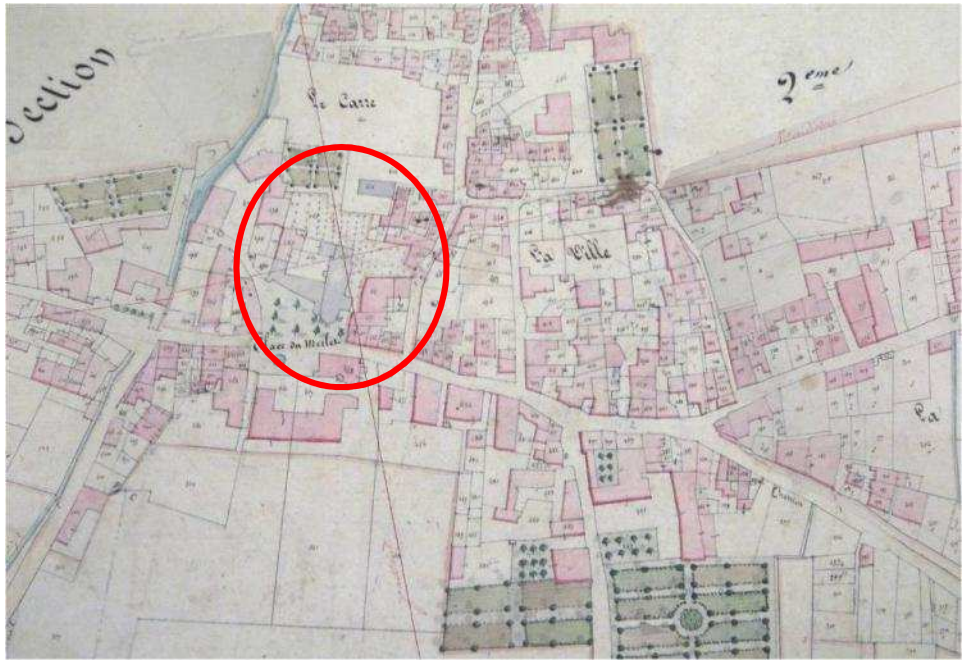
Château du Fayet

Entrée du Fort Barraux

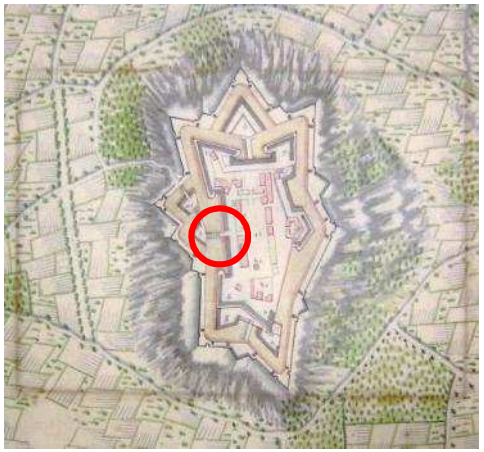
Fortifications

Architecture religieuse

L'ancien prieuré, reconverti en Mairie et l'église de style néo-gothique du XIXe siècle constituent les éléments majeurs du patrimoine religieux de la commune.



Cadastre napoléonien : l'église, le prieuré et le cimetière, aujourd'hui implanté au nord du Bourg



Le Fort Barraux a lui aussi sa chapelle, dans laquelle se trouvent des décors peints par un prisonnier allemand durant la seconde guerre mondiale.

Ancien prieuré (aujourd'hui mairie de Barraux)

Église de Barraux

Chapelle du Fort Barraux

Devantures commerciales

On retrouve tout au long de la rue principale du bourg quelques exemples de devantures commerciales aux menuiseries et aux enseignes parfois conservées. Les ouvertures présentent souvent de très belles plates-bandes, témoignage de l'art de la stéréotomie (dessin de coupe et calepinage des pierres de taille).

Bâtiments industriels

L'agriculture ayant été l'activité majeure sur la commune, on ne compte que peu d'exemples d'architecture industrielle notable, si ce n'est celle de l'usine hydroélectrique du Cernon et la coopérative vinicole de la Gâche, remarquable pour son écriture années 30/40. On retrouve à la Frette l'ancienne tuilerie et le moulin, ayant tous deux aujourd'hui arrêté leur activité.

Les bâtiments industriels récents se concentrent au Sud de la Gâche ; sans intérêt architectural (juxtaposition de préfabriqués), leur prolifération nuit à l'image de la commune.

Coopérative vinicole de la Gâche

Centrale hydro-électrique du Cernon

Moulin de la Frette

Tuilerie de la Frette

Architecture rurale

Constituant l'essentiel du bâti présent sur la commune, les maisons d'habitations et d'activité / stockage, de par leur diversité et leur implantation, participent à l'identité de la commune (cf section « Principes d'implantation »). En cela, la préservation des emprises en cœur de bourg et de hameau reste un enjeu essentiel à la valorisation de l'identité de Barraux. Les immeubles d'habitation les plus remarquables feront eux aussi l'objet d'une attention particulière (voir en fin de dossier, section « catégories d'édifices »).

Propriétés avec parcs

La commune de Barraux compte quelques exemples de grandes demeures avec parcs.
Les maisons Becq, Maximy ou celle du Gayet sont régulièrement entretenues.
La maison Thiabaud ou les anciens bains attendent une reconversion / restauration qui pourrait les sauver de la ruine.

Extrait du cadastre de 1833 : mise en avant des jardins remarquables du bourg

Maison Becq

Maison Maximy

« Maison Thiabaud » (2 photos)

Maison des bains

Toitures / couvertures

Largement visibles depuis les hauteurs, les toitures constituent un réel enjeu pour l'identité de Barraux, et doivent faire l'objet d'une attention particulière.

La tuile de terre cuite reste le matériau de couverture la plus utilisé sur la commune. On retrouve d'ailleurs une ancienne tuilerie à la Frette, à proximité du moulin. Les toitures sont traditionnellement à deux pans simples, ou à deux pans et deux croupes. On trouve aussi bien des toitures « dauphinoises », couverte de tuiles écailles selon une pente à 50°, que des toitures « rhodaniennes », caractérisées par sa couverture en tuiles canal et sa pente plus faible (20° à 30°).

Les constructions les plus récentes, si elles restent fidèles à ce matériau, n'utilisent pas systématiquement les mêmes types de couvertures. (tuiles mécaniques, zinc, tôle).

On trouve également quelques cas d'utilisation d'ardoise. On constate l'apparition de panneaux photovoltaïques sur les couvertures les plus récentes ; ils feront l'objet d'un intérêt réglementaire particulier.

Charpentes

Il existe un véritable savoir-faire en matière de charpente à Barraux, qui se décline particulièrement sur les avant-toits des bâtiments ou des structures charpentées des granges et des nombreux bâtiments agricoles du bourg.

Débords de toitures

Initialement prévus pour laisser circuler l'air en sous-comble, les débords de toitures sont de plus en plus fermés en sous-face par divers moyens (frisette, lattis plâtré).

Façades pierre de taille

Certains immeubles du bourg utilisent des pierres de tailles en rez-de-chaussée, en chaînage. On compte également dans le centre bourg de nombreux linteaux finement travaillés, peut-être un témoignage du passage des tailleurs de pierre travaillant aux modifications du fort.

Façades enduites

Les immeubles à façades enduites, moins coûteuses que la pierre de taille, constituent la majeure partie du bâti ancien à Barraux. Allant du simple enduit mélangeant sable et chaux aux enduits plus pressés. On trouve également certaines traces de décors peints, avec des décors parfois en trompe-l'œil.
La conservation de ces enduits est un enjeu majeur pour le maintien d'un savoir-faire qui donne toute la richesse des épidermes des bâtiments de Barraux. On relève malheureusement beaucoup de bâtiments en « pierres apparentes » dont les maçonneries peu ordonnées n'étaient pas destinées à être vues.

Portes et fenêtres

Les portes anciennes sont encore nombreuses à Barraux. Plus ou moins entretenues, selon qu'elles ouvrent sur un bâtiment d'habitation ou agricole, elles font part d'un savoir-faire riche, tant dans le travail des maçonneries (linteaux, jambages), que dans la menuiserie (dessin, ornement, divisions des carreaux et petits-bois) et la ferronnerie (pentures, loquets, anneaux)…

Ferronneries

Certains éléments de ferronnerie médiévale sont encore présents (barreaudages, gonds).
On trouve également quelques garde-corps finement ouvragés.

Clôtures/murets

Marquant les limites des espaces privés, les clôtures participent à la structure du territoire. Les murets filants, encore largement conservés tant sur le bourg que sur les hameaux jouent un rôle prépondérant à la fois dans la hiérarchisation des espaces (limite public/ privé) et dans leur perception (création de perspectives fuyantes, cadrages, obstacle à la visibilité). Ces murets de pierre donnent également un caractère pittoresque à la commune.

La sauvegarde et la réfection de ces murets, ainsi que le traitement au sol feront l'objet d'une attention particulière.
Ainsi, comme pour les pieds de murs du bâti ancien, il conviendra d'éviter les couches successives d'enrobés étanches qui viennent non seulement reporter les eaux de ruissellement contre les murs, reporter les transferts d'humidité dans les murs, mais également parfois condamner certains accès, des jours ou des soupiraux.

En revanche, on note l'apparition de nombreux éléments de clôtures récents exogènes, comme les grilles métalliques galvanisées, les pare-vues synthétiques ou encore les murs de moellons de béton. Les habitations des quartiers les plus pavillonnaires (entre le bourg et Cuiller notamment) utilisent de nombreuses haies monospécifiques, d'essences exogènes... (tuyas, cyprès de Leyland, lauriers).
Supportant des conditions climatiques variées, elles sont utilisées pour 80% des nouvelles haies françaises, toute régions confondues, et participent de ce fait à la banalisation des paysages.

Le repérage patrimonial a été réalisé sur l'ensemble des structures bâties de la commune : tous les immeubles présentant un intérêt ont été classifiés en trois catégories. Quelques édifices dont la disparition est souhaitable ont fait également l'objet d'un repérage. Ce travail permet d'appréhender les secteurs et les bâtiments à fort enjeu pour l'AVAP et aidera le pétitionnaire comme l'instructeur à prendre en compte la valeur patrimoniale des édifices dans tout projet de transformation.

Catégorie 1 : Immeubles d'intérêt patrimonial majeur

Concerne les immeubles majeurs, remarquables par leur histoire, leur architecture ou leur décor, et bien représentatifs d'une époque ou d'une technique.
Essentiels, ces édifices sont à conserver et restaurer. Les parties visibles depuis l'espace public pourront subir des transformations dans le but de restituer les dispositions architecturales d'origine (lorsqu'elles sont connues) ou de recomposer les façades et volumes. Ces transformations se feront dans le respect du style architectural, de la composition et des dispositions constructives de l'immeuble.

Catégorie 2 : Immeubles d'intérêt patrimonial remarquable

Concerne les immeubles remarquables par leur architecture ou leur décor, valorisant les ensembles urbains ou paysagers. Cette catégorie rassemble la grande majorité des immeubles du centre ancien. La qualité de quelques éléments ou de la totalité des immeubles nécessite une attention particulière lors de travaux les affectant.

Toute modification sur une façade reste possible mais devra se faire dans le respect des dispositions architecturales de l'immeuble lui-même, et en cohérence avec les édifices anciens du secteur.
Leur démolition ne sera possible que dans le cadre d'un projet participant à la mise en valeur générale de la zone, à condition qu'un diagnostic préalable ait été établi pour démontrer que l'immeuble ne comportait pas d'élément patrimonial majeur.

Catégorie 3 : Immeubles d'accompagnement

Concerne le bâti dit « d'accompagnement », constitutif du patrimoine urbain. Sans valeur patrimoniale intrinsèque forte, ces immeubles participent pourtant à la cohérence de la structure urbaine par l'homogénéité des groupements et des volumes

Catégorie 4 : Immeubles dont la disparition est souhaitable

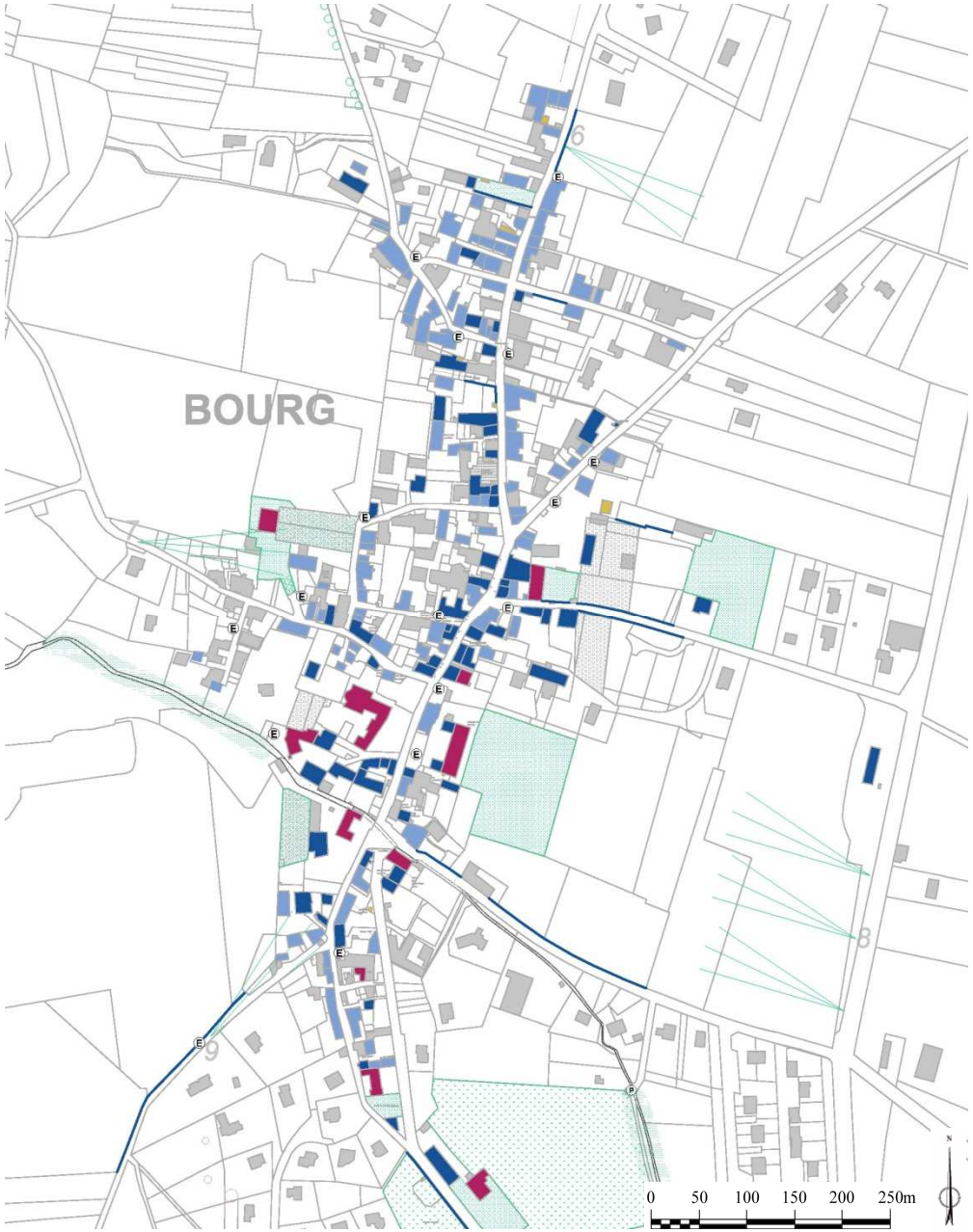
Concerne les édifices dont l'emprise bâtie est incohérente avec le tissu urbain existant et/ou dont les caractéristiques architecturales sont dévalorisantes. Leur démolition est souhaitable. Leur restauration ou leur reconstruction après destruction n'est pas possible.

Exemples
CI : la maison forte du Gayet

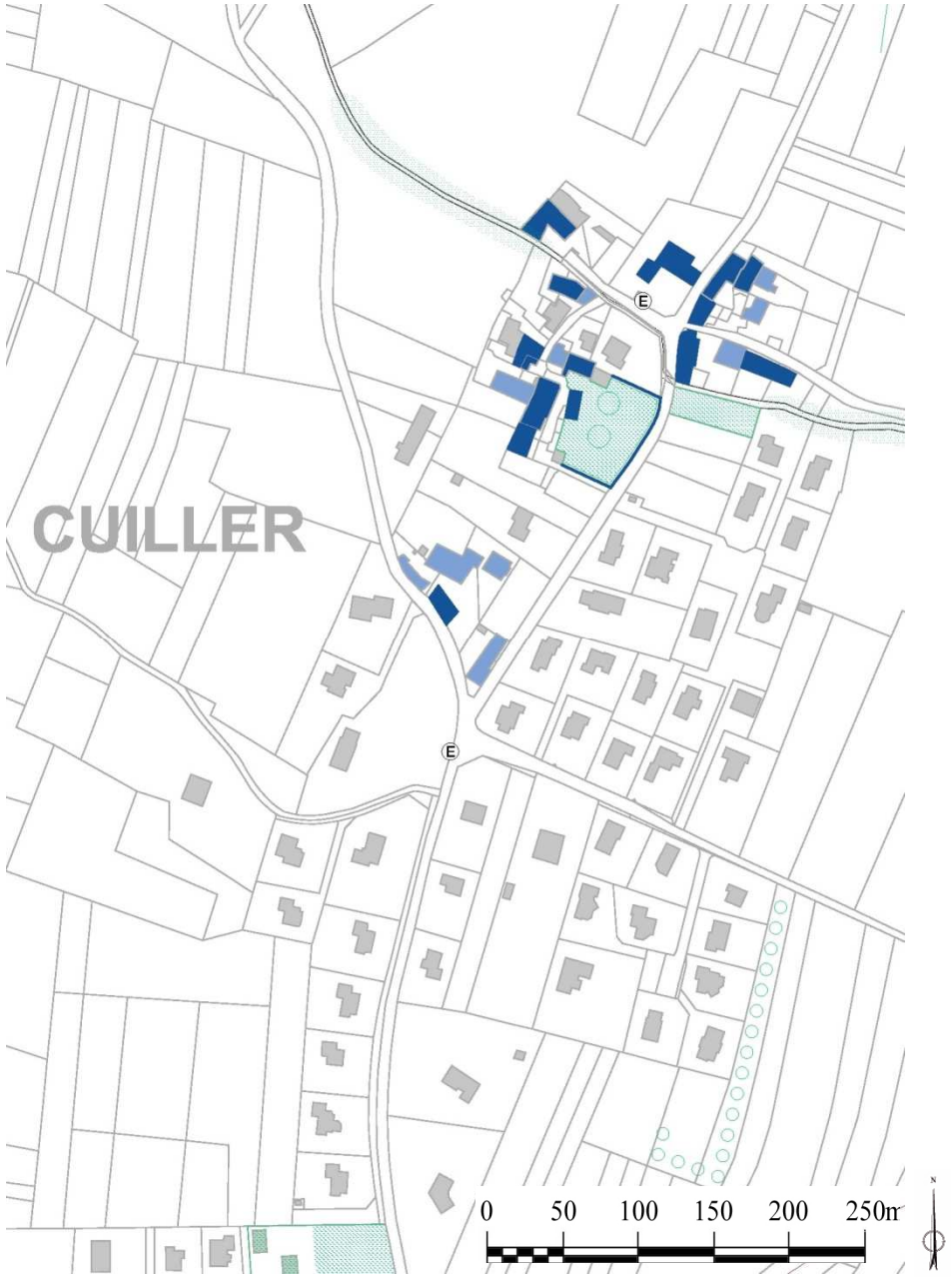
C2 : pigeonnier

C3 : immeuble d'habitation dans le bourg

C4 : abri agricole



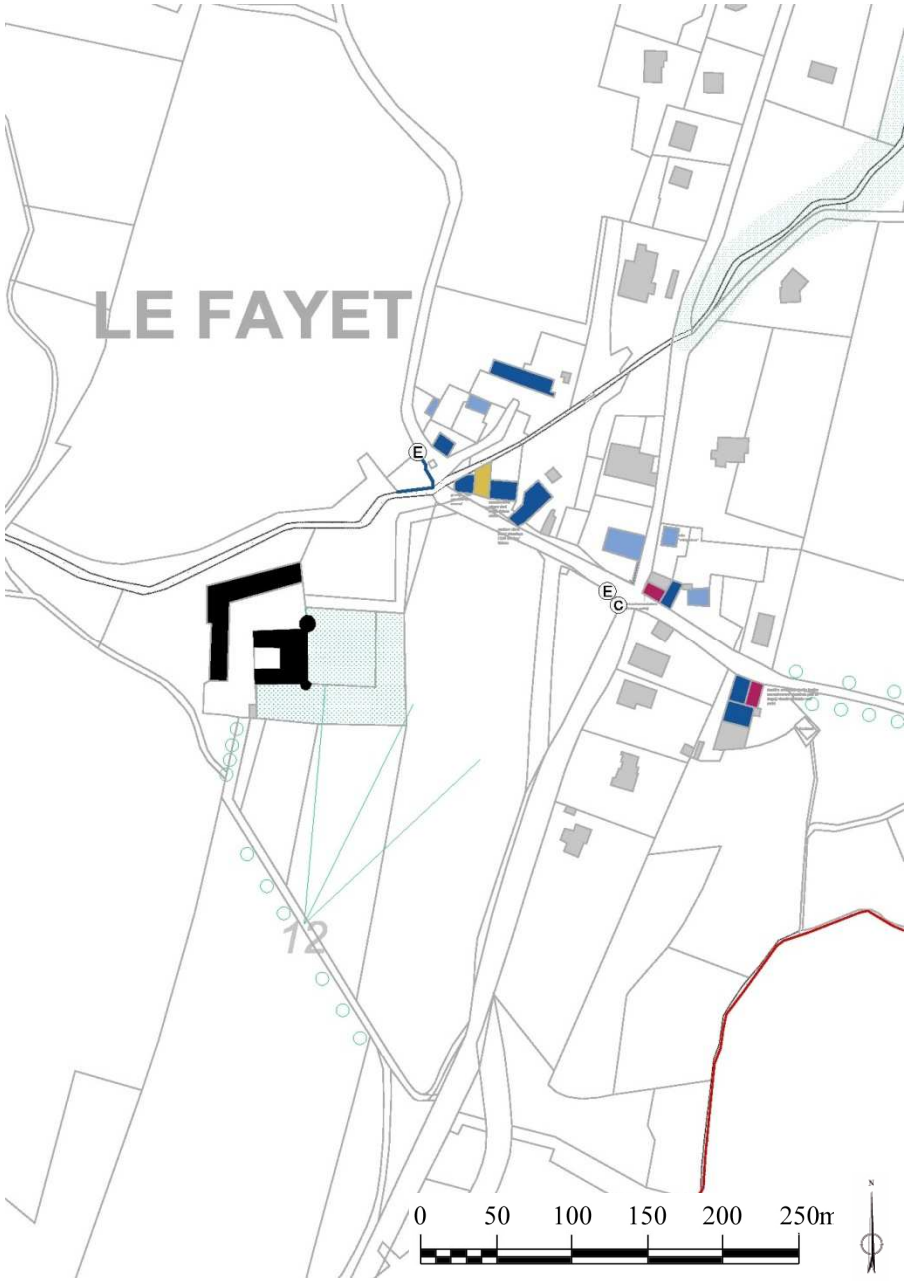
Bourg de Barraux : 1/7500



La Cuiller 1/5000

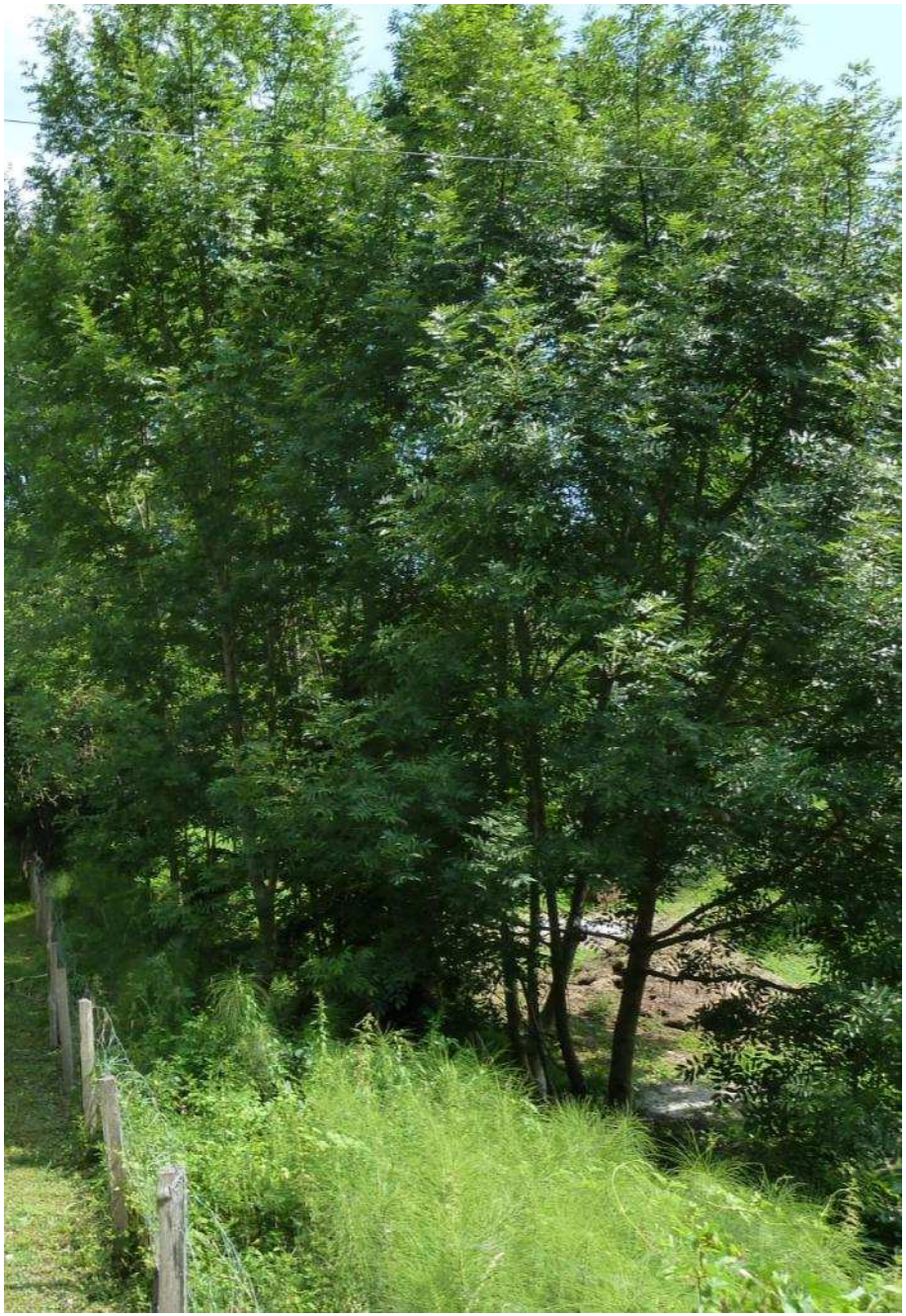
La Gâche 1/5000

La Frette 1/5000



Le Fayet 1/5000

III. VOLET ENVIRONNEMENTAL



III.1 – MORPHOLOGIE PAYSAGERE, URBAINE ET BATIE

La considération de l'environnement lors de l'élaboration de documents d'urbanisme, ou de servitudes d'utilité publique comme c'est le cas pour l'AVAP, devient primordiale aujourd'hui. En effet c'est, avec le patrimoine, le fil conducteur qui va nous permettre d'orienter de façon responsable le développement de la commune.
Depuis les années 1950, à l'instar des énergies fossiles, notre territoire a été consommé de manière avide comme s'il s'agissait d'une ressource inépuisable. Aujourd'hui nous avons pleinement conscience qu'il s'agit d'une matière rare et précieuse nécessaire à la vie et au développement de nombreuses espèces y compris l'homme.

L'élaboration de l'AVAP considère l'environnement à diverses échelles, du grand paysage à la mise en œuvre de dispositifs de production énergétique sur le bâti.

La préservation de l'écrin vert

Barraux développe un large éventail d'espèces animales et végétales qu'il est important de préserver. Les espaces non-bâtis sont des lieux privilégiés pour le développement de la faune et de la flore. La commune s'étend à la fois sur un coteau occupé par de larges espaces forestiers et agro-pastoraux, et sur une plaine où se développent de larges espaces agricoles. La zone humide de la Frette est elle aussi propice au développement d'un écosystème très riche.

La densification des zones bâties

La notion de « densité bâtie », très étroitement liée à celle de « consommation du territoire », représente un des enjeux les plus importants de la préservation de l'environnement aujourd'hui.

En effet depuis la loi SRU du 13 décembre 2000 et les Grenelles I et II sur l'environnement, la consommation du territoire par l'homme est au cœur des débats. Mettre en place une politique responsable vis-à-vis du rapport que l'homme entretient avec son espace permet de réaliser des économies substantielles bénéfiques pour la préservation du patrimoine environnemental commun.

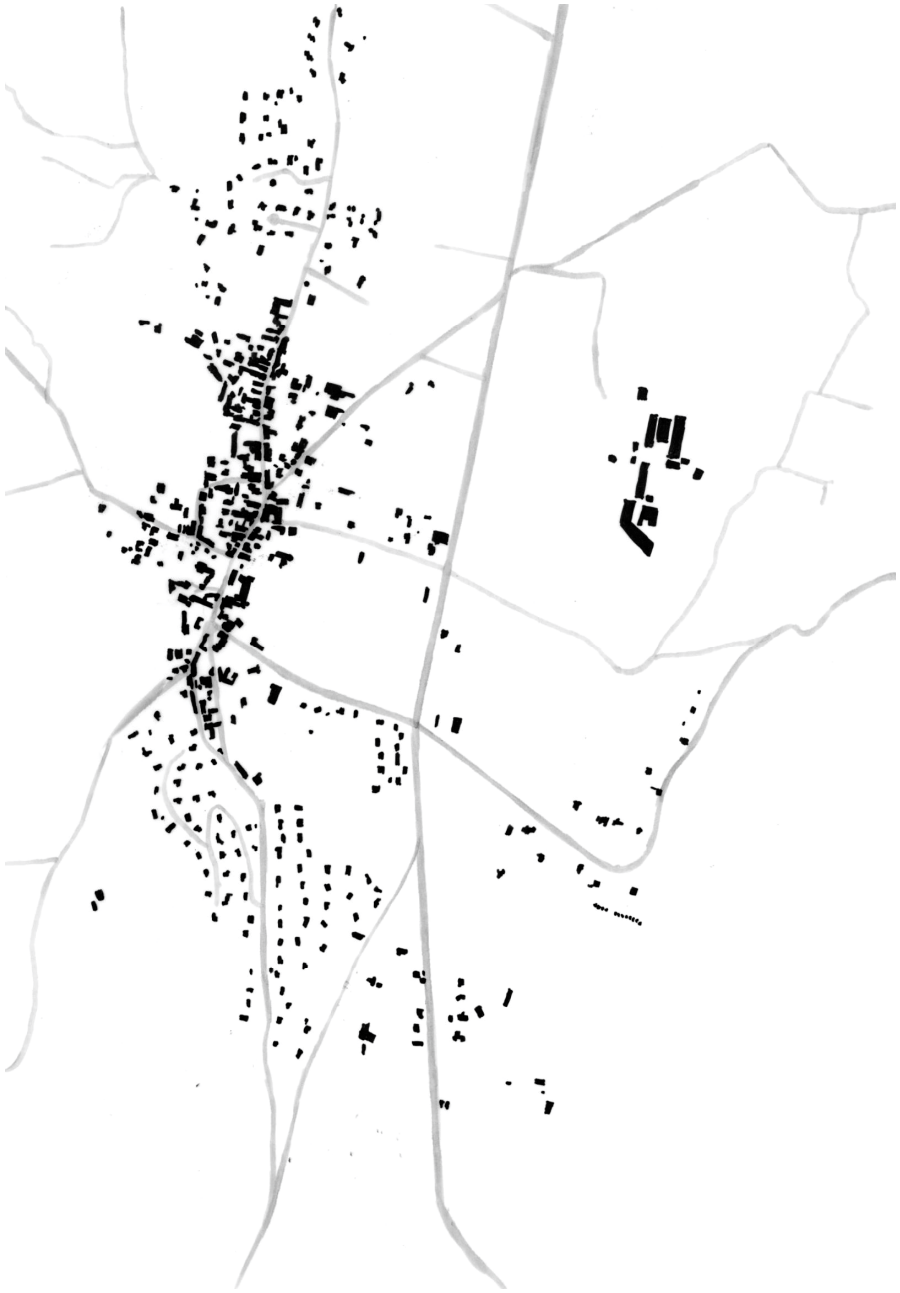
A Barraux, la densification des zones bâties en périphérie du bourg est une solution adéquate pour garantir une préservation et un développement de la faune et de la flore. Outre de limiter l'étalement urbain, et donc de préserver l'espace, la densification limite le développement des réseaux (voirie, eaux usées, électricité, …) et réduit considérablement les distances des déplacements quotidiens entre les habitations, les lieux de travail et tous types de services de proximité (commerces, bâtiments administratifs, écoles etc.)

Les économies pouvant être réalisées sont donc ici de trois ordres :

• Économie de l'espace : à Barraux, la question d'éviter l'étalement urbain est importante pour ne pas gaspiller les terres. Pour cela il est important :
  - de penser en termes de renouvellement urbain (« construire la ville sur la ville ») : mutation de friches, restructuration de zones abandonnées ou délaissées etc.
  - de densifier les zones qui peuvent l'être tout en préservant des espaces de vide, de respiration ou de transition (pourtour de la ville, places publiques…) qui font toute la qualité de l'espace urbain barrolin.
  - de retrouver une continuité urbaine dans le bourg en respectant les différentes typologies (éviter les dents creuses en S1) issues de l'histoire et de l'évolution locale.

• Économie d'échelle : La densification des zones bâties permet de limiter le surcoût des infrastructures liées à la voirie et aux divers réseaux (électrique, d'adduction d'eau, d'égout etc.)
De plus elle permet d'optimiser et de rentabiliser au maximum les services de proximité et de limiter les déplacements, souvent couteux en énergie et en temps, dans l'espace urbanisé ainsi que sur l'ensemble du territoire communal.

• Économie d'énergie : L'établissement des centres anciens de nos villes et de nos villages a rarement été choisi au hasard, et il est bien souvent issu d'une observation minutieuse de la nature et du climat de la part de nos ancêtres. C'est pourquoi les centres historiques et les principes urbains qui les constituent profitent généralement de la meilleure exposition et de protections naturelles face aux éléments (eau, vent, feu…)
Lors de la réalisation d'une nouvelle opération, il est toujours beaucoup plus judicieux de se rapprocher du centre ancien ou de remplir une « dent creuse » qui s'y trouve que de rechercher un lieu isolé, sans autres constructions, qui ne l'est sûrement pas sans raison.
La densification du bâti permet également de limiter les consommations d'énergie de chaque unité individuelle. En effet les déperditions thermiques sont nettement moindres dans les zones d'habitations groupées ou chaque logement bénéficie de l'inertie des voisins.



Densité du bâti variable entre le bourg et sa périphérie

La qualité environnementale passe par la préservation et la mise en valeur du cadre de vie. Cette qualité peut être mise en œuvre dans des dispositifs simples. La commune de Barraux en est l'exemple.

La place du végétal dans la commune

Il est très important que le végétal soit présent dans l'espace urbain et qu'il y occupe une place de choix. Outre le fait qu'il améliore au quotidien le cadre de vie des habitants en procurant un peu de nature en secteurs denses, il contribue fortement à la régulation des écarts thermiques, en limitant les îlots de chaleur urbains, et à la qualité de l'air environnant par le mécanisme de la photosynthèse.

La commune compte de nombreux parcs et jardins qu'il est nécessaire de préserver. Ces espaces verts apportent une réelle qualité aux espaces bâtis, intervenant comme une pause dans le tissu urbain.
Il est important de favoriser en premier lieu le développement des essences locales pour préserver les caractéristiques propres du paysage barrolin et d'éviter sa banalisation. La diversité des essences est à rechercher pour limiter la monotonie mais également le développement de certaines maladies.
Le rôle des alignements d'arbres le long des principaux axes routiers, et dans toutes les respirations de la trame urbaine, n'est pas à négliger. Il contribue fortement à la régulation thermique et au confort d'été et d'hiver de l'espace urbain : les arbres à feuilles caduques procurent l'ombrage nécessaire l'été mais laissent passer les rayons bienvenus du soleil l'hiver, ce que ne font pas les résineux.

La place de l'eau dans la ville

Il n'existe pas de ville sans eau. Elle est l'élément essentiel à l'établissement de l'homme sur un territoire. Pour des raisons hydrométriques (crues régulières, inondations ponctuelles) ou plus rarement pour des raisons sanitaires (pollution due au rejet de produits chimiques ou de matières organiques en amont) on a eu trop souvent tendance à s'en détourner, voire à s'en protéger. Il est pourtant nécessaire aujourd'hui que l'eau retrouve toute la place qui lui est due dans l'espace urbain.
En effet, en plus d'être un facteur essentiel dans l'amélioration du cadre de vie et dans l'appréciation du paysage urbain, l'eau procure également un sentiment de fraîcheur au cœur de nos centres anciens où jusqu'il y a peu elle faisait partie de notre quotidien. Dans certains secteurs plus isolés, elle peut s'avérer également être une source d'énergie non négligeable, qu'elle soit hydroélectrique (barrages), mécanique (moulin) ou géothermique (pompe à chaleur).

La présence de l'eau sur un territoire occupé entraîne presque toujours la production d'un patrimoine « hydraulique », qu'il soit technique (moulins), fonctionnel (ponts, lavoir) ou esthétique (fontaine d'agrément), qu'il est important de préserver pour la mise en valeur de l'histoire et du paysage local.
En effet, très souvent, ce sont les fontaines, les lavoirs, les puits qui marquent la présence de l'eau dans la ville et tissent un lien étroit entre elle et le territoire qu'elle traverse.

Il est également aujourd'hui primordial de lutter contre l'imperméabilisation des sols, notamment dans les zones inondables où les sols imperméables constituent un facteur aggravant.

Le territoire de la commune de Barraux possède également des zones dites « humides » Ces dernières favorisent le développement d'écosystèmes fragiles. L'étude menée par le cabinet AVENIR en 2009 recense plus de 300 espèces végétales dans les cinq zones humides de la commune qui sont :

- La forêt alluviale de Chapareillan
- Les boisements marécageux de Barraux (zone humide de la Frette)
- Le péage de Barraux
- Les lônes de Pontcharra
- L'Isère de Pontcharra au Cheylas

La mise en lumière de la commune

L'éclairage des milieux urbanisés est une problématique importante aujourd'hui où l'on a de plus en plus tendance à vouloir mettre en valeur nos centres anciens et nos monuments à la nuit tombée et où les discours sécuritaires nous imposent une luminosité minimum des espaces publics.
Mais cet éclairage à outrance a des effets négatifs sur nos villes, dont les deux principaux sont le dérèglement des cycles diurne/nocturne pour les écosystèmes et la consommation excessive d'énergie qui pourrait être mieux employée.

Il est du devoir de Barraux d'adopter une politique responsable vis-à-vis de l'éclairage urbain en trouvant un juste milieu entre besoins sécuritaires et consommation d'énergie dans le centre urbanisé dense et sur les principaux axes routiers et de limiter au maximum la luminosité dans les zones couvertes par les ZNIEFF ou déclarées comme zones humides afin de ne pas perturber le développement de la faune et de la flore locale.

III.2 – LES ECONOMIES D'ENERGIE

Aujourd'hui la recherche des économies d'énergie est au cœur des débats en urbanisme, en architecture, dans les structures neuves ou existantes.
De plus en plus on se rend compte que les objectifs de la préservation du patrimoine et ceux du développement durable se rejoignent dans un but commun : une architecture de qualité la moins énergivore possible et respectueuse de l'environnement. Ceci pour arriver à des bâtiments à « très haute performance énergétique (THPE) », voire dans l'idéal des « constructions passives. »

Le respect des dispositions anciennes

En général, dans un environnement donné, il est assez facile de distinguer dans le bâti ancien traditionnel une ou plusieurs typologies (qui peuvent varier en fonction des époques de construction) formant l'essentiel du corpus bâti. A quelques exceptions près, il est très rare que ces « modèles » soit le résultat d'un phénomène de mode. En revanche ils répondent très souvent à un mode de vie lié à une activité humaine propre (comme par exemple la culture de la vigne et la production textile) ou encore à une adaptation progressive au cours du temps au climat et aux aléas naturels.
Si aujourd'hui respecter les dispositions propres à une activité disparue peut paraître (parfois à tort) incongru, prendre en considération des dispositions architecturales mûries pendants des siècles s'avère très utile et riche d'enseignement.

En effet dans l'architecture traditionnelle les orientations des bâtiments, le choix de façades plus ou moins percées ou ouvertes sur l'extérieur, le choix de la pente et des matériaux de couverture et de revêtement de façade répondent aux exigences climatiques du territoire (hydrométrie, vents, topographie, ensoleillement etc.)
Ces dispositions sont issues d'une évolution empirique du bâti sur une longue période et toujours dans le but d'améliorer le confort et d'optimiser au mieux les qualités de l'habitat humain. Les nier revient à écarter d'office des solutions simples et bien souvent très économiques lors de la réalisation de nouvelles constructions.

Lorsque l'on intervient sur un bâti existant pour en modifier les percements ou réaliser une extension, il est également important d'étudier ses dispositions d'origines et de comprendre pourquoi tel ou tel choix a été opéré. Par exemple il est toujours plus intéressant pour amener de la lumière de rouvrir d'anciennes baies qui ont été bouchées que de créer de nouveaux percements dans les maçonneries, action toujours traumatisante pour la structure d'un édifice.

La conservation du bâti pour économiser de l'énergie

La conservation d'un bâtiment représente déjà en soi une économie d'énergie substantielle. En effet une construction existante est composée de matériaux possédant une « énergie grise » propre qu'il est impératif de prendre en compte. On ne peut en effet plus se permettre aujourd'hui de gaspiller cette quantité d'énergie devenue si précieuse. On ne doit plus simplement raisonner en termes de « consommation énergétique » à un instant donné, mais intégrer la totalité du cycle de vie des matériaux dans nos raisonnements.

Démolir un édifice nécessite de l'énergie (démolition, transport, traitement des déchets) et reconstruire en nécessite encore davantage (extraction et transformation des matières premières, transport et mise en œuvre des matériaux etc.). C'est pour cette raison qu'il est bien souvent plus judicieux de réorganiser, réhabiliter ou rénover une construction existante, surtout si celle-ci possède des qualités constructives et thermiques qui ont fait leurs preuves, que d'élever un bâtiment neuf.

Lorsqu'on étudie un projet de réhabilitation sur un bâtiment existant, il est très important de distinguer deux grandes périodes de construction : l'avant 1945 et la période 1945-1974.
En effet avant 1945, la production architecturale n'est pas encore industrialisée. Elle est très souvent réalisée avec des techniques et des compétences locales. Il s'agit alors d'une architecture subordonnée à un contexte environnemental donné et par conséquent peu énergivore.
Après 1945, et jusqu'au choc pétrolier de 1974, la reconstruction de la France et le contexte des trente Glorieuses, où l'on pensait les ressources d'énergie fossiles inépuisables, ont entrainé le développement d'une architecture industrialisée avec des matériaux nouveaux aux propriétés mal connues et bien souvent sans aucune isolation thermique. Les édifices issus de cette période sont donc particulièrement énergivores et sont ceux qui posent le plus souvent problème aujourd'hui.

L'analyse des capacités thermiques réelles des bâtiments existants

Les matériaux traditionnels du bâti ancien ont souvent des propriétés thermiques très intéressantes. C'est le cas notamment de la pierre, de la terre cuite (briques et tuiles) et crue (pisé), de la paille, de la chaux et bien d'autres encore.

Peu employés durant toute la seconde moitié du XX^{e} siècle, ces matériaux n'ont presque jamais été étudiés par les thermiciens et de ce fait sont rarement considérés à leur juste valeur par les ingénieurs.

Il est pourtant essentiel aujourd'hui de leur rendre leurs lettres de noblesse et d'exiger que leurs propriétés réelles soient prises en compte dans la réalisation de bilans énergétiques par des entreprises compétentes en la matière.

L'amélioration thermique et énergétique des bâtiments

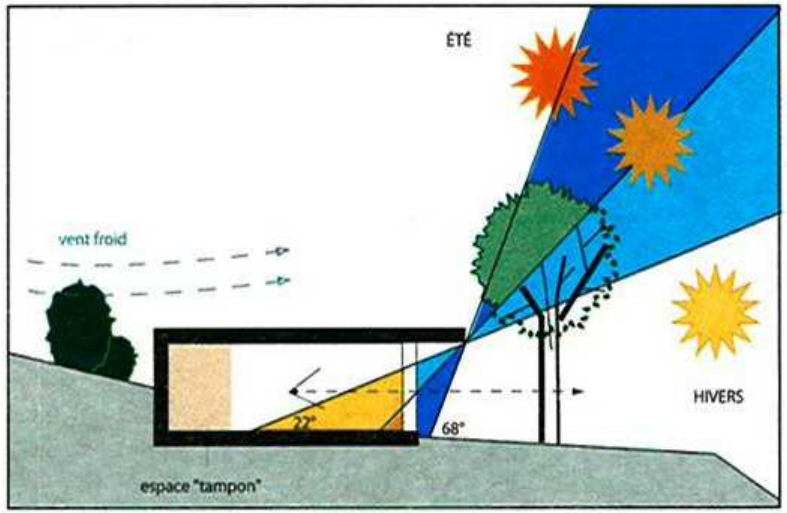
Il existe aujourd'hui de nombreux moyens d'action qui permettent d'améliorer de façon significative les propriétés thermiques d'un édifice. Ces moyens ont deux buts principaux : empêcher l'accumulation d'énergie (donc de chaleur) en saison chaude et éviter les déperditions thermiques en saison froide.

Lorsque l'on étudie les déperditions thermiques d'un bâtiment, c'est-à-dire que l'on regarde où se situent les échanges de chaleur les plus importants, on s'aperçoit que la couverture et le système de renouvellement d'air totalise plus de 50 % des déperditions. Viennent ensuite le plancher et les murs (env. 16 % chacun), les portes et fenêtres (env. 13 %) et les ponts thermiques (env. 5%)
Ces données nous permettent de concentrer nos efforts sur certains aspects constructifs plus que d'autres et de pouvoir hiérarchiser de manière cohérente et scientifique nos interventions. Effectivement, il ne sera pas très cohérent de vouloir à tout prix changer les menuiseries d'un bâtiment tant qu'on n'aura pas assuré l'isolation de la couverture. Comme pour un projet de mise en valeur ou de restauration, l'amélioration thermique du bâti existant est toujours une intervention qui s'étudie au cas par cas, et qui ne supporte pas de réponse universelle…

L'isolation des couvertures et des planchers :

Le plus gros poste de déperdition thermique se situe au niveau des planchers bas délimitant les espaces chauffés et ceux non chauffés de la maison : caves, sous-sol, garage, vide sanitaires etc. mais surtout couverture. En effet ces éléments représentent les plus grandes surfaces de contact avec l'extérieur à la température très variable en fonction des saisons et des moments de la journée.

Isoler la sous-face d'un plancher ou d'une couverture représente souvent des travaux assez simples, surtout s'il s'agit de zones non habitées comme un garage ou un comble perdu. Lorsque les combles sont aménagés, ces travaux sont légèrement plus complexes mais deviennent absolument nécessaires pour assurer un confort de vie suffisant. Dans le cas de caves voûtées, où l'isolation en sous-face est impossible, cette dernière doit être réalisée par au-dessus, entre la structure porteuse et le revêtement de sol lui-même, au moyen d'un isolant « dur » si nécessaire.
Tous ces dispositifs d'isolation ont l'avantage d'améliorer considérablement la capacité thermique d'un bâtiment, avec une mise en œuvre simple, sans jamais porter atteinte à l'aspect extérieur de la construction.



Rôle des plantations en fonction de la saison
Les arbres à feuilles caduques procurent l'ombrage nécessaire l'été mais laissent passer les rayons bienvenus du soleil l'hiver.

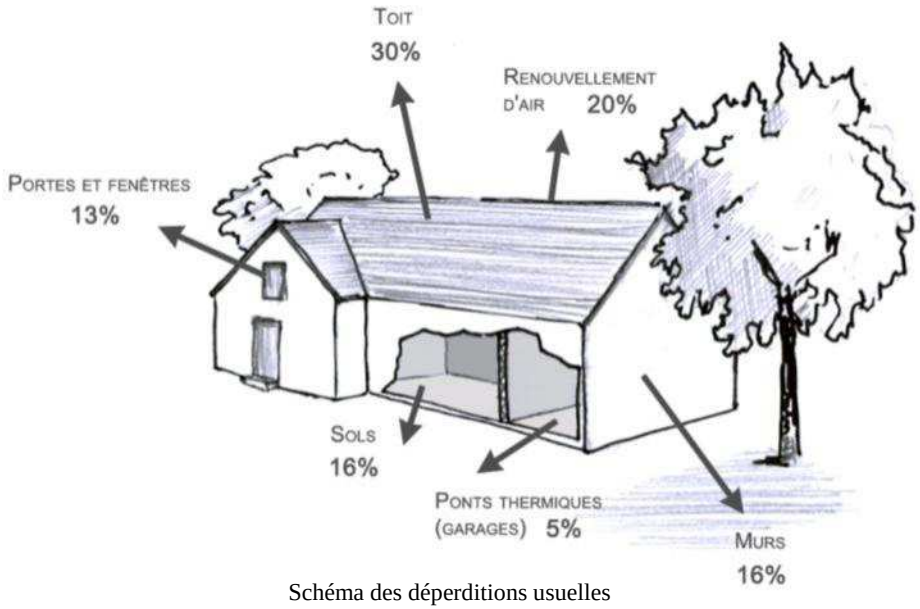
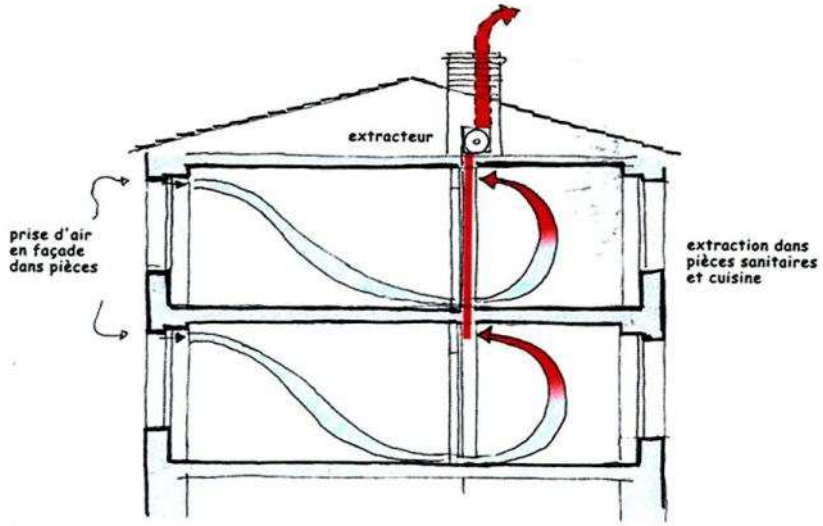
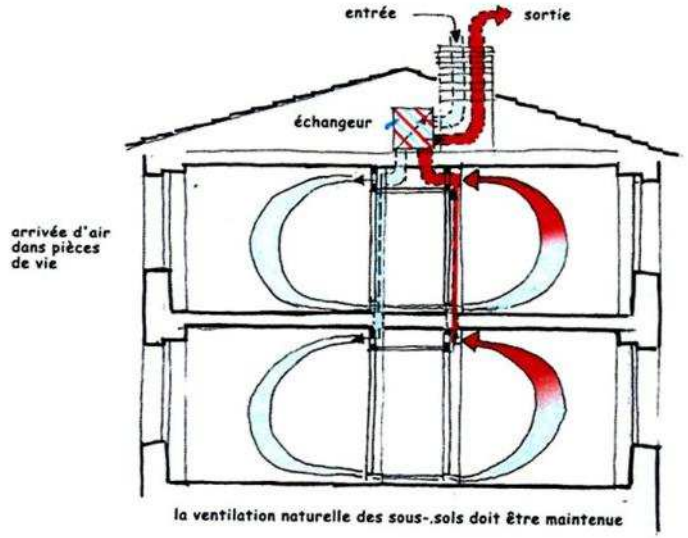


Schéma des déperditions usuelles



Principe de ventilation mécanique contrôlée simple flux
Croquis réalisé dans le cadre d'une étude pour la communauté d'agglomération de Poitiers



Principe de ventilation mécanique contrôlée double flux
Croquis réalisé dans le cadre d'une étude pour la communauté d'agglomération de Poitiers

Le contrôle de la ventilation

Le second grand poste permettant d'agir efficacement contre les déperditions thermiques d'un bâtiment est le contrôle de la ventilation. Cette dernière est évidement indispensable pour assurer la pérennité d'une construction et lui permettre de « respirer », mais elle doit être suffisamment bien « équilibrée » pour ne pas nuire à la qualité de l'air ambiant et à la température de confort à l'intérieur du bâtiment.

Dans tous les cas, les zones de la construction qui ne sont pas isolées et donc non chauffées (caves, combles perdus) doivent continuer à être ventilées naturellement, ce qui permet d'assurer le bon état sanitaire des structures. Cette ventilation a l'avantage d'assécher les zones d'humidité, d'éviter les écarts de température important et donc lutte efficacement contre la condensation ou le phénomène de pourrissement.
Pour les zones chauffées et isolées du bâtiment il faut limiter au maximum les échanges de température avec l'extérieur. Pour cela il existe aujourd'hui deux systèmes efficaces plus ou moins coûteux et lourds à mettre en place : la VMC (ventilation mécanique contrôlée) simple ou double flux.

La VMC simple flux consiste à placer des prises d'entrée d'air neuf (en partie haute des menuiseries neuves ou anciennes) dans les pièces de vie et des extracteurs dans les pièces humides (sanitaires, cuisine, salle de bain) rejetant l'air vicié en toiture. Ce dispositif à l'avantage de faire circuler l'air dans le logement par apport d'air « neuf » et de limiter les odeurs directement extraites vers l'extérieur. Il est assez simple à mettre en œuvre puisqu'il nécessite uniquement la mise en place des prises d'air et l'installation d'un extracteur. En revanche, la température de l'air extérieur neuf est sujette aux variations climatiques, ce qui affaiblit d'autant l'efficacité du chauffage intérieur, en raison des échanges thermiques entre les différentes masses d'air.

La VMC double flux fonctionne en cycle fermé en interdisant le contact direct entre l'air extérieur et l'air intérieur. En effet la construction est parfaitement étanche et la prise d'air neuf se situe en un point unique (en général en toiture). L'air est préalablement mis à température ambiante intérieure avant d'être reparti dans les pièces de vie. Il n'y a donc plus d'échanges thermiques et la température intérieure reste stable. L'air vicié extrait des pièces humides sert en plus à chauffer en partie l'air entrant ce qui a l'avantage de minimiser l'apport énergétique nécessaire. En revanche la mise en œuvre d'un tel dispositif est beaucoup plus lourde et coûteuse qu'une ventilation simple flux. En effet il nécessite l'installation d'un réseau double (air neuf/air vicié) dans l'ensemble du bâtiment et d'un échangeur en partie haute (combles). Mais cet investissement permet sur le long terme de réaliser des économies d'énergie importantes et d'améliorer le confort intérieur des logements, car en plus d'agir sur la température, il assure également l'isolation acoustique de la façade, beaucoup moins efficace avec un système simple flux.

L'isolation des murs

L'isolation des murs extérieurs arrive en troisième position des points d'action lorsqu'il s'agit d'améliorer l'inertie thermique d'une construction.
S'ils ont une surface de contact avec l'extérieur parfois bien supérieure à celle de la couverture, les murs ont en revanche l'avantage d'être plus épais et d'être réalisés dans des matériaux à l'inertie thermique bien meilleure, surtout dans le bâti ancien traditionnel.
C'est surtout l'architecture industrielle des années 1945-1975 qui va produire des murs minces, avec peu de masse, donc peu d'inertie. Il s'agit d'ailleurs souvent de murs sans enduits, simplement peints, ce qui permet de mettre en avant le rôle isolant mal connu de l'enduit.

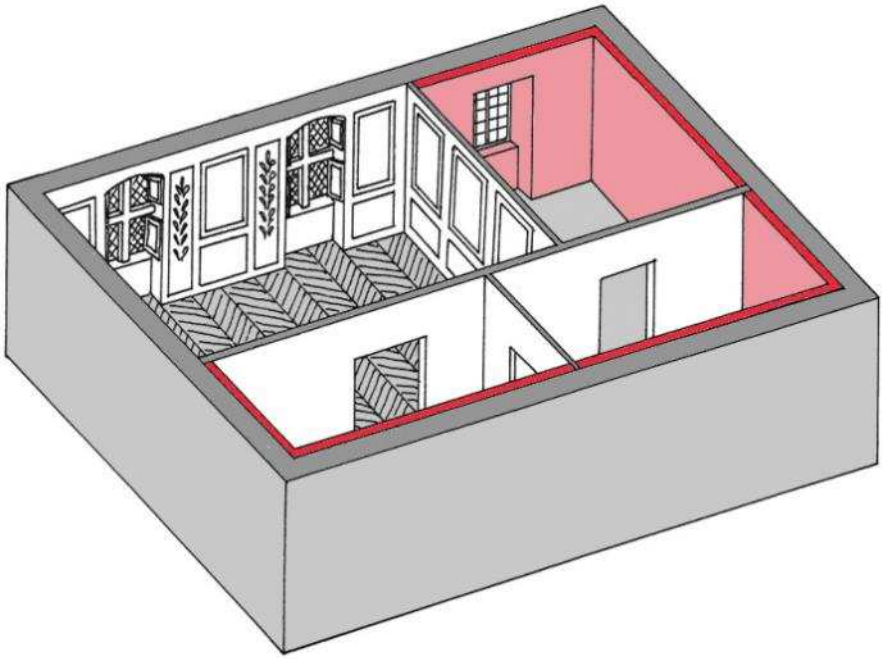
En effet, les enduits sur le bâti traditionnel jouent un rôle important dans l'isolation de la façade. Bien réalisés et bien entretenus, ils protègent les maçonneries (de pierres ou de briques) contre les eaux de ruissellement et les infiltrations d'air. Il est important que la maçonnerie d'une construction soit régulièrement entretenue, c'est-à-dire que les joints entre les appareils soient sains, et qu'un enduit recouvre le tout comme notre peau protège nos muscles.
Aujourd'hui, il existe de nouveaux types d'enduits dont les propriétés isolantes ont été développées afin d'améliorer l'inertie thermique des bâtiments.

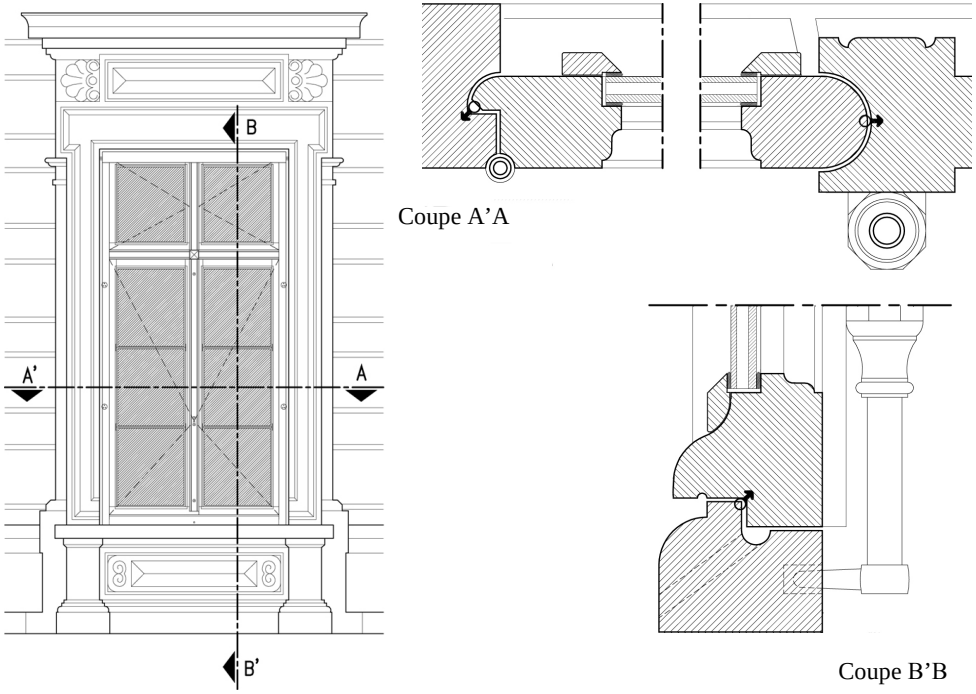
L'isolation thermique par l'extérieur, ou ITE, permet d'agir de façon efficace sur l'inertie thermique d'un bâtiment en supprimant notamment tous les effets de ponts thermiques engendrés par les jonctions murs/plancher. Elle permet la mise en œuvre d'une nouvelle peau sans rupture et sans joint sur toute la construction.
Malheureusement cette solution ne peut pas être systématisée sur tous les bâtiments et dans de nombreux cas elle n'est pas adaptée.
En effet l'application d'une ITE entraîne automatiquement la création d'une nouvelle façade sur la première et, lorsque celle-ci possède une modénature ou pire un décor peint : cela entraine la perte totale de son caractère originel, de son architecture.
L'isolation par l'extérieur est très efficace, mais a un impact très important sur l'aspect extérieur d'une construction.

Comme on l'a beaucoup fait durant la deuxième moitié du XX^{e} siècle, les murs peuvent également être isolés par l'intérieur. Cette démarche n'est pas la plus efficace, mais dans bien des cas elle permet d'améliorer considérablement l'inertie thermique d'un bâtiment sans pour autant porter atteinte à son enveloppe extérieure.
Comme l'ITE, elle n'est pas systématiquement applicable (cas de décors lambrissés ou peints), mais elle reste une alternative intéressante dans les cas où l'ITE n'est pas envisageable.
Il est toujours préférable d'agir ponctuellement sur un édifice, que de ne pas agir du tout, l'amélioration thermique du bâti n'étant pas une science binaire.

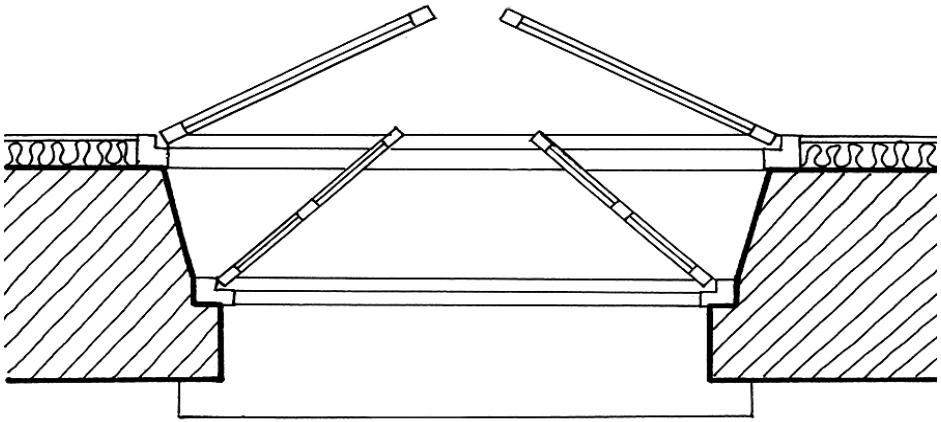
Exemple de maçonnerie « épaisse » avec une grande inertie thermique

Exemple d'isolation thermique extérieure grossièrement adaptée au bâti existant.


Principe d'isolation par l'intérieur : lorsqu'on ne peut pas réaliser une isolation complète, une isolation partielle améliorera toujours la situation



Conservation d'une menuiserie ancienne avec ajout de joints silicone engravés et remplacement du simple vitrage par du double (avec ajout de pare-closes).



Principe de mise en place d'une double fenêtre intérieure permettant d'accroître l'étanchéité à l'air

L'isolation des portes et des fenêtres

La qualité et la vétusté des portes et des fenêtres jouent un rôle non négligeable dans l'isolation d'une construction. Avec le temps les matériaux vieillissent et les châssis se déforment, les joints de calfeutrement se désagrègent et la menuiserie devient une véritable « passoire thermique. » Ce phénomène a par ailleurs des avantages, car dans bien des cas se sont ces menuiseries non étanches qui ont assuré la ventilation naturelle des bâtiments.
Plusieurs solutions s'offrent alors à nous pour améliorer l'étanchéité à l'air et au bruit des portes et des fenêtres, allant du simple resuivi de menuiserie au remplacement total du châssis.

La solution consistant à remplacer complètement une menuiserie est bien évidemment la solution la plus efficace si celle-ci est accompagnée d'une campagne de travaux d'isolation (intérieure ou extérieure) adéquate et si elle est réalisée dans des matériaux pérennes et compatibles avec les autres matériaux de la construction. En effet si les items développés préalablement (isolation des planchers, des combles et des murs) n'ont pas été pris en compte, le gain énergétique du remplacement des menuiseries sera minime. L'avantage d'un remplacement complet permet également l'équipement systématique des menuiseries de doubles voire de triples-vitrages très isolants, efficaces aussi bien contre les variations thermiques que contre les vibrations acoustiques.
En revanche, lors du remplacement d'une menuiserie il est très important d'intégrer un système de ventilation adéquat (parfois simple entrée d'air) afin de ne pas rendre complètement étanche l'espace intérieur d'un édifice, ce qui pourrait être très dommageable pour sa conservation.

Dans les cas où il n'est pas envisageable de remplacer complètement une menuiserie (pour des questions de coût ou de rareté de l'élément), il est toujours possible d'améliorer l'isolation thermique par l'ajout de joints silicone engravés dans les montants, au niveau des points de contact avec le cadre dormant ou alors de changer les vitrages en place par des vitrages isolants, aujourd'hui de plus en plus minces.
Il est également possible, lorsque les dispositions le permettent (fenêtre en feuillure à ébrasement suffisamment profond), de mettre en place une double-fenêtre intérieure isolante afin de conserver intacte la menuiserie ancienne en façade. La solution de double-fenêtre extérieure n'est pas envisageable au regard de l'impact trop important que cela engendrerait sur l'aspect de la façade.

Dans tous les cas, la pose d'un nouveau châssis de fenêtre dans un cadre dormant ancien, appelée plus souvent « pose en rénovation », n'est pas une solution convaincante. En plus de nuire grandement à la qualité du confort intérieur par la diminution du clair-de-baie, et donc de l'apport en lumière naturelle, elle ne résout en rien les problèmes de déperdition aux niveaux des ponts thermiques créés entre ancien et nouveau cadre.

Amélioration de la production de chauffage

Une fois optimisée l'isolation thermique d'un bâtiment, il est nécessaire de réfléchir à sa production interne d'énergie, autrement dit de chauffage, la plus adéquate possible en fonction des besoins et de la taille de l'édifice. En effet, la vétusté des chaudières en place, au rendement énergétique souvent très faible, entraîne des consommations énergétiques importantes et surtout inutiles.
En fonction des travaux d'isolation préalablement réalisés sur un bâtiment, de l'installation de production énergétique déjà existante, et de la surface éventuellement disponible pour de nouvelles installations, les différents systèmes de chauffage actuels vont être plus ou moins bien adaptés.
On peut classer les systèmes de chauffage disponibles aujourd'hui en quatre grandes familles : le chauffage électrique, le chauffage à combustible fossile, le chauffage bois et le chauffage thermodynamique. Nous mettons volontairement ici de côté la production de chauffage solaire (SSC : système solaire combiné) qui ne permet pas encore aujourd'hui d'assurer complètement l'autonomie énergétique d'un logement.

Le chauffage électrique :
Le chauffage électrique est particulièrement adapté dans les constructions où les déperditions thermiques ont été minimisées. Il s'agit d'un système qui a l'avantage d'avoir un coût d'investissement relativement réduit et peu contraignant à mettre en place. Les appareils évoluant vite, ils peuvent être facilement remplacés (comme par exemple le remplacement de convecteurs par des panneaux rayonnants) pour réduire leur consommation.

Le chauffage à combustible fossile :
Le chauffage à combustible fossile est un système composé d'une chaudière qui chauffe un fluide caloporteur qui va ensuite être propulsé dans un circuit fermé. Suivant s'il s'agit d'un système équipé d'une chaudière gaz ou fioul, l'impact d'une telle installation peut être très différent. S'il ne s'agit pas d'un remplacement, mais d'une création ex-nihilo, il nécessite un emplacement au volume suffisant pour l'installation d'une chaudière et bien souvent pour l'installation d'une cuve de stockage pour le combustible (hormis les chaudières fonctionnant au gaz de ville). Le coût d'investissement d'une telle installation est important, mais si l'édifice est correctement isolé, elle a l'avantage d'être efficace et de fournir une température de confort très agréable. Elle est malheureusement très sujette aux fluctuations des prix des combustibles.
Là encore, les appareils évoluant très vite, le remplacement de chaudières existantes permet des économies d'énergie importantes. En effet les chaudières à condensation actuelles ont un rendement global de près de 20 % supérieur aux chaudières classiques.

Le chauffage au bois :
Le chauffage au bois est sans doute le système de production d'énergie le plus ancien, il consiste en un poêle à bois qui chauffe l'air ambiant par rayonnement. C'est un système très séduisant, puisqu'il utilise un combustible renouvelable et local, qui se prête assez bien aux bâtiments qui ont un faible niveau d'isolation et qui produit une chaleur douce et agréable. En revanche, il n'est efficace que s'il est bien placé au centre du rez-de-chaussée de l'édifice et si le volume général du bâtiment est suffisamment réduit et compact. Son coût d'installation est important et il faut prévoir une surface de stockage pour le combustible ainsi qu'un conduit d'évacuation suffisamment dimensionné et bien intégré pour l'extraction des fumées.
L'inconvénient de ce système est qu'il ne se suffit généralement pas à lui-même et nécessite l'installation de chauffages électriques d'appoint, notamment dans les étages, et qu'il n'assure pas la production d'eau chaude sanitaire. Cependant, les équipements modernes rejettent de moins en moins de particules et sont de plus en plus efficaces.

Le chauffage thermodynamique :
Le chauffage thermodynamique est un système qui fonctionne suivant le même principe de diffusion qu'une chaudière à combustible, mais la production de chaleur n'est plus assurée par une chaudière mais par une pompe à chaleur qui va utiliser les variations de température naturelle de la terre (géothermie) ou de l'eau (pompe à chaleur hydraulique). Ce système de production est le plus écologique car il utilise une source d'énergie renouvelable et au cycle de régénération rapide (contrairement au bois).
Il représente par contre un investissement coûteux tout en exigeant une surface de terrain libre importante. Ce dernier point en fait un moyen de production relativement bien adapté aux bâtiments en limite du bourg de Barraux ou isolés, avec une grande réserve de surfaces non bâties.

Type de production de chauffage	Coût d'investissement	Coût d'exploitation	Niveau d'isolation de la construction équipée	Encombrement de l'installation
Chauffage électrique	+	++	+++	-
Chauffage à combustion fossile	++	++	++	+
Chauffage au bois	++	+	+	++
Chauffage thermodynamique	+++	-	++	+++

Tableau synthétique comparant les systèmes de chauffage suivant quatre critères principaux
Document réalisé suivant les résultats d'une étude menée sur le centre ville de Poitiers à l'initiative de la ville

III.3 – USAGES ET MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX

Les matériaux de construction et leur mise en œuvre ont eux-aussi un rôle à jouer au niveau des performances énergétiques du bâti.
L'architecture dite « traditionnelle » propre à une région est toujours réalisée avec des matériaux locaux issus de ressources en matières premières abondantes. Ce n'est qu'à partir de la seconde moitié du XIX^{e} siècle, avec notamment le développement du chemin de fer, et surtout au XX^{e} siècle que la production et la diffusion des matériaux de construction vont être industrialisées et banalisées sur l'ensemble du territoire.
Si on met toujours en avant les caractères patrimoniaux et esthétiques de cette architecture traditionnelle, au nom notamment de l'intégration paysagère, il ne faut pas omettre qu'elle permet également la réalisation d'un bâti plus respectueux de l'environnement et plus économe en énergie.

Utiliser les matériaux locaux d'une région permet de minimiser grandement les coûts énergétiques de production et d'acheminement des matières premières, et de revaloriser des filières locales et donc toute l'économie d'un territoire.
En effet, une grosse partie de l'énergie grise d'un matériau réside dans les transports entre site d'extraction, site de transformation et site de mise en œuvre, sans compter l'impact écologique de ces déplacements sur l'environnement. Diminuer les distances entre les sites représente un gain énergétique important, mais permet également de favoriser, voir de récréer, des filières locales en difficulté ou qui ont complètement disparu. Les enjeux économiques peuvent être ici considérables, et allier une politique de développement durable sur le plan environnemental et humain

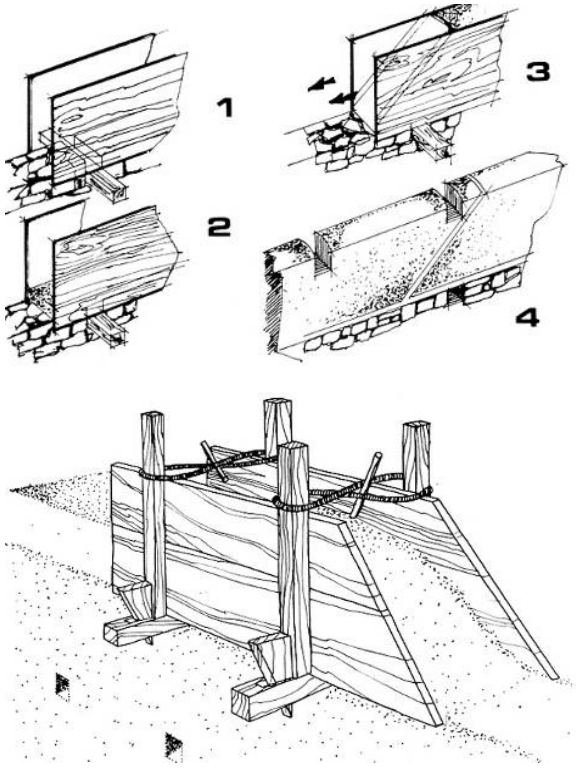
Le pisé

Le pisé est une matière constituée d'un mélange de terre argileuse, de galets roulés et de fibres naturelles pouvant être d'origine végétale (foin) ou animale (crin de cheval). C'est une technique très répandue dans tout le nord de la région rhônalpine allant de la région grenobloise au Forez, en passant par les plaines de l'Ain et le Lyonnais. On a beaucoup utilisé le pisé jusqu'au milieu du XX^{e} siècle dans les constructions à usage agricole, dans l'architecture domestique (maisons de ville, maisons bourgeoises) mais surtout dans la construction de murs de clôture.

Le pisé, mis en œuvre par un artisan suffisamment bien formé, est un matériau très économique dont les matières premières sont disponibles partout en grande quantité. En raison de son épaisseur minimale d'exécution (30-40 cm) et de sa densité, le pisé présente un bon coefficient thermique et une très bonne inertie.
Il s'agit en revanche d'un matériau fragile qui ne supporte pas l'humidité et demande un entretien régulier. En effet, constitué de banches horizontales liaisonnées entre elles par un mortier à base de chaux, il doit nécessairement reposer sur un soubassement maçonné l'isolant du sol afin de limiter les remontées capillaires et doit être protégé par un enduit traditionnel à base de chaux. Pour les murs de clôtures, afin qu'ils ne soient pas soumis aux eaux de ruissellement, il est impératif qu'ils soient recouverts par une couvertine en général réalisée en tuiles canal ou mécaniques.

Les travaux de restauration sur un ouvrage en pisé doivent être réalisés avec précaution. Il est important d'utiliser des matériaux qui lui sont compatibles afin d'assurer la pérennité de l'édifice. En effet le pisé à besoin de « respirer » et si son comportement en association avec de la pierre, de la brique ou de la chaux est satisfaisant, il est catastrophique avec le ciment, en ragréage comme en enduit.

Aujourd'hui, le pisé commence à être utilisé dans l'architecture contemporaine en raison de ses qualités thermiques naturelles et de son faible impact sur l'environnement. Il est un des rares matériaux à être entièrement biodégradable. Bien mis en œuvre, il peut être associé au béton armé (chaînage, structure poteau poutre etc.), le principe étant toujours de lui permettre une ventilation naturelle.



Technique du « banchage » : principe de réalisation des maçonneries en pisé par l'application de banches successives liaisonnées par un mortier

La pierre à bâtir et la pierre de taille

La pierre est un des plus anciens matériaux de construction. De nature très différente d'une région à l'autre du fait qu'elle soit d'origine sédimentaire (calcaire, grès) ou volcanique (granite, basalte), c'est un matériau qu'on trouve en abondance sur le territoire français.
Dans le Grésivaudan, la pierre utilisée dans la construction est d'origine calcaire. A Barraux elle a été abondamment utilisée comme pierre à bâtir ou comme pierre de taille.

Dans les secteurs bâtis ou paysagers sensibles, la pierre facilite bien souvent l'intégration de la construction de son environnement.

Les maçonneries en pierre (qu'elles soient en pierre de taille ou en pierre à bâtir) sont généralement assez épaisses (plus de 40 cm) et possèdent une très bonne inertie thermique retenant la chaleur en hiver et préservant la fraîcheur en été. La pierre est un matériau naturel qui ne nécessite en énergie que son extraction, son transport et sa mise en œuvre. Employée avec un mortier traditionnel à base de chaux naturelle, elle est inerte pour l'environnement et entièrement recyclable.

La pierre est aujourd'hui un matériau plus onéreux à mettre en œuvre que les autres matériaux structurant industriels (béton préfabriqué, parpaing etc). En revanche elle est souvent disponible en récupération sur les chantiers de démolition et est à ce titre un matériau durable assez pauvre en énergie grise.

L'utilisation de la pierre à bâtir

On appelle « pierre à bâtir » l'ensemble des modules de pierres dont les faces n'ont pas été dressées et qui servent à élever des maçonneries destinées par la suite à être enduites. Il peut s'agir de gros éclats de pierre sortant directement de la carrière, et utilisés en tout-venant avec éventuellement des pierres d'autres natures (granite, galets roulés), comme de moellons grossièrement équarris et mis en œuvre par assises plus ou moins régulières. L'avantage principal des maçonneries réalisées en pierre à bâtir est qu'elles sont destinées à être intégralement enduites ce qui facilite les éventuelles reprises ou création de percements. Il suffit alors simplement d'utiliser des matériaux ayant le même comportement hygrométrique que celui de la maçonnerie en place (en général d'autres pierres calcaires ou des galets) afin d'éviter les effets de « fantôme » en cas d'humidité sur les enduits.
Dans la construction neuve les maçonneries en pierre à bâtir permettent de nombreux effets et jeux de surfaces et de volumes parfaitement adaptés à l'architecture contemporaine.

L'utilisation de la pierre de taille

Les maçonneries en pierre de taille sont réalisées avec des moellons de pierre aux surfaces et aux arêtes parfaitement dressées permettant leur mise en œuvre à « joints vifs », c'est-à-dire avec un minimum de mortier de chaux, qui peuvent avoir un traitement de surface plus ou moins travaillé (layage, bouchardage etc.). Elles intègrent très souvent des éléments sculptés (corniches, bandeaux, encadrements de baie) qui participent pleinement à l'architecture de l'édifice en animant la façade avec des jeux d'ombre et de lumière. La pierre nécessitant presque toujours une protection, les maçonneries en pierre de taille sont généralement recouverte par un badigeon ou un lait de chaux laissant transparaître la structure et les joints.

La restauration ou la modification de maçonneries en pierre de taille nécessite une maîtrise avancée du matériau et doit être réalisée par un maître de l'art.
Le remplacement de pierre, la greffe (remplacement d'une partie seulement d'un élément en pierre) ou le ragréage (ajout d'un mortier de réparation) requiert une connaissance des techniques de taille ainsi que de la nature des pierres. En général les pierres des bâtiments anciens proviennent de carrières aujourd'hui fermées, et il faudra trouver d'autres pierres, à l'aspect et aux caractéristiques techniques similaires, pour pouvoir effectuer les travaux. Le laboratoire de recherche des Monuments Historiques (LRMH) pourra être d'une aide précieuse pour trouver une pierre de substitution adéquate.

La technique de la pierre de taille est également parfaitement adaptée à l'architecture contemporaine et permet bien souvent des résultats très satisfaisants d'un point de vue plastique comme de celui de l'intégration paysagère. Si la pierre est d'extraction locale elle répondra pleinement aux objectifs du développement durable. En effet, elle a l'avantage d'utiliser une matière première à l'énergie grise peu élevée tout en redynamisant une filière économique locale.

Le bois : structure et bardage

Dans nos régions riches en forêt, le bois est probablement le matériau de construction le plus ancien. Jusqu'au milieu du XVII[e] siècle où divers arrêtés sont pris afin de limiter l'architecture en bois dans les villes afin d'éviter les incendies (Londres est au trois-quarts détruite en 1666), le bois est le matériau de construction principal.

Le territoire national est aujourd'hui plus boisé qu'il n'a pu l'être à la fin du Moyen-âge. Exploité de manière responsable et raisonnée (c'est-à-dire avec une politique de replantation systématique) le bois est un matériau très écologique puisque renouvelable et entièrement recyclable. Sa durabilité et son exploitation relativement simple en font en outre un matériau pauvre en énergie grise (s'il est d'origine locale). De nature variée avec des propriétés physicochimiques différentes en fonction des essences, il est très malléable ce qui lui confère un champ d'application très large.

Le bois est utilisé en construction pour les charpentes, les ossatures des bâtiments dits à « pans de bois », les planchers, les menuiseries, parfois en couverture (région alpine) et en bardage. D'une grande flexibilité il est compatible avec de nombreux autres matériaux traditionnels comme le pisé ou la terre cuite. S'il est bien travaillé dans les règles de l'art, avec un temps de séchage adéquat, son comportement est assez stable et c'est un matériau qui vieillit très bien. En raison de son travail relativement aisé (incomparable avec celui de la pierre), le bois va également être le support de sculpture décorative dès que celui-ci va être apparent et destiné à être vu.
La structure fibreuse du bois lui confère également une grande capacité thermique et un édifice entièrement construit en bois consomme environ 20% d'énergie pour son chauffage en moins qu'un même édifice construit en parpaing.

Aujourd'hui l'architecture bois est à nouveau en plein essor en raison des qualités énergétiques et écologiques de ce matériau. Il est abondamment utilisé en structure, mais également en bardage où il permet notamment l'intégration d'isolants extérieurs plus pérennes. L'architecture contemporaine en bois à l'avantage de bien s'intégrer dans le paysage et de ne pas perturber les grands panoramas.

Comme depuis les années 1980, il est très rare qu'un édifice ne soit pas enduit. Seules les constructions intégralement en pierres de taille parfaitement assisées en étaient dépourvues au profit d'un simple lait de chaux ayant pour rôle de protéger la pierre. Très souvent, sur le bâti ancien, on peut remarquer que les corniches, les encadrements de baies et les chaînages d'angles accusent un léger débord de 1 ou 2 cm par rapport au nu de la maçonnerie : il s'agit de l'espace réservé à un enduit qui a depuis disparu.
Le rôle premier de l'enduit n'est pas esthétique. Ce dernier a en effet pour vocation de protéger la maçonnerie contre l'humidité et les infiltrations éventuelles d'eau et d'air : c'est le premier isolant du mur.

Les enduits traditionnels sont toujours constitués d'un agrégat (un sable local), d'un liant (la chaux naturelle aérienne ou hydraulique) et d'eau en proportion variable suivant les résultats attendus. Ils doivent être mis en œuvre dans les règles de l'art en trois couches successives avec une granulométrie du sable décroissante de la première à la troisième. La première couche, le gobetis, est une couche d'accroche qui a pour fonction d'atténuer les irrégularités de la pierre. La seconde, le corps d'enduit, légèrement plus plastique, est une couche épaisse qui constitue la masse principale de l'enduit. La troisième, très fine est une couche de finition parfois confondue avec le badigeon (enduit très liquide et très fin pouvant être pigmenté) qui donne sa couleur finale à l'enduit.

En fonction de la qualité des pierres constituant la maçonnerie et de leur mise en œuvre, ces enduits peuvent être plus ou moins couvrants. On parle alors de simple rejointoiement, d'enduit à pierre vue ou d'enduit couvrant qui dépendent surtout de la quantité de matière utilisée et de la variation de proportion de ses composants. Ces choix sont le résultat avant tout d'une réalité économique plus que d'une recherche purement esthétique. Il ne faut pas oublier que de tout temps la réalisation d'un enduit était relativement onéreuse !

Dans un souci purement esthétique, une fois réalisé, l'enduit peut être recouvert d'un badigeon ou d'un lait de chaux (chaux diluée dans l'eau) ou encore être le support d'un décor peint. Traditionnellement l'enduit n'est pas pigmenté, c'est la couleur naturelle du sable utilisé qui va lui donner sa teinte.

Aujourd'hui, lors de travaux d'entretien ou de restauration, il est important de préserver au maximum ces enduits traditionnels qui contribuent fortement à la pérennité et à l'isolation des édifices. La présence de chaux aérienne dans la composition des enduits leur permet d'être perspirant et donc de laisser « respirer » les maçonneries et d'éviter la formation de poches humides dans les structures.
Les enduits à base de ciment, ou encore appelés « prêt à l'emploi », largement utilisé depuis une soixantaine d'années n'ont pas les mêmes propriétés physicochimiques que les enduits traditionnels à la chaux. S'ils sont appliqués sur des structures maçonnées de types pierre ou pisé, ils peuvent avoir des effets désastreux sur le bâti. En effet, ils empêchent les murs de respirer et emprisonnent l'humidité dans les structures.

La terre cuite

L'utilisation de la terre cuite est connue au moins depuis le III^{e} millénaire avant JC en extrême Orient. C'est une technique bien connue et maîtrisée des grecs et des étrusques qui fera son apparition systématique sur notre sol au cours de la domination romaine sur l'ensemble de la Gaule. Il s'agit en réalité de terre argileuse mélangée à de la silice, séchée, puis cuite à des températures comprises entre 800 et 1100°C.
La terre cuite acquiert au cours de sa cuisson une structure poreuse lui donnant la capacité d'être un excellent isolant thermique tout en lui permettant d'évacuer naturellement l'humidité. Très dure (briques réfractaires) elle peut résister à la compression et aux très hautes températures, ce qui la rend idéale pour la réalisation de toutes les structures soumises au feu (cheminées, hauts-fourneaux, fours etc.).

La terre cuite est un matériau traditionnel du Grésivaudan. On le trouve sous forme de tuiles plates, de tuiles creuses (simplification du principe des tuiles romaines), de petites briques et de carreaux de sol (tommettes). Sa couleur peut varier, en fonction de la nature du sol argileux utilisé, ainsi que de sa température et durée de cuisson, du paille au brun-rouge.

Dans la moitié sud de la France la terre cuite est le matériau de prédilection des couvertures toutes époques confondues. Ce sont ces variations de couleur qui donnent aussi leur charme aux paysages de nos villes et de nos campagnes. En structure elle sera surtout utilisée à partir du XIX^{e} siècle où sa production va s'industrialiser. En raison de son coût de production et de sa facilité de mise en œuvre (petits modules légers), elle va dans bien des cas remplacer la pierre.
En restauration, la terre cuite est un matériau très pratique car elle est relativement compatible avec les autres matériaux traditionnels notamment avec la pierre et le pisé. En effet, son comportement hygrométrique est proche de celui de la pierre. Elle a également l'avantage de pouvoir être combinée très facilement avec les matériaux récents du type béton, ciment et acier.

De par son abondance de matière première, ses qualités thermiques intéressantes et son impact négligeable sur l'environnement (si elle n'est pas biodégradable, elle est en revanche inerte pour la nature), la terre cuite est un matériau d'avenir au regard du développement durable et peut trouver de nombreuses applications dans l'architecture contemporaine. Le travail de la terre cuite peut donc devenir une filière économique de premier plan.

Couverture en tuiles canal

Couverture en tuiles plates

Impact d'un champ de panneaux photovoltaïques dans le paysage à Puglia en Italie
Brochure S.A.G. Solaire-France

« Ombrières » photovoltaïques sur un parking
Source internet www.avem.fr

Exemple de panneaux solaires photovoltaïques à la Gâche

Exemple de panneaux solaires photovoltaïques au sud du Fort Barraux

III.4 – EXPLOITATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

Pendant des siècles, bien avant de découvrir les moyens d'exploiter les énergies fossiles ainsi que leurs propriétés physico-chimiques, l'homme a utilisé des énergies renouvelables qui ont un impact limité sur l'environnement. Aujourd'hui, dans une période où les ressources sont en train de s'épuiser de manière irrémédiable, nous revenons vers ces sources d'énergie propres aussi bien pour la production collective que pour assurer l'autonomie énergétique des édifices.

Outre le fait d'être renouvelables, ces sources d'énergie ont l'avantage d'être disponibles sur l'ensemble du territoire et donc d'être exploitées presque partout. Le terme « presque » n'est pas anodin, car comme nous le verrons pour le cas de Barraux, l'exploitation de toutes ces énergies n'aura pas la même efficacité ni le même rendement, ni même le même impact sur le paysage en fonction de la configuration et du climat du lieu dans lequel on se trouve.
Par exemple, le choix entre le solaire ou l'éolien va directement dépendre du taux d'ensoleillement ou de la puissance des vents d'une région afin de trouver un équilibre entre coût d'investissement, impact paysager et efficacité énergétique.

L'énergie solaire

L'énergie solaire peut être exploitée principalement sous deux formes. Soit le rayonnement solaire est concentré par des surfaces réfléchissantes qui vont permettre de chauffer un fluide caloporteur qui lui-même servira à produire de l'électricité, c'est l'énergie solaire thermique ou thermodynamique. Soit le rayonnement est absorbé par des capteurs solaires qui le stockent directement sous forme d'électricité, on parle ici d'énergie solaire photovoltaïque.
De plus, l'énergie solaire est aujourd'hui couramment exploitée à deux échelles : la production de masse, pour alimenter un réseau entier, et la production domestique pour alimenter un bâtiment (ou parfois un quartier) ou pour être revendu au réseau général.

<u>L'exploitation d'énergie solaire de masse :</u>
Le Grésivaudan se situe dans une zone d'ensoleillement moyen (entre 4,2 et 4,4 kWh /m²/jour) par rapport au taux d'ensoleillement du territoire national, il ne représente donc pas un secteur à très fort potentiel pour l'implantation d'une centrale solaire, que celle-ci soit thermodynamique ou photovoltaïque. De plus, bien que bénéficiant d'une bonne exposition, la configuration du territoire de Barraux ne permet pas l'intégration d'un tel dispositif sans impacter profondément le grand paysage et l'environnement du fort lui-même.

L'exploitation d'énergie solaire domestique :
Comme pour les centrales, l'exploitation de l'énergie solaire privée peut se faire suivant les deux techniques thermique ou photovoltaïque.
Les panneaux solaires thermiques permettent de produire l'eau chaude sanitaire du bâtiment sur lequel ils sont placés, les panneaux solaires photovoltaïques permettent de produire de l'électricité, souvent revendue au réseau général. En effet la production directe d'électricité photovoltaïque pour l'alimentation d'un bâtiment en est encore à ses débuts et ne concerne pour l'instant que les édifices isolés non raccordés au réseau général.
Qu'ils soient thermiques ou photovoltaïques, les panneaux solaires ont aujourd'hui un aspect assez similaire et peuvent être placés en toiture ou au sol, plus rarement en façade. Lorsqu'ils ne font pas partie de la conception d'origine de l'édifice (cas le plus fréquent) et qu'ils sont rapportés sur une construction existante, ils ont un impact non négligeable sur l'enveloppe extérieure. C'est pour cette raison qu'il est très important de les intégrer le mieux possible, notamment de les encastrer dans le plan de toiture lorsqu'ils sont en couverture, de les regrouper en une seule nappe (éviter le mitage de la toiture) de forme rectangulaire, simple… ou de les placer de façon à ce qu'ils soient non visibles depuis l'espace public.
Dans l'architecture contemporaine, il est aujourd'hui très important d'intégrer ces dispositifs de production d'énergie solaire dès la conception afin qu'ils fassent pleinement partie du vocabulaire architectural du bâtiment produit.
En revanche, dans le but de préserver au maximum la qualité des grands paysages ou celle des centres anciens, ainsi que l'aspect des édifices les plus remarquables, il est indispensable de définir des zones ou des bâtiments, où les panneaux ne pourront être acceptés.

L'énergie éolienne

L'utilisation du vent comme énergie est probablement après le feu la source d'énergie la plus ancienne. Elle a été dès 5000 ans avant JC, et pendant très longtemps, le seul moyen, autre qu'humain, de propulser les bateaux. Mais il faudra attendre le XII^{e} siècle pour qu'elle trouve une application mécanique en occident avec le moulin à vent et 1888 pour la première éolienne génératrice d'électricité.
Principalement utilisées dans des lieux reculés pour alimenter des bâtiments isolés, les éoliennes avaient presque disparues du paysage au cours du XXe siècle. Elles vont faire leur retour dans les années 1990 où plusieurs programmes européens (notamment allemand et anglais) vont les remettre au goût du jour avec des moyens techniques plus rentables et appliqués à plus grande échelle.

L'exploitation de l'énergie éolienne de masse :
La zone du Grésivaudan ne représente pas un potentiel éolien fort. Elle fait même partie du secteur à l'indice national le plus faible (zone E). En France, les zones où le rendement éolien est le plus intéressant sont le bassin méditerranéen avec la basse vallée du Rhône ainsi que toute la façade atlantique. L'implantation de champs d'éoliennes est toujours un équilibre savant entre efficacité réelle et impact paysager et environnemental. En effet, ces dernières doivent être placées suffisamment loin des habitations en raison du bruit et du champ électromagnétique qu'elles engendrent, et ne pas perturber les flux migratoires des oiseaux, notamment dans les zones protégées.
Outre le potentiel éolien faible, le territoire de Barraux, avec son ouverture paysagère exceptionnelle sur le massif de Chartreuse et le fort, ne permet pas d'envisager l'implantation de tels dispositifs.

L'exploitation de l'énergie éolienne domestique :
De plus en plus se développent des éoliennes domestiques permettant de produire une partie de l'électricité d'un édifice. Certaines peuvent même produire de l'électricité et de l'eau en captant l'humidité de l'air.
Qu'elles soient sur mât ou de petite dimension et fixées en toiture, ces éoliennes ont un impact sur le paysage et le cadre de vie. Elles modifient notamment l'enveloppe extérieure des bâtiments et, même si elles sont dites très silencieuses, produisent une pollution sonore. C'est pour cette raison qu'elles doivent être placées de façon judicieuse afin de ne pas dégrader le paysage et de ne pas gêner les voisins.
Dans le but de préserver au maximum la qualité des grands paysages ou celle des centres anciens, ainsi que l'aspect des édifices les plus remarquables, il est indispensable de définir des zones ou des bâtiments, où les éoliennes domestiques ne pourront être acceptées.

Champ d'éoliennes en Californie

Type de produit proposé aux particuliers

La géothermie

L'utilisation de la géothermie comme ressource énergétique est en réalité très ancienne, elle est connue depuis la plus haute antiquité. En effet, les emplois de sources naturellement chaudes pour alimenter les thermes, ou au contraire froide pour rafraîchir les maisons, ne sont ni plus ni moins des principes géothermiques. Il s'agit en fait d'utiliser les sources de chaleur naturelle de la terre (ou de nappes phréatiques) pour produire de l'énergie par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur.
Nous n'évoquerons pas ici le cas des centrales géothermiques de production de masse qui fonctionnent selon un principe différent (échange direct de très hautes températures) et dans des conditions géographiques très précises (zones volcaniques, failles de la croûte terrestre etc.). En raison d'un coût d'investissement trop élevé, elles ne sont pas adaptées aujourd'hui sur le territoire français métropolitain.

La géothermie domestique par pompe à chaleur :
Le principe de la géothermie domestique est de récupérer les calories emmagasinées par le sol ou par l'eau. Il s'agit alors de mettre en place un champ de captages (toujours dans le sol ou dans l'eau), dimensionné en fonction de l'orientation et des besoins énergétiques du bâtiment, lui-même relié à une pompe à chaleur permettant le transfert d'énergie.
Cette technique, utilisant une source d'énergie inépuisable, puisque la terre et l'eau sont en permanence régénérées par la pluie et le soleil, a pourtant un inconvénient. Elle nécessite en effet de grandes surfaces de terrain pour la mise en place des champs de captage, qui doivent être laissés libres de toutes constructions ou de toute végétation à racine profonde. Elle a donc un impact non négligeable sur le paysage, surtout à une époque où l'on essaie de limiter au maximum l'étalement urbain. Elle reste néanmoins particulièrement adaptée à Barraux en limite du bourg et des hameaux ainsi que dans les zones d'habitations isolées.

Le puits canadien :
Le principe du puits canadien est très simple et ne nécessite pas forcément une grande surface de terrain. Il s'agit de faire circuler de l'air ambiant extérieur dans une canalisation enterrée suffisamment en profondeur pour atteindre un milieu à la température stable. L'air ainsi chauffé ou refroidi en fonction de la saison est ensuite introduit dans le bâtiment. Un autre système de production de chauffage, par exemple électrique, n'a plus qu'à prendre le relais pour faire l'appoint en hiver. En été le puits canadien permet de rafraîchir naturellement l'édifice.
Les avantages de ce système sont qu'il ne nécessite qu'une VMC pour fonctionner, qu'il est peu onéreux à mettre en place (surtout lors de travaux de terrassement) et qu'il ne demande pas une grande surface de terrain pour être efficace. Il paraît donc tout à fait adapté à l'intérieur du bourg dense de Barraux.

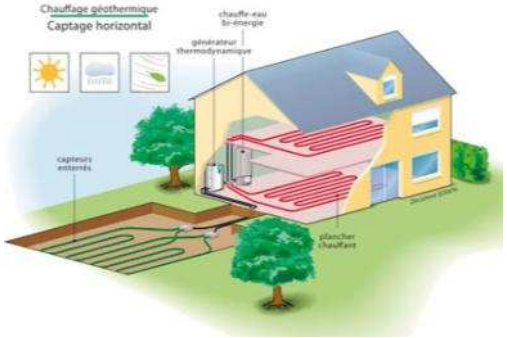


Schéma de principe d'un chauffage géothermique
Source internet www.sofath.com

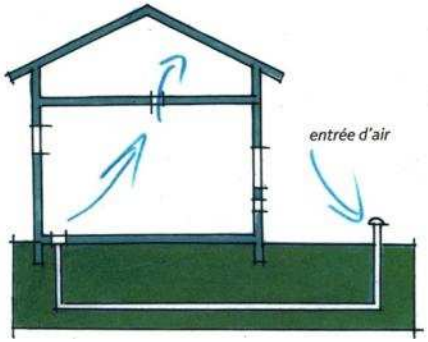


Schéma de principe du puits canadien
Publication de la communauté de communes de la Montagne Thiernoise.

L'énergie hydroélectrique

L'énergie hydromécanique est connue depuis l'antiquité notamment pour moudre le grain. Elle sera par la suite beaucoup utilisée dans les usines de foulages et l'industrie textile en général. Il faut attendre le XIX^{e} siècle pour que les premières roues à aubes servent à produire de l'électricité. C'est l'ingénieur Aristide Bergès qui, en France, va développer puis populariser l'exploitation de « la houille blanche. »

Les centrales hydroélectriques ou marémotrices :
L'implantation d'une centrale hydroélectrique demande la présence d'un grand court d'eau avec un débit important et régulier, couplé à une rupture de niveau permettant de créer une différence de pression (cascade naturelle ou barrage de retenue) suffisante.
La centrale marémotrice est implantée en zone côtière et de préférence dans des zones où les coefficients de marée sont importants comme sur la façade atlantique.
Barraux ne possède aucune de ces deux dispositions. En effet, si l'Isère coule sur son territoire, le potentiel hydroélectrique de la rivière est déjà exploité en plusieurs points en amont et en aval de la commune.

Les systèmes hydroélectriques autonomes ou domestiques (micro-hydraulique) :
Les systèmes hydroélectriques autonomes ou encore appelé centrale micro-hydraulique ou pico-hydraulique permettent d'alimenter un bâtiment ou un groupe de bâtiments (ou une usine) isolé et situé à proximité d'un cours d'eau.
En raison du faible débit et de l'irrégularité des cours d'eau sur le territoire de la commune, les systèmes hydroélectriques autonomes ne semblent pas adaptés, leur rendement ne serait en effet pas efficace.

Martin pêcheur
(Source : Oiseau libre.net)

Papillon cuivré des Marais
(Source : Sites-nature.aquitaine.fr)

Cerf élaphe
(Source : futura-science.com)

Nivéole d'été
(Source : wikipedia.fr)

Samole de Valerand
(Source : visoflora.com)

Epinoche
(Source : jcpoiret.com)

III.5 – PRESERVATION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

La mise en évidence de milieux naturels sur la commune de Barraux, à travers les Zones Naturelles d'Intérêts Écologiques, Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF) et les Zones Humides, révèle la qualité de la biodiversité du site.

- **Milieux**
  - Escarpements entrecoupés de cascades et de bois
  - Forêt alluviale

- **Faune**
  - Espèces volatiles : *rapaces prestigieux, le martin pêcheur, le Chocard à bec jaune, …*
  - Mammifères : *castor d'Europe, cerf élaphe, chamois, …*
  - Amphibiens : *rainette verte, la grenouille rousse, …*
  - Insectes : *papillon Apollon, Hermite, libellule, coléoptère, …*

- **Flore**
  - Espèces montagnardes : *Aconit anthora, Clématite des Alpes, Sabot de Vénus, Grassette à grandes fleurs, …*
  - Flore aquatique : *Rossolis à longues feuilles, Epipactis du Rhône, ...*

Bien qu'une ZNIEFF ne soit pas à l'origine un document opposable, la jurisprudence en a fait une servitude à part entière défendant les intérêts écologiques d'un secteur en imposant la préservation de la diversité biologique lors de projet d'aménagement à petite ou grande échelle.
Le Plan du Parc naturel régional de Chartreuse reprend les ZNIEFF de type I et les protège.

Les Zones Humides quant à elles, font l'objet d'une préservation depuis une quarantaine d'années en France, régie par la convention internationale de Ramsar.
Les zones humides peuvent être protégées par des outils de protection réglementaires, approuvés généralement par décret (moins souvent, par arrêté). Si l'on souhaite en éliminer une qui n'est pas protégée réglementairement, il faut compenser par 2 hectares créés ou réglementés pour un hectare détruit.