Esquisse d'un programme pour une extension de la Maison de la télédétection

V. Douzal, D. Peigne

▶ **To cite this version:**

V. Douzal, D. Peigne. Esquisse d'un programme pour une extension de la Maison de la télédétection. [Rapport Technique] irstea. 2008, pp.71. hal-02596488

HAL Id: hal-02596488
https://hal.inrae.fr/hal-02596488

Submitted on 15 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Esquisse d'un programme pour une extension de la Maison de la télédétection

vincent douzal (Cemagref)
Delphine Peigne (Ensam, 4e année)

[2008-10-17 ven. 11 :29]

Table des matières

1 Développement durable, bâtiment et confort : un petit essai 2
1.1 I. Les fonctions que les bâtiments doivent abriter . . . 3
1.1.1 1º/ Extrait du plan stratégique 2004–2008 du Cemagref : . . . 4
1.1.2 2º/ Cet extrait nous amène à deux regards, deux directions croisées . . . 4
1.1.3 3º/ Du plan stratégique aux bâtiments : une discussion générale . . . 4

2 Attendus sur le programme 10
2.1 Notations . . . 10
2.2 Développement durable, généralisation et articulation avec de la notion de confort . . . 16
2.3 HQE . . . 16
2.4 Typo et rédaction . . . 16
2.5 La notion de confort, et la rédaction d'un programme . . . 17
2.6 Marché, les restitutions, le rendu . . 18

3 Contexte territorial : la petite région montpelliéraine dans le Languedoc 18
3.1 Les aspects de géographie physique . 18
3.1.1 La géomorphologie : grands ensembles, modelés et terrains ; les vents du nord . . . 18
3.1.2 Le climat méditerranéen de l'Hérault, et les conditions microclimatiques . . . 20
3.1.3 La végétation . . . 23
3.2 Les aspects de géographie humaine . 24
3.2.1 La petite région dans son environnement . . . 24
3.2.2 Urbanisme . . . 24
3.3 Les effets de l'activité humaine . . . 24

4 Le domaine de Lavalette et son voisinage 24
4.1 Géologie et terrains à Lavalette . . . 25
4.2 Données historiques : de la Valette historique au Lavalette d'Agropolis . 25
4.3 Les organismes à Agropolis et sur le territoire voisin, et leurs missions . . 27
4.4 Considérations sur le domaine 27
4.4.1 L'accord entre l'histoire et la structure du paysage . . . 27
4.4.2 Le processus d'arrivée 28

5 Sur le site de la Maison de la télédétection 30
5.0.3 La Maison de la télédétection 30
5.0.4 Les eaux pluviales, sources, etc. 30
5.0.5 Les abords immédiats du bâtiment . . . 30
5.1 L'activité des équipes dans la Maison de la télédétection, histoire et futur 30
5.1.1 Des éléments sur l'histoire du LCT, de la MTD . . . 31
5.1.2 Les projections dans le futur 32
5.2 Le bâtiment : la Maison de la télédétection . . . 33
5.2.1 Structure . . . 33
5.2.2 Baillarguet . . . 35
5.3 La vie dans le bâtiment, espace par espace ; activité par activité . . . 35
5.3.1 Venir à la Maison de la télédétection : accès . . . 36
5.3.2 Arrivée, parking . . . 36
5.3.3 Une nomenclature de fonctions, et leur ventilation dans les locaux en 2008.09 . . . 37
5.3.4 Des espaces, tels qu'ils sont dénommés et utilisés en 2008.09 . . . 37
5.3.5 La structure en atrium et la sensation d'unité . . . 38

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

5.3.6 Bureaux 38
5.3.7 Salles de réunion et de cours 39
5.3.8 Éclairement, éclairage 39
5.3.9 Trame du bâtiment et distribution des pièces, historique des réaménagements 40
5.3.10 Espace copie 41
5.3.11 Documentation (et circulation) 41
5.3.12 Ambiance sonore, olfactive . 42
5.3.13 Déjeuner, intendance, etc. . . 43
5.3.14 Toilettes 43
5.3.15 Déchets 45
5.3.16 Conditions hygrothermiques, chauffage et rafraîchissement, ventilation 45
5.3.17 Motifs de présence et horaires 46
5.3.18 L'évolution de l'aménagement intérieur et des extérieurs de la MTD (simples renvois) 46
5.3.19 Règlement intérieur et réglage de la vie, pratiques, intendance, maintenance, CHS 46

6 La vie projetée dans l'ensemble résultant du projet 46
6.1 Le nom de la bête; ce qu'on veut y faire 46
6.2 Paysage, vues, arrivée 46
6.2.1 Arrivée et stationnement, surfaces extérieures pour les véhicules 46
6.3 L'activité, bureaux, pièces 48
6.3.1 Éclairement et éclairage . . . 52
6.3.2 Flux d'information et activité quotidienne 53
6.4 Réception d'images de satellites . . . 53
6.4.1 Résumé 53
6.4.2 Considérations 53
6.4.3 Esquisses d'un contenu pour mener la réflexion 55
6.4.4 Recevoir, c'est bien. Mais il faut diffuser 55
6.5 Fonctions : cafétéria, etc. 55
6.5.1 salles de cours, de visioconférence, de réunions (et éclairements) 56
6.5.2 Archivage, archives et documentation 57
6.5.3 Toilettes et sanitaires, douches, etc. 57
6.6 Dimensionnement 57
6.7 Principes constructifs 58
6.7.1 Principe général de conception 58
6.7.2 Jardin et bâtiment, intérieur et extérieur 62
6.7.3 Circulations, urbanisme du domaine 63
6.7.4 Confort hygrothermique, réchauffage, rafraîchissement 63
6.7.5 Traitement des eaux, surfaces d'écoulement 65
6.7.6 Une ventilation naturelle . . 66
6.7.7 Déchets 67
6.7.8 Systèmes informatiques et électroniques 67
6.7.9 Entretien 68

7 Aux concepteurs 69

8 Annexes 69
8.1 diagnostic 69
8.2 Pièces jointes 69

Le défaut unique de tous les ouvrages est d'être trop longs. Vauvenargues, réflexions, 628 (1746)...

1 Développement durable, bâtiment et confort : un petit essai

Pour que des considérations d'économie d'énergie, de développement durable soient prises en compte dans le projet d'extension de la Maison de la télédétection (MTD), j'ai voulu faire une boîte à outils où chacun puisse piocher de quoi faire ouvrager ses propres idées, mener le débat avec les autres.

Évidemment, le problème n'est pas aussi simple qu'il se résume à lire le contenu d'une case dans un tableau à double entrée. Par ailleurs, avec une panoplie de réponses techniques toutes faites, on serait vite pris en défaut face à un contradicteur, surtout que la plupart sont d'un seul métier et ne cherchent nullement à produire un résultat collectivement positif, mais à s'acquitter du fragment de responsabilité auquel une spécialisation croissante des rôles permet de se cantonner.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Mais alors, sur qui repose l'effort d'assurer la cohérence d'ensemble, l'inter-relation des parties sans laquelle un bâtiment, pas plus qu'un organisme vivant, ne peut être viable ?

Le texte qui suit argumente justement qu'on ne peut pas faire l'impasse d'une prise en compte globale.

Je me suis donc senti le besoin — le goût aussi, peut-être — de situer les questions de ces projets de bâtiment, d'architecture sur un terrain plus général — savoir comment on se situe dans un territoire, ça paraît un réflexe sain au Cemagref ? et de « descendre » vers le bâtiment. Avec en main un plan global, on est mieux armé pour savoir si les manœuvres tactiques sont conformes à la stratégie d'ensemble, et ce quelles que soient les instances avec lesquelles on négocie.

Dans cette première section, je propose un parcours prenant pour point de départ la vocation de développement durable du Cemagref, dont on peut tirer trivialement que pour professer des comportements, il est bon de les appliquer nous-mêmes. Mais le propos peut être beaucoup plus fort. Pour le développer, je propose une façon de se représenter le développement durable, comme un aboutissement, forcé historiquement, de l'activité de l'homme : Très fondamentalement, l'activité de l'homme a toujours consisté à concevoir et œuvrer sur son environnement, à la recherche de confort et de sécurité. Aux ampleurs que cela a pris aujourd'hui, les effets de cette activité traversent toutes les échelles spatiales et sont sensibles sur la biosphère dans son ensemble, et se répercutent sur ce qui était du confort établi. Il faut donc penser « développement durable », chaque geste, dans sa contribution au fonctionnement de l'ensemble. Le développement durable, c'est la recherche du confort, de la sécurité, planétaires. Même si le Cemagref travaille essentiellement aux méso-échelles, si l'on veut raisonner durablement, il faut embrasser toutes les échelles. C'est d'ailleurs cette perspective qui a été inscrite dans le projet stratégique.

Une fois munis de ce fil conducteur, et montés de l'individu à la biosphère, si on redescend les enveloppes successives présidant au confort de l'homme, cette fois de la biosphère à l'individu, on passe par l'environnement intermédiaire du bâtiment, du bureau. Penser le développement durable, c'est naturellement aussi penser l'échelle de l'habitat. Vu du haut, parce que les constructions sont les premier contributeurs des dissipations d'énergie par l'homme. Vu du bas, parce que les constructions sont le premier moyen assurant à l'homme une enveloppe de confort et de sécurité. Cela donne une perspective au rôle déterminant d'un édifice pour la vitalité de l'activité qu'il héberge. Au 20^{e}siècle l'architecture a pourtant a négligé cela jusqu'à l'absurde.

Penser développement durable pour nos bâtiments, précisément le lieu où l'on travaille, d'où l'on élabore nos recherches, c'est donc bon pour nous à toutes les échelles. On a dit que l'homme s'employait essentiellement à se pourvoir en confort, et en sécurité, mais pour quoi faire ? Pour avoir plus de latitude pour concevoir et agir. C'est précisément l'enjeu dans un centre de recherche. En ces temps d'élaboration de projet stratégique, une stratégie de direction concerne sûrement aussi bien le déploiement scientifique que ces questions relevant de « l'intendance qui doit suivre ». Et si les faits se télescopent, les idées, et les arguments qui vont avec aussi.

Il faut alors parler concrètement de la construction qui nous occupe, c'est l'objet des sections suivantes.

Pour dire des choses *constructives*, on ne peut pas rester dans l'abstrait, il faut bien se mouiller, et donner du matériau, des exemples concrets. C'est ce que je m'efforce de faire. Cependant seule une réflexion et une synthèse complètes, abouties sont en mesure de proposer un programme cohérent, d'où une succession de considérations qu'il faut prendre comme des stimulations à la réflexion, des illustrations, et non comme des leçons données ou des prescriptions arrêtées. En particulier, un diagnostic du bâtiment, mandaté avec l'aide d'un bureau d'études compétent analyse et conception énergétique du bâtiment, bioclimatisme, qui affiche des compétence d'économiste du bâtiment, et qui est également aguerri à l'exercice de programmation est indispensable, pour produire un dossier de conception pleinement utilisable.

1.1 I. Les fonctions que les bâtiments doivent abriter

On peut commencer par citer le texte du plan stratégique 2004–2008 du Cemagref (ceci simplement parce que je n'ai pas eu le temps d'éplucher ceux ds autres organismes, et aussi parce que le

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Cemagref assurant la maîtrise d'ouvrage, c'est le point-clef). Ce document cadre la fonction, la raison d'être de l'organisme. C'est à cette fonction qu'il faut donner un contenant adéquat avec des constructions et des rénovations immobilières.

1.1.1 1º/ Extrait du plan stratégique 2004–2008 du Cemagref :

1.1.1.1 a/ « Le développement durable est un enjeu majeur Le développement durable concilie les préoccupations de pérennité de l'état de l'environnement et des sociétés avec le développement économique.

L'enjeu du développement durable était inclus dans la vision du plan stratégique 1999–2003. La notion reste structurante. Il faut s'intéresser non seulement à chacun des trois pôles du développement durable, nature, économie et société, mais également aux interactions entre ces pôles.

La stratégie nationale pour le développement durable a permis d'identifier des priorités, telles que la biodiversité, la gestion des territoires et la prévention des risques naturels. Un collectif d'organismes, regroupant le Cemagref, l'Inra, le Cirad, l'IRD, l'Ifremer et le MNHN, s'est donné trois axes de travail : les systèmes alimentaires durables, les eaux et les territoires, la gestion durable de la biodiversité.

1.1.1.2 b/ Le changement climatique est une réalité dont il faut gérer les effets Le changement climatique est une réalité qui s'affirme. Il a des effets et des impacts notables sur les ressources et les milieux, tels que la remontée vers le nord des limites d'aridité. Il peut également interférer avec le développement économique, les comportements et les systèmes sociaux.

La recherche doit porter à la fois sur la réduction des causes anthropiques du changement climatique et sur la compréhension de ses effets en vue d'anticiper leur gestion. »

1.1.2 2º/ Cet extrait nous amène à deux regards, deux directions croisées

Ces paragraphes ont le mérite de poser les questions dans un contexte très général, et par conséquent durable, lequel est nécessaire à l'inscription d'une activité comme la recherche dans le long terme. À partir de là, on peut prendre une direction montante, une direction descendante.

Urbanisme, construction, habitat sont un facteur primordial de qualité de vie, de durabilité des conditions établies, leur conception joue énormément sur leur discrétion environnementale, notamment énergétique. L'espace dans lequel on vit conditionne fortement l'état de conscience dans lequel on est, les pensées que l'on est capables de développer ; il est paradoxal que pendant que nos sociétés se targuent d'être « de la connaissance », on prête une attention réduite à la conception effective de nos cadres de vie, tout en déployant des moyens considérables à les modeler.

Le rapport Bruntland de l'Onu définit le développement durable comme « un développement social, économique, et politique qui répond aux besoins présents, sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leur propre développement. » Cependant cette formulation n'est pas exempte de problèmes, elle suppose une idée somme toute statique du concept de développement, une vision que l'on n'a pas quand on fait des parallèles d'ampleur géologique avec le développement des civilisations humaines. En fait, il est entendu qu'on peut repenser, juger différemment les « besoins présents », et par conséquent l'idée même de se développer, même durablement.

1.1.3 3º/ Du plan stratégique aux bâtiments : une discussion générale

1.1.3.1 a/ Une caractérisation du développement durable et de l'activité humaine ****1– L'activité humaine, depuis toujours : configurer, agencer son environnement

[R] [1, p. 17]

Tous les êtres vivants trouvent leur place dans un milieu, et y laissent une empreinte. Ils ont développé différentes stratégies pour s'accommoder des variations d'un milieu qui oscille entre des conditions viables et des conditions létales, par exemple le passage par des états de vie ralentie (spores, graines, hibernations, etc.) ; globalement, les végétaux tendent à s'armer sur place, les animaux à se déplacer. Ils peuvent ainsi faire face à la nécessité de mobiliser des ressources dispersées ; et alors que stationner en permanence en chacun des lieux serait létal, les parcourir donne une trajectoire de viabilité.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'homme quant à lui tient à la permanence de son activité, et il a développé une façon spécifique, décuplée par rapport aux autres animaux de marquer son empreinte en modifiant son environnement, de le manipuler sciemment. On y reconnaît un objectif global, très général dans le vivant, la recherche de stationnarité des conditions ambiantes et des ressources. Cependant, cette activité de mise en forme, de reconfiguration et de mise en œuvre d'idées, tout en suivant cet objectif, a une certaine autonomie, elle fonctionne selon une dynamique propre.

On peut la considérer schématiquement en cercles grandissants autour de l'individu.

Sur le plan matériel, l'action de la main a été prolongée et démultipliée par celle d'un outil. L'ergonomie de l'outil, bien adapté à la main et à la tâche s'est étendue dans l'espace. Un vêtement, un abri construit en un lieu choisi et non totalement imposé par le milieu font une enveloppe rapprochée assurant un climat stationnaire au contact de la peau. Ouvrages, travaux ont révolutionné l'habitat, l'agriculture, l'hydraulique, fait naître l'industrie, façonné les paysages, transformé les modes de vie, la structuration sociale. On s'est continûment employé à domestiquer notre environnement, en faire un attribut de nous-mêmes, sous ses aspects physique, vivant, humain. Et toujours, dans le sens global de notre confort propre, de notre sécurité. Toutes les technologies, toute l'énergie que l'homme met en jeu montrent combien cette interaction a pris une amplitude colossale. *****

Sur un plan conceptuel, s'est développé conjointement aux actions un système d'idées, l'un rendant mutuellement l'autre possible. L'écriture, une mémoire annexe externe, nous procure une formidable extension cognitive, servant aussi de moyen de transmission de connaissance ; elle étend et renouvelle les transformations que l'on est capable de concevoir. Nos capacité d'action reflètent très directement nos capacités à concevoir. Et on peut à son tour voir notre quête de confort comme la recherche d'une latitude, d'une disponibilité de réflexion accrue, d'une liberté de pensée, ou de la possibilité de penser des choses nouvelles.

Mais si on imprime notre pensée aux choses, à chaque sollicitation de l'outil ou de l'esprit les choses opposent une résistance, des limites, des retours, souvent inattendus et nous impriment aussi nos pensées. Il faut négocier un équilibre pratique, s'accommoder des choses, réviser nos concepts.

****2– La prise de conscience conduisant à l'idée de développement durable

Longtemps, notre milieu a été perçu, conçu comme un espace extérieur, à affronter, à modeler, et, dans son fonctionnement, sa réponse, essentiellement infini : on a considéré les transformations qu'on lui imprimait étaient tamponnées localement ; ou encore, que des répercussions de plus grande ampleur suivraient le sens rêvé d'un confort et d'une sécurité accrus.

L'importance qu'a prise l'espèce humaine, le déploiement de ses actions permettent de constater que désormais, chaque geste de chacun a des résonnances globales. Ce n'est pas seulement l'idée de principe que toute la biosphère forme un seul système en interaction, c'est le fait palpable de changements de grande ampleur qui remettent en cause notre confort et notre sécurité.

La prise de conscience du développement durable consiste à comprendre qu'il faut considérer chaque action dans ses répercussions sur notre milieu à travers toutes les échelles spatiales emboîtées, et tous les cheminements fonctionnels possibles qu'elle peut emprunter, depuis le voisinage immédiat de l'individu jusqu'à l'échelle de la biosphère. Son point de départ médiatique date peut-être de la vue de la première image de notre planète depuis l'espace, petit îlot, arche de vie navigant dans l'immensité. Pour la première fois, on voyait d'un seul regard toute la biosphère, mince pellicule de vie à la surface de la Terre.

L'action humaine et les processus planétaires devenus commensurables, ce milieu de vie qu'on a vécu comme extérieur change de statut. Il n'est plus distinct mais *conjoint*. Il n'est pas étranger, on est avec. On n'est plus en affrontement, ou retranché, ou coupé de lui, mais en interaction. Il n'est pas adverse, on est ensemble sur le même fil d'équilibriste.

On a appris à concevoir et opérer sur des détails séparés, il faut maintenant penser chaque geste dans la globalité. Il faut apprendre la vision synthétique.

Dans cette interaction, cette co-détermination permanente, il est impropre de parler de préserver son environnement, car cela voudrait dire pouvoir se retirer ailleurs, se soustraire du paysage. Il faut vivre avec, compatiblement, et poursuivre une relation viable de détermination mutuelle.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Il est évidemment tout aussi absurde de rêver configurer notre espace de vie entièrement à nos vues. Par nature, l'environnement dans lequel nous baignons nous échappe. Comme un système autonome, autorégulé, il se délimite une clôture fonctionnelle qui garantit sa cohérence tout en assurant des échanges avec d'autres parties, d'autres systèmes. Mais si un système exogène, en l'occurrence l'activité humaine, interagit avec lui si fortement qu'il rompt cette cohérence fonctionnelle, alors il se recompose avec elle de façon a priori imprévisible. On ne peut donc faire mieux que de vivre un échange constructif avec lui, gardant à chacun une intégrité viable. On ne peut le configurer à échelle globale, comme on en a pris l'habitude à des échelles marginales, il faut s'y conformer (se former-avec), trouver un modus vivendi. Il ne s'agit pas d'un adversaire qu'il faut mettre échec et mat, c'est un partenaire, plus à la manière du jeu de Go, dont la vie et les territoires s'interpénètrent avec les nôtres. La psychologie de la science triomphante du 19^{e}siècle, de la nature se rendant à l'intelligence de l'homme, cette psychologie qui s'est solidement installée dans l'inconscient collectif et a traversé tout le 20^{e}siècle, doit maintenant faire place à un autre état d'esprit. Ce n'est pas une mince entreprise. L'expérience a montré que paradoxalement, il est beaucoup plus facile et rapide de raser une montagne, avec des moyens technologiques, pour peu qu'on veuille bien s'en donner la peine (voyez ce qu'il en reste après une exploitation minière à ciel ouvert : un lac), que de faire dévier les mentalités d'un groupe culturel.

Notre quête de confort et de sécurité doit se muter en la recherche d'un point de confort acceptable. Encore le terme point de confort est-il impropre, car on ne peut non plus rêver une pérennité statique de notre relation à notre milieu. C'est une relation en devenir, une co-évolution ; on peut rechercher la poursuite d'une viabilité commune, mais en mutation.

La prise de conscience du développement durable correspond à un stade de l'interaction où l'empreinte de l'homme est si forte qu'elle finit par se creuser seule, finit par être une ornière dont on ne se sort plus, et cette contre-empreinte difforme nous modèle en retour. C'est encore l'atteinte à notre image qui nous fait réagir.

On a longuement pratiqué une ergonomie de nos outils quotidiens ; on peut définir le mouvement de l'architecture climatique comme une ergonomie de l'habitat, et de l'espace urbain ; on peut considérer le développement durable comme un programme d'ergonomie globale à l'échelle de la planète.

Un exemple, certainement inattendu. Prenons un texte de bonne qualité rédactionnelle. S'il est très mal typographié, il ne sera simplement pas lu. C'est le pire des cas, on a mobilisé du temps, de la matière, de l'énergie pour un message qui ne sera jamais reçu. S'il est seulement mal composé, il pourra être lu, mais au prix d'un grand investissement en temps, multiplié par le nombre de lecteurs. On a pu observer qu'un document bien composé pouvait, sur un nombre de pages réduit de 40% par rapport à ce que l'on rencontre couramment, procurer un bien meilleur confort de lecture. Il se lit mieux, tenant sur peu de pages, il est plus maniable, et permet une meilleure vision synthétique, il est beaucoup moins cher à imprimer, encore moins à envoyer par la poste, surtout en nombre. Avec ce type de documents, les dossiers sont amincis, les étagères soulagées, le classement simplifié. Comprendre devient plus facile, un niveau de complexité retombe. Plus besoin d'une nouvelle armoire, ni d'agrandir à grand frais le magasin d'archives. Pour la seule différence d'une question de savoir-faire, deux actions initiales de même coût ont des répercussions gigantesquement démultipliées. Quelqu'un s'est-il soucié de ce que cela représente à l'échelle d'une administration, maintenant que tout un chacun rédige, compose, publie lui-même ses documents ?

****3– Le développement durable est une attitude permanente, une façon d'être, pas une option qui vient en supplément au bas d'une liste

C'est la conséquence directe des considérations précédentes. Le développement durable ne peut se penser de l'extérieur. Il doit se vivre de l'intérieur. Il pèse sur chaque action. Et chacune, non pas isolément, mais dans le tissu des actions auxquelles elle est liée.

Descartes proposait comme méthode d'étude de la nature de supposer qu'il s'agit d'un mécanisme. Cette attitude a été totalement adoptée en physique, où elle s'est révélée très féconde, elle est devenue ensuite le modèle de la science. Un mécanisme est l'incarnation de l'objectivité, de ce qui est incontestable, de cette vérité que recherche la science. Ce modèle, étendu à toute la nature, puis surtout considéré comme la nature même des choses, a eu une conséquence curieuse : l'observa-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

teur, qui fait la science, et qui n'est assurément pas un mécanisme, a été poussé hors du décor. Il n'est pas objectif. C'est si profondément imprégné dans nos subconscients que dans les canons de la rédaction scientifique, on prend soin d'omettre de citer l'observateur pour ne pas contaminer la valeur objective d'un article. On emploie la voix passive, les échantillons « sont préparés », les résultats « sont analysés », et les conclusions « sont déduites ». Il n'y a plus de sujet qui raisonne, et conduit les expériences. Un univers sans sujet.

Notre recherche forcenée de confort et de sécurité demande des certitudes, et l'activité frénétique de mécanisation de la nature que pratique la science physique y répond. Il se produit donc une hypertrophie du développement de nos concepts dans cette direction.

Mais avec un sujet rayé du paysage, on entrevoit un hiatus, car c'est bien pour son confort sensible et sa sensation de sécurité que l'individu dans ce paysage, et collectivement la population, veulent comprendre et agir.

L'hypothèse fondamentale de la physique, à savoir que l'on peut s'abstraire de l'expérimentateur, faire une coupure nette entre lui et le monde, le considérer comme étranger, a pour effet pervers qu'elle rend impossible de penser l'interaction, l'individu en relation avec son milieu.

Finalement, nous vivons le syndrome du château fort. La racine commune de château, castellum, de castrum, un camp, avec castrare (couper, qui a donné d'autres dérivés en français), montre qu'on y vit avant tout coupé du monde, reclus. Un camp retranché, pour répondre au besoin de sécurité. ****

L'architecte et urbaniste Christopher Alexander voit dans l'omniprésence de cette vision mécaniste du monde au 20^{e}siècle, de l'ordre de la « psychose de masse » l'origine d'une architecture « atrocement mauvaise », en contradiction avec la vie qu'elle doit héberger, puisque pensée pour elle-même et non pour la relation intime, presqu'organique, entre les habitants et leur espace de vie.

En effet, on a vu à l'œuvre une architecture poursuivant une volonté de liberté, d'autonomie créatrice, attentive à ses seules motivations formelles propres (se coulant dans l'élan de formalisation de la science initié fin 19^{e}), très intellectuelle, arbitraire, et donc désincarnée, déconnectée des corps qui l'habitent et des pensées qui habitent ces corps, comme des pratiques qu'ils y mènent

En effet, penser une personne vivant dans un édifice, c'est, comme une poupée gigogne, penser cet individu dans son écosystème. Penser un projet de bâtiment, c'est penser un écosystème.

1.1.3.2 b/ L'intrication de la pensée et de l'action, et du cadre, du lieu où elles s'exercent Il est d'observation commune que notre capacité à penser et agir découle très directement de la situation de confort dans laquelle on est placé, et notre perception de sécurité. On l'observe à tous les niveaux : une épine dans le pied, on perd ses moyens de réflexion. Un petit caillou, *scrupulum* en latin, dans la chaussure et plus rien ne marche. Le sommet d'une montagne nous provoque un état de conscience tout à fait singulier, différent de la traversée d'un marécage, du sous-bois dégagé d'une hêtraie, d'une mer démontée, un désert, un jardin zen. Et la façon dont on envisage les possibilités à venir modifie complètement notre sensation du présent, commande nos préoccupations. On peut ainsi être serein malgré tout dans un marécage, si l'on sait avec certitude comment en émerger. Le monde se conçoit, plus qu'il n'existe en soi. Son caractère amical ou perfide dépend essentiellement de nos connaissance. L'espace devant nos yeux, sous nos pieds, joue sur nos humeurs, pas seulement dans le contexte de la manœuvre de troupes en campagne, comme en traite Sun Tse dans L'Art de la guerre [R]. Un ouvrage du 5^{e}siècle av. J-C., remarquablement, toujours considéré comme une référence pour enseigner la stratégie aux managers de haut niveau. À une échelle bien plus vaste, il est bien compris des historiens que la science ne se fait pas indépendamment du contexte social, culturel où elle est menée. Elle ne pose ni ne répond à des questions dans l'absolu, mais dans son temps et à la manière de son temps.

C'est évidemment encore plus vrai d'une « recherche pour l'ingénierie de l'environnement. »

Si à chaque génération, la science s'est attaquée à ce que les conditions du moment lui mettaient sous les yeux, si les chercheurs ont été conditionnés par le milieu où ils baignaient, comment penser que le cadre architectural quotidien dans lequel des chercheurs étudient le fonctionnement d'ensembles, phénomènes naturels, écosystèmes, systèmes sociaux, où ils matérialisent cette connaissance et conçoivent leurs actions d'ingénierie, ne s'insinue

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

pas dans leurs visions, ne joue pas un rôle de prisme entre l'espace extérieur et leurs idées ? Un bâtiment disharmonieux n'est pas une incitation ni une aide à concevoir de l'harmonie, au contraire de ce qu'on pourrait imaginer.

Ainsi, la tendance globale qu'on peut reconnaître chez l'homme est bien celle de la recherche d'un confort qui lui assure plus de latitude cognitive, qui le libère dans sa pensée ou dans l'action.

L'outil mécanique libère des obstacles, repousse des contraintes. L'outil cognitif de l'écriture, le papier soulage de l'obligation de réactiver sans cesse une mémoire orale, et permet de penser plus loin, et plus sûrement. On conçoit des choses totalement inaccessibles dans une culture orale. Tous ces outils s'emploient à éliminer des servitudes. On peut oublier des contingences, on peut s'en abstraire. Abstraire, justement, c'est-à-dire penser des choses sur un plan plus général, en n'en retenant que certains aspects et en oubliant les autres. L'abstraction ouvre des perspectives entièrement nouvelles pour relier des notions, et découvre de nouveaux continents de possibles, par le jeu de cette construction d'un oubli sélectif.

****

Le rappel à l'ordre du développement durable c'est qu'il y a des façons inadéquates de chercher à s'abstraire de son milieu.

1.1.3.3 c/ La rencontre du développement durable et d'un lieu de réflexion sur le développement durable Ainsi, les réflexions axées par le plan stratégique du Cemagref ne sont pas faites dans un espace abstrait. Elles sont menées par des personnes concrètes, habitant un bâtiment. Cet espace de travail, et plus largement ses conditions de vie conditionnent son état de conscience, aussi bien négativement que positivement, et donc sa productivité. S'agissant de chercheurs, dont le travail est d'avoir des idées, les nuisances peuvent être subtiles, et les répercussions pernicieuses.

Le rôle bien établi des constructions dans la signature climatique de l'activité humaine connecte l'échelle de l'homme et son confort rapproché et celle du climat global de la biosphère.

La bulle micro-climatique qu'assure une construction, propage ses effets à l'échelle planétaire si, comme c'est désormais vrai dans un immense nombre de cas, l'enveloppe architecturale n'est pas pensée pour être discrète énergétiquement dans son environnement.

****1– Notre empreinte énergétique est une question centrale du développement durable ; elle place les constructions au premier rang

Grossièrement, la moitié de l'énergie consommée en Europe l'est pour le fonctionnement de bâtiments. Les transports à leur tour pèsent pour un quart supplémentaire. Ces proportions ne sont pas aisées à infléchir, pas plus que la valeur totale mise en jeu.

Le parc immobilier ne se refait pas du jour au lendemain, même si chaque nouveau projet peut partir sur des bases repensées, et chaque rénovation peut chercher un ajustement viable. On dit que si Dieu a pu créer le monde en sept jours, c'est qu'il n'avait pas à reprendre une base existante.

Si on peut s'attaquer aux transports comme à une cause directe, leur importance est en fait intimement liée à l'organisation spatiale de nos sociétés en territoires spécialisés qui rend les échanges si critiques qu'une paralysie routière mènerait à l'asphyxie en quelques jours. Cette situation porte donc en elle une grande insécurité. Surtout, elle non plus ne peut être modifiée d'un coup de baguette magique. Autre conséquence, comme pour transporter des biens il faut les emballer, on croule sous les déchets d'emballages.

*****

À long terme, les travaux du Cemagref sur l'agriculture, l'interaction des espaces ruraux et urbains, l'eau, leur articulation avec les modes de vie peuvent être pourvoyeurs de pistes de réflexions pour modifier ces régimes de fonctionnement et la signature énergétique qui en résulte.

****2– Le bâtiment, une enveloppe climatique et un écosystème intermédiaire entre un groupe d'individus et la biosphère

Une enveloppe de protection. L'enveloppe d'un bâtiment forme une sorte de vêtement pour un groupe de personnes, séparant un espace intérieur collectif d'un espace extérieur public. Elle assure un climat tempéré vis-à-vis de l'extérieur, sur le plan de la température, de l'humidité, sonore, olfactif, supplée aux besoins vitaux ; à ce confort s'ajoute la sécurité procurée par le contrôle des intrusions et une certaine intimité, voire confidentialité ; l'ensemble assure la clôture sociale du groupe et sa sérénité, et rend chaque occupant disponible pour ses tâches.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'enveloppe assure ces fonctions en étant à la fois barrière de protection et surface d'échange contrôlé.

Un réseau métabolique interne. Mais un bâtiment présente également une structuration, une distribution intérieure qui canalise les flux énergétiques et forme l'anatomie du métabolisme social, intellectuel, industrieux, donne un espace aux rituels et usages qui s'y déroulent. Elle met en scène la cohésion, l'état de relation du groupe de personnes qui y travaille, tout en réservant un espace propre à chacun (notamment une certaine intimité sonore).

Le bâtiment tempère et règle les échanges avec l'extérieur, et, à l'intérieur, entre personnes.

Idéalement, le mode d'inter-relations que l'activité des occupants les conduit à entretenir doit avoir été pris en compte dans la conception du bâtiment. Si ce n'est pas le cas, la connexion des espaces induira un mode de relations discordant au groupe de personnes. L'exemple peut-être le plus frappant d'une conception accordée au régime de fonctionnement est peut-être le building des Llyod's à Londres, par l'architecte Richard Rogers, achevé en 1986. Il possède une vaste structure en atrium car il s'était avéré capital que les traders de police d'assurance puissent avoir un contact visuel direct depuis leurs bureaux, d'où ils s'accordent en menant leurs transactions. Cette constante absolue du métier des Lloyd's est fixée une fois pour toutes dans l'architecture. Par voie de conséquence, toutes les autres fonctionnalités sont considérées comme des servitudes et repoussées vers l'extérieur. Comme elles sont susceptibles d'obsolescence, elles sont également conçues comme des blocs modulaires qu'il est possible de déposer, modifier, reconditionner sans interrompre la marche de l'immeuble. Il en est ainsi des ascenseurs, escaliers, sanitaires, systèmes de ventilation...)

Une structure architecturale peut favoriser, et même susciter ou inhiber l'instauration et l'entretien de certaines structures de relations au sein d'un groupe : des modes de fonctionnement collectifs ou indépendants, d'échange, de travail en commun. L'analyse par des historiens des sciences des travaux de l'équipe de Morgan à l'origine de la théorie chromosomique de l'hérédité, illustre, photo à l'appui, que la disposition des bureaux dans un laboratoire par ailleurs plutôt exigu favorisait les échanges et confrontations très rapides des résultats, et le considère comme un des éléments clefs de la dynamique remarquable de cette équipe. Pour la même raison, il avaient choisi avec la Drosophile un matériel peu encombrant, à cycle rapide qui entrait lui aussi en phase avec cette dynamique d'équipe.

Un bâtiment, un espace urbain bien accordé suggère une bonne pratique à ses usagers.

Un bâtiment bien fait fait bien penser, bien travailler, bien vivre.

C'est pour cela que les structures de villages anciens, mises en place progressivement, modifiées, réajustées sur de longues périodes sont à la fois bien accordées, et l'expression même du mode de fonctionnement de leurs occupants dans leur paysage, en phase avec le milieu, tissées dans un panorama qui exprime un mode de vie. Lorsqu'on s'y trouve, on éprouve une sensation de cohérence et de bien-être. On y voit littéralement le temps d'une longue maturation, de multiples modifications et corrections, sédimenté dans la disposition des éléments et leur usage. Chaque détail converse et répond à tous les autres et à l'agencement d'ensemble, formant un compromis abouti.

Probablement, ce qui fait placer tant d'espoirs dans les démarches participatives, c'est le constat d'incohérence des quartiers bâtis ex nihilo et l'évidence qu'une maturation impliquant l'ensemble des usagers d'un site aboutit à des structures plus vivantes. Jusqu'à quel point elles sont capables de réaliser en un temps ramassé ce que l'on observe dans des réalisations mûries sur de très longs temps, reste encore à explorer, et doit l'être : mais comment valider une architecture, un urbanisme autrement qu'en le mettant à l'épreuve des schémas de fonctionnement qu'on veut y voir ?

Depuis qu'ils façonnent des outils, les hommes les mettent à la forme de leur main, et les utilisent pour configurer leur environnement, l'accorder à leurs projets. Dans cette capacité, dans cette possibilité siège la nature même de leur humanité.

Comment donner aux usagers d'un espace de travail confiance en leur possibilité réelle d'agir pour le développement durable dans la société si on ne leur concède pas la possibilité qu'avaient les tailleurs de silex de penser leur outil pour son usage, de l'adapter, d'influer sur leur espace de travail ?

Un chercheur, à travers sa recherche, un ingénieur, à travers son ingénierie, peut-il véritablement penser trouver les déclics qui feront s'animer la démocratie dans la direction du développement durable si l'espace délimité où ils se regroupent pour mener leurs travaux est en discordance avec

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ces idées et, en sus, le processus qui peut conduire à modifier cet espace ne leur laisse aucune ouverture pour se laisser infléchir ?

Ici aussi, le bâtiment peut servir de modèle pour ce qui peut être fait à l'échelle d'un écosystème plus vaste.

****3– Il nous incombe, dans notre projet de rénovation et de construction à Grenoble, de respecter les niveaux d'efficacité énergétique que l'on sait accessibles.

Le Cemagref, œuvrant dans un esprit de développement durable, d'ingénierie, d'intégration des territoires, se doit certainement d'être exemplaire, et en avance pour ses propres réalisations architecturales, aujourd'hui. D'autant plus avec l'entrée en matière de son plan stratégique ([R]§1º/). Si le contraire devait advenir, organisme et individus seraient en situation d'incohérence majeure, promis à la schizophrénie. On offrirait une cible facile aux critiques, avec en prime la certitude d'être rattrapés par les réglementations dans quelques années et de devoir procéder à une date précoce, prématurée dans la vie de ses bâtiments, à de nouvelles et lourdes interventions, qui auront le mauvais goût de défaire ce qui vient d'être fait – si c'est seulement possible.

Comment faire concrètement ? On pourra consulter par exemple, la charte européenne pour l'énergie solaire dans l'architecture et la planification urbaine ([R]référence 17). Elle observe que les métiers de la construction, architecture, maîtrise d'œuvre, entreprises doivent refonder en profondeur leur mode de pensée et leurs compétences. Les maîtres d'ouvrages surtout, doivent demander, savoir formuler leurs demandes de projets de façon à obtenir un résultat pensé globalement. Le processus de la commande publique notamment interpose de nombreuses démultiplications entre le dessein initial et la construction.

Penser une « architecture climatique » ([R]référence 6), discrétion énergétique d'une implantation d'édifices, exige d'introduire ces préoccupations dès les stades initiaux, car tous les éléments interagissent et seul un raisonnement global peut amener des solutions satisfaisantes. Tout au long du projet, chaque modification doit être revue à l'aune de la cohérence d'ensemble.

On n'y parvient qu'en pensant les interactions entre tous les éléments. Du coup, on prend en compte la structure d'usage effective de bâtiments. C'est pour cette raison que les choix guidés par l'économie énergétique des constructions vont aussi toujours dans le sens d'une meilleure intégration du confort des usagers, une meilleure ergonomie totale.

En effet, le confort est normalement la première fonction d'un bâtiment : pourquoi construire, si ce n'est pour se protéger, abriter des activités difficiles ou impossibles à mettre en œuvre à l'extérieur ? Pourtant, dans de nombreux cas, c'est un paramètre négligé, la ligne directrice semble être « un bâtiment, quel qu'il soit ». On oublie que si l'enveloppe est mal conçue, si elle ne tient pas compte des tâches qu'elle doit abriter, celles-ci seront réalisées dans de moins bonnes conditions, avec moins de productivité ; voire taux de maladie élevés et absentéisme. Le métabolisme du métier s'effectue mal. C'est normal, on a construit un objet sans tenir compte de la fonction qu'il devait remplir.

2 Attendus sur le programme

[Il y a de la redondance avec ce qui précède]

Au commencement était le verbe. Est-ce pour dire que le problème du développement durable est exclusivement un problème verbal ?

[Q] Le frère de Bruno Roux peut venir nous parler de programmation.

2.1 Notations

Lorsque dans ce document on trouve la notation [Q], cela signifie qu'il y a un travail à faire, une réponse à trouver, des précisions, un avis à donner. Les contributeurs de toute sorte, et les contributions de toutes formes sont la bienvenue, y compris lorsqu'aucun signe ne le demande expressément ! La marqueé [R] est pour une référence à indiquer.

> It can never be too strongly impressed upon the mind of those who are devising new machines, that to make the most perfect drawings of every part tends essentially both to the success of the trial, and to the economy in arriving at the result.
> Charles Babbage, On contriving machinery
> However, for more complex machinery where performance will depend heavily upon"physical or chemical properties" [p.261], optimum design cannot be determined on paper alone, and testing and experimentation ("direct trial") will be unavoidable.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Ce programme vise à obtenir, après extension de l'actuelle Maison de la télédétection (MTD), un bâtiment durable. Depuis des siècles, bâtiment durable signifie un bâtiment bien placé, solide, bien construit, qui va affronter les années. Dorénavant, on y ajoute mentalement, presqu'automatiquement, le mot développement, pour former l'expression convenue « développement durable », dans laquelle le plus discutable est bien le mot développement. Car durable se suffit bien à lui-même, alors que le développement, au 20^{e}s., a montré qu'il lui fallait dévorer autre chose pour exister.

Néanmoins, il nous faut admettre comme ils sont les usages de la langue, on doit donc dire ce qu'on entend par développement durable.

2.1.0.4 Un regard sur le bâtiment Le bâtiment s'intègre dans le site et fait obstacle à certaines de ses caractéristiques, climatiques notamment ; il canalise les phénomènes physiques de façon à entretenir une ambiance propre à l'exercice le meilleur possible d'une activité humaine. Cet exercice est d'autant mieux réussi que les conditions d'expression des gestes et des pensées qui veulent être menés dans cette enveloppe sont bien satisfaites. Gestes et pensées trouvent dans leur environnement immédiat l'espace de s'exprimer sans entraves et sont protégés des perturbations locales de l'ambiance, que l'on peut considérer comme la réunion de tous les paramètres sensibles, notamment, il faut permettre un état de conscience adéquat aux activités à y mener. Cela se fait sans créer de contrecoups à plus grande échelle, sans que ces gestes et pensées ne perdent leur relation de cohérence avec les activités menées par ailleurs dans le voisinage, dans la région, sur le continent, à tous points de vues, et notamment énergétiques et culturels.

Comme il s'agit de projeter à l'avance toute cette configuration, il faut bien connaître le mode de vie voulu des habitants, leur activité, leurs aspirations, et les exprimer, les développer explicitement. Un projet doit réaliser un équilibre entre un mode de vie et la façon dont le climat, la végétation, les autres paramètres d'environnement s'expriment localement.

Pour une activité de recherche étroitement liée aux considérations sur le développement durable, habiter un espace incohérent bioclimatiquement c'est se heurter en permanence à une situation de contradiction profonde qui ne peut qu'entraver la réflexion.

Certains m'ont dit que ce document est inhabituellement long pour sa fonction. Puisse faire que cela nous épargne les candidats à la conception qui ne savent pas lire.

Beaucoup de choses, mais elles pèsent essentiellement sur un effort de conception, sans répercussion nécessaire sur un coût constructif, avec en revanche un résultat très favorable sur l'exercice du travail dans le bâtiment, et sur sa discrétion climatique.

2.1.0.5 Le développement durable [Q] Un assez long développement doit s'ajouter ici.

Le développement durable, c'est la mise en perspective de chaque geste dans un réseau d'interrelations planétaire. Ça ne peut pas être une option que l'on prend sur une fraction limitée de ses décisions, une attitude que l'on adopte à moitié, ni que l'on pratique à mi-temps. C'est un état d'esprit et un comportement effectif permanent.

Il faut décomposer chacun de ses projets en une mise en perspective globale dont on apprécie la nécessité et la portée, et développe l'explicitation, et un jugement qui fait opter pour un choix que l'on juge équilibré. Les deux phases sont nécessaires, pour des raisons épistémologiques, mais aussi parce que le développement durable pose avant tout un problème de communication, d'explicitation. [R]

Le Guide de l'achat public durable énonce :

« La personne publique doit ainsi, pour chacun de ses achats, s'interroger sur la possibilité d'intégrer dans son marché (spécifications techniques, conditions d'exécution) ou dans la procédure de passation (sélection des candidatures, critères d'attribution des offres) des exigences en termes de développement durable, c'est-à-dire concilier ses attentes avec la protection et la mise en valeur de l'environnement, le développement économique et le progrès social. »

L'article 6 de la charte constitutionnelle de l'environnement dispose : « Les politiques publiques doivent promouvoir un développement durable. À cet effet, elles concilient la protection et la mise en valeur de l'environnement, le développement économique et le progrès social. » (Loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1er mars 2005 relative à la Charte de l'environnement, JO du 2 mars 2005.) En travaillant sur les questions de développement

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

durable, un centre de recherches est évidemment au cœur des politiques publiques.

En dernier recours, pour avoir une empreinte faible, pour être discret dans son environnement, il n'y a que la solution d'être peu de personnes. Elle contredit toutes les tendances naturelles du vivant. Elle s'oppose aussi à la tendance culturelle à chercher la densité pour accomplir une vie de relation intense.

2.1.0.6 Une conjecture sur le droit La charte de l'environnement, annexée à la constitution, acquiert valeur de droit constitutionnel. Les principes qu'elle porte prévalent donc sur toutes les lois. Par héritage, l'ensemble du droit de l'environnement va tendre à dominer les autres, puisqu'il est dans le sillage direct de la charte. Mais on peut deviner un effet plus fondamental encore, avec une transformation profonde du fonctionnement de notre droit, du cours des jurisprudences, et probablement une migration d'une structure de droit romain, qui procède par principes hiérarchisés vers un droit plus proche dans son exécution du droit anglo-saxon, qui fonctionne plus par référence à des faisceaux de cas.

En effet, la charte de l'environnement, comme d'ailleurs le principe de précaution auquel elle fait référence, demande pour être appliquée de poser explicitement, aussi ouvertement que possible la façon dont on doit juger des effets de telle ou telle action — ou non-action. Évidemment, les connaissances partageables, scientifiques, sont au centre du dispositif, mais pour autant elles ne permettent pas de tronquer le raisonnement là où elles trouvent leur horizon, l'exercice du droit exigeant la poursuite sur d'autres fronts d'un effort d'objectivation. Cela signifie qu'en puissance, on est en mesure, dans une situation donnée, de construire une sphère locale de droit, un cadre, une argumentation, un système qui tracent des perspectives nouvelles ou singulières, qui justifient des décisions selon les conditions particulières que l'on rencontre dans une configuration spécifique.

2.1.0.7 Il est impropre de « protéger l'environnement » Bien noter comme il est impropre de parler de protéger l'environnement. L'exemple, à Lavalette, on a reconnu la remarquable diversité floristique, ce qui a incité à la protéger pour la conserver, dans le même temps, il y a eu la disparition du pâturage des brebis sur les collines, et consécutivement, une transformation des associations végétales très démonstrative de l'impossibilité de conserver un milieu sans maintenir le mode de vie que l'on entretient avec lui.

Il en est de même pour un sol, le support de toutes nos activités, et notamment des activités agricoles. Un sol ne se réduit pas à une proportion donnée de minéraux et matières organiques dans des granulométries définies, d'un genre que l'on pourrait placer par exemple sur un radeau au milieu de l'océan, et dont on attendrait qu'il remplisse les fonctions qu'on veut de lui, productivement. C'est à la fois le produit et le substrat d'un contexte climatique et biotique.

Il en est de même pour les savoirs-faire, les gestes de métier : si le mode de vie qui fait que des personnes en vivent ne perdure pas, les gestes sont oubliés, la connaissance des matériaux, des pratiques se dissout. On ne comprend plus le sens des mots. On n'arrive même plus à comprendre la trame sous-jacente à un roman qui plante les personnages dans ce décor, à une époque où ses tenants et aboutissants vont de soi pour tous : l'intrigue profonde nous échappe.

Protéger, c'est mettre sous cloche, posséder en quelque sorte, avoir. C'est impossible (exemple du blé, comme toutes les plantes cultivées, en co-évolution avec les gestes culturaux). Il faut se résoudre à adopter un mode de vie dans lequel la co-détermination produit pour nous comme pour notre milieu, des formes plaisantes, agréables, viables. Il faut se résoudre à *vivre avec*.

La doctrine réglementaire va désormais plus loin, il faut apporter la « justification de l'absence d'objectif de développement durable dans la définition du besoin » (réponse du ministre de l'économie, des finances et de l'industrie JO du Sénat du 11 janvier 2007, à la question écrite n° 25167.)

Faire du développement durable, c'est expliciter les choses. (Et accessoirement, converger vers un équilibre raisonnable.)

En clair, faire durable, c'est ce qu'on toujours été censé faire, au moins en marchés publics. Les guides pour commander des constructions durables rappellent essentiellement toutes les bonnes pratiques déjà conseillées par le passé.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

« les échanges de vues [...] seraient souvent utiles à toutes les parties [...] au programmateur [programmiste] qui a tout à apprendre de l'interprétation qui est faite de son document, les mots n'ayant pas toujours le même sens pour tous. »
« Si le maître d'ouvrage arrivait à définir l'ensemble de ses exigences, sans les remettre en cause de la moindre façon et que le maître d'œuvre les respectait intégralement, nous serions sur la voie de la perfection. Mais dans la réalité l'évolution du projet fera inévitablement apparaître des données qui n'auront pas été prévues. »

Notamment parce que le langage commun se constitue tout au long de ces échanges, et le maître d'ouvrage est amené à préciser, déterminer son projet au travers des nouveautés que font apparaître les échanges.

D'où les chapitres sur nos visées stratégiques, qui livrent des éléments de contexte et d'intentions qui pourront être utile au concepteur et aux autres intervenants qui auraient besoin de lever une ambiguïté. Ils disent aussi comment on pense œuvrer dans ce bâtiment, comment son activité s'inscrira dans celle de plusieurs organismes, et participera à la réalisation des missions qu'ils se sont données.

On notera les questions de sémantique, au cœur de toutes les démarches participatives, et de création collective.

D'où la nécessité de mettre en place autant d'éléments que possible, sous forme numérique manipulable. Il faut pouvoir instantanément explorer une direction qui n'avait pas été envisagée, et pour cela consigner absolument tous les éléments de contexte qu'il nous paraît sensé de fournir, sans garantie d'avoir épuisé les besoins qui pourront se faire jour, cela nous permet de donner une latitude maximale au équipes de conception.

Quant au classement (on lit dans les textes, improprement sur le plan du vocabulaire mathématique, hiérarchisation) des critères HQE à satisfaire, on doit bien se dire que dans un bâtiment où les utilisateurs peuvent influer sur les entrées solaires, les ouvertures de ventilation, etc., ce sont eux en fait qui décident dans l'action s'ils privilégient un bilan énergétique, un confort hygrométrique ou encore la qualité de l'air — sans que ces variables d'ailleurs soient entièrement séparables. Il nous a donc paru vain, contrairement au préconisations de l'association HQE, de classer les critères. C'est non seulement vain mais en bonne partie contradictoire avec l'idée d'approche globale. La seule bonne motivation de cette écriture en liste de critères est qu'elle est pratique à écrire et facile à lire, et confortable à tester, sans que tout cela ne garantisse en rien une bonne cohérence et une qualité globale. C'est pourquoi nous avons préféré décrire par le menu le mode de vie que nous avons et celui que nous imaginons adopter dans nos nouveaux locaux, et suggérer de multipes lignes de réflexion, non prescriptives, mais séduisantes et surtout qui paraissent pouvoir être conciliées dans un équilibre global. Rien n'est plus adéquat qu'un juste milieu — ce qui n'exclut pas des option typées, des cas limites rares que l'on passe outre. Les concepteurs seront jugés sur la cohérence de l'ensemble, son évolutivité, son adaptabilité, son incrémentalité (i.e., un projet décrit en multiples vagues d'aménagement, dont chacune conduit cependant à une situation viable, confortable), sur la capacité qui aura été démontrée à concilier l'ensemble des demandes, trouver une juste voie du milieu [R][Nagarjuna]. S'il faut des critères objectifs, on pourra denombrer les aspects qui auront été intégrés, de façon brillante, créative, ceux qui auront été négligés ; on utilisera les simulations demandées, dont il faudra cadrer précisément les cas de test (quitte à en redemander après remise des offres) pour apprécier pour chaque espace les sorties du domaine de confort qui aura été décrit. Dans certains cas, par exemple avec un diagramme bioclimatique, on a un support admis qui permet de juger de ce que procure la réponse de l'édifice à des conditions extérieures (avec des hypothèses de production de chaleur interne, par occupation notamment), dans d'autres, par exemple pour l'éclairement, au-delà de niveaux minimaux, il faut prendre en compte les orientations de l'éclairement, la qualité des lumières, etc., paramètres qui nécessitent une appréciation. Comme dans tous les cas de conception, d'ergonomie, de design, il faudra juger sur pièce les configurations remarquablement bien conçues, et les points d'inconfort (aspérités, obstacles au confort) qui demeureront. La seule chose qui se produit inévitablement, c'est qu'en un point donné de l'édifice, dans une configuration d'usage donnée, certains aspects seront pleinement satisfaisants (et on pourra avoir des paramètres pour l'objectiver) alors que d'autres seront moins bien réalisés. Il est inhérent à l'existence d'une structure qu'elle permet

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

certaines choses et en interdit d'autres, et en un sens elle est définie par cette double collection de caractéristiques.

Ainsi à un endroit donné, dans des conditions données, certains aspects pourront effectivement être considérés avoir pris le pas sur d'autres. Mais on voit mal pourquoi il faudra, abstraitement dans le programme, choisir la qualité de l'air et laisser de côté celle de la qualité visuelle des ambiances. En quoi l'amélioration de l'une ne peut se faire qu'au détriment de l'autre, en quoi un gain sur les deux ne pourrait pas, le cas échéant, se solder par une économie instantanée, et naturellement une encore plus grande économie à long terme.

Comme on l'a vu, la gestion de l'eau, dans notre climat, peut procurer un instrument critique du confort hygrothermique. Là-encore, il est saugrenu de séparer ce qui est présenté comme deux cibles distinctes.

Nos critères sont donc globaux. Ils ne sauraient être autres. Par exemple, la lumière artificielle, pour bien des choses, ne vaut jamais la lumière naturelle ; et on comprend mal qu'il faille choisir entre l'une ou l'autre.

> « In our previous discussion we concluded that premature emphasis on efficiency is a big mistake, which may well be the source of most programming complexity and grief. »
> Donald Ervin Knuth

Trouver un mode d'engagement sur le coût de fonctionnement.

Aucune modélisation et simulation ne permettra de garantir que le comportement annoncé du bâtiment sera bien réalisé, et ceci même en l'absence d'erreur caractéristique ou d'une quelconque improbité du modélisateur. Une équipe qui pratique la modélisation comme Tetis le sait parfaitement. De plus, le comportement constaté à l'usage dépend de façon si intriquée de celui des occupants qu'il est à un certain horizon illusoire de prétendre le mesurer finement de façon opposable au concepteur.

On demande au concepteur de s'engager sur un bilan énergétique. L'appréciation sera modulée par les observateurs internes ayant participé à l'acte de construction, qui constateront le comportement des usagers.

À l'issue du choix du maître d'œuvre, le fait qu'un candidat soit retenu ne signifie pas acceptation sans réserve du projet qu'il aura proposé. Le maître de l'ouvrage procédera à une mise au point du projet et du marché correspondant. Chaque point technique, chaque aspect pratique de la vie telle qu'on peut la projeter dans l'édifice imaginé et ses abords fera l'objet d'une discussion et de justifications, tout ou partie pourra faire l'objet d'amendements, redesign, simulations plus poussées, etc. Tout ce travail de questionnement, réponses, reformulations sera rédigé et conservé pour pouvoir être réutilisé et commenté encore pendant toute la vie du bâtiment. La trace détaillée de ce qui a été pensé explicitement est précieuse pour fonder une véritable culture du développement durable, qui exige d'analyser chaque aspect de la vie d'un bâtiment dans ce bâtiment, au regard de chaque disposition conçue, ses motivations initiales, pour comprendre là où les bons choix, les erreurs ont été faits. [retour, rétro-action]

Dans cette perspective, un édifice adaptable, c'est-à-dire dans lequel toutes les transformations qu'on voudrait sont relativement légères à mettre en œuvre, tient là sa propriété la plus fondamentale pour être durable.

On constate que cela revient à dire qu'il est bien conçu, que les parties difficilement amovibles ou modifiables sont bien en place et n'ont pas à être remises en cause. Elles peuvent changer d'usage, ce qui est un signe d'adaptabilité, mais sans impliquer de lourdes interventions. Ces considérations réactivent une analyse du bâtiment et son site en termes d'une partie constante et d'une partie variable.

Le programme, puis le dossier de consultation des concepteurs, puis le dossier d'exploitation et de maintenance (incluant notamment le dossier des ouvrages exécutés et le dossier des interventions ultérieures sur ouvrage) formeront un ensemble en continuité, des logiques générales aux réalisation pratiques. Il se prolongera encore par le règlement intérieur, qui comprendra des règles strictes introduites au préalable par leur justification, qui permettra d'expliquer leur motivation et de mieux comprendre leurs limites, et servira aussi d'intrument pédagogique et de support écrit à la vie collective. Il comprendra aussi des règles tenant du savoir-vivre qu'il semble opportun d'adopter. Comme tout bon guide de savoir-vivre, il justifiera lui-aussi les raisons d'être de ses préceptes.

On pense pouvoir ainsi explorer les vertus d'une information fondée collective pour la vie commune,

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

la participation et l'implication de tous. On remarque que cela suppose une explicitation des origines historiques de chaque choix, chaque configuration, qui permet à chaque nouvel arrivant d'en découvrir les raisons, bonnes ou mauvaises il jugera de lui-même, et de se trouver ainsi accueilli dans la vie locale, et non parachuté comme c'est souvent le cas.

On envisage autant de choses que possible et on demande aux concepteurs d'expliquer pourquoi ils optent pour une organisation particulière, comment cette articulation les conduit à éliminer temporairement, ou peut-être définitivement certaine possibilités.

Programme

Ce document raconte ce que font les organismes impliqués dans la Maison de la télédétection, ce qu'ils se donnent pour but de faire dans les années futures,

leur implication dans Géosud, comme ils envisagent de fonctionner ensemble

Chacun a un projet stratégique

Une UMR a une singularité dans sa ligne de conduite, même si celle-ci s'inscrit dans une voie cohérente avec chaque organisme qui y est impliqué. Elle écrit sa propre stratégie.

et de fonctionnement, il s'établit une sorte de parité entre les différentes composantes

raconte comment les équipes travaillent aujourd'hui, et projettent de travailler dans les années à venir de façon précise, les décennies à venir dans un cadre plus général

On croit que la pertinence d'un lieu concentrera, rendra durables, catalysera les forces de travail sur ses thématiques, alors qu'un bâtiment inhospitalier est appelé à être déserté, puis détruit.

Mais ce document donne aussi des éléments qui correspondent à ce qu'il est recommandé de faire. Le confort d'un bâtiment, spécialement quand on lui demande de le satisfaire essentiellement sur son inertie, est étroitement lié au comportement qu'adoptent ses occupants, ses usagers.

Préfigure un mode d'emploi, un règlement intérieur si on veut penser prescription ou contrainte, un guide de bonnes manières.

Certaine choses paraîtront superflues dans le texte, si l'on exclut que le programme est la rencontre des propos, des perceptions, des rêves de tous ceux qui seront appelés à vivre avec le bâtiment projeté, dans son environnement, (et même ceux qui agissent par différents canaux, réglementaires notamment, à l'échelle européenne, nationale ou terrtoriale), tous ceux qui vont intervenir dans sa conception et même éventuellement ceux qui participeront précocement à sa réalisation. Le programme doit donc établir des ponts entre les langages de ces différentes catégories de personnes, même si certain fragments resteront hermétiques à certains à moins d'un effort d'information de leur part. Il se doit de pratiquer une certaine pédagogie, au risque d'instaurer un quiproquo dès l'origine entre les multiples intervenants qui vont être amenés à participer à l'œuvre commune. [le problème central du développement durable est un problème de communication.]

Inévitablement, on explique ce que c'est qu'un programme, ce dont n'a, se dit-on, nul besoin un concepteur, si ce n'est pour comprendre éventuellement qu'un malentendu s'est instillé dans le processus dès ce stade, ce qui sera pour lui une information précieuse. S'il y retrouve dans la description canonique comme dans le contenu tous les élements qu'il pense devoir figurer dans un programme, tout ce dont il se sent le besoin dans son cheminement de conception, et beaucoup d'autres éléments encore qui le guident, nul doute que tous ces élements sur l'orthodoxie de ce que doit contenir un programme eux-mêmes lui auront été utiles.

Un maître d'ouvrage doit dire ce qu'il recherche, sous la forme qui lui importe. Il ne doit pas faire d'impasse sur des éléments indispensables au concepteur, mais il ne doit en aucun cas d'abstenir au prétexte que « cela ne se fait pas », qu'« en général on ne dit pas ces choses », de dire ce qui lui tient à cœur, quand bien même il s'agirait de la poésie des lieux, que la citation d'une strophe exprimerait mieux que tout autre chose.

Pour jouer ce rôle, il doit inévitablement tracer en partie son propre processus d'élaboration, tout comme l'ensemble des documents produits servira à justifier, à expliquer coment, pourquoi on a abouti à un certain résultat, à des choix de configurations, et aussi comment il faut l'employer pour en faire une utilisation efficace.

et permettra une analyse en retour sur le fonctionnement du bâtiment résultant. À une autre échelle, ce traçage est indispensable à l'acquisition d'une véritable expérience dans la construction. Que ce soit pour ce que l'on considérera comme des réussites ou des erreurs, le témoignage honnête

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

des réflexions et actions successives sera précieux pour des projets futurs.

manières

Le document doit jouer son rôle de médiateur entre tous les utilisateurs, toutes les parties prenantes quelles qu'elles soient, et même tout le public, car l'esprit du phénomène qu'on regroupe sous le chapeau de « développement durable » est que l'on envisage et que l'on justifie la totalité des effets et de choix.

++principe de précaution peut s'entendre dans ce sens, c'est presque un principe de prise de conscience, d'exigence de conscience, et au final de connaissance. Un sujet hautement critique dans un centre de recherche.

Programme, objectif

Le maître d'ouvrage souhaite tout au long du processus qui aboutira à l'ensemble projeté, comprendre les transformations et matérialisations successives que va connaître le présent programme. Il veut connaître son ouvrage, lorsqu'il s'en servira. Il veut s'assurer, autant qu'il le peut, qu'il a convergé vers un excellent point d'aboutissement, étant donné ce qu'il souhaite faire dans le futur à Lavalette, et avec tous ses partenaires, qui est déplié dans ce programme, les contraintes matérielles nouvelles qui se feront jour dans la conception, l'échéancier financier, toutes les influences extérieures. Il attend du concepteur puis du réalisateur et des entreprises de participer activement à ce processus sous la forme d'un dialogue et de relations de confiance, en énonçant les nouvelles questions suscitées par la mise en forme du projet, ou en les exprimant dans les termes nouveaux ou les formes différentes que leur métier et leur travail les amène à formuler. Ce processus suppose un partipris de pédagogie mutuelle.

2.2 Développement durable, généralisation et articulation avec de la notion de confort

Extrait et développement du §I du 013.31

Le bioclimatique, c'est juste le minimum de ce que doit être l'architecture. L'archiotecture, comme bien d'autres domaines, a eu un espace de liberté ouvert au 20^{e} s. Face à cet espace de liberté, la pensée a défailli. Comme de bons systèmes biologiques évolutifs, on s'est employé à énumérer tous les cas possibles. Comme les Shadoks. [Knuth disorder and order, about algorithms. "More persons have worked on making things untidy than making them tidy."]

2.3 HQE

« La démarche "HQE" ne doit pas être une accumulation d'exigences normatives à remplir, mais plutôt une dynamique d'actions à entreprendre, un processus évolutif auquel participent les partenaires de la construction avec les futurs utilisateurs et les représentants des usagers.

Il s'agit bien de penser et agir autrement, du global vers le particulier, et de contribuer ainsi à faire évoluer les pratiques, les modes d'appropriation vers une nouvelle responsabilité éthique et citoyenne. »

Constructions publiques, architecture et HQE, p. 25.

Un programme foire toujours parce qu'il n'y a pas à la tête une personne investie de l'autorité, et qui permet aux différents intervenants d'apporter leur pierre au projet.

Le référentiel HQE a ceci d'intéressant qu'il établit une nomenclature de points qui peuvent être énoncés sur un projet de construction. Cependant il véhicule cette idée erronée que chacun de ces aspects se comporte indépendamment des autres, qu'ils peuvent se traiter séparément, ou même simplement que cette liste est une façon adéquate de présenter un projet de construction. Mais une construction est un tout en interaction, sur lequel il faut réussir une intégration.

2.4 Typo et rédaction

Documents de marchés : compacité typographique, sans tomber dans l'illisible.

Pour faciliter les échanges entre les différentes intervenants, on demande instamment que les documents soient bâtis sur les feuilles de style fournies par le maître de l'ouvrage. Aucune mise en forme ne doit être utilisée hors des styles disponibles.

La visée essentielle est d'avoir des documents très lisibles, ce qui suppose de viser un équilibre entre une densité de texte et une mise en page favorisant des documents compacts, économes en papier, impression (volume et prix de tirage des dossiers), rangement, manipulation, stockage.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Lorsqu'un intervenant souhaite un amendement d'un document à sa relecture, il laisse le paragraphe en question en place, le recopie en-dessous et procède sur cette copie à la réécriture qu'il préconise. Le responsable du document pourra ainsi produire une nouvelle version en partant de son propre texte initial, en contrôlant exactement ce qui y est modifié, ce qui n'est absolument pas possible s'il récupère une version dont la rédaction a été modifiée sans qu'on puisse garantir que des modifications n'échappent à la relecture, une relecture particulièrement inconfortable.

Si on préconise de profondes modifications, il faut écrire un argumentaire complet qui le justifie, et proposer dans la foulée par exemple un plan et des lignes directrices. Le groupe de personnes influant sur la rédaction se réunira et de nouvelles bases seront jetées.

Pour des corrections minimes de l'ordre de la faute de frappe, on se contentera de donner une liste de couples dont le premier terme sera à changer en le second terme ; le premier terme comprendra suffisamment de caractères pour être identifié sans ambiguïté au cours d'une recherche automatique dans le texte.

Par conséquent, l'utilisation des fonctions d'édition collective et suivi des modifications que fournissent certains logiciels est prohibée. Elle ne permet pas à chacun de se donner la certitude de ce qui est finalement présent dans la version finale d'un texte, sauf à s'obliger à de très difficiles et épuisantes, et stériles relectures. Seule une discipline éditoriale comme celle proposée ci-dessus permet un travail collectif efficace. Si quiconque a de meilleures procédures à suggérer, le maître d'ouvrage pourra décider de les adopter à un moment ou un autre des procédures.

Certains passages pourront peut-être faire sourire. Si c'est le cas, d'abord, ils détendent les lecteurs le long d'un document long, qu'ils lisent avec intérêt, où ils recherchent les éléments qui contrôlent leur travail de création, ou pour vérifier comment tel ou tel point a été décrit, trouver la réponse à une question qu'ils se posent, mais cette lecture peut devenir fastidieuse (surtout la première lecture, exhaustive, la plus linéaire). Quelques sourires, voire rire francs seront plus que bienvenus dans ce parcours, pour détendre le lecteur qui n'en sera que reconnaissant. Il saura qu'on a pensé à lui. Mais aussi, le ton de la blague permet de dire des choses qu'on n'arrive pas à exprimer en restant engoncé dans un ton trop guindé. On gagne donc en efficacité expressive pure. Enfin, subliminalement, on indique aux concepteurs que, dans l'entreprise la plus sérieuse, on ne perd pas le sens du rire, de son importance dans les relations humaines, et dans la santé individuelle. C'est une invite à penser un bâtiment suscitant la gaieté. C'est aussi une façon de donner le ton que l'on attend des échanges au cours du projet : ouvert, cherchant la complétude, exigeant, mais sans jamais perdre le recul que suppose de savoir voir les choses avec humour. Un projet durable ne peut se faire sans humour, car l'humour fait partie des modalités du jeu, il est donc consubstantiel d'une vue plus complète des questions en jeu. Tant qu'on peut jouer, tant qu'on peut faire preuve d'humour, c'est qu'on dispose encore d'une capacité de manœuvre. On réfléchit mieux. S'il n'y a plus de place à l'humour, c'est qu'on n'a plus de degrés de liberté dans son action : on ne choisit plus, on est passager du véhicule.

2.5 La notion de confort, et la rédaction d'un programme

Perception (et confort)

Tout le monde n'a pas la même sensibilité physiologique aux phénomènes qui l'entourent. Il y a aussi que le régime de vie dans lequel chacun s'est installé, peut modifier sensiblement ses domaines de confort. Par exemple, avec une faible activité physique, un manque de sommeil et une alimentation légère, on peut devenir hypersensible au froid.

Tout le monde n'est pas aussi sensible aux inadéquations ou aux adéquations de l'espace qui les entoure.

[2009-02-26 jeu 00 :29] Il a souvent de quoi être incrédule devant ce qui peut procurer de l'inconfort aux autres, quand on n'y est pas soi-même sensible. Comment prendre conscience de ce qu'éprouvent les autres ? On n'a pas accès à leurs perceptions.

Dans un registre maintenant encadré réglementairement, il ne faut pas oublier qu'en fauteuil roulant, ou simplement avec des béquilles, nombre des dispositions de l'environnement, anecdotiques pour la plupart, deviennent des obstacles infranchissables.

Au-delà des différences de sensibilité, les capacités à exprimer son rapport à son milieu sont aussi

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

éminemment variables entre personnes : la capacité à passer à l'explicite, même si on ressent quelque chose, si on éprouve un sentiment. Assez peu de personnes sont des « symbolisateurs », peuvent jouer le rôle du journaliste qui crée l'événement là où le sportif a seulement exécuté un geste. C'est le récit qui donne la dimension symbolique, sociale, mythique du geste.

Il importe d'être très soigneux dans l'écoute et la transcription des dires des uns et des autres. Il importe aussi de savoir observer, car beaucoup de personnes vivent les entraves de la vie de tous les jours comme des composantes inérentes, normales de leur milieu de vie. Ils les intègrent tellement à leur schéma corporel que non seulement ils ne peuvent en prendre conscience, mais encore moins se rendre compte de leur caractère d'entrave, et certainement pas les exposer comme telles. Certains mécanismes régulateurs de la vie sociale, comme ce que l'on qualifie souvent de pragmatisme, veulent que l'on normalise psychologiquement le fait de se plier à des contraintes absurdes, qu'elles soient d'ordre administratif ou matériel.

Avec cette vue du pragmatisme, on continuerait à découper des objets avec de simples galets aménagés (*pebble culture*), alors même que c'est une caractéristique essentielle de l'homme que de façonner en permanence ses outils à sa main.

C'est tout simplement pour cette bonne raison qu'un bâtiment est une forme d'outil pour réaliser un certain travail, pour accueillir une certaine activité, que tous les guides de bonne pratiques insistent sur l'implication des futurs utilisateurs dans la conception d'un édifice. Il insistent parce que c'est le premier lieu majeur d'inadéquation d'une construction.

La notion de personne handicapée, définie notamment par des déficience sensorielle ou locomotrices doit être généralisée. On connaît la diversité morphologique, physiologique, sensorielle, psychologique, etc. des personnes amenées à travailler dans nos locaux. Il importe de leur permettre autant que c'est possible et prévisible dans les meilleures conditions de confort et de sécurité possible. La sécurité doit être comprise comme un des éléments du confort. Elle peut entrer en opposition avec lui, tout comme différentes composantes analysées dans leur participation au confort, peuvent entrer en contradiction. La conception doit donc rechercher la difficile voie du milieu, et expliciter le choix qu'elle a opéré, parmi les questions qu'elle a prises en compte.

Toutes ces diversités biologiques doivent pouvoir cohabiter au mieux et permettre à chacun d'exprimer ce qu'il peut apporter aux autres, au monde où ils vivent.

2.6 Marché, les restitutions, le rendu

Délai raisonnable de conception, quatre mois.

La resitution sera faite sur les plans fournis comme supports, ou sur leur base, pour la mise en situation. Dans un format identique à celui fourni, pour le plan du bâtiment. En cas de difficultés avec les formats de fichiers, le candidat sollicitera le maître de l'ouvrage qui fera son possible pour trouver une solution qui permette un travail efficace au candidat.

Les rendus paysagés à main levée ne sont pas interdits, du moment qu'on peut les rapporter en une vision cohérente au bâtiment inséré dans son contexte, et se rendre compte de leur expressivité.

3 Contexte territorial : la petite région montpelliéraine dans le Languedoc

[Une descente en spirale vers la MTD. S'inscrire dans la région, telle qu'elle est, mais aussi telle qu'on voudrait qu'elle devienne. Il ne faut pas verrouiller l'évolution du voisinage par des réalisations qui répondent de trop près aux faillites

défaillances lacunes faillites

3.1 Les aspects de géographie physique

3.1.1 La géomorphologie : grands ensembles, modelés et terrains ; les vents du nord

En abordant la France par sa façade méditerranéenne, sur la côte languedocienne, juste à l'ouest du delta du Rhône, passé un mince liseré côtier, de larges étangs salés couvrent une grande partie d'une bande de plaine très basse et plate, formée d'alluvions quaternaires, essentiellement apportées par le

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Rhône, rabattues par la mer. Surbaissée, toute cette zone peut facilement être noyée de l'intérieur par les crues des fleuves côtiers, ici le Lez, le Vidourle, ou par la mer gonflée lors des tempêtes.

L'ensemble du littoral méditerranéen français est adossé à des reliefs, segmentés en trois portions équilibrées par les deux grandes ouvertures pratiquées par les vallées du Rhône et de l'Aude. Montpellier penche vers l'est du segment central. Montpellier se trouve juste hors d'eau, sur les premières collines qu'on rencontre en venant de la mer, les rebords de formations géologiques tertiaires et secondaires. Leurs terrains, calcaires et marnes,forment une série de collines sur lesquelles la ville s'est implantée, comme de nombreuses villes antiques, avec lesquelles elle partage cette ambiance de côteaux urbains arborés où les quartiers semblent converser entre eux. Puis elle s'est étalée, avant d'en déborder largement. À l'époque antique, le Lez à ses pieds devait lui ouvrir directement la voie de la mer à certaines saisons ; juste en aval, Lattes, ancien port romain, a permis un commerce prospère au Moyen Âge par sa liaison entretenue avec Aigues-Mortes.

Tout autour du pays de Montpellier se distribuent de grands ensembles géographiques qui le délimitent par opposition, le définissent et l'influencent en contrepoint.La polarité principale est sur l'axe nord-sud, de la mer à la montagne, aussi bien pour le relief, les formations géologiques, les paysages que pour les grands transferts atmosphériques et hydrologiques.

Vers le nord, les collines se poursuivent en garrigues qui se développent sur des vallons et plateaux ; à une quinzaine de kilomètres, le Pic Saint-Loup (658 m), seul relief important, fait une saillie marquée dans le paysage. Derrière lui, l'Hortus (500 m) et d'autres plateaux forment des causses puis vient une nette transition pour les terrains cévenols granitiques et métamorphiques, et un domaine de montagne culminant aux 1565 m du Mont Aigoual, au climat rude, à caractère continental.

En direction du nord-ouest, on s'élève vers le causse du Larzac, un plateau balayé du nord-ouest par la tramontane.

Dans un nord-ouest lointain, les montagnes du parc du Haut Languedoc et au-delà aux portes du Tarn avoisinant les 900 m, sont marquées d'influences océaniques (un temps très frais et humide sur la vallée de l'Agout) dissipées brutalement avec un contraste climatique spectaculaire lorsqu'on amorce la descente vers la plaine endessous du saut de Vésoles.

Vers l'est, la vallée du Rhône, domaine typique du mistral, débouche sur la Camargue. Entre les deux bras du Rhône, ce delta de 1500 km^2 est la plus vaste zone humide nord méditerranéenne, un relai capital notamment pour les migrations d'oiseaux entre l'Europe du nord, le Moyen-Orient, l'Afrique. Au sortir de la dernière glaciation (le Würm, il y a dix mille ans), sa formation a été soutenue par la série d'intenses crises érosives consécutives aux défrichements des éleveurs du Néolitique alpin, bien identifiées par les géomorphologues. Les terres constituées sont mises en culture dès l'époque romaine ; elles seront fortement déboisées au Moyen-Âge, où de premiers villages s'installent. La tendance sera toujours vers un endiguement accru du fleuve, et un contrôle des incursions marines, modifiant profondément les régimes hydriques et hydrologiques, et une expansion de l'agriculture puis de l'habitat. Les larges lagunes séparées de la mer par une mince flèche sableuse, ensoleillées et balayées par le mistral, sont exploitées en salins. Ce milieu se prolonge jusqu'au droit de Montpellier et au-delà par les étangs de bord de mer, leur végétation haline, leur faune avicole notamment, plaine alluvionnaire côtière où les tracés des courts fleuves qui dévalent des Cévennes, comme le Vidourle ou le Lez restent dominés par les apports sédimentaires du Rhône. Au-delà, toute la côte languedocienne affiche une morphologie similaire.

Au cours de ces derniers dix mille ans la ligne de côte a beaucoup varié au gré des oscillations des régimes sédimentaires du bassin versant du Rhône, reflets de l'activité humaine ; les travaux de restauration des terrains en montagne (le « RTM », reboisements massifs et stabilisations de torrents) et l'abandon des pâturages entraîne depuis le début du 20^e siècle une baisse de la charge sédimentaire, retenue aussi par les barrages et soustraite encore des sables et graviers puisés dans les lits des cours d'eau. Ce n'est plus le delta qui avance mais au contraire une tendance à l'érosion des lignes de côte, ce dont on s'inquiète beaucoup car sur un mince liseret de sable repose tout le tourisme d'été et une part substantielle de l'économie régionale. [R]

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

3.1.2 Le climat méditerranéen de l'Hérault, et les conditions microclimatiques

Il est d'usage d'appuyer la description d'un climat sur des moyennes. Pourtant, ce qui caractérise le climat méditerranéen, c'est d'être mal rendu par des moyennes : il présente une extrême variabilité interannuelle. Il est cependant bien typé. Ses traits dominants sont des hivers pluvieux et doux, des été chauds et secs, un ensoleillement important (2700 h/an à Montpellier), les vents violents, mistral, tramontane, marin, les pluies diluviennes d'automne.

Comme le révèle le survol géographique, le climat languedocien est commandé par l'influence de la Méditerranée, une mer cernée de terres, chaude, et par la configuration du relief, ici le rebord des causses du Larzac, les Cévennes, qui protège des masses d'air venues de l'Atlantique ou du nord. Les flux atmosphériques dominants se développent selon la polarité principale mer-montagne.

Couramment, 800 mm de précipitations se répartissent inégalement, 40% concentrés sur trois mois d'automne, sous forme d'orages qui peuvent livrer en quelques heures quatre fois le volume du mois, l'année compte 80 jours de pluies supérieures à 1 mm. La neige est rare.

3.1.2.1 Les masses d'air et les vents

+Les vents sont forts (fréquence 40% à 50% de vents $\geq$ 5 m.s^{-1},

Les masses d'air parvenant en Languedoc sont dépouillées de leur humidité après avoir franchi cette muraille de reliefs ; les influences océaniques marquées dans le Tarn sont bannies, les vents du secteur nord sont secs et nettoient le ciel de ses nuages. Montpellier se trouve en position intermédiaire des domaines respectifs du mistral, qui souffle plus modérément qu'à Nîmes par exemple, et de la tramontane, elle aussi atténuée.

Ces deux vents régionaux d'échelle synoptique soufflent généralement de façon concomitante. Ils ont des caractères similaires : froids, secs, violents et turbulents (plus encore en hiver), ils s'installent pour des durées irrégulières, souvent trois ou autres jours, parfois aussi courtes qu'un jour, et jusqu' à une semaine et plus ; ils tendent à chuter nettement la nuit. Naturellement, ils ont les mêmes conditions génétiques.

Ces vents prennent naissance chaque fois que l'écoulement de l'air à l'échelle synoptique se déroule entre un anticyclone qui s'étend de l'Espagne au sud-ouest de la France à travers le golfe de Gascogne, et une dépression sur le golfe de Gênes voire la mer Tyrrhénienne. La configuration des Alpes du couloir rhodanien favorise et entretient cette configuration de dépression. Il s'établit un écoulement synoptique de nord-ouest à nord, déplaçant des masses d'air froides, stables, souvent sous forme d'un front froid, qui après un parcours conséquent sur des terres et reliefs, sont aussi asséchées. Ces masses d'air sont canalisées par de grands couloirs orographiques, où elles s'accélèrent.

Au vent des pyrénées, le flux de nord-ouest crée un surplus de haute pression dynamique qui établit un mouvement de contournement, engagé entre entre Pyrénées et Massif Central (Corbières et Montagne Noire) en direction du golfe du Lion. La tramontane balaye les plaines du Bas Languedoc et du Roussillon, et tout l'Hérault, avec au long de ce parcours une bascule d'ouest à nord-ouest, comme on l'observe à Montpellier, où elle est aussi atténuée.

Sur l'est et le centre de la France, l'air continentalisé, froid et stable, est mobilisé en composante nord, et s'accélère dans les basses couches du couloir rhodanien et ses reliefs annexes, entre préalpes et Cévennes. Le mistral, formé en aval de Valence, s'étale en patte d'oie dans le delta du Rhône, gagnant toujours de la vitesse. À Montpellier, il échoue donc en composante nord-nord-est.

Les traînes asséchées qui suivent un front froid pluvieux ayant traversé toute la France du nord-ouest au sud-est sont favorables à l'apparition du mistral comme de la tramontane.

On invoque souvent un effet de foehn à propos de ces vents, mal à propos car s'ils sont secs ils n'en présentent pas l'autre caractéristique, l'échauffement. De même, on parle d'effet venturi pour leur accélération, mais l'un comme l'autre sont le plus violents dans les zones ouvertes en aval du goulet qu'ils empruntent. Il y a probablement un effet gravitaire de type catabatique dans cette accélération d'air dense depuis des plateaux et contrefort montagneux froids. Le mouvement implique les couches troposphériques moyennes jusque vers 3000 m.

Rarement, un flux d'air maritime du nord-ouest, nettement plus humide amène un mistral noir encore nuageux et porteur de pluies.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Une tramontane de genèse différente s'amorce de l'automne au printemps lors de dépressions sur le golfe du Lion, avec des périodes d'environ quatre jours de vents de nord-ouest souvent porteurs de nuages et de pluie.

La tramontane forme assez régulièrement des nuages d'onde, sur le bord de mer et au-delà.

Les caractéristisques de cet air font que mistral et tramontane amènent avec leur souffle violent un temps bien dégagé et lumineux.

S'ils sont synonymes d'ensoleillement, mistral et tramontane induisent de fortes contraintes. Dessèchant sols et végétation, ils démultiplient le risque d'incendie surtout en été, et les cultures doivent être protégées par des haies ; ils déterminent une forte polarité des expositions. L'habitat doit s'en abriter pour le refroidissement qu'il cause, mais aussi pour l'inconfort et le bruit des rafales. La circulation routière, notamment quand elle leur est transverse, comme les transits dans le Languedoc, ou quand on vient de face, à vélo, est plus difficile. Ils entraînent au large l'eau échauffée des rivages.

Un vent de sud-est à sud-sud-est, dit marin, arrive sur les côtes chargé d'humidité par son transit sur la Méditerranée, ce qui produit souvent des brumes côtières ainsi que de la pluie sur les versants ascendants des reliefs.

Les entrées maritimes, surtout estivales, si elles sont paisibles, saturent d'humidité une atmosphère immobile et ôtent aux organismes leurs moyens de défense contre la chaleur ; le rayonnement solaire peut rester très intense. La nuit en revanche est fréquemment nuageuse, ce qui empêche la chute habituelle des températures par rayonnement, et maintient l'inconfort.

Les entrée maritimes établissent souvent un air calme, saturé en humidité, c'est une des conditions dans lesquelles assurer le confort par les seules propriétés physiques du bâtiment est le plus délicat. S'il y a quelques souffles d'air, et si on obtient une stratification thermique [siphon thermique] suffisante dans le bâtiment, on peut parvenir à des conditions acceptables grâce à la vitesse de l'air.

Le vent de mer peut aussi être violent.

3.1.2.2 Les régimes de précipitations remarquables Les épisodes de pluies cévenoles, connus sur les Corbières, les Cévennes et les préalpes du sud, se produisent, généralement en automne, lorsque sous la commande d'une dépression en méditerranée occidentale, un vent de sud à sud-est alimente continûment en basse couche un air chargé en humidité par une méditerranée surchauffée par l'été, alors qu'en altitude se trouve de l'air frais. Cette configuration d'atmosphère instable est favorable aux orages.

Le relief accentue cet effet en forçant le soulèvement ; les Cévennes, en vallées entaillées nord-sud s'achevant en culs-de-sac abrupts bloquent le flux qui forme en place des cellules convectives stables, régénérées en permanence par un flux maritime soutenu, chaud et humide. La quantité d'eau que peut précipiter une tranche d'atmosphère, même dans les conditions optimales de sa charge en eau, est limitée. Ces orages sont capables de précipitations comme 500 mm en 24 heures, parce qu'ils peuvent s'entretenir plusieurs heures, et les pluies plusieurs jours, avec l'établissement puis l'entretien d'un canal de renouvellement atmosphérique depuis la mer, stable en position.

3.1.2.3 Les inondations, hydrologie et effets en aval Les pluies cévenoles peuvent ainsi être très localisées, ce qui contribue à leurs conséquences dévastatrices, auxquelles participe aussi l'incrédulité de tous les « estrangers » envers ces alertes météorologiques ; parce qu'à quelques kilomètres seulement ils peuvent se trouver sous un ciel clair, ils ne s'imaginent pas exposés à quelque crue, des crues d'un genre qu'ils ne conçoivent même pas. [R]

Chaque fleuve côtier et ses affluents est éponyme de ces crises convulsives d'équinoxe, des crues-éclair, extrêmement violentes : vidourlade, gardonnade, lézade, etc. C'est le risque naturel majeur de la région. L'eau ne monte pas seulement : elle arrive comme un front, une vague de submersion, comme un raz-de-marée. La submersion peut ensuite gagner plusieurs mètres par heure.

64 mm en dix heures le 11 septembre 1963 à Montpellier 273 mm au mois de septembre en 1932 à Montpellier, 469 mm en 1933, 362 mm en 1938 En 24 heures entre le 2008.10.21 et le 22, à La Grand-Combe, près d'Alès, sont tombés 470 mm de pluie.

[Q] choix d'exemples, plutôt sur le Lez : 26 septembre 1933, 23 septembre 1976 (photos des repères de crues).

Le Lez, et les ruissellements collinaires,

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- pour l'agrément (pour le Lez ; potentiel pour les ruissellements si on les retient dans des pièces d'eau) ;

- hydrologie, les inondations (elles occupent et façonnent la vallée ; il ne faut pas les amplifier avec leurs effets dévastateurs à l'aval, voir les efforts actuels à Lattes) ;

- effets climatiques, directs, entretien d'arbres immenses, qui contiennent aussi le vent, effets microclimatiques que l'on peut obtenir au voisinage du bâtiment.

3.1.2.4 Températures L'été est chaud (21,5° C), l'air très sec en été, sec en toutes saisons. On a pu relever 44° C sous abri en été, et -29° C en plaine, en hiver.

En période estivale, il n'y a généralement pas de nébulosité nocturne, et on peut mettre à profit la fraîcheur relative résultante pour purger la chaleur du bâtiment.

Placer une girouette enregistreuse en toiture (ou ailleurs ?), et des enregistreurs des divers paramètres climatiques (voir les serres, Cemagref, Cirad, IRD ?). Localiser chaque appareil, donner les chroniques.

[R] Données de la station agro-météorologique Inra du Cemagref.

Pour la lumière, pas autant besoin d'analyse : il vaut mieux, en principe, des feuillages caduques côté sud, en tous cas qui laissent passer les rayons d'un soleil d'hiver bas sur l'horizon, et lui font obstacle en été quand il est plus haut dans le ciel. Sur les faces est et ouest, il est bon de faire obstacle en été seulement au soleil levant et couchant qui bien sûr entre par les ouvertures même si elles disposent d'une passée de toit, causant une sévère surchauffe.

3.1.2.5 Climat et mode de vie L'habitat traditionnel (pas chauffé, ni rafraîchi activement).

On a l'habitude dans l'habitat traditionnel de fermer les volets, vivre dans la pénombre toute la journée, pour empêcher les entrées solaires, conserver la fraîcheur que procure l'inertie de la construction. La situation se joue bien sûr différemment dans des bureaux.

3.1.2.6 [Q] Diagramme bioclimatique, confort hygrothermique [Q] Le confort hygrothermique ne dépend pas que de la température, mais au moins du triplet température, humidité, vitesse de l'air, ainsi que de la température de rayonnement des surfaces qui nous entourent.

Par exemple, on supporte 70° C et plus dans un sauna, avec une humidité sous les 20%. Avec une atmosphère saturée en humidité, 28° C sont difficilement supportables, au moindre mouvement la sueur trempe le corps sans parvenir à le refroidir car elle ne s'évapore pas. Similairement, on peut supporter des températures plus basses si l'air est sec. Mais température et humidité sont insuffisantes : le rayonnement d'un feu en plein air par un temps glacial peut nous tenir chauds, sur la face qu'on lui présente. Pourtant, l'air ne chauffe que très peu et il s'élève alors immédiatement. On voit donc que la température de l'air seule ne ne suffit pas à procurer un froid inconfortable. De même, un air à 20° C, mais avec des murs de maçonnerie ou des vitrages rayonnant à 10° C sont très inconfortables, surtout pour un travail statique, c'est l'effet de paroi froide. C'est pour cela que des pièces équipées de grandes baies vitrées mal isolées sont « impossibles à chauffer » : ce n'est pas une question de chauffage, sauf à parler d'échauffer la surface vitrée elle-même.

[Q] Un bâtiment où chacun peut maîtriser l'ambiance hygrothermique de son bureau à sa guise, sans perturber ses voisins plus que lorsqu'ils le visitent, et sans déséquilibrer le fonctionnement ni le bilan énergétique, est de bon aloi.]

Confort thermique, on ne peut avancer seul

La température cible à atteindre en hiver (et le niveau hygrométrique adéquat), pose un problème. Assurément, on peut très bien travailler, même sédentaire à son poste et dans un état de fatigue physique consommée, comme cela arrive à bien des occupants au cours d'une année, par des températures bien inférieures à celles entretenues aujourd'hui dans les locaux.

On peut facilement s'adapter — entendre par là, génériquement — à une température sensiblement plus froide que celles qui se pratiquent couramment dans de nombreux bâtiments en 2008. Même avec une bonne faculté à s'accoutumer à une ambiance froide, on pourra plus difficilement vivre chez soi par exemple à 16° C ambiants, en soirée après des journées à 20° C et plus sur son lieu de travail. On peut fréquemment être presqu'incapable de maîtriser la température ambiante dans un logement collectif. Dans ces conditions, il est difficile d'avancer seul, il faut pouvoir influer sur

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

le comportement d'une large collectivité, ce qui peut parfois impliquer de lourdes transformations de dispositifs techniques ou financiers, dans l'attribution de quotes-parts de frais. Mais ces obstacles ne doivent pas dissuader d'imprimer une direction de transformations, sinon aucune évolution choisie n'est possible. On a eu l'illustration de ces mécanismes, avec par exemple dans les années quatre-vingt l'impossibilité, même au prix de trésors de diplomatie, de se soustraire à des ambiances saturées en fumées de cigarettes, qui ont muté dans la décennie 2000 vers une interdiction complète de fumer dans les lieux publics, sauf en plein air.

Sur un cycle de quelques jours, on adapte son alimentation à son activité et aux conditions hygrothermiques que l'on recontre. Pour autant que l'on n'ait pas à traverser par force des ambiances surchauffées, formant des contrastes tellement importants que les transitions sont impossibles à assimiler. Les passages de l'intérieur à l'extérieur dans nos villes imposent ce genre de régimes en dents de scies.

Le symbolisme thermique s'est estompé, périmé avec la constance forcenée exigée du chauffage central, du conditionnement de l'air et de la vogue des immeubles hermétiquement clos, où l'air n'est plus brassé, mais distillé par un réseau interne de fins canalicules.

Au 17^{e}s., les hivers étaient rigoureux, le feu dans la cheminée salutaire. Le feu était si central, si exclusivement symbolique de la fonction d'abri et de réunion, qu'il fait métonymie pour l'unité d'habitation, et on compte des foyers.

Le feu, centre de réunion. Une symbolique conservée dans la cuisine, où le feu,la source de chaleur tient place de centre organisateur (alors que la réfrigération ds aliments, leur stockage, leur *conservation*, essentielle, n'en est pas moins une fonction annexée. Indispensable, elle est de nature assez différente avec le centre de l'activité des hommes, qu'elle se positionne toujours en périphérie.

Au Japon, l'habitat traditionnel n'était pas chauffé, on s'installait dans une sorte de siège fermé, autour d'une table sous laquelle on entretenait un brasero. [Kawabata] Bassinoire, jardin islamique, d'Andalousie sauna, thermes romains, bains turcs, hammam, bains japonais, cheminées, tonnelles, patios, fontaines

autant de façons de créer des motifs hygrothermiques (convection, évaporation, rayonnement visuel, acoustique, olfactif, tactile, et thermique. En réalité ces différentes modalités sensorielles ne sont énumérées que parce qu'elles sont au moins intellectuellement séparables, mais un espace ne se conçoit qu'avec une cohérence de leurs expressions.

Quoi qu'il en soit, olfaction et modalités thermiques sont allègrement piétinées dans la conception architecturale

En modulant les variations d'ambiance hygrothermique, on ouvre de multiples possibilités de sensualité, de convivialité, que ne permet pas une stricte constance qui confine dans une enveloppe

cohérent avec l'interpénétration de l'intérieur et de l'extérieur.

Thaïs, alternant le refuge sur une dalle fraîche et l'étalage ventre et pattes en l'air, au pied d'un mur en plein soleil. L'oscillation d'un état à un autre n'équivaut en rien à une constance que seul un fixisme mathématique naïf conçoit comme idéale. C'est un peu la même chose que le mythe de l'homme moyen d'Adolphe Quetelet.

Études sur l'éclairage de Philips, et essais de commercialiser des éclairages donnant des effets analogues aux passages nuageux.

L'éclatement des couleurs, sous des cieux de traîne.

La sensualité des conditions climatiques est subtile, et se résout pas à un point dans un diagramme de conditions physiques. Elle dépend de l'histoire immédiate de nos sensations et expériences, encore imprimées dans notre physiologie, si j'arrive à grand train sur mon vélo, pendant deux heures je suis encore échauffé de ce trajet, si j'ai été transi sous des trombes d'eau glacée, à la recherche d'une plante, le rayonnement asséchant d'une cheminée est plus qu'un réconfort.

Réserver dans l'espace commun de la cafétéria, de quoi implanter un poêle à bois. Pas en plein centre, mais à une position de cœur rayonnant, adossé à une paroi.

Elle dépend aussi d'une histoire plus longue, s'étalant sur plusieurs jours, dépendant du régime alimentaire.

3.1.3 La végétation

botanique locale < Pierre Martinand
Michel Chauvet (Agropolis)
Michel Crochon (en retraite)

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Lecture du paysage : la taille des arbres donne la disponibilité en eau du sol.

[Q] Carte de la végétation

3.1.3.1 Incendies, feux de forêt Incendies

Le samedi 23 août 2008, un incendie de forêt s'est déclaré sur les collines au sud-est de Montferrier, qui a ateint les crêtes visibles au nord de la MTD. De gros moyens aéroportés ont été mobilisés. Le lundi 25, des reprises ont eu lieu vers 13h00, avant d'être totalement maîtrisées.

On peut se donner une idée de la menace en consultant `http://www.promethee.com/prom/recherche/search.do`

[Q] Pour reconstituer si besoin une carte des incendies de forêt à partir de la base Prométhée, voir Daniel Alexandrian, à Aix-en-Provence, l'agence mtda (d'après les initiales des fondateurs). Notamment, voir si on peut déduire un lieu, une zone, des coordonnées DFCI données dans la base.

3.2 Les aspects de géographie humaine

3.2.1 La petite région dans son environnement

Montpellier, sa région et son développement (expansion, voire étalement dont on s'inquiète, activités — peu d'industrie, services, universités, tourisme). L'habitat, les déplacements. (Annexes, voies de transports, moyens de transport en commun (horaires, fréquences).

L'histoire du développement de Montpellier conçu comme un projet urbain depuis les années soixante-dix est relaté surle site de la ville : `http://www.montpellier.fr/571-portail-montpellier-histoire-du-projet-urbain.htm` L'ensemble du site donne le ton et l'état d'esprit de Montpellier et son agglomération.

Les collectivités : la région, le département, la communauté d'agglomération (Scot — schéma de cohérence territoriale), la commune de Montpellier.

[Q] Renvois pertinents aux directives d'urbanisme à Montpellier (PLU, plan local d'urbanisme, en enquête publique en juin 2008). [Texte, commenté, plans vectoriels, cartes du Scot et extraits pertinents].

[Q] Contrats de rivière, Sage, autres documents structurants (plan départemental d'élimination des déchets).

[Q] Montpellier est dans la zone de compétence du conservatoire du littoral et des rivages lacustres.

3.2.2 Urbanisme

[Q] arrière-plan historique

R donation, bail emphytéotique, parcellaire napoléonien ;

R

[Q] Documents d'urbanisme

- PLU, le plan local d'urbanisme, avec sa mise à jour en 2008 ;
- Scot, le schéma de cohérence territoriale ;
- Agenda 21 de l'Hérault ;
- PDED, plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés ;
- comptes rendus des ateliers citoyens.

3.3 Les effets de l'activité humaine

3.3.0.1 La qualité de l'air

Obtenir aussi les mesures de pollution atmosphérique (montrer qu'on n'a aucun problème crucial de ce type, qui vienne interférer avec la ventilation du bâtiment). [R : PRQA] `http://www.air-lr.asso.fr/`

4 Le domaine de Lavalette et son voisinage

On trouve aussi plus anciennement le toponyme la Valette.

À la limite nord-est de Montpellier, au pied d'une colline boisée qui porte le zoo de Lunaret et le bois de Montmaur, un bloc qui force le cours du Lez à s'infléchir dans sa course nord-sud pour tourner la ville par l'est, se trouve un vallon dans une situation privilégiée : c'est le domaine de Lavalette.

Lavalette s'étendait par le passé sur 850 ha, également sur la rive droite du Lez ; dans sa découpe actuelle, il est serré entre le Lez qui le contourne juste avant de traverser la cluse de Castelnau-le-Lez, et le pied des collines, devenues zoo et bois d'agrément. il se limite à l'espace laissé par le Lez au pied des collines.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

4.1 Géologie et terrains à Lavalette

Toute la partie basse du domaine, plane, est remblayée d'alluvions quaternaires récentes, (Fz sur la feuille géologique de Montpellier) déposées par le Lez. Elles se raccordent confusément sur les rebords à des colluvions récentes (Cz), qui ne sont pas cartographiées mais qu'on voit dévaler de la colline du parc zoologique de Lunaret, ou du bois de Montmaur, lors de pluies abondantes. Ces terrains limoneux sont de bonnes terres de cultures.

Les limites des affleurements géologiques, des formations superficielles significatives et des sols qui en découlent directement se lisent immédiatement dans le modelé du relief et sont aussi tracées exactement par le parcellaire napoléonien [R]. Les parcelles content la délimitation des usages passés, en accord avec les multiples facteurs des conditions édaphiques et climatiques. Elles impliquent la géomorphologie, le substrat — le sol —, le climat, tous interagissant, pour produire des expositions, érodibilités, réserves hydriques, inondabilités et bien d'autres caractéristiques variées, qui en pratique convergent vers quelques types de sols caractéristiques.

Toutes les parcelles déboisées sont formées des alluvions et colluvions récentes Fz, Cz. Tout le pied de la colline du zoo (jusqu'au bas du talus qui porte la rue Jean-François Breton) et son diverticule où est implanté AgroParisTech, terminé par la butte aux oliviers, est constitué de marnes et marno-calcaires du Valanginien (Crétacé inférieur, n_{2m}). On les retrouve sur la colline portant Agropolis muséum et l'IRC. Les terrains du Lavalette contemporain se limitent donc à deux types, avec cependant dans le Valanginien, toute une gamme allant d'un faciès fortement argileux, visible sur le talus à droite au début de la rue Jean-François Breton, au calcaire franc, dans le virage juste avant le seuil qui ouvre sur la MTD.

Le sommet en replat de la colline du zoo est occupé par des calcaires jurassiques ($J_{8\,9}$) qui chevauchent un Valanginien de faciès calcaire. [Q]

Hydrogéologie

Aquifère, la nappe d'accompagnement du Lez, très exploitée pour l'alimentation en eau de Montpellier et d'autres pompages (voir PLU)++ ? ; ruissellement sur les flancs de la colline.

Le sol sur la parcelle tel que caractérisé par les études de sol préalables à l'implantation de la MTD.

Les sols : l'épiderme de la terre, base de la biosphère, un enjeu majeur.

4.2 Données historiques : de la Valette historique au Lavalette d'Agropolis

[Q] donation, bail emphytéotique, finalité, exigences

Un premier acte concernant l'appartenance du domaine consigné dans le cartulaire de Maguelone remonte à 1171. En 1720 le domaine qui appartient alors à la famille Planques est vendu pour 29500 livres à Pierre Chirac, conseiller du Roi et premier médecin du duc d'Orléans alors régent du royaume. À sa mort, son beau-fils, François de Chicoyneau, chancelier de l'université du titre de son beau-père hérite du domaine. (Une impasse adossée au mur qui limite le zoo côté Aiguelongue porte son nom.) La propriété reste entre les mains de la famille Chicoyneau jusqu'au 21 mars 1778 puis est vendue à François Farel, manufacturier de son état. Son fils, héritier de Lavalette (le domaine de Lavalette comprenait à l'époque au moins le domaine actuel et le zoo) lègue le domaine à un de ses neveux adoptifs Paul-Louis des Hours, lequel épouse la fille du général Campredon. Les propriétaires se succèdent ensuite, Euphénie Dyany, Hippolyte Parazol et son fils, et Henri de Lunaret en 1906. Le 22 novembre 1910 par devant Maître Ricard notaire, Henri de Lunaret lègue la propriété à la ville. À sa mort, en 1919, sa sœur, usufruitière, en conservera la jouissance jusqu'à son décès en 1939. La municipalité de l'époque confie la gestion du domaine à l'Ensam (École nationale supérieure d'agronomie de Montpellier (alors école d'agriculture). Il faudra attendre 1963 pour que monsieur Doumenge, océanographe, adjoint au maire, trace les premières limites du futur « zoo » avec le régisseur du domaine M. Pelissier.

L'histoire naturelle locale (de l'exploitation agricole avec un troupeau, à l'implantation de centres de recherches et d'écoles).

Avant que la population ne commence à exploser en 1962, Lavalette (avec Montmaur) était un lieu traditionnel, pour les habitants, de ramassage de plantes aromatiques, de champignons, fines herbes. Les médecins allaient en ville, au jardin des plantes.

Il y trouvaient une diversité floristique et faunis-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

tique entretenue par le pâturage du troupeau (arrêté en 1966, entre la création du zoo et la circulation avenue du val de Montferrand la poursuite était jugée déraisonnable ; bergerie disparue, dans les bâtiments d'exploitation de Lavalette), et par une activité sylvicole — il y avait une maison forestière. Elle a justifié le classement du bois [Q]. Mais la disparition de ces deux activités, remplacée par le piétinement forcené bipède, ont depuis causé la disparition presque totale de toutes les espèces ayant motivé le classement.

Lavalette, le Lunaret, Montmaur, restent l'espace vert essentiel de Montpellier ; ce qu'une vue aérienne démontre à loisir.

Dès la fin des années soixante-dix, Louis Malassis, agronome et économiste, porte le projet qui allait recevoir plus tard le nom d'Agropolis. Avec agros, le champ, et polis, la ville, c'est ainsi probablement le seul parc scientifique au monde qui soit aussi un oxymore. Mais que ce soit la ville des champs ou le champ en ville ou quelque autre combinaison, cette formation élégante à l'oreille du 20^{e}s. a peut-être quelque chose de prémonitoire sur les conception futures de l'urbanisme.

Le 17 novembre 1979, Valéry Giscard-d'Estaing dispose, dans un discours sur le grand Sud-Ouest, qu'« à Montpellier, sera constitué un complexe agronomique spécialisé dans les productions méditerranéennes et tropicales, et qui sera le plus important de tout le bassin méditerranéen », projeté pour être achevé en 1983, devant se réaliser à travers des actions communes à des établissements du ministère de l'agriculture, dont plusieurs implantations préexistaient : Depuis, 1872, ce qui allait devenir l'Ensam en 1961, SupAgro en ++++[Q] ; depuis 1946, l'Inra ; depuis 1962, l'Institut agronomique méditerranéen ; depuis 1974, le Gerdat, devenu Cirad en 1984.

En 1979, Montpellier est une ville en pointe dans la recherche agronomique avec des organismes comme l'Institut agronomique méditerranéen ou le Gerdat (l'ancêtre du Cirad, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement). Plus tard, le Cnearc (Centre national d'études agronomiques des régions chaudes) et le Cemagref s'installeront également à Montpellier. L'idée de départ était simple : ce complexe devait être une fédération d'instituts de recherche et d'universités. Cette structure nouvelle permettrait de faire ensemble ce que chaque institut, chaque chercheur ne pouvait faire tout seul. Il fallait développer la coopération et l'esprit d'amitié entre tous pour augmenter l'efficacité et la capacité d'action, et donner une dynamique d'ensemble aux recherches et viser une dimension internationale. L'idée étant mise en standby par François Mitterrand à son arrivée à la tête de l'État en 1981, le projet revoit le jour sous l'impulsion de Georges Frêche, président du District de Montpellier (devenu depuis Agglomération de Montpellier). Le nom d'« Agropolis » est choisi, le site au nord de Montpellier est trouvé. Agropolis démarre effectivement le 24 janvier 1986 à l'initiative de 17 établissements de recherche et d'enseignement supérieur et avec l'appui des ministères de la Recherche, de l'Agriculture et de la Coopération. Louis Malassis a été inspiré par les nombreux parcs scientifiques américains qu'il a visités dans les années quatre-vingt pour créer Agropolis. En 1984, l'État et la Région Languedoc-Roussillon mettent en place et soutiennent un Pôle régional de la télédétection. Le principal objectif de ce pôle est, dans le contexte général d'Agropolis, de favoriser la mise en synergie des organismes de recherche scientifique présents sur le campus d'Agropolis. En 1988, des équipes de l'Engref et du Cemagref spécialisées dans le domaine de la géomatique se regroupent pour créer le Laboratoire commun de télédétection (LCT). Sur le site d'Agropolis, des équipes du Cirad et de l'IRD travaillent aussi sur ce sujet. Ces dynamiques conduisent l'État et la Région, aidés par l'Union européenne, à compléter le dispositif par la construction d'un site unique. La Maison de la télédétection en Languedoc-Roussillon voit le jour en septembre 1994. Ce site permet le regroupement géographique des équipes et des moyens utilisés dans le domaine de l'analyse et du traitement des données géoréférencées (géomatique).

La succession chronologique datée des implantations des organismes, leurs mutations, avec la séquence des bâtiments mis en place, de façon à montrer la dynamique du domaine. [Q plan]

- Antenne de l'Engref
- Ceema+, devenu Cemagref
- Le Cnéarc (Centre national d'études agronomique des région chaudes)
- implication précoce d'instituts de recherche (CNRS), grandes écoles, universités (Montpellier 1, 2, 3, Perpignan)
- Cnusc, le Centre national universitaire sud de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

calcul
- Centre de formation, documentation, et coopération internationale (CFDCI)
- 1984 Orstom, devenu IRD (Institut de recherche pour le développement)
- inauguration d'Agropolis les 19 septembre 1985
- convention entre les 16 établissements fondateurs le 20 juin 1986 (pôle international d'agronomie méditerranéenne et tropicale de Montpellier-languedoc-Roussillon)
- association Agropolis international+?? le 28 janvier 1988
- Création avec le district urbain de Montpellier du Parc scientifique Agropolis (?? 1986–1992)
- résidences Agropolis (1987, 1988??+)
- crêche
- Agropolis-Muséum (dimension culturelle d'Agropolis)
- campus international Agropolis de Montferrier Baillarguet (hameau de+?) (implication de la commune de Montferrier) (pour le Cilba, Complexe international de lutte biologique Agropolis). ++++ [parmi les initiateurs du réseau Natura, en 1988 à l'université du Louvain]

dimension internationale, perspectives de mondialisation, réseaux de développement scientifique et culturel, dans le d

- À Baillarguet, inauguration le 15 avril 1996 de la série des bâtiments du Cirad.

4.3 Les organismes à Agropolis et sur le territoire voisin, et leurs missions

En une phrase, les organismes à Agropolis avec leur rôle déclaré (Cemagref compris).

Tous ceux du voisinage, notamment l'implantation à Baillarguet, où se tient une partie de l'équipe, SupAgro, centre de calcul, CHU...

Le « campus », absence de schéma directeur, le futur qu'on peut entrevoir (notamment sur le plan de l'urbanisme, vu dans celui de l'agglomération et la région.)

Cirad, contribuer au développement rural des régions chaudes, par des recherches et des réalisations expérimentales, principalement dans les secteurs agricoles, forestiers et agroalimentaires

Infrastructures de réseaux, électricité, eau potable, eau non potable, câblages et nœuds internet. Pas de gaz.

Une tranchée bétonnée (caniveau enterré) couverte de plaques de béton, où l'on peut librement intervenir sur des réseaux secs aurait été opportune à Agropolis. Il n'est peut-être pas trop tard pour pense son implantation, quitte à la faire passer pour l'essentiel dans les emprises des parcelles.

plan stratégique Cemagref, Cirad, etc.

énoncer l'article 5 du code des marchés publics.

[au passage on dira pour la seconde composante substantielle du projet, à savoir l'antenne, que cet article et d'autres ne sont pas respectés]

Agropolis. Les bâtiments sur le site d'Agropolis ne sont pas spécialement des réussites climatiques, et ça se voit du premier coup d'œil.

L'amphithéâtre du bâtiment d'Agropolis international par exemple, met vite ses occupants au supplice par surchauffe, même en hiver. Il lui manque ne serait-ce qu'un point d'ouverture en partie haute. Il peut y avoir plusieurs de grés de différence entre le pied de l'amphi et les plus hauts gradins.

On remarque sur la râpe à fromage des brise-soleil sur une façade plein nord, un des sommets de l'astuce architecturale.

Sur un plan de l'agglomération de Montpellier, matérialiser les implantations des organismes partenaires (universités, SupAgro, Baillarguet, CHU, etc.) et indiquer les activités qui s'y tiennent.

[Q] Par ailleurs, indépendamment, faire converser ce domaine avec d'autres domaines de la petite région (château d'Ô, etc.). Ils se correspondent au travers de l'espace. voir les anciens grands domaines, à La Paillade, etc.

À part ça, on l'a vu, de façon moderne, Montpellier a été extrêmement conçue. [R Timeless, p. 10]

4.4 Considérations sur le domaine

4.4.1 L'accord entre l'histoire et la structure du paysage

Un domaine riche d'une histoire qui se lit dans la structure de son paysage (géologie, histoire)

L'illusion d'une nature immaculée ; petite promenade et lecture du paysage et des objets, des configurations. (Interprétation des usages historiques, de l'utilisation de l'espace, sa structuration. Articulation entre les aspects physiques et humains. Com-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ment la lecture pratique de la géologie a structuré les usages, et donc l'organisation du domaine.) Le microclimat de Lavalette, froid, est mal adapté par exemple à la production de primeurs, ce qui a beaucoup conditionné son devenir.

[Q] Historique du domaine. (Pour ces installations, leur fonctionnement, toutes sortes de détails intéressants comme les phénomènes naturels extrêmes, le mode de vie, les volontés attachées au legs, incidemment pour voir la conformité de ce qui a été fait à l'esprit du domaine.)

Le site de Lavalette est, pour la région, favorable à l'occupation humaine, comme souvent pour de grands domaines fonciers anciens. À proximité du Lez, donc de l'eau, avec cependant toute une frange habitable, hors de risque d'inondation, entouré de collines, auxquelles s'ajoutent les grands platanes qui bordent le Lez pour l'abriter du mistral, et cependant parcouru de brises, et pour la frange habitable, protégé de la violence du soleil du sud.

4.4.1.1 [Q] Schéma directeur d'urbanisme et paysager pour le domaine

Donnée des projections d'urbanisation dans le secteur (équipements, logement, paysage et densités, voies de circulation, trame verte, etc.). Il n'y a pas eu de schéma ni de raisonnement d'implantation sur le domaine, depuis les débuts d'Agropolis. Le lycée Frédéric Bazille, l'IAM, l'IRC, l'Engref, le siège du Cemagref se sont positionnés sur des garrigues, dans un certain respect des vocations des terrains, mais pas toujours de leur dynamique hydrologique. Les autres se sont placés sur la découpe des parcelles en réponse à des considérations immédiates. Penser l'urbanisme d'Agropolis, la densification qui ne pourra manquer de se produire, et la planifier.

La tendance généralisée des vingt dernières années consiste à faire de la ville un écosystème dur pour les humains. Plus d'endroits où l'on peut s'asseoir, profiter de l'air de la rue, rien qui permette à quiconque d'y vivre. On cherche à éradiquer les clochards, soigneusement rebaptisés SDF, pour sans domicile fixe, qui fait moins salissant.

Mais la contrepartie, c'est une ville sans espace publics, inhospitalière, pas avenante, pas acueillante. Il n'est pas question de procéder à de quelconques aménagements qui aillent dans ce sens.

4.4.1.2 Les bois

Le voisinage boisé devrait être débrousaillé (risque d'incendie de forêt. Il y a peut-être matière à utiliser les animaux de la ferme voisine pour entretenir occasionnellement le bois autour du bassin. En principe, la responsabilité en incombre à l'Ensam [Q]. La conduite des arbres qui s'y trouvent a de quoi étonner, à quelques décamètres d'une école où l'on forme la crème de la foresterie française.

4.4.1.3 Eaux pluviales, hydrologues

[Q] Est-ce qu'on peut solliciter nos collègues hydrologues pour faire un schéma de récupération des eaux du zoo de Lunaret, calibrer les rétentions d'eaux à faire. Au passage, le levé topographique doit permettre de penser les écoulements des eaux, avec retour au Lez en cas extrême de trop-plein. Il faut aussi discuter avec l'Inra la possibilité d'un long fossé planté de bambous ou d'autres plantes participant à la rétention, qui en temps normal tamponneraient les eaux pluviales de la route qui mène à l'Engref (AgroParisTech).

[Q] Y a-t-il des sondages electro-piézométriques dans les parcelles de Lavalette ? (mieux comprendre les écoulements locaux de la nappe, notamment le passage entre la parcelle de la MTD et le lit majeur du Lez).

4.4.2 Le processus d'arrivée

On passe le giratoire Louis Malassis dans un certain état d'esprit, et au long du parcours, les pensées adviennent à l'activité, à la vie qui se déroule à la Maison de la télédétection.

Dès la rampe qui quitte le giratoire Louis Malassis, on éprouve la sensation d'entrer dans un domaine avec une personnalité, une présence particulière, sans pourtant qu'aucune matérialisation évidente ne fasse frontière. Il s'opère une transition mentale. Passé les entrées de la crèche, la résidence étudiante, à droite, face à une implantation du Cirad, On quitte le grand soleil pour un chenal arboré. Sur la droite, la colline boisée nous donne un appui sûr, et fait opacité à la ville et toute son activité, au sud. Tout le long à gauche, des chênes verts poussent de solides branches au-dessus de la voie qu'ils occultent entièrement des rayons du soleil. Par-dessus la clôture sur la gauche, troncs et ramure ouvrent une série de fenêtres en perspective

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

sur les terrains alluviaux du Lez, rompue immédiatement par les hangars du Cemagref, dont même la silhouette monumentale initiale a été brouillée par les extensions ajoutées en bout et en arrière. Les plantations désordonnées achèvent de rendre la vue confuse.

la voie serpente légèrement, ce qui ménage une succession de plans visuels qui entretient le visiteur en une séquence de transformations mentales.

Le long de la rue Jean-François Breton, ont été posées des glissières en rondins de bois pour protéger une allée piétonne des passages de véhicules, qui les trouvent sur leur côté droit en sortant du domaine. Elles enveloppent les chênes qui longent la voie, sauf là où l'un d'eux est implanté si près de la route qu'on a fait s'interrompre les rondins de part et d'autre de son tronc. Mais un peu avant cet endroit, on leur a fait contourner un tronc lui aussi tangent au bord de la chaussée, juste à la corde d'une courbe à droite, le point le plus défavorable. Par le même procédé que sur les coursives de la Maison de la télédétection, on obtient le même résultat : un rétrécissement fonctionnel du passage pour circuler.

Ce qui joue tout d'abord, c'est le temps : si les aiguilles d'une montre balaient le tour du cadran, si les affichages numériques scandent des pulsions électroniques ; les unes parcourent de l'espace, les autres envoient des flux d'énergie pour nous signifier le temps. Mais les déploiements contournés des troncs et branches des chênes nous donnent à voir le temps lui-même, sédimenté dans la forme. De même, les affleurements géologiques ou leur colluvions récentes, de même, les murets de pierre sèche, et les maçonneries appareillées montrent le temps des événements qui les ont placés là et marqués — pour peu qu'on sache les éprouver, pour peu qu'on apprenne à les déchiffrer.

« Those who cannot remember the past are condemned to repeat it. »
« Progress, far from consisting in change, depends on retentiveness. When change is absolute there remains no being to improve and no direction is set for possible improvement. »
George Santayana

Passé l'entrée du Cemagref, l'arche des ramures s'ouvre, — une nouvelle courbe s'amorce à droite en montée douce, découvre un grand pin d'Alep qui sert d'amer —, puis se referment. Le chemin est creux, entre un talus maintenu par une maçonnerie ancienne de pierre, et une entaille dans les marnes calcareuses, toujours sous une dense couverture végétale. Là, vélos, motos et autos marquent le pas (les camions, pas toujours). Les piétons même suspendent leurs pas, qui s'esquivent par un chemin dérobé à gauche entre les piliers d'un ancien portail ouvert dans le muret à gauche, un jalon de plus laissé par les occupations passées. Le grand pin porte les traces d'un gemmage ancien, balise la séparation d'avec la route, et les marcheurs montent dans le passage dérobé par-dessus le talus.

Juste avant une courbe inverse qui redescend, on franchit un passage entre deux murs au calibre de fortifications, qui forment un seuil à l'orée du terrain de la Maison de la télédétection. On pense qu'il s'agit des culées d'un pont de bois, qu'empruntait peut-être un canal amenant l'eau d'une source toute proche sur la colline vers le bassin, ou encore des piétons apportant de la glace ou de la neige tassée à la glacière.

On passe ce dernier seuil juste avant d'ouvrir sur la vue dérobée de la Maison de la télédétection, derrière un rideau de végétation.

Cette arrivée est une remarquable transition, progressive, une accession, que l'on soit en véhicule ou à pied. En tournant sur le parking, ce processus d'approche est détruit. À partir de là, la voie normale pour accéder à la Maison de la télédétection est par la face nord. La Maison se présente comme un bloc abrupt, ne réservant même pas l'abri d'un pas de porte à son entrée. Une marquise aurait pourtant été si bienvenue, pour accueillir à l'entrée, pour en faire un peu plus une transition. Il n'y a pas non plus d'auvent sur la sortie latérale, au travers de la cafétéria.

aux yeux noyés de fièvre
yeux aux ciels en fièvres de gouttes opiniâtres

Sous le voile protecteur d'une marquise dégoulinante, yeux au ciel en fièvres aux doigts de gouttes opiniâtres tambourins obsédés ourlant en serpentins fiévreux aux parcours hagards, aux éclairs fondus en veines turgescentes de lumière inattendue aux extinctions de gouffres, aux revirements incessants, au thorax résonnant du tonnerre obstiné aux rebonds sans annonce

déferlant en serpentins
aux extinctions de vide,
yeux au ciel noyés de gouttes des gouttes

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

opiniâtre

imprévus sans annonce insoupçonnés

aux extinctions de mort

C'est assez typique de nombre d'implantations architecturales aujourd'hui. Implantation est d'ailleurs un mot inadéquat, on pourrait dire que les bâtiments sont hors sol. Corrélativement, on n'habite plus un endroit, on s'y impose, on y pose sa maison. Très peu des occupants de la Maison de la télédétection, et très peu souvent, arpentent les pelouses autour, la ligne d'arbres côté ouest, vont y cueillir quelques arbouses en hiver face à la travée 0w-3, y ramassent des girolles, ou vont chercher des boutons de câpriers contre le muret de la butte aux oliviers. C'est une sorte de désert des Tartares, on n'y met pas les pieds, même si on l'a sous les yeux.

Le projet doit conserver, (par)achever la mise en scène de ce remarquable processus d'arrivée tout en transitions, et le faire aboutir jusque dans la Maison.

Adresses

Jusqu'en 1988, les adresses postales mentionnaient juste « domaine de Lavalette », avenue du Val de Montferrand ; puis on a baptisé la rue Jean-François Breton dans laquelle on a attribué des numéros métriques comme en de très nombreux endroits où Montpellier s'étend, mesurés depuis l'entrée du domaine, avenue Agropolis, au rond-point qui a reçu le nom de Louis Malassis le 12 juin 2008.

5 Sur le site de la Maison de la télédétection

Le site

La maison de la télédétection est au pied de la colline du Lunaret où se trouve le parc zoologique de la ville, positionnée dans une indentation du relief boisé, tournée vers le nord, sur un rebord dominant de quelques mètres le lit majeur du Lez, qu'elle regarde couler à quelques centaines de mètres de là.

Le site est dans un creux du relief assez abrité de la tramontane ; il connaît néanmoins des courants d'air très locaux, les vents y tournoient. On y observe de micro-brises thermiques, même par air très calme.

5.0.3 La Maison de la télédétection

La Maison, l'idée d'habiter, un lieu : un terme bien choisi (pas si bien réalisé).

Histoire,

5.0.4 Les eaux pluviales, sources, etc.

Il y a un bassin de 600 m^3, qui appartient au Cemagref, dans le petit bois à proximité de la MTD [Q]. Les eaux de pluie peuvent y aller depuis la toiture de la MTDen siphon gravitaire sous la voie d'accès. Il est facile d'en faire une couverture légère. Immédiatement à côté, se trouve une glacière où l'on entassait la glace probablement formée à la surface du bassin en hiver, pour une provision de plusieurs mois. Nous avons passé les vestiges d'un pont qui servait sûrement à leur alimentation. [Vincent Perret, Pierre Martinand] les estiment du 19^e s. [Q] Cote du réservoir, dimensions exactes, de même pour la glaciaire, et état des structures de ces deux ouvrages.

Le Cemagref pompait dans le Lez (Pierre Ruelle) pour emplir ce bassin, d'où on alimentait les systèmes expérimentaux d'irrigation, au goutte-à-goutte, en aspersion, en rigoles, etc.

Il y a une conduite d'eau du Rhône qui aboutit sur le Lez, qui est également raccordée à la station de potabilisation face au CNRS.

Le potentiel d'économie d'eau potable permis par la récupération des eaux pluviales pour les sanitaires est estimé à [Q] — il y a des conditions réglementaires [Q]. Avec un reliquat de [Q] qui peut servir à un arrosage dirigé capable de jouer un rôle clef dans l'équilibre bioclimatique du bâtiment, avec des répercussions sur l'économie en rafraîchissement, à condition de maintenir l'eau animée et saine.

Il faut éviter le schéma standard d'une citerne avec un trop-plein de retour à l'évacuation d'assainissement. Les eaux de trop-plein doivent rejoindre les système de rétention des eaux pluviales, d'où elles peuvent être remontées pour d'autres usages.

5.0.5 Les abords immédiats du bâtiment

ne présentent pas le moindre aspect de jardin, d'espace de vie. Il y a un effort à fournir pour établir des volumes tempérés, jardinés, où les vents sont apaisés, qui puisse accueillir des pique-niques, des discussions, des réunions, des promenades, et

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

qui permette une transition progressive entre l'horizon distant, les terrains avoisinants, l'espace jardiné rapproché, les volumes de transition avec l'intérieur, et la protection intérieure.

5.1 L'activité des équipes dans la Maison de la télédétection, histoire et futur

[Q] Une trame croisée entre un lieu, baptisé « de la télédétection », des équipes, en 2008 Tetis et Espace, des organismes, et tout ce qui gravite autour. Avec des tiraillements convergents, et contradictoires.

5.1.1 Des éléments sur l'histoire du LCT, de la MTD

...qui évoquent la dynamique de développement des équipes, par bourgeonnements successifs.

En 1986–1988, le laboratoire d'ingénierie au Cemagref à Montpellier, est l'ancêtre lointain. Damien Lepoutre y développait des applications de traitement d'images, à partir desquelles il est parti en 1988 créer **, qu'il dirige toujours en 2008. Jusqu'en 1989, il a cependant encore participé à l'animation du LCT : le laboratoire commun de télédétection, « commun », au Cemagref et à l'Engref, créé le 21 avril 1988, avec 9 personnes dont 4 à temps partiel sous la direction d'Hervé Piaton.

André Miralles était à Toulouse, aux côtés d'une « unité de calcul » ou atelier de télédétection sous la direction de Jean Verdier, lié à l'équipe de télédétection de l'ESA(école supérieure d'agriculture) de Purpan, dont sont issus Pierre Maurel et Agnès Bégué, de même promotion. Dans cette unité, Damien Lepoutre avait été stagiaire, comme Alain Vidal (en 2008, chef du Srei du Cemagref).

Il y avait donc une initiation partie de Toulouse, où le CNRS et le Cnes portaient un laboratoire de télédétection, le Cesbio (avec qui la MTD entretient toujours des relations soutenues en 2008). Le Scot, où s'impliquaient notamment l'IGN et le Cnes, avait une vocation de formation. Spot Image, enfin, créé peu après le lancement du premier satellite Spot en 1976, complétait le tableau. Stéphane Dupuy travaillait à Scot.

Un ingénieur général du Gref [Q] a porté la création d'une structure qui serait le pendant du pôle toulousain, spécifiquement sur les questions d'agriculture et d'environnement. Les organismes supports étaient l'Engref et le Cemagref, ce dernier se démettant de son site de Toulouse dépourvu de taille critique, les deux ayant des implantations à proximité immédiate l'une de l'autre à Montpellier. Sur ce site, de façon tout à fait parallèle au nid originel toulousain, dont on s'était séparé sans cependant en être trop éloigné, le LCT formait un noyau entre l'atelier de télédétection transféré à Montpellier, chargé des applications et un département d'enseignement fondé à l'Engref, sur le même sujet.

Des méthodes de traitement d'image et d'analyse des données permettaient des travaux originaux sur des applications de gestion de la ressource en eau et de la végétation, en espace rural. Typiquement, un projet était valorisé en formation, plutôt que sous forme d'une publication scientifique. L'Engref (1990) assurait un cycle de niveau mastère en télédétection appliquée à l'aménagement rural et forestier en régions chaudes (elle possède une implantation à Kourou en Guyane), et des sessions de formation continue, pour un public de France et d'outre-mer.

Pascal Viné a mis en place et assuré très largement la formation. Avec Hervé Piaton, Pierre Bazile, il fait partie des héritiers direct de l'enseignement des époux Girard, qui depuis de nombreuses années œuvraient pour les applications de la télédétection dans le domaine des sols et de l'écologie végétale, à l'Agro de Paris-Grignon. Le mastère Silat (Systèmes d'information localisée pour l'aménagement du territoire) a été monté avec eux et Jean-Marc Robbez-Masson, un autre de leurs « enfants ».

L'équipe a fonctionné de belle façon. Ils se sont employés à pouvoir être tous interchangeables pour assurer les cours ; de même, quand le patron, amenait sa moisson de projets, chacun pouvait piocher ce qu'il voulait, en fonction de ses envies et de ses contraintes. Un esprit de commando, conquérants, très cohésif. D'une certaine façon, le fonctionnement était celui d'une unité de service.

Il y a eu le Gutlar, groupe des utilisateurs de la télédétection en Languedoc-Roussillon, fondé en 1982, et un pôle de télédétection, né du premier contrat de plan État-région en 1984, dans lequel Gutlar et GSRI(Groupement scientifique régional de télédétection) cotoyaient un club informel d'établissements, dont l'Inra, qui avait une équipe au

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

château de Lavalette (un mas, de fait), puis à l'Engref, quand le bâtiment a été construit, et finalement à la MTD, où elle occupait trois ou quatre bureaux. Par la suite il y a eu aussi Sig-LR (pour systèmes d'information géographique Languedoc-Roussillon) ; enfanté par les membres du Gutlar, il s'y est substitué. Tout ceci témoigne de la forte dynamique territoriale dans l'histoire de la télédétection dans la région, prenant le sillage de la métropole toulousaine, en pointe en aéronautique, et qui se développait naturellement dans l'espace, les satellites et les activités connexes.

En 1992, une évaluation (positive) des quatre ans du LCT (rattaché pour le Cemagref au département d'hydraulique agricole) préconisait de centrer la recherche sur quelques sujets précis permettant une maîtrise complète jusqu'à la partie opérationnelle des applications ; de coopérer avec d'autres équipes du Cemagref en leur apportant les techniques de télédétection, et de même en formation avec les écoles d'ingénieurs du ministère de l'agriculture ; de s'investir dans la simulation couplée à partir de données de télédétection et les systèmes d'information géographiques (SIG).

Peu après le mastère de télédétection, désaffecté, devenait « Silat ». Hervé Piaton appelé à de plus hautes fonctions, Gilles Lechapt reprend le flambeau, avec une convention révisée où les rôles respectifs de pilotage scientifique et de formation étaient encore plus tranchés, avec un comité bipartite pour les grandes orientations.

La construction de la Maison de la télédétection s'est inscrite dans le second contrat de plan État-région (1989-1993), pour donner à la structure de collaboration informelle du pôle, l'assise structurée d'autres pôles technologiques français. Après que la Région n'ait pu mener à bien son projet initial d'assurer la maîtrise d'ouvrage, c'est le Cemagref qui devait le faire, armé d'une convention impliquant Engref, Gutlar, Orstom, Cirad, Ensam(-Inra). La Maison de la télédétection est érigée en 1994, et regroupe en un seul site, les deux pans du LCTet les quelque cinquante personnes actives en télédétection et SIG des organismes voisins (Cirad, Inra, IRD), avec les moyens de fonder une bibliothèque, de se doter en moyens de calcul, et de mener une animation scientifique renforcée.

En 1996 la convention du LCT le rattache pour le Cemagref au département de gestion des territoires, et infléchit ses orientations en fonction de son plan stratégique 1995–1998. Elle énonce : le LCT contribue au développement des approches spatialisées par l'utilisation privilégiée des données de la télédétection, et leur intégration avec des modèles et des systèmes de gestion de l'information géographique numérique. Il a une mission d'animation scientifique et de diffusion auprès des autres unités du Cemagref. Le programme de formation continue est l'expression de la valorisation des travaux de recherche ; la participation au mastère Silat correspond à une volonté de reconnaissance et d'implication du laboratoire dans le secteur professionnel de l'information géographique numérique.

L'évaluation 1992–1997 préconise de plus s'orienter vers les applications (eau, forêts, aménagement des territoires), et une meilleure insertion dans les réseaux universitaires, eau, et surtout géographie. L'équipe se rapproche alors de l'école doctorale « Structures et dynamiques spatiales en géographie », principalement ancrée en Avignon.

Avec plan stratégique quadriennal du Cemagref 1999–2002, le LCTdevient l'UMR 3S, une unité mixte de recherche, « 3S » pour structures et systèmes spatiaux, désormais rattachée à la direction scientifique, s'inscrivant dans deux thèmes de recherche, « Transfeau » (approches spatiales de l'hydrologie), où elle implique quatre de ses chercheurs, et où trois autres unités en apportent une trentaine, et « Géosystèmes », dont elle est la seule composante (analyse spatiale et information géographique).

La nouvelle convention ajoute à la recherche et l'enseignement, une mission d'appui au ministère de l'agriculture, au nom de laquelle il fera héberger à la MTD de 2000 à 2002 le tout nouveau département information géographique (Dig), pour son projet Sig-Map.

En juin 2000, Sylvain Labbé succède à Gilles Lechapt.

Positionnement du laboratoire, de l'unité :

Le LCT a été créé comme une tête de pont, pour que le ministère de l'agriculture s'approprie les technologies des images de satellites. Toute la suite de son histoire s'inscrit dans cette continuité : la dynamique de l'équipe a toujours été tractée par l'extérieur, sous la forme d'un appel d'appui technique et de formation. Ainsi, solidement ancrée et puissamment remorquée, l'équipe, dans son attache Cemagref, a-t-elle fait partie de celles qui se sont abstenues d'effectuer une analyse interne des compétences, en première phase du plan stratégique du

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Cemagref de 199*. Sa légitimité allait de soi.

Mais on ne peut pas sufer éternellement sur une vague d'étrave. Et les temps sont probablement arrivés où la navire, à bon port, fera relâche.

5.1.2 Les projections dans le futur

Projets de développement (les stratégies globales des organismes impliqués, la stratégie des unités dans la Maison (projection dans le futur des unités).

Il y a la recherche, l'enseignement.

5.1.2.1 Cemagref

5.1.2.2 Cirad

5.1.2.3 AgroParisTech (Engref) : l'enseignement mastère Si2g3t

5.1.2.4 IRD

5.1.2.5 US Espace US Espace [Q].

5.1.2.6 Tetis UMR Tetis, née le [Q], nouvelles orientations.

Les quatre axes de recherche de l'UMR Tetis.

Sa stratégie.

5.1.2.7 Projet Campus, etc.

5.2 Le bâtiment : la Maison de la télédétection

Le site; on hérite la configuration de bâtiment suivante (plans, aspects positifs et négatifs globaux (espace formant unité, absence d'inertie thermique, de ventilation adéquate, dispositif de chauffage et rafraîchissement inadéquat), mode de vie, personne par personne, description des bons et mauvais aspects de chaque espace ou fonction (documentation, toilettes, différents bureaux,

5.2.1 Structure

La structure est constituée de poteaux portant des dalles de béton armé, avec quelques voiles en L au centre des façades. Celles-ci sont en béton préfabriqué traité en granito de couleur rougeâtre qui rappelle celle du granite des parements du Corum, le palais des congrès au centre-ville, assez surprenant, intrusif et allochtone, échoué qu'il est — pardon « ancré » — au bout de l'explanade de la Comédie. C'est une teinte assez inhabituelle dans la région, les constructions de pierre sont en calcaire clair, et les enduits teintés diversement donnent des rendus très différents.

Cette construction procure très peu d'inertie thermique, les panneaux de façade sont doublés intérieurement d'une isolation en laine minérale, et finies en plaques de plâtre, les cloisons intérieures, légères.

L'arrière du bâtiment devait achever un triangle équilatéral, dont une pointe est restée tronquée. On pourrait considérer que c'était la réponse au programme, qui demandait de prévoir d'emblée une option d'extension de 30% des surfaces, laquelle n'a finalement pas été réalisée. Le programme, au passage, demandait également d'anticiper les volumes d'un doublement de surface. On n'a pas trouvé trace de cette esquisse. Il semble, en fait, que le bâtiment ait été tronqué par le budget. Un peu plus des deux tiers de la forme achevée existent, puisque l'axe central circulaire est entièrement en place.

La structure a été fermée par un sandwich de bardages et plaques de plâtre emprisonnant une âme en laine minérale. La forme fait quasiment un four solaire, bien orienté sud, de la pelouse derrière le bâtiment. Cette face est entièrement borgne, on a malheureusement omis d'y pratiquer quelques ouvertures, par exemple en position d'imposte, protégées par des casquettes, pour faire entrer un peu de jour par ce côté du bâtiment où la luminosité manque cruellement (pour un surcoût extrêmement minime). Sans doute pouvait-on alors penser que cette épine dans le pied encouragerait à reprendre des travaux rapidement pour créer une forme achevée. A posteriori, la période 1994–2008 d'usage inconfortable devrait convaincre les plus circonspects qu'il n'y a vraiment rien à gagner à se rendre la vie difficile et à se ruiner la santé.

L'organisation est en un anneau unique R+2 de pièces ouvrant sur l'extérieur, distribuées par des coursives et délimitant un vaste atrium (couvert, au contraire des plans de villas romaines, mais avec de grandes verrières zénithales à persiennes), avec un noyau central circulaire formé d'une pièce borgne où s'adosse l'accueil, surmonté sur deux niveaux transparents par la documentation.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'atrium semble inspiré de l'immeuble des Lloyd's à Londres, où il a été pensé comme partie constitutive du métier.

Configuration globale, signalétique

La MTD est configurée de telle façon qu'elle rend pratiquement superflue toute signalétique.

La forme en trapèze est cernée de circulations en coursives, auxquelles s'ajoutent au centre des traversées en passerelles, à la découpe maniérée, inutilement complexe. L'ensemble ménage un vaste atrium sur l'ensemble des niveaux.

circulation, espaces chiches autour des poteaux

Le long des coursives, les poteaux balisent les renfoncements où s'ouvrent les portes. Mais ils entravent aussi les manœuvres d'entrée et sortie des pièces. Quelques clavicules s'y sont heurtées, et le passage des mains pour prendre sa distance y reste marqué.

En dessinant les ballustrades des coursives, l'architecte ne s'est souvenu qu'en de rares endroits du premier principe de la dynamique, à savoir que la trajectoire de tout mouvement est deux fois dérivable. Avec des contours arrondis plutôt que leurs angles vifs, les balcons sur l'atrium se prêteraient mieux aux circulations. Ces contours brutaux font fuir la main, obligent à passer au large et ont laissé de cuisants souvenirs à quelques hanches frôleuses.

L'extension doit s'abstenir, si elle comprend des éléments qui feront écho à ces rambardes, d'évoquer cette anguleuse inadéquation.

Les passages entre les poteaux porteurs et la salle de documentation sont chiches, pour quiconque a une carrure normale. Il en résulte une gêne. C'est un parcours fréquent, notamment pour accéder à l'espace copieurs. Il le sera encore plus si, dans l'état actuel, il y a complétion du bâtiment, sous une forme ou une autre, sur sa face actuellement tronquée. [bis, voir plus loin].

Dans la gêne aux entournures qui règne dans les passages autour des poteaux se reconnaît celle qui préside à l'accès au trône [§].

Vide sanitaire

La dalle de niveau 0 réserve nominalement sous elle un vide d'une trentaine de centimètres ; il est probablement inégal.

La toiture

Sur des IPE de 330 mm entre les poteaux externes et l'intérieur, se reprennent des IPE de 160 mm, qui délimitent des espacements d'environ 3,30 m. Par-dessus, un sandwich de bacs acier, isolation thermique (laine minérale ?), et une étanchéité en feuilles goudronnées finies façon shingle. C'est un choix très malheureux pour un endroit où un incendie de forêt peut porter très ahut la chaleur d'un incendie. On peut marcher sur le toit, avec précautions car hors l'appui des IPE, la surface fléchit très sensiblement sous le pied, ce qui menace l'intégrité de l'étanchéité.

Les pièces sont invariablement munies de faux-plafonds qui annihilent le potentiel d'inertie qu'offre la sous-face de la dalle. La suppression des faux-plafonds restituerait de l'effusivité, laissant voir les chemins de câbles, ce qui n'est pas nécessairement inesthétique [voir le § sur les gaines]. L'effet sur l'acoustique des bureaux devrait être calculé. Il faut penser aux conversations, et aux bruits de ventilation des ordinateurs si ce ne sont pas des portables, qui dans ces conditions peut être insupportable.

Sous la toiture, les faux-plafonds sont fixés à la charpente en acier, et son de fait indispensables, d'autant que le plenum abrite un surcroît d'équipements avec les extractions en toiture.

Les sols sont en tapis-moquette et revêtements plastiques. [diagnostic COV] On notera qu'initialement, le programme excluait les moquettes.

[photos]

Atrium. La végétation y survit péniblement, les feuilles empoussiérées captent peu de lumière et ne peuvent évacuer la transpiration de la plante. Dans ce genre de conditions, il faut administrer une partie de l'eau d'arrosage en aspersion, pour laver le feuillage. Des sujets de plus grand formats avaient été implantés, et n'ont pas survécu. L'arrosage mouille une zone réduite, et l'eau pour l'essentiel s'évapore depuis le sol. Il y a ici un problème de soin des occupants pour que ces triangles de terre jouent un rôle hygrométrique et d'agrément.

Les murs gris et leur traitement ont montré qu'ils étaient peu salissants. Ils pourraient cependant être plus lumineux.

Bâtiment existant

Permettre une meilleure ventilation naturelle, par exemple en revoyant certaines ouvertures (dans la cafétéria, en bouts de couloirs, dans l'aquarium), et en tous cas en installant des ouvertures en toiture, incluses dans les verrières ou à proximité sous forme de tours de tirage.

Envisager des impostes traitées convenablement sur le plan acoustique en partie haute des cloisons donnant sur l'atrium, car les portes des bureaux

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ne sont pas les plus efficaces et ne peuvent rester toujours ouvertes.

Ambiance visuelle intérieure

Les parements tout en bois de l'intérieur de l'atrium donnent une ambiance chaleureuse et élégante, avec une lumière adoucie et un toucher subjectif amical. Il était prescrit pour conserver intacte cette apparence, de surtout ne rien y accrocher. Mais cette consigne ne devait pas être respectée dans un centre de recherche où l'on n'avait réservé aucun espace au besoin d'afficher les posters de ses travaux. De fait, souvent dans la pénombre, ils ne sont pas visibles dans les meilleures conditions, la coursive où ils sont n'offre pas assez de recul, et depuis celle d'en face on est trop loin pour pouvoir lire.

*contact subjectif accueillant

Faux-plafonds, envisager leur suppression, conséquences acoustiques notamment. Et le lien avec la révision du mode de chauffage.

Le volume offert et le comportement des parois, font que l'accueil des visiteurs à la réception, les discussion spontanées qui peuvent se tenir dans le hall peuvent obliger à clore la porte d'un bureau pour pouvoir y tenir une conversation confortable et concentrée. À d'autres moments, l'atrium bruisse juste d'un fond sonore paisible qui manifeste la vie ambiante sans faire intrusion dans la sphère de concentration et d'intimité de chaque pièce, même porte ouverte.

On a pu aussi se plaindre que les voix des réunions dans l'enclave au-dessus du sas d'entrée, devenu « aquarium », et occupé à un niveau soutenu depuis que la limite en a été matérialisée par une cloison vitrée, se réverbèrent contre les parois et se focalisent de façon gênante au niveau 2 sur le côté opposé.

Un diagnostic sonore est essentiel.

Les révêtements essentiels de l'atrium sont en bois stratifié, à l'exception des blocs de sanitaires, et de certains voiles de béton peints en gris finement grenu. [voir ailleurs, remarque sur les posters qui y sont accrochés R]

Le diagnostic sanitaire sur l'air inclura le potentiel d'émission de composés organiques volatils par ces parements, par les cloisons en placoplâtre sur armatures métalliques bourrées de laine de verre, par les revêtements de sol et leur collage.

Sur le plan des couleurs, ces parements internes qu'on n'envisage pas de modifier fixent un thème avec lequel il faut maintenir une harmonie.

Circulation

Atrium, les triangles jardinés sont assez dangereux pour la circulation en fauteuil roulant, voire avec des béquilles. Les personnes qui ont une mauvaise vue risquent aussi la chute car il n'y a guère de contraste entre terre et sol, et les trajets spontanés au rez-de-chaussée traverseraient ces triangles. Les passages entre parterres et escaliers sont étriqués : 90 cm. Il faudrait tronquer les angles de ces parterres.

Alcôve. On pourrait considérer qu'une réponse adéquate aux besoins des chercheurs est une structure en alcôves autour de volumes de vie commune, et que la Maison de la télédétection dans sa configuration en atrium répond à ce besoin. Ce n'est pas le cas, parce que l'atrium ne remplit pas nombre de fonctions nécessaires de vie commune, et parce que on ne peut travailler porte ouverte dès qu'une conversation s'y tient. Il faut une autre configuration

Les portes sont en renfoncement et peuvent donc d'ouvrir vers les circulations, le volume de recul peut être mis à profit pour des étagères, mais les cloisons légères en plaques de plâtre à l'intérieur, parées en bois sur l'extérieur, ne supportent pas d'ancrages lourds. Par ailleurs, la bouche d'aspiration d'air a été disposée dans cette portion du plafond, qu'il faudrait donc déplacer.

5.2.2 Baillarguet

Une implantation en campus de plusieurs organismes, où a trouvé à se loger une partie de l'équipe Tetis. 8 km[Q], un coteau faiblement incliné vers le sud, formant un large cirque. Entièrement déboisé, il est nettement cerné d'une couronne d'arbres. Cette exposition, favorable pour se protéger du mistral, amène un très fort potentiel de surchauffe en été, accentué par l'absence de végétation haute, dont la conservation, ou la réimplantation ne semble pas avoir été le souci des aménageurs. Les bâtiments sont conçus avec plus ou moins de bonheur, le complexe principal est en matériaux assez sombres, avec une absence totale de protections solaires sur sa façade frontale.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

5.3 La vie dans le bâtiment, espace par espace ; activité par activité

Il s'agit ici de donner sans fard, complaisance ni intransigeance, une image aussi complète que possible de la façon dont les équipes s'accommodent de toutes les aspects d'ensemble et de détail de la Maison de la télédétection.

On y trouve des choses inamovibles, heureuses ou malheureuses, et d'autres qui peuvent être modifiées, ou infléchies, en impliquant des moyens variables. On raconte aussi un peu d'histoire pour expliquer comment on a abouti à une situation donnée. L'histoire a aussi de bonnes chances de suggérer des tendances futures.

On dira explicitement quelles choses sont insupportables, et doivent impérativement être modifiées, si ce n'est immédiatement, du moins à une échéance envisagée.

Chaque détail problématique devrait faire l'objet d'une réponse sous une forme ou une autre, ne serait-ce que pour dire que l'on vivra avec jusqu'à nouvel ordre.

Il importe de bien expliciter tous les dispositifs, toutes les configurations dans la Maison et son raccord à son voisinage, et tous leurs aspects sensibles, pour se donner les moyens de les préserver ou au contraire pour ne pas se barrer la possibilité de le modifier un jour, et surtout, pouvoir saisir l'opportunité de résoudre plusieurs problèmes d'un coup avec une intervention bien choisie. On dit « tous », on vise donc l'exhaustivité, c'est le sens de l'effort, mais on dit sensibles, ce qui implique qu'on s'arrête lorsque personne ne manifeste plus sa sensibilité sur un nouveau point.

> God, give us grace to accept with serenity
> the things that cannot be changed,
> Courage to change the things
> which should be changed,
> and the Wisdom to distinguish
> the one from the other.
> The Serenity Prayer by Reinhold Niebuhr
> (1892-1971)

L'information sur la façon dont les personnes vivent et usent d'un endroit, l'éprouvent et le considèrent est maigre, et faite de bribes. Assurément, il s'agit d'un vernaculaire qui n'est pas dans l'air du temps, en plus d'être difficile à enregistrer. C'est à la fois de l'écriture d'anthropologie, de la description naturaliste, du carnet de voyage.

C'est ce à quoi on s'essaie.

5.3.1 Venir à la Maison de la télédétection : accès

[R] voir les annexes, plans.

Giratoire Louis Malassis

L'équilibre entre largeur et rayon de courbure des voies qui y aboutissent est tel que lorsqu'un bus négocie leurs courbes, une auto, voire un deux-roues ne peut pas croiser.

5.3.2 Arrivée, parking

Franchi la limite du parking, la sensation d'une succession étagée de stades d'arrivée, égrenée tout au long de la voie, s'achève d'un coup. On se heurte à l'implantation incongrue de la Maison, on dévoile son parking mal venu, aux plantations discordantes et dont le tournant d'entrée puis les délimitations nient obstinément la réalité de la courbure des trajectoire de tous les corps en mouvement, et a fortiori le caractère non holonomique des mouvements de nos véhicules sur roues, tout comme son modelé refuse de reconnaître sa fonction d'ouvrage hydraulique [].

Faut-il s'en consoler ? L'extrémité de la place de la Comédie, et son prolongement vers le Polygone, comme bien d'autres endroits en ville, montrent la même propension à se semer de pédiluves.

Chemins et routes deviennent des torrents. [R] L'enclos pour conteneurs à déhcets devient un pédiluve.

Bien qu'ils soient âgés tout au plus d'une quinzaine d'année, le système racinaire des pins implantés sur le parking a créé d'énormes proéminences, d'un style qui ferait fureur dans un salon automobile, parce qu'il donne aux autos qui y posent une roue des allures de fauves prêts à bondir. C'est très pratique aussi pour un coup d'œil sous le moteur. Mais comme cette activité n'est guère développée ici, ni appelée à l'être, pas plus que l'égo des propriétaires qui viennent reprendre leur voiture n'a besoin d'être regonflé par l'attitude conquérante de leur voiture, on aurait préféré des arbres qui ne développent pas de système racinaire superficiel, et qui procurent une ombre véritable en été. Les trois sujets implantés le long du trottoir d'arrivée [+] ont

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

en revanche un port idéal, et leur feuillage caduque libère l'ensoleillement d'hiver. Un peu de miellat en tombe parfois en été, peut-être à cause du sol sombre qui surchauffe [Q] ?

Les graines des pins du parking sont fort peu consommées par les écureuils, alors qu'ils sont légion dans le zoo, puisqu'ils sont éponymes d'une salle d'où on les aperçoit, et qu'on en voit sur la butte aux oliviers. Il leur manque certainement un corridor d'accès, et probablement que la disposition des arbres en fait des sortes de culs-de-sac.

Le révêtement du parking, un enrobé sombre, juste un peu éclairci par le vieillissement, en fait un puits de chaleur en été, très mal venu. Cet effet microclimatique finit par provoquer des amplitudes sensibles de plusieurs degrés à l'échelle d'une zone urbaine, comparée à sa campagne [R].

Au moins depuis 2007, quelques personnes tout à fait indépendantes de nos organismes, disposant des mini-bus aménagés en camping-cars mettent à profit le parking de la MTD, et l'esplanade devant l'entrée de la ferme aux enfants, pour y élire domicile. Comme cadre de vie, l'endroit est unique à Montpellier, avec son paysage, sa verdure, le Lez à proximité, et ces aires où l'on peut rester stationné hors de tout risque d'inondation ou de feu ; à la tranquillité du val s'ajoute celle qu'on leur accorde. Les nuisances que cela nous cause sont tout à fait marginales, l'entente est bonne, et l'habitation du domaine apporte salutairement un peu de quotidienneté, de vie et de parole, et une présence nocturne salutaire .

En arrivant sur le parking à pied, le trottoir bétonné forme des angles droits qui ont été pratiques à fabriquer, mais font pratiquer des angulations improbables aux piétons dociles. On les coupe en diagonale dès qu'on veut bien se laisser aller au mouvement naturel. Quand on marche en groupe, il faut bien s'y résoudre, on ne passe pas à deux de front dans les angles. En prime on gagne un plein de terre sous les semelles. L'autre option est de se prendre pour une voiture et de couper droit sur le parking en faisant vroum-vroum. En hiver on finit par en avoir des gerçures à force de postillons sur les lèvres.

L'accès à la rampe pour fauteuils roulants est à l'extrémité est, près des places réservées aux conducteurs handicapés.

5.3.3 Une nomenclature de fonctions, et leur ventilation dans les locaux en 2008.09

Terminologie ([Q] sur les plans, partie Géosud, projet, etc.)

- Arrivée, stationnement (parking auto, bus, motos et vélos) ; livraisons
- Sas
- Accueil, réception
- Courrier [proche de l'entrée et des bureaux où se fait le tri, hors de la vue directe des arrivants]
- Bureaux à demeure, au long cours, CDD longs
- Bureaux temporaires, à courte durée d'occupation, au sens de contrats courts comme des stagiaires (quelques jours à six mois)
- Enseignement (cours), séminaires (exposés, etc.), réunions, visioconférence (vidéoconférence)
- Enseignement, travaux pratiques informatiques
- Copie et impression numérique (copieurs, scanners, imprimantes, jusqu'à A3), reprographie (impression, façonnage, reliure) [improgaphie et répression]
- Cartographie, impressions grand format (plateau de cartographie). C'est le kefarjicé : le village de J.-C., là où habite Jean-Claude — par formation à partir de la racine araméenne et hébraïque *kefar*, le village ; un certain Naüm est attesté dès l'Ancien Testament pour avoir ainsi donné son nom à un village qui existe encore dans la vallée du Jourdain.
- Documentation (recherche, consultation, lecture, stockage, archivage, commande ou approvisionnement)
- Archives administratives (administration interne et des projets)
- Cafétéria (Restauration : goûters, boissons chaudes et froides (thé, café, chocolats, soupes et infusions, jus de fruits, etc.), repas. Cuisine avec préparation, cuisson, lavage et stockages frais et froids. Convivialité : rencontre, repos, discussion, travail au tableau) [et pourquoi pas chocolatéria, théoria...]
- toilettes (sanitaires ou WC et cabinet de toilette)
- douche
- Salles de serveurs informatiques, sauvegardes

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

informatiques, stockage de matériel (machines, câbles, etc.)
- Matériel de mesure et de terrain (appareils photo, GPS, etc.)
- Administration, assistance
- Locaux techniques
- Entretien et maintenance, pour le personnel et le matériel
- Chauffage, ventilation, armoires électriques,
- Stockage de fournitures (plusieurs types, papier, chemise, classeurs, stylos et crayons)

5.3.4 Des espaces, tels qu'ils sont dénommés et utilisés en 2008.09

- Atrium
- Plateau paysagé, openspace [terme usité, probablement dans le seul but de faire admettre ce genre d'espace, mais le paysage est dehors]
- Kefarjicé
- Salle Lez équipée en visioconférence, salle de cours principale
- Salle Écureuil (Écureuils serait plus propre), salle de cours et réunions
- Salle 022 (Bernard) Naert (réunions, mutée en bureau, printemps 2008 ; cloisonnée en deux pièces, novembre 2008)
- Salle de TP informatiques * postes
- Aquarium
- Delphinarum, salle de TP informatiques * postes
- salle '224' serveurs
- Salle ronde (0 : zéro — pointé.)
- 023 serveurs
- 024 local onduleur

Ici, on décrit des fonctions et les zones du bâtiment telles qu'elles sont. Dans un chapitre suivant [R], on traitera de fonctions et d'espaces dans leurs principes.

[R] plan par niveaux, numérotation de 2008.09 et par travées.

5.3.5 La structure en atrium et la sensation d'unité

L'atrium est, avec ses coursives intérieures, la signature essentielle du bâtiment, celle qui est plebiscitée par tous, occupants et visiteurs. Cette disposition est déterminante pour l'ambiance humaine. Dès qu'on sort de son bureau, on croise ou on aperçoit quelqu'un d'autre sur une autre coursive, on se fait un petit bonjour, un sourire, on voit comment est l'autre à son regard, sa démarche, on échange quelques mots, si possible on ajoute quelques pas pour s'embrasser ou se serrer la main. Avec un pas hors de son bureau, on a pour ainsi dire une vue directe sur tous les autres, on sait même si untel est bien là, quand on connaît son habitude de travailler porte ouverte.

Unanimement, tous les occupants souhaitent qu'après l'extension, on obtienne cet effet d'un seul espace où l'on se rencontre. Plusieurs marquent l'opposition avec l'implantation de l'IRD, où des amis installés dans des ailes différentes sur des sujets distincts peuvent proprement ne jamais se voir, pendant des mois, dans le cadre du travail.

Cette configuration aide à créer du lien, alors que la dispersion des thématiques et l'activité très mobile d'une grande partie des occupants tend spontanément à la déconnexion.

5.3.6 Bureaux

Il faut se méfier de l'apparente homogénéité que présentent les bureaux tels qu'on les voit sur le plan, cellules régulièrement posées le long des faces, juste un peu allongée dans les angles. Cela suggère une uniformité des conditions climatiques et de confort en général. Ce n'est absolument pas le cas. Les faces sont plus ou moins exposées aux entrées solaires, et bénéficient donc inversement d'une lumière naturelle confortable ; le rez-de-chaussée est naturellement plus frais que le niveau 2, avantage en été (« Jamais de clim ! »), handicap en hiver ; tous les bureaux ne présentent pas le même quota de clair de jour ; certains font face aux portes des toilettes ; sur les bureaux du niveau 2 les plus au sud se focalisent les sons des discussions qui se tiennent dans l'aquarium.

Les occupants des bureaux *0n* rapportent des remontées d'humidité douloureuses en saison d'hiver, froide et humide. Le phénomène perdure certainement en été puisqu'ils s'abstiennent entièrement d'utiliser le rafraîchissement. Ces bureaux font aussi face aux vents dominants, et lorsqu'ils soufflent, le passage d'air est sensible au travers des profils des goulottes en position de plinthes, alors que les joints des fenêtres coulissantes résitent bien. Il semble donc que le jointoiement des parements de façade soit déficient. Des posters adossés au dou-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

blage sous la fenêtre et des cartons glissés sous les chaises font partie des palliatifs auxquels on a recours.

[Q] Thermophotographie interne

Les bureaux adossés aux rares voiles de béton sont mal éclairés, avec un hublot mesquin pour ce qui représente à peu près deux largeurs de fenêtres partout ailleurs. Les espèces nocturnes, dont est Sylvain Labbé (et les hiboux), s'accommodent semble-t-il fort bien de cette pénombre, voire la prisent. D'autres souffrent tout au long du jour et sont poussés dehors par la fatigue oculaire, une situation inacceptable ; l'homme vaut plus que sa tâche, ses yeux sont plus précieux que ce qui justifie des bureaux mal éclairés. L'éclairage artificiel ne compense pas cette insuffisance ; le même peut être tolérable de nuit et insupportable le jour : notre vision aussi a ses rythmes biologiques.

Dans une bonne partie des conditions du jour, il y a un très fort contraste de luminosité entre ce hublot et le mur qui le porte, et même les autres parois de ces bureaux. Au contraire des autres pièces, dont l'éclairage est globalement équilibré, celles-ci exigent pratiquement un éclairage artificiel en permanence pour atténuer l'inconfort visuel.

L'air est confiné dès qu'on ferme porte et fenêtres ; il y a une surchauffe rapide, dans ces pièces qui ne présentent aucune inertie thermique.

Les fenêtres de bureaux sont coulissantes, les hublots sont dormants. Un certain nombre d'usagers évitent l'ouverture, parce qu'ils ont à ce point encombré l'accès aux coulissants que leur manœuvre est difficile, ou parce que la moindre ouverture emporte les papiers étalés sur leur bureau et tous les meubles alentour.

Les bureaux face aux aboutissements des escaliers voient un passage gênant ; difficile de garder sa porte ouverte, certains le font cependant. Ceux qui ouvrent sur le début de la volée de marches, voient aussi un trafic intense, et un martèlement des pieds important. La structure des escaliers, avec les marches suspendues qui vibrent intensément, pour être séduisante dans son design, n'est pas faite non plus pour atténuer cette nuisance sonore.

Bref, cet écosystème qui au premier coup d'œil semble très homogène, est en fait extrêmement différencié et contrasté spatialement.

Ambiance « tactile »

Solidité des bureaux, cloisons et meubles, objets, structures de notre environnement immédiat.

La sensation de fragilité ambiante est néfaste au bien-être. Si les meubles se destructurent au moindre geste, s'ils ne supportent pas les charges de livres et documents qu'on a besoin d'y mettre sans fléchir dangereusement, si le moindre choc leur arrache des éclats et les rends inopérants, si les portes, tiroirs, exigent trois mains et moultes précautions ou au contraire des efforts herculéens pour être manœuvrés, il en résulte un sentiment d'insécurité. Il n'y a pas de sérénité parce que derrière chaque geste se profile une menace qui oblige à le mesurer. Les ressources cognitives investies en permanence dans cette veille sont indisponibles pour les tâches que l'on se donne à remplir.

5.3.7 Salles de réunion et de cours

5.3.8 Éclairement, éclairage

Voir l'intensité, la température des couleurs et donc la fidélité du rendu des couleurs, important en cartographie, traitement d'image, etc. Voir aussi les variations, par exemple dans l'atrium, les amplitudes provoquées par la modification des réglages des persiennes des verrières (la commande est dans la banque d'accueil). Il faut aussi considérer l'anisotropie des flux de lumière ; un jour rasant arrivant frontalement sur la surface de lecture étant globalement le plus favorable. Il faut donc croiser à la fois les positions naturelles dans lesquelles on est incité à se placer, dans un espace donné, pour lire, et les possibilités effectives de disposer d'un flux lumineux adéquat, dans cet espace, qui donnent les positions de lecture confortable.

Dans l'atrium, le réglage de la luminosité par les jalousies sur les verrières ne peut satisfaire le conflit entre les occupants du poste d'accueil, dans l'ombre sous son balcon et ceux des autres espaces qui tendent à souhaiter une lumière plus tamisée, surtout lorsqu'il y a du soleil direct, qui rend les coursives exposées inconfortables et, par stratification thermique, surchauffe les espaces ouverts du niveau 2.

La banque d'accueil a en tête haute le rectangle de luminosité du rideau vitré surmontant l'entrée du parking, sinon elle est dans la pénombre. Il n'y a plus de vue sur le pas de porte, les visiteurs à accueillir, depuis que des adhésifs ont donné un aspect dépoli à tous les vitrages des deux séries de chassis du sas d'entrée.

Éclairage

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Les lampes basses consommation et longue durée de vie doivent également être considérées en fonction de leur expositions aux ruptures autres que *sui generis*. Sur les supports mobiles et exposés aux chocs au cours des manipulations, leur durée de vie tient plus aux maladresses gestuelles qu'à leur potentiel intrinsèque. Dans ce registre, les LED, très robustes, sont à leur avantage.

Consommation : il ne faut pas se laisser leurrer par la pure efficience de la conversion de l'énergie électrique en rayonnement lumineux (plutôt que thermique notamment). À ce jeu, les lampes au sodium sont toujours à ce jour au premier rang. Celui qui utilise ce seul critère sera condamné à travailler un an et un jour à la seule lueur d'une lampe au sodium. Et alors, il aura l'illumination : il faut aussi tenir compte au moins du profil spectral que livre la source d'éclairage. Le profil complet, avec toutes ses caractéristiques.

[Q] Voir les collègues du laboratoire sur l'éclairement.

Fenêtres

Au rez-de-chaussée, des détecteurs sont placés devants les passages entre les lames de bois, ils s'activent en même temps que l'alarme. Cela interdit de passer un bras par la fenêtre lorsqu'on travaille le soir, au-delà de l'heure d'enclenchement de l'alarme (vers 20h15 actuellement).

Par ailleurs, dès la nuit tombée, des chauve-souris se glissent à l'intérieur par les fenêtres restées ouvertes. Elles sont piégées, et meurent rapidement. Si la pièce est ouverte sur l'atrium, elles déclenchent l'alarme. De jour, des oiseaux pénètrent parfois.

5.3.9 Trame du bâtiment et distribution des pièces, historique des réaménagements

[Q] Plans de la MTD, et son histoire racontée

et commentaire des aménagements initiaux (cartographie, etc.), et des modifications successives, avec si possible leurs dates (comme mai 2008, fermeture par des parois vitrées d'une partie du grand espace ouvert du niveau 2, créant le Delphinarium). Ces interventions successives montrent d'un côté une certaine souplesse de la structure du bâtiment, qui s'est prêté à des aménagements dont on suppose qu'ils l'ont rendu à chaque fois plus propre à son usage du moment. Comme toujours dans ce genre de cas, on ne dispose cependant d'aucune véritable évaluation de l'appropriation véritable à ce que l'on aurait voulu. On n'a pas pris la peine d'exprimer les solutions « irréalistes » que l'on aurait souhaitées. On tend à prendre les choses telles qu'elles sont en place comme une fatalité (ce qui est sain, d'une certaine façon), et à s'interdire toute critique (qui, selon mon dictionnaire, signifie un énoncé des caractéristiques pour la compréhension, et non l'idée de tir au pigeon que véhicule l'acception populaire), ce qui revient à stériliser toute idée. Solidement ancrée, cette habitude culturelle est délétère lorsqu'on en vient à une phase comme la présente programmation. Il y a une adhérence à l'état courant qui stérilise la réflexion.

Le niveau 2 comportait initialement sur plusieurs faces des espaces sans cloisons, qui donnaient des vues traversantes complètes sur tout l'étage, avec la végétation en arrière-plan. Il en ressortait une sensation de liberté et d'ouverture, de présence de la nature à portée de main, depuis le niveau deux mais aussi depuis une grande partie du niveau 1. L'ensemble de l'atrium bénéficiait d'une grande luminosité.

Aquarium (par pose de la paroi vitrée et de sa porte), décembre 2007.

Insertion de placard fermés sous les escaliers au niveau 0, décembre 2007.

Delphinarium, mai [R] 2008.

Section en deux de la pièce 119 (1n+6–1w-6), qui devient 1n+6 et 1w-6, de la salle Naert, cloisonnement d'une partie du kefarjicé, (2n+1 et 2n+2), formant ainsi un bureau de plus à la luminosité de cave, octobre 2008.

Tous ces aménagements qui sont supposés discrets, absorbés en propre par le budget de Tetis, et indifférents au projet d'extension, modifient les distributions de types d'espaces et créent de la viscosité dans le projet parce qu'on hésitera à défaire ce qui vient d'être fait.

Selon la lecture, les aménagements pratiqués peuvent donc conduire à des sortes de conclusions tout à fait opposées. Notamment, on peut dire que les grands espaces ouverts initiaux témoignaient essentiellement d'une insuffisante réflexion sur l'affectation des surfaces, on s'était donné une latitude de réflexion. Cette latitude souscrivait aussi à la pratique à la mode des « open-spaces », dans le monde des entreprises privées, notamment des sociétés informatiques. Ces espaces vont à peu près bien pour tout mais vraiment bien pour rien, à part

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

quelques conditions particulières comme une rédaction de journal, où l'ébullition ambiante fait partie de l'activation du métier — sans cependant qu'on puisse soutenir que l'ambiance résultante convienne à tous les types de travaux qu'on finit par y mener.

Par exemple, on voit clairement qu'on a manqué de salles de réunion. Et on continue à en manquer. Mon analyse est que cela tient fortement à un mauvais choix de maille de bureaux. Et probablement aussi du bâtiment.

Lors de la deuxième quinzaine de juillet 2008, la Maison de la télédétection a été à moitié, peut-être aux deux tiers vide, le parking qui d'ordinaire déborde était moins qu'à demi-empli. À l'intérieur, de très nombreux bureaux étaient inoccupés. Mais en même temps, certains bureaux restaient habités par trois personnes, dans l'impossibilité de travailler efficacement, parce que l'un devait passer des séries de coups de téléphone, et ne pouvait pas par égard pour les autres, l'autre avait besoin de se concentrer sur une rédaction. Aucun ne pouvait trouver de salle de réunion libre comme palliatif à cet encombrement. La situation était similaire dans le grand aquarium, dans l'openspace, etc. Quand les effets de la surpopulation se font sentir dans un bâtiment presque vide, cela signe un mauvaise distribution des pièces et des surfaces.

5.3.10 Espace copie

Espace copie, impression numérique, jusqu'à A3 (copieurs, imprimantes, scanners).

Fax et centralisation (organisation, fonctionnement).

À un endroit où par nature, on est amené à examiner de près copie et tirages, la lumière est indigente et artificielle. [R structure]

Près de l'espace copieurs, une vingtaine de plateaux superposés capables d'accueillir des séries de 300 pages au formats A4, et pour quelques-uns, A3, forment un classeur, à portée de main des sorties de chaque appareil ; on y dépose les tirages qui ne nous concernent pas et qui attendent leur preneur. À portée de main, s'entend sans mettre ses lombaires en compression, et quelle que soit la taille de l'impétrant ; autrement dit, on doit pouvoir approcher ses pieds jusque sous ce classeur. Le bas de ce classeur, bien dégagé à hauteur de hanche porte une boîte en carton de livraison des ramettes de papier. Ils sont conservés, avec leur couvercle, et servent à stocker les manqués, on vient y puiser du papier pour d'autres essais de tirage, du brouillon, etc. On définira dans quelle mesure les encres n'empêchent pas que ce papier aille à l'occasion rejoindre le compostage (pour emballer les matières organiques, comme les reliefs de repas, à évacuer). On aura garde de conserver accessible et en vue un stock convenable de ces manqués, plutôt que de s'en défausser au recyclage, ce qui incitera à la réflexion sur cette débâcle de cellulose.

Il est juste de dire que cette disposition peut poser des problèmes de confidentialité, tant il est vrai qu'on peut conter la vie de quelqu'un en faisant ses poubelles. A fortiori pour ce qui est de ses sujets de travail, concernant ses rejets de papier. Tout d'abord, cette configuration ne crée pas cette question, puisqu'on peut déjà tout trouver dans de vastes bacs de couleur, à portée de tous, devant le parking de la Maison de la télédétection. Près de nos copieurs, dans nos locaux, le contrôle ne peut être que meilleur. De plus, comme pour ce qui est des sujets sensibles que nous pouvons être amenés à travailler, mettons, pour matérialiser les idées, ce qui concernerait l'impact d'un projet autoroutier, il appartient à chacun d'assurer, dans son bureau comme lors de tirages, le niveau de discrétion nécessaire. Cette question ne doit pas polluer fallacieusement une organisation courante rationnelle, économe, confortable, pratique.

Pas plus que les cuisinistes, les fabriquants de copieurs ne semblent avoir remarqué la conformation de l'homme [Q figure : debout à une surface de travail], et ce que cela implique lorsque, en station debout, il fait quelque chose de ses mains, devant lui naturellement. Il suffit d'une silhouette de profil, avec une personne travaillant contre un meuble typique (à bonne hauteur, depuis quelques années) comparée à celle du même homme face à un plateau dégagé, de même hauteur pour le comprendre. Les vertèbres lombaires souffrent grâce aux créations des professionnels. À croire qu'il y aurait matière à déposer un brevet.

Les copieurs, à défaut d'exister dans la bonne architecture, devront être calés de façon à ce qu'a minima, on puisse glisser les pieds dessous.

[Sur le comportement des drivers d'imprimante, sur le sous-emploi de possibilités offertes par ces machines, sur l'incohérence de ces copieurs numériques dont les concepteurs ne semblent pas avoir saisi que deux machines, un scanner, une im-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

primante sont totalement indépendantes, et sont simplement coordonnées et peuvent donc être désynchronisées pour faire copieur.]

[] La teneur de la remarque vaut aussi pour l'aménagement de la cafétéria.

Les boîtiers de coupure d'urgence du courant, disposés dans cet espace (niveau 1, droite), sont à hauteur d'épaule pour des personnes autour du mètre quatre-vingt, et donc risquent d'être accrochés dès qu'on doit se croiser. Au niveau 2, l'échelle entreposée en-dessous garde de ce risque.

Cette zone, où regarde avec attention les tirages sortis d'une imprimante, ou des pages à copier, est structurellement très sombre [R structure], et l'éclairage artificiel y est très insuffisant.

5.3.11 Documentation (et circulation)

Décrire la documentation actuelle, deux niveaux, espace insuffisant, lumière dans le dos pour lire, trop sombre en bas, livres au soleil, par d'ouverture possible du diamant vitré d'où une chaleur oppressante, atténuée si on a le droit d'ouvrir la porte de l'étage, pas d'occultation non plus, d'ailleurs cet apport est important pour l'étage, pas de bureau clos pour le documentaliste, toc, toc, les personnes sont ainsi faites que bon nombre scandent leur contournement du cylindre en cognant sur chaque facette vitrée comme à autant de portes. On contourne fréquemment la rotonde de la documentation. Pour aller aux toilettes ou rejoindre la cafétéria, pour accéder aux copieurs-imprimantes, pour passer d'un côté à l'autre du bâtiment.) Manque de prises réseau.

[Q] Attention, le volume initialement demandé pour la documentation ne prend pas en compte le volume d'archivage administratif, tel qu'il existe actuellement dans la salle ronde. À évaluer.

Pour la documentation, dans sa facette d'archivage, la rapport à la lumière est grossièrement inversé par rapport à beaucoup des autres espaces (en fait ça vaut aussi pour les bibliothèques de chaque bureau, que de ce point de vue il faut considérer comme des documentations). Les ouvrages que nous acquérons, les documents que nous produisons ont assez de valeur, ils sont notre nourriture et une partie centrale de notre raison d'être, pour qu'on veuille les conserver dans des conditions leur assurant une durée de vie séculaire [on réfléchira aux papiers que l'on utilise pour imprimer]. Il faut donc les protéger (préserver) des rayons ulra-violets et des oscillations excessives de température et d'humidité. Un positionnement dans une salle en cave est donc une sorte d'idéal. Cependant une bonne exploitation d'un fonds suppose de pouvoir circuler dans les rayons et y feuilleter les documents, en lire des portions significatives dans de très bonnes conditions de confort visuel. Il faut donc pouvoir actionner un système (ouverture d'un volet, allumage d'un éclairage) permettant de donner une lumière suffisante, globale pour le parcours et le repérage et localisée pour la lecture de contenu, le temps des explorations. La lecture approfondie des ouvrages choisis se fait ensuite à un poste de lecture (bureau personnel, salle de lecture).

Il est inadéquat, aux échelles de notre édifice, de séparer le fonds d'ouvrages, comme c'est souvent fait, en une partie en réserve et une partie en stock vivant, directement accessible en salle de consultation, les deux étant sensiblement éloignés l'un de l'autre. En revanche, les deux se jouxtant sont adéquats. L'idéal est une zone de lecture avec tables de travail, les tout derniers numéros des revues, et tout le reste dans l'espace d'archivage tel que décrit.

[Q] L'espace documentaire est aujourd'hui insuffisant. Il lui manque aussi un bureau où le documentaliste puisse s'isoler et se concentrer sur un travail de fond.

Sa configuration est à expertiser du point de vue d'un scénario de feu, que son origine soit interne ou externe.

5.3.12 Ambiance sonore, olfactive

[R] La pompe à chaleur air-air oblige, lorsqu'elle fonctionne, à clore les ouvertures sur la face du bâtiment en regard. Désagréable nuisance sonore. Elle nous pompe l'air. Elle chauffe mal, rafraîchit mal, mais fait bien du bruit. C'est déjà ça.

Comme la végétation sur la colline ne masque pas le soleil des après-midi d'été, la face à l'ouest du bâtiment vit douloureusement. C'est la plus chaude.

Ambiance sonore

Le site est paisible, et la configuration des abords permet de tabler sur le maintien de cette situation favorable et même très privilégiée : il y aurait une marge de discussion dans le cas où le zoo envisagerait une implantation d'animaux bruyants à

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

proximité, ce que rien ne laisse présager ; les implantations voisines n'ont pas de vocation à implanter des activités sonores ; vers le Lez, la zone inondable est garante d'un maintien d'activités agricoles ; sur son autre rive [+]. Seule l'éventualité d'une antenne, haut placée au-dessus du futur bâtiment est susceptible de causer des nuisances sonores à cause de son exposition au vent.

À la belle saison, lorsqu'on ouvre grand les fenêtres de la salle Écureuils, on baigne dans le fond sonore paisible des bruissements d'insectes dans la ramure, et quelques éclats de voix des visiteurs du zoo qui amènent un scintillement de vie sans être une gêne. Salle Lez, lorsque l'air calme porte vers nous, le roulement sur la route, au-delà du Lez fait un râle modulé peu nuisant. Le passage devant la Maison est limité, avec cette situation en cul-de-sac et comme les manœuvres sur son parking, elles n'arrivent pas à gêner, même aux plus fortes heures de flux et reflux des usagers. La salle de TP 2 ne s'expose qu'à un court segment de la voie d'arrivée ; elle reste calme. Lorsqu'on est en régime de vent marin, les approches sur l'aéroport de Montpellier-Méditerranée se font à basse altitude à la verticale de Lavalette, le plus souvent décalées vers la face ouest de la colline. Avec les réacteurs modernes au ralenti, le son perçu, même à l'extérieur, est tout à fait minime, voire signale une sympatique présence vivante.

Dès qu'on ouvre les fenêtres, on est visité par les odeurs aromatiques et résineuses de la végétation, variées selon le côté où l'on se trouve.

5.3.13 Déjeuner, intendance, etc.

5.3.13.1 Cantine Déjeuners à l'IRD ou au Cirad, selon l'organisme de rattachement, à quelques centaines de mètres, par des sentiers ombragés le long de la rue Jean-François Breton pour l'IRD, ou en allant longer le Lez pour traverser la Lironde pour le Cirad. Certains mettent à profit l'espace exigu disponible à la cafétéria pour réchauffer un repas qu'ils apportent et y déjeuner, sur leurs genoux. Les groupes de personnes qui se séparent au moment du repas perdent une occasion de vie en commun et d'un mode d'échange différent de ce qui se fait strictement dans l'espace et le temps de travail. [R : l'exemple de l'IHESmérite d'être médité, sur ce point et sur bien d'autres]

5.3.13.2 Cafétéria L'eau, au robinet de la cafétéria ou des toilettes est très mauvaise, pour nombre de ceux qui l'ont goûtée. Entendre par là, pire qu'ailleurs à Montpellier.

[R], repas. Espace étriqué, pas assez central, bruyant à cause des distributeurs automatiques de boissons chaudes et aliments frais (sandwiches et surcreries). Sert aussi de passage pour une sortie de secours, mais uniquement si on dispose de son badge, le bouton de commande de la sortie ne fonctionnant pas. Il n' y a pas un espace suffisant pour cuisiner, faire la vaisselle, stocker un peu de nourriture. Un four permet de réchauffer des aliments tout en diffusant ds micro-ondes alentour. Les recettes des distributeurs [Q] contribuent à alimenter la caisse de l'association du personnel du Cemagref.

[Q] Il est probable que c'est dû à la faible consommation sur une conduite longue, depuis le rond-point Malassis au minimum, et qui doit assurer la défense contre les incendies, ce qui signifie que son diamètre est surdimensionné et que l'eau y stagne.

5.3.13.3 Les fumeurs Ils sortent désormais du bâtiment, c'est une occasion pour eux d'un peu de socialisation. Du moins à la belle saison. Mais alors, les bureaux aux fenêtres voisines respirent les effluves de tabac, et leurs occupants s'en plaignent. Lors des pluies, ils trouvent refuge sous l'abri à vélos. Les aménagements des jardins devraient être une occasion de faire mieux, y compris offrir tant de fraîcheur qu'elle encourage à ne plus fumer.

5.3.14 Toilettes

La porte frôle la cuvette si bien que l'entrée, et encore plus la sortie exigent des contorsions importantes. Au choix, on essuie le rebord de la cuvette en y frottant son pantalon ou l'on met les deux pieds dans la cuvette pour avoir le recul nécessaire à la manœuvre de la porte. Naturellement le dévidoir, à une seule exception près, a toujours été positionné de telle façon qu'il empêche de s'esquiver sur le côté de la vasque.

Il y a de quoi s'interroger sur la capacité effective de nombre de personnes de percevoir des faits ergonomiques élémentaires, là où la plupart des personnes a de nombreuses occasions hebdomadaires de se former une idée des mensurations nécessaires à un usage confortable, et peuvent s'en donner une idée chiffrée avec un mètre ruban en poche. Le fait

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

est que ces toilettes ont été conçues, et réalisées de cette façon.

Les loquets des portes sont la plupart rétifs à la manœuvre, on se traumatise les doigts en cherchant à les faire pivoter. De simples loquets extérieurs à la porte, basculant sur un crochet sur le chambranle, sont ce qu'il y a de plus sûr, de plus facile à actionner, sans effet de levier. Il n'y a aucun doute sur l'état de verrouillage, un indicateur le reporte aussi en face externe.

Les dévidoirs à papier ne sont pas pratiques à utiliser, qui n'a pas encore passé cinq minutes à essayer de récupérer l'extrémité du ruban, collée au rouleau, avec force prosternations pour l'apercevoir sous les entrailles du capotage ?

[Q] En contrepartie, le principe du papier essuimains est agréable. L'usage de papier jetable est reconnu préférable sur le plan sanitaire, et même sur le plan de l'impact environnemental, à celui de sèche-mains soufflant de l'air chaud, au fort wattage, bruyants, malsains pour la peau, qui disséminent les germes dans tout l'air ambiant, comme au linge qu'il faut collecter et lessiver régulièrement.

Les bureaux dont la porte est face à celle des toilettes subissent une gêne conséquente, qui aurait pu être évitée en faisant l'accès aux toilettes sur la face opposée [reprographie] du bloc.

La configuration en une antichambre avec des lave et essuie-mains, et des pièces wc, avec chacunes leurs interrupteurs séparés fait qu'en ouvrant la première porte dans la journée, on apporte un jour qui évite d'avoir à allumer dans l'antichambre ; on allume dans les toilettes.

Le visiteur entrant s'accorde de cette parenthèse de pénombre, et tend en revanche le bras pour actionner l'interrupteur des toilettes, car en nocturne, viser la cuvette du jet ou du séans est un exercice périlleux.

Celles-ci sont éclairées en lampes incandescentes, un bon choix (au moment de la construction, en 1994) étant donné le temps qu'on y passe — pour peu qu'on éteigne derrière soi, ce qui est le cas. En ressortant cependant, on se retrouve, ayant éteint les toilettes, dans une antichambre obscure, dont la porte a été refermée par le groom, où l'on cherche à tâtons l'interrupteur, pour éclairer l'antichambre quelques secondes, avec des lampes comprenant des tubes flurorescents cette fois, tubes qui sont inadaptés à cet usage intermittent. Des impostes ; sur l'intérieur ou sur l'extérieur (au travers du bardage, et protégées du soleil direct par une casquette adéquate, suffiraient à éviter beaucoup d'éclairage artificiel. On pourrait arguer que cette disposition a ceci de bon qu'elle permet de se sensibiliser aux problèmes que connaissent les aveugles ; c'est utopique car il est rarissime que les aveugles aient à chercher l'interrupteur de la lumière.

Les distributeurs de papier sèche-mains sont astucieusement placés à une hauteur telle que presque toute l'eau ruisselle des mains dans les manches, ce qui économise autant de cellulose.

Les toilettes actuelles ont un bon système de commande de chasse, qui permet de doser à volonté le volume et pour partie l'intensité de la chasse. Cependant, il arrive assez souvent à certaines de mal s'interrompre, et rester en débit continu, au moins jusqu'à la visite suivante, ce qui peut représenter des litrages conséquents. S'assurer que cela ne se produit pas exige une attention extrême. Et pour finir, certains utilisateurs n'en tirent pas profit, parce qu'ils n'ont pas vu qu'il s'agit de chasses d'eau interruptibles.

Les cuvettes sont un exemple de mauvais design. Première erreur : celle du designer. Mais il fallait encore les fabriquer. Vous en cauchemardiez, z'on l'y a fait pour vous. Deuxième erreur. Il a fallu enfin les choisir, les acheter, les installer. Troisième erreur.

Les cuvettes, comment dire, garantissement une excellente traçabilité du passage de leurs usagers. De même que lorsqu'ils naviguent sur le web, ceux-ci doivent effacer leur traces de l'historique à l'aide de leur souris, ils doivent là employer la brosse pour une fonction homologue, sous peine qu'un visiteur ultérieur ait une vue indiscrète sur l'historique du site visité. C'est la même chose que pour les navigateurs, seuls les utilisateurs les plus avancés maîtrisent ces outils — et ce ne sont pas, là non plus, les plus cochons. À la différence cependant du web, ce sont les utilisateurs qui s'pâment consécutivement à ces failles de confidentialité du système.

On ne sait précisément si c'est grâce à leur siphon intégré ou par la contorsion gracieuse mais excessive de leur raccordement à l'évacuation, mais cette conformation garantit un buffer de sauvegarde supplémentaire à la perte de l'historique. Une sorte de proxy qui conserve les paquets en sortie, au cas où on s'en resservirait. Curieusement, l'interruption totale du passage des paquets ne fait pas ob-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

struction aux indiscrétions, mais au contraire permet aux visiteurs ultérieurs de plonger dans les entrailles de votre système et d'accéder à l'intégralité de ses propriétés les plus confidentielles. [Q] (à Guy Roussin), c'est bien ça que tu qualifies de confidentialité de merde ? Avec cette conception, le réceptacle n'est pas immaculé.

On ne saurait trop recommander un réceptacle plus adéquat. Plus propre, à l'usage qui en est fait.

Les cuvettes en service depuis l'origine ont une conformation particulièrement dispendieuse en eau.

Salissantes, consommatrices en eau, exigeant souvent de mettre la main à la pâte pour les laisser un tant soit peu nettes. Un choix à ne pas reproduire, voire, sur lequel revenir.

On exige des surfaces non salissantes car très peu mouillables, comme de nombreux fabricants en proposent. Les économies d'entretien paient largement en retour l'investissement supplémentaire. Pas besoin, en revanche, de traitements aux ions d'argent, aux effets bactéricides, car l'entretien quotidien est une obligation.

5.3.15 Déchets

Les dévidoirs de ce papier souffrent de quelques défauts. Tout d'abord, on manipule à la main une manette dont on n'est pas assuré de la propreté, ce qui en fait un support d'échange de germes. Un dispositif à pédale est possible. Autre avantage, il donnerait aux unijambistes une bonne occasion de faire de l'exercice. Ensuite, la forme du rouleau, dont seul le personnel d'entretien est habilité à opérer le changement, conduit celui-ci à une stratégie de renouvellement bien avant l'épuisement, pour éviter de laisser les utilisateurs à se souffler sur les doigts devant un dévidoir vide. La bonne pratique qu'il adopte est d'utiliser le reliquat pour nettoyer différentes surfaces dans les bureaux, sur les portes vitrées, etc. Du moins, quand ce personnel fait bien son travail. Celui qui est en place depuis le début d'année 2008 a opté pour la stratégie jusqu'auboutiste, avec exercices d'expiration forcée des utilisateurs en incantation devant le rouleau de carton nu.

Les conteneurs à déchets (papiers-cartons et poubelles grise) sont stockés au-delà du parking, dans le coin nord de la parcelle. C'est là où bifurque la rue Jean-François Breton de part et d'autre de la butte aux oliviers, une position qui doit bien convenir au service de collecte. Elle est moins pratique pour les équipes de nettoyage qui y portent les sacs poubelles à dos d'homme, en traversant le parking en diagonale, avec sauts de trottoirs et contournements des véhicules : il n'y a pas de parcours roulant raisonnable. [R il est passible d'une scène de Tati, §Circulations, urbanisme du domaine]

5.3.16 Conditions hygrothermiques, chauffage et rafraîchissement, ventilation

Apports thermiques

On comptera 100 à 150 watts pas personne (oui, nous avons quelques agités, des qui font les cent pas, d'autres qui discutent avec véhémence, quelques coups de sang parfois, et aussi de nombreux sportifs de la pause méridienne et autres adeptes de la venue en vélocipède qui mettent deux bonnes heures à reprendre une physiologie de repos après leurs efforts. Quelques-uns qui relèvent presque de l'herpétologie, aussi, certes, tellement ils sont placides.

5.3.16.1 Bioclimatisme pièce 124

Ce midi, nous avons déjeuné avec André Miralles et son épouse. Nous avons pu constater qu'à l'ombre des arbres derrière le réfectoire de l'IRD, nous étions dans des conditions de confort parfait, nous serions volontiers restés y travailler, à l'ombre et avec de petites brises thermiques. André nous disait que dans son bureau, au même moment, même avec la climatisation enclenchée en guise de palliatif, et malgré son store à lamelles intérieur tiré, il souffrait du rayonnement solaire. —Face sud-ouest, le rayonnement solaire est insupportable l'après-midi. On tire son store et met la climatisation, ce qui évite d'être en nage, mais pas de souffrir du rayonnement.

Lui, au moins, peut lire médiocrement, mais lire tout de même. Les autres occupants du bureau bénéficient d'une luminosité digne d'une cave, avec des températures de grenier, à moins qu'ils ne se congratulent d'avoir enclenché le rafraîchissement à grands éternuements.

[R] Voir Architecture climatique, T. 1 p. 13

5.3.16.2 Équipement de chauffage

La pompe à chaleur, air-air, est très souvent décapotée, ce qui, en plus d'être une pratique à risque par les temps qui courent, est un signe de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

dysfonctionnement (il y a des interventions de maintenance répétées).

Ventilation et chauffage sont inexorablement couplés, avec des échangeurs d'eau chaude ou glacée en amont des sorties de ventilation en plafond pour contrôler l'ambiance thermique pièce par pièce.

Il pleut dans le Delphinarium, c'est que le séparateur d'eau du système de rafraîchissement n'est pas assez efficace. Certains y éternuent copieusement, aussi. Ce n'est pas par la faute de l'air extérieur, parce que le bruit de la pompe à chaleur est tel qu'on y respecte strictement la consigne de maintien des fenêtres fermées.

[R plan] : Le positionnement des bouches de ventilation dans l'atrium est facile à mémoriser, lorsqu'en été on arrive en nage au sommet des escaliers, c'est là qu'on prend l'air glacé en pleine face.

5.3.16.3 Bilan énergétique [Q] Les consommations énergétiques, au pas le plus fin possible sur le bâtiment, si l'on peut, ventilées par poste. OK, pas très fin, vu avec Pierre Fol.

Essai de séparation des composantes.

5.3.17 Motifs de présence et horaires

[Q] Analyse des données données par Laurent Albrech sur les missions, congés, etc. : repérer les types de personnes, et au moins une bonne présomption de leur présence ou absence. En tirer une image de l'occupation du bâtiment, pour compléter les observations directes.

Il arrive fréquemment que des personnes travaillent toute la nuit, notamment pour des activités de programmation ou de rédaction. Cela se traduit inévitablement par des passages à vide dans les jours qui suivent. Un espace pour pouvoir rompre complètement le travail et se reposer un moment est indispensable, ne serait-ce que pour cette raison.

5.3.18 L'évolution de l'aménagement intérieur et des extérieurs de la MTD (simples renvois)

Découpe et affectation des pièces, localisation des fonctions,

Extension du parking,

Un petit escalier pour la piste vers l'Engref.

5.3.19 Règlement intérieur et réglage de la vie, pratiques, intendance, maintenance, CHS

le fonctionnement (gardien, etc.) réglage de la vie commune (et ceux qui n'ont pas de carte de cantine Sig-LR, Géomatis, etc.)

Le gardien qui vient faire sortir les occupants pour enclencher le système de comptage des entrées de nuits couplé à l'alarme le soir, est logé à l'entrée du Cemagref.

Les « tontes » des prairies alentour ne sont pas toujours opportunes dans le cycle de végétation et de sécheresse.

Débroussaillage du bois du réservoir, notamment (de la responsabilité de SupAgro, semble-t-il) [R § les bois]

6 La vie projetée dans l'ensemble résultant du projet

6.1 Le nom de la bête ; ce qu'on veut y faire

Geosud est un acronyme pour *geoinformation for sustainable development.*

On l'écrit avec une seule capitale, en français avec un accent, parce que c'est l'usage pour le préfixe géo. Cela peut paraître créer une contradiction avec le dépliage en toutes lettres, qui est en anglais, mais elle n'est que partielle car par construction un acronyme est la recontre d'un mot qui se prononce et fait sens avec une devise. Il faut aussi accepter que l'on ne puisse pas résoudre toutes les contradictions qu'entraîne le mélange intriqué de deux langues, même apparentées, comme on a choisi de le faire en adoptant ce nom.

L'idée de développement durable est donc dans son acte de naissance. La Maison de la télédétection s'était donné pour mission de regarder le monde, apprendre à le comprendre. Sa refonte et son avènement en une nouvelle structure, mieux qu'une simple extension, vise à faire du développement durable une question centrale de ses recherches.

[R] Stratégie.

Il faut un nom pour le projet

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

6.2 Paysage, vues, arrivée

La configuration des volumes du paysage commande...

Une terrasse symétrique à la butte aux oliviers. Symétrique, dans le sens de faisant le pendant de, répondant à ; on ne demande pas un miroir.

Vues. La végétation des collines (zoo, oliviers, réservoir), contorsionnée, prend presque des allures de montagnes en miniature, elle offre une opportunité extraordinaire.

6.2.1 Arrivée et stationnement, surfaces extérieures pour les véhicules

Aires de stationnement des véhicules en sol enherbé armé de type [Q]. On maîtrisera la composition d'une épaisseur suffisante de sol pour qu'il soit porteur, même après de fortes pluies, et néanmoins capable d'assurer l'alimentation en eau des herbes aussi longtemps que possible, notamment pendant la période estivale normalement très sèche. Il faut parvenir à un terrain qui ne soit pas trop salissant, ce qui se répercuterait par de l'inconfort sur le parking puis dans le bâtiment, et des frais d'entretien.

Ne pas omettre de considérer la circulation sur ces aires en fauteuils roulants, bicyclette, rollers et autres engins variés, la locomotion par exemple avec des béquilles ou une canne (produire une surface adaptée n'est pas une obligation légale ni pratique pour tous ces modes, mais l'envisager et l'énoncer est obligatoire).

Les concepteurs, puis les fabricants devront indiquer des références d'implantations de plusieurs années, dans le type d'exploitation projeté, c'est-à-dire un parking fréquenté quotidiennement, où l'on manœuvre, y compris avec au volant des conducteurs malhabiles dans des véhicules lourds chaussés dans des formats variés dont les roues pivotent facilement à l'arrêt total grâce à l'assistance hydraulique, ce qui n'est bon ni pour le véhicule, ni pour le terrain.

Ils donneront les coordonnées des exploitants de ces aires de stationnement de façon à ce qu'on puisse recueillir leur témoignage direct.

Ils indiqueront dans le détail un mode de mise en œuvre approprié à la durabilité du système (matériaux, avec leurs fuseaux granulométriques et leur composition, leur comportement agronomique, mode de compactage, réglage des pentes pour les écoulements — voir le chapitre sur le climat — , etc.) ; de même, ils préciseront le type d'entretien (apports ultérieurs de matériaux, tontes) et les charges financières correspondantes, pour prolonger la fonctionnalité du dispositif à un très long terme, qui sera indiqué. Il faudra également développer un chapitre sur la dépose de ces dispositifs ; au bilan, il faut une véritable analyse de cylce de vie. [+ garanties]

Il n'est pas interdit d'envisager une solution plus armée dans les zones essuyant le plus fort traffic, et ses plus grandes charges : segments d'arrivée, aire pour les livraisons et leurs manœuvres.

Pour ombrager les parkings, on optera pour des essences qui n'atteignent pas, dans les conditions locales, des hauteurs excessives risquant de couper la vue et de faire de la casse en offrant de la prise aux vents ; qui n'excrètent pas de résines, n'ont pas tendance à héberger des pucerons qui font pleuvoir du miellat ou d'autres parasites à l'origine d'exsudations similaires. Un feuillage caduque est de rigueur, qui libère la luminosité en hiver, lorsqu'on ne souffre guère de surchauffe des véhicules.

Les espèces seront en accord avec une vision globale cohérente des implantations de la parcelle, de Lavalette et de la région, qui prendra en compte l'ensemble des effets sur la vie animale, végétale, cryptogamique, bactérienne, y compris pédologique qu'elles font entrevoir.

La morphologie idéale est une frondaison horizontale en plafond laissant sous la ramure deux ou trois mètres libres qui dégagent une vue à l'horizontale. On en a un exemple sur le parking actuel [R]. Ce volume donne à la fois une magnifique lumière, riche en contrastes dans la perspective depuis le bâtiment mais qui aussi en place devrait être pour faire des portraits, ce qui signifie une ambiance reposante pour les yeux. Le cubage d'air affraîchi fait aussi un refuge très agréable en été. Cette conformation de la ramure est facile à obtenir, on l'observe couramment sur les arbres isolés dans les prairies broutées. Les parcelles du zoo occupées par des herbivores en montrent autant d'exemples qu'on veut. En hauteur, il faut un houppier qui se cantonne spontanément en dôme peu élevé ou, mieux, s'étale à l'horizontale, le tout avec un feuillage opaque.

Les choix devront être entérinés par le maître d'œuvre et le maître de l'ouvrage, les propositions devront être assorties de références d'implantations

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

identiques dans des conditions similaires, avec un recul en années suffisant pour que l'on puisse apprécier les conditions effectives qui en résultent aux dires des contacts locaux dont elles devront être assorties. *aux dires des occupants dont les coordonnées devront être jointes.

Les surfaces sur le site (toitures, extérieurs) doivent être claires, ou réfléchissantes, ce qui veut dire qu'elles doivent avoir un fort albedo, ou bien être associées à un dispositif de captage de l'énergie solaire. On prendra garde à ce que les propriétés réfléchissantes ne puissent produire de situation d'éblouissement aux usagers, y compris aéroportés, exception faite naturellement d'une surface d'eau, que l'on considère comme pouvant faire partie naturellement d'un paysage. Une végétation bien implantée peut empêcher l'éblouissement, lorsque les dispositions doivent être telles qu'il peut se produire.

Si la surface du sol était couverte de dalles présentant une face noire et une blanche, en choisissant systématiquement de présenter au ciel la face noire, les hommes pourraient augmenter sensiblement la température locale, régionale, mais aussi celle de toute la planète, puisque l'on peut constater depuis l'espace que la lumière y est renvoyée, ou est absorbée par le sol selon la nature des matériaux. Localement, cette disposition était utilisée dans les Alpes en fin d'hiver, on saupoudrait la neige des cendres de l'année, pour accélérer la fonte et induire une reprise de végétation plus précoce. On observe aussi lors de la régression d'un glacier, une très forte accélération de la fonte lorsque les flancs sombres de la vallée sont découverts. Le comportement des hommes, qui semblent choisir systématiquement des matériaux sombres pour d'immenses surfaces urbaines, et les voiries, semble être à la recherche de la chaleur, et influe sensiblement sur les paramètres climatiques nationaux. Au passage, la surchauffe des surfaces les fait travailler et vieillir plus vite, et entraîne par ailleurs une activation de la production d'ozone et d'autres polluants directement ou en cascade. Avec des surfaces claires, la nuit, les frais d'éclairage sont réduits ; l'éblouissement, pour les matériaux adaptés aux surfaces de voiries n'est jamais critique.

On parle par exemple couramment de l'imperméabilisation des surfaces lié à l'urbanisation, accélérant les transferts d'eau et les amenant à s'effectuer en surface. L'accroissement de la chauffe solaire en est un autre aspect, rarement envisagé.

On trouvera des développements, et de quoi nourrir sa conviction sur ces questions, par exemple à `http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/`

Parking à cycles, attenant au hall d'entrée, il faut pouvoir poser son vélo à l'abri de la pluie (y compris chassante) et du soleil, et rejoindre le bâtiment sans perdre cet abri.

Les portiques, chassis pour arrimer les cycles doivent comporter une fixation solide qui permet d'y accrocher les cadres, et non des barres de contention des roues, qui finissent toujours par les voiler.

Pour les livraisons, il serait opportun d'avoir une arrivée dégagée, parfaitement à niveau. Le passage serait autant la bienvenue pour les fauteuils roulants, marcheurs à béquilles, rollers, vélos pliants, et donc chariots, rouleurs, transpalettes et diables.

[Q] : quel âge ont les arbres le long du trottoir à l'entrée de la MTD ?

6.3 L'activité, bureaux, pièces

L'activité de recherche, d'enseignement que l'on entend mener dans l'ensemble projeté.

Le travail de recherche demande un mode particulier dans la relation aux autres. Un chercheur doit pouvoir être entièrement avec lui-même à certains moments, et être sans transition en relation directe, facile avec les autres. Ces phases peuvent se succéder au rythme de quelques jours, parfois quelques semaines, mais aussi plusieurs fois par jour.

Des bureaux occupés par trois et même deux personnes peuvent être complètement incompatibles avec certaines phases de travail. A contrario, des bureaux où chacun est strictement seul ne sont pas non plus favorables à l'activité de certaines périodes.

Beaucoup d'étudiants en thèse se réfugient chez eux au moment de rédiger, et c'est vrai de par le monde. [R] On raconte que pour ainsi dire tous les PhD en informatique rêvent combien ils finiraient plus vite leur thèse s'ils pouvaient travailler de chez eux, laissant à notre appréciation de savoir s'ils n'auraient pas plus vite fini en se mettant tout simplement au travail...C'est également vrai des professeurs ; par exemple, Andrew Tannenbaum en fait clairement état. C'est en partie lié à l'intensité, et l'envahissement de tous les instants que consitue

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ce travail. Émile Zuccarelli avait, au moment de son étude extrêmement fouillée sur les temps de travail de toutes les catégories professionnelles en France, commandée pour la mise en place des 35 h , affirmé nettement que le temps de travail des chercheurs ne se prête à aucune évaluation.

La recherche est une activité fortement ludique, quelque sérieuse qu'elle soit, quelque solide sens de la responsabilité collective en aient les chercheurs.

Par conséquent, il faut définir une maille minimale pour un bureau où l'on travaille seul ; où deux, peut-être trois personnes tiennent à deux, côte à côte, partageant étroitement leur activité, mais ne peuvent installer leur camp de travail à demeure.

L'espace doit comprendre une large ouverture sur la lumière naturelle et le paysage. La vue est importante. Les abords de la maison de la télédétection se prêtent bien à des vues variées, ouvrant des inspirations différentes mais toutes agréables à un certain chef.

Un balcon est plus que bienvenu ; il joue le rôle de passée de toit pour l'étage sous-jacent et tempère le climat sans grèver l'éclairage s'il est bien dosé et construit (couleurs, voire sol ajouré), il permet un espace de convivialité, de détente accessible en un instant et dont on revient aussi vite. La configuration se prête également à la pose de stores bien décalés de la façade, très efficaces sans avoir l'effet d'emmurer les occupants qu'ont ceux posés juste en surface. Le balcon suppose naturellement une porte-fenêtre. (Les arguments sur la facilité de cambrioler un tel bâtiment sont fallacieux, on y sera si bien qu'on y viendra travailler jour et nuit :-) L'accès de plain-pied aux deux faces des vitrages en facilitera l'entretien.

Il faut éviter tout pont thermique : le balcon est avantageusement désolidarisé de la construction, autoporté, simplement contreventé par raccord au corps de bâtiment. L'avancée du balcon joue de fait un rôle de passé de toit. Une surface en acier ajouré est intéressante pour l'étage sous-jacent par sa perméabilité à la lumière, mais elle ne la réfléchit pas bien, ce qui est un désavantage pour l'étage desservi. Elle pose des problèmes à tout ce qui présentera une petite surface d'appui au sol : des béquilles, des chaises, des chaussures, et aussi aux porteurs de jupes et autres kilts. Enfin, elle ne procure pas la sensation d'un sol sûr, qui en ferait un endroit serein, de même que sa perméabilité aux sons risque d'obérer la relative intimité qu'il pourrait offrir à des conversations.

C'est aussi une caractéristique du travail de chercheur que certaines phases d'activité peuvent être amenées à se dérouler de nuit. On ne peut pas tabler exclusivement sur une occupation diurne.

Il faut un tableau, aujourd'hui on penchera irrésistiblement vers un tableau blanc, qui est bon pour la clarté, mais un tableau vert ou noir et la craie se défendent tout à fait, notamment parce que la craie est un moyen plus élémentaire qu'un feutre, sûrement moins polluant à l'analyse de cycle de vie. Les saletés respectives s'accordent plus ou moins selon les lieux. Sur le plan des émanations, la craie est imbattable ; les feutres pour tableaux effaçables à sec émettent de fortes odeurs qui ne sont pas de bon pronostic sanitaire et produisent quantité de déchets. L'écriture à la craie est plus bruyante, il est vrai. L'idéal est un tableau d'un mur complet, depuis une trentaine de centimètres du sol jusqu'à 15 cm du plafond, en plusieurs panneaux ajustés à vif. Sur au moins un côté, on peut ajuster un panneau rabattable qui permet de garder des notes courantes sans encombrer la surface visible et déranger le cours des idées. Ni causer d'indiscrétions indésirables.

Le mur qui doit être en tableau (ou en bibliothèque, voir plus loin) doit se raisonner bureau par bureau, en fonction de la course du soleil. Il semble logique que le soleil ne donne pas directement sur les livres, mais plutôt sur le tableau [voir le § sur la conservation des archives, matérielles, de papier, électroniques]. Les hypothèses sur la configuration des entrées solaires imposent que cette situation n'est pleinement réalisée qu'en hiver, avec un soleil bas sur l'horizon ; le principe reste structurant en toute saison.

La matière du tableau doit permettre d'y fixer un aimant. On pourra notamment disposer d'ardoises magnétique, de même état de surface que le tableau, très efficaces pour les séances de conception et *brain-storming*.

Le tableau est un excellent support de travail personnel et de discussion collective.

L'autre mur doit être occupé du sol au plafond par des rayonnages réglables, solides : on doit pouvoir y poser un pied. Vers 1 m à 1,10 m, il faut un plan débordant, pour poser des ouvrages à consulter ; avantageusement, ce plan peut s'escamoter grâce à des glissière téléscopiques sur une partie du linéaire. Il faut pouvoir y poser ou fixer un

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

lutrin. Un éclairage artificiel adéquat permet une lecture confortable, comme la recherche d'ouvrages sur les rayons. D'une façon générale, l'implantation de l'éclairage artificiel tiendra compte des possibilités de positionnement de la surface de travail ; dans la configuration actuelle, il est assez fréquemment réalisé que le lecteur fasse de l'ombre sur ses mains, sur le papier devant lui.

Éclairage

Sur un bureau, la lampe d'architecte est imbattable, même si elle ne s'accorde pas parfaitement, avec ses degrés de liberté de mouvement, d'obstacles encombrants comme des écrans d'ordinateur sur une table. Elle permet en particulier d'obtenir des jours assez rasants sur la surface de lecture, qui donnent les meilleures conditions de confort visuel. On peut obtenir ce réglage à condition que son point de fixation dispose d'un recul de l'ordre de la longueur de bras de la lampe, par rapport à la zone de lecture et écriture. Des longueurs typiques disponibles sont 105 cm, 80 cm

Les rayons peuvent être occultés par une série de volets roulants (au-dessus et au-dessous du plan de lecture), qui laissent l'accès entièrement dégagé en position ouverte et permettent de protéger les ouvrages des ultraviolets et de la poussière. Ils peuvent se verrrouiller à clef à toutes les valeurs intermédiaires possibles, à un pas de l'ordre de 2 cm par exemple. On peut donc quitter son bureau pour une période, et verrouiller la seule partie critique de sa documentation. Si des rayons sont libres (une travée en partie basse ou en totalité), quelqu'un peut s'installer entre-temps, et disposer pratiquement du même confort, avec une documentation à peine plus loin qu'à portée de main. Comme nombre de personnes parmi les permanents s'absentent pour des missions ou des congés de quelques jours, parfois semaines, voire quelques mois, pouvoir laisser son bureau accessible, avec malgré tout la certitude de retrouver toutes ses affaires intactes, exactement à la même place, et permettre au groupe d'exploiter son bureau quasiment comme s'il était vierge, donne de l'élasticité au nombre de bureaux et à la surface active du bâtiment.

Le verrouillage doit être fait à l'aide d'un cylindre européen, même si on agit sur des tiges qui vont s'insérer en bord du volet roulant (ce qui n'est pas très favorable). Cela permet d'envisager un système de clef électronique bien choisi, où le graphe des droits d'ouverture est quelconque, et résistant à la perte de clefs. Notamment, ça ouvre la possibilité que la responsable de la documentation puisse accéder à un rayon de documents hébergés dans un bureau, enfermés, mais néanmoins mobilisables sur demande. [Q, R] Références de tels types de clefs.

Cette disposition rend l'espace des bureaux élastique. L'éventualité du télétravail n'est qu'une modalité supplémentaire dont cette disposition tire le plein parti.

Un petit meuble muni de roues caoutchoutées déverrouillables avec une pédale, forme trois marches étagées et sert donc d'escalier de bibliothèque pour donner accès aux rayonnages les plus hauts. Sur ses côtés des rayons en font une petite bibliothèque, mobile donc, et aussi une desserte, voire une assise au peu haute, qui permet à chacun d'avoir des documents supplémentaires à ses côtés, et, en la prenant par une poignée, de migrer son petit environnement de mémoires externes — l'équivalent d'une caisse au format A4 — au cours de ses allées et venues d'un bureau à l'autre, même pour une simple réunion improvisée d'une heure.

Cet espace de rangement disponible à portée de main rend pratiquement tout autre ameublement superflu. Une table simple et une chaise au choix de l'occupant font parfait emploi. [voir les matériaux]

Par le même effet, on a beaucoup moins besoin que d'ordinaire d'encombrer table de travail et surfaces horizontales diverses de documents, pour les avoir sous le regard ou sous la main.

Dans les étagères des bureaux, une rangée de prises, chacune munie d'un interrupteur, clairement placé au-dessus. Elles sont à hauteur et dans une position convenable pour qu'une personne assise, ou debout puisse y insérer et en retirer des fiches confortablement. Elles sont aussi correctement espacées pour que l'on puisse mettre côte à côte les plus encombrants des transformateurs à fiche intégrée, qui accompagnent désormais une multitude d'appareil rechargeables.

L'espace délimité doit donner une sensation de solidité, de stabilité. Les meubles doivent être très robustes, une paroi en briques est bienvenue, pour son inertie thermique comme pour sa capacité à porter des charges quelconques dans un environnement de bureau. On ne peut espérer mener une recherche, c'est-à-dire quelque chose qui s'inscrit dans la durée, et justement *a fortiori* quand elle porte sur des questions de durée (le développement durable), dans un environnement immédiat labile

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

et malsain de parois en plaques de plâtre cartonné. (Cela ne signifie pas que tous les cloisonnements doivent être en brique lourde. Cependant, l'intimité d'un chercheur que l'on a évoquée est satisfaite acoustiquement quand il peut parler à voix haute sans craindre d'être entendu dans une pièce ou une circulation voisine.)

Pour les pièces, penser aux utilisateurs qui ont des objets hors volume à stocker : vélo pliant, boîtes de GPS, autres capteurs, etc. (Par exemple, Laurent Albrech, GPS, appareils photo, L'Avion jaune, qui d'autre ?)

Les chaises roulantes sont peu ergonomiques, elles interdisent de s'appuyer à un bureau ; à cause des roues, elles se positionnent difficilement de façon très précise. Le pivotement est aussi plus générateur d'inconfort que de facilité. Néanmoins, nombre de personnes les considèrent comme des signes tangibles de statut.

On peut imaginer qu'une surface de tableau soit rendue disponible en avant-face de ces rayonnages, sur un rail coulissant horizontalement (ne pas excéder le tiers de la largeur disponible) ou sur deux rails pour se remonter verticalement. Dans ces conditions, le plan horizontal de lecture doit pouvoir s'escamoter sur toute sa largeur (en autant de pans que voulu, naturellement). On peut envisager de jouer sur ce tableau pour économiser une partie des volets roulants. Il faut admettre qu'avec ce choix, la fonction de support de travail du tableau est réduite par rapport à un mur complet, mais elle peut aussi s'y ajouter. Dans tous les cas, la possibilité de changer cette configuration au cours de l'histoire du bureau, avec une manipulation simple est essentielle.

Sur le vitrage, sur le tableau, avec une fixation amovible appropriée, des réglettes permettent de fixer par coinçage des feuilles de papier, à la manière dont le font les bancs de consultation de radiographies. On peut ainsi disposer des notes, d'une à une quinzaine de pages, et les reprendre d'un geste.

Penderie, etc.

Anneaux au plafond pour y fixer un hamac. Nombre de chercheurs ont à bourlinguer dans des pays où le mode de couchage adéquat s'emporte avec soi et s'accroche à un arbre, à une charpente, etc. Ils apprécient combien ce système reste pertinent en climat montpellierain.

Des pièces de calibre identique ou plus grand peuvent servir de salles de réunion, c'est-à-dire de travail installé à plusieurs, pour des durées quelconques.

Les espaces de copie (dévolus aux copieurs numériques, c'est-à-dire aussi scanners, et imprimantes), notamment, peuvent tenir dans un bureau calibré pour une personne, avec les mêmes exigences de vues sur l'extérieur, éclairement, et rangements disponibles, aussi bien pour les stocks de ramettes (probablement en partie enfermés) que pour les tirages à venir récupérer [R §].

Similairement, le bureau nécessaire à l'animation de la documentation peut, si la disposition des espaces s'y prête, être pioché dans le lot de buraux de maille minimale.

Les nombres et la disposition des différentes tailles de pièces est un des points critique à définir dans le programme, à partir des effectifs que l'on projette dans chaque profil d'occupation des locaux (périodes de présence, type d'activité, etc.)

NB, penser à trouver une exploitation téléphonique plus simple que celle dont on dispose actuellement, avec une vie notoirement plus itinérante.

Sieste et nuits blanches.

Sieste et modes alimentaires (repas correct à midi, léger le soir. *Comida reposada y cena, paseada*). Le bâtiment ne doit pas s'opposer à une hygiène de vie alimentaire correcte. Pour l'heure, cela réclame une certaine lutte. Voir l'appréciation sur la cantine à l'IRD, que les intervenants auront le plaisir de tester eux-même.

[R New York Times 2008.09.27 We'll fill this space, but first a nap]***

L'éclairage (artificiel). On peut envisager un éclairage par LEDpour toute une série de postes, dans ce cas, il sera avantageux de les alimenter directement depuis une installation solaire, et des batteries conjointes, de façon à court-circuiter le besoin d'un onduleur et les pertes énergétiques qui vont avec. Il y aurait donc deux circuits d'alimentation électrique distincts. *shunter

Une face libre avec suffisamment de recul doit permettre de dérouler un écran de projection d'images, si sa surface n'en constitue pas naturellement un de satisfaisant. Un écran masquant une fenêtre n'est en principe pas une bonne solution. Il obture entièrement la vue, ou cause des contrastes lumineux inconfortables entre sa surface et son contour ; il coupe alors presqu'obligatoirement la ven-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

tilation naturelle. En plafond, on réservera des arrivées de câbles et de quoi fixer un système de vidéo-projection (voir comment il est spécifié au chapitre des salles dévolues aux exposés).

Il se peut que cette organisation conduise à un bureau d'où l'on tourne le dos à la porte, une configuration désagréable à beaucoup de personnes. Légitimement, s'il fallait le justifier, aucun animal ne se perd dans une activité qui réclame toute son attention sans assurer ses arrières. Sinon, il est sans arrêt aux aguets. Cette perception d'une situation de sécurité, de latitude fonde tout un pan de la sensation de confort intime. Elle correspond à une liberté. Très important pour la sérénité nécessaire au travail sur les idées en quoi consiste beaucoup la recherche.

Les dimensions libres à l'intérieur doivent être de l'ordre de 2 m sur 3 (à affiner soigneusement). C'est une maille sensiblement plus petite que ce que l'on trouve habituellement. en comptant 40 cm pour la bibliothèque, cela donne 2,3 à 2,4 m de mur à mur en largeur. Si on retient la règle indicatrice qu'une fenêtre fait bénéficier de la lumière du jour sur une profondeur de 1,5 fois sa hauteur dans la pièce (en l'absence de dispositions particulières, comme des surfaces externes réflectrices), avec 2,5 m de hauteur de fenêtre (pas de plenum), on aboutit à une profondeur maximale de 3,5 m.

La configuration présentée intègre dans le projet de construction toute une série de dépenses entrant généralement au chapitre du mobilier. Il ne faut donc pas envisager le surcoût qu'il représente de façon brute. De plus, bien conçu, tableaux, bibliothèques et volets roulants peuvent avoir une durée de vie comparable à celle du bâtiment, et apporter un confort tel qu'on ne souhaitera jamais les retirer. Le bilan économique et écologique de fixation de carbone dans les bois peut donc être très favorable. Finalement, on remarquera qu'une partie de ces dépenses peut être étagée pendant les premières années de fonctionnement.

La conception préconisée tend à des éléments incluant l'essentiel des fonctions habituellement dévolues au mobilier de bureau (bibliothèques murales complètes), qui réduisent à un strict minimum le mobilier lui-même (tables simples, chaises ou fauteuils, lampes de bureau).

Cette structuration, et celle évoquée dans l'emploi des surfaces extérieures en jardins de plain-pied et terrasses, incite à une vie intérieure comportant du mouvement, mais procurant aussi une sérénité parfaite en un certain nombre d'endroits de concentration. Mouvement et calme doivent être pensés comme des facteurs de santé. (Sans avoir à errer à la recherche d'un coin calme pour discuter ou s'isoler, comme nombre de personnes le font, et nombre encore ne le font même pas, résignées à dysfonctionner en place.)

Les pièces faisant bureau temporaire à plusieurs peuvent servir à des phases de travail comme des lectures, des rédactions collectives, comme cela se produit souvent pour le bouclage d'un projet, pour du développement informatique à plusieurs, pour des discussions sur pièces (avec des documents en main), pour des réunions de quelques personnes, pour visionner une vidéo, faire un exposé en comité réduit, etc. On peut s'y installer pour quelques minutes, quelques heures, quelques jours, selon la tâche en cours. Il y a une organisation, avec un planning affiché sous une forme ou une autre qui permet de réserver, programmer leur occupation, dès que le besoin s'en fait sentir.

Elles peuvent aussi servir, au moins pour un certain nombre d'entre elles, de petits lieux d'exposition pour les posters de travaux, maquettes, etc. Une visite de la Maison avec présentation de travaux peut alors se concevoir comme une tournée de salles successives, thème par thème, ou selon la fantaisie du moment.

6.3.1 Éclairement et éclairage

Deux composantes critiques pour le travail

La lecture et l'écriture, le dessin sont confortables, en lumière anisotrope, lorsque le jour vient face au lecteur, incliné sur la page. À jour rasant,les contrastes sont accentués, la lecture facilitée, avec une inclinaison adéquate, même avec du papier glacé, si défavorable, on peut éliminer les reflets et travailler de façon satisfaisante. On note évidemment qu'en partie, la responsabilité de cette configuration incombe à l'usager, qui choisit dans quelle direction il se tourne, et notamment comment il positionne sa table de travail. Cependant, l'existence naturelle d'un flux de lumière clairement établi, et les facilités pour l'ajuster conditionnent le confort possible de façon majeure. Pouvoir jouer facilement sur le flux de lumière, indépendamment en parties hautes et basses d'une fenêtre peut par exemple être déterminant pour le confort de travail.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Avoir une lumière venant de l'arrière provoque des ombres sur la zone d'écriture, spécialement insupportable si l'on utilise règles et équerres par exemple pour faire du dessin technique, où le placement du trait devient impossible ou en tous cas, se fait à grand peine. Évidemment, ce n'est pas l'activité fondamentale prévue dans ces bureaux, mais il faut la considérer comme un cas de référence révélateur d'une bonne conception de l'éclairement et des éclairages, qui ne peut qu'être favorable à tout autre activité, car la situation est toujours la même, le corps faisant ombre sur ce que l'on manipule. C'est donc une exigence.

On notera également que droitiers et gauchers tendront à privilégier une lumière de source contralatérale, sinon leur main et instrument d'écriture fait de l'ombre là où se porte le regard.

L'utilisation d'écrans d'ordinateurs pose un problème spécfique. La luminosité ambiante doit pouvoir être en équilibre avec celle de l'écran, sous peine d'un travail pupillaire d'adaptation à chaque déplacement de regard d'une surface à une autre. Il faut également pouvoir éviter qu'une lumière arrière (avec un écran dressé) vienne former un reflet sur la surface de l'écran, qui cause en général des effets spéculaires rendant la lecture impossible.

L'ensemble de ces exigences rend nécessaire une conception de base assurant par principe une bonne qualité de lumière, et la possibilité d'un ajustement facile des équilibres en jouant sur des systèmes occultants, réflecteurs, pour produire à la fois un éclairement général équilibré et un flux plus polarisé bien orienté.

On ne peut transiger sur l'exigence d'éclairement. Dans un centre de recherche, on lit, on écrit, on programme des ordinateurs, on réfléchit, on débat et on expose. Dans les locaux de Géosud, se tiendra une intense activité d'enseignement. D'excellentes conditions de lumière sont d'autant plus indispensables que beaucoup d'utilisateurs souffrent sans en être conscients plutôt que d'agir sur les appareillages à leur disposition ; impliqués dans des métiers où l'on utilise intensément ses yeux pour la lecture, ils gâchent leur capital de vue. Les effets sur leur santé, leur qualité de vie et leur efficacité au travail sont scandaleux. Le coût de santé publique est considérable.

Les lames brise-soleil provoquent des troubles de la vue. Au moins ont-elles été conçues horizontales dans la MTD, le plus inconfortable eût été des lames verticales, qui perturbent la vision binoculaire en empêchant que les deux yeux de voir ensemble la même chose.

Des occultations extérieures aux vitrages n'enlèvent pas l'intérêt d'un store intérieur à lames. Par soleil direct en hiver, on peut vouloir bénéficier d'apports de chaleur tout en contrôlant l'éblouissement. Le mieux est alors de faire obstacle au rayons en position décalée à l'intérieur,de façon à former une couche à effet de serre.

Une configuration avec des passées de toit appropriées et des occultations nettement déportées de la surface vitrée des bureaux permet, à la nuit tombée, de clore les stores, ce qui atténue les pertes énergétiques en saison froide, et le trouble causé aux animaux et plantes par l'émission de lumière artificielle tout autour de soi.

6.3.2 Flux d'information et activité quotidienne

[Q] Mémoire externe, manipulations, organisation, de quoi est fait le travail quotidien.

On est impliqué en permanence à assurer l'intendance de tous les supports de notre travail, mémoires extérieures comme le papier et l'ordinateur que l'on manipule pour réaliser des opérations que l'on ne saurait faire en s'en tenant à un purement traitement oral et à notre mémoire propre [+interne]. Les meubles, l'agencement des pièces, servent de support à des manipulations physiques de ces mémoires externalisées, manipulations qui se comparent tout à fait à la circulation de mots dans un ordinateur entre une mémoire de masse, une mémoire centrale, des registres internes au processeur, qui se charge de transformations sur ces éléments de mémoire.

Mémoires externes

Donner les meilleures conditions possibles de manipulation de mémoires externes, c'est en une formule ce qui permet à un homme, et à un groupe d'hommes de maximiser leur activité culturelle.

C'est ce qu'il faut réussir dans un centre de recherche.

Il est donc essentiel que les objets qui nous entourent, et leur disposition n'entrave pas le flux d'information, et donc de conscience [R William James] qui nous permet de mener notre activité.

De la même façon, un plafond que le moindre choc menace de détruire, des cloisons qu'un coup de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

pied, si ce n'est de poing, peut défoncer, auxquelles on ne peut rien fixer d'un tant soit peu pesant de façon fiable, confinent insidieusement à un sentiment d'insécurité. [R §]

6.4 Réception d'images de satellites

6.4.1 Résumé

Il manque une étude précise, avec sa justification, son positionnement, son mode de fonctionnement technique et économique. Pour l'heure, on est en carence vis-à-vis de l'article 5 du code des marchés publics.

6.4.2 Considérations

Contraintes d'encombrement, électromagnétiques, etc. attenantes à l'implantation d'antennes de réception satellites. Adéquation du site, un peu engoncé dans le relief. [voir les mesures d'ouverture, optimistes, faites par Pascal Kosuth et Laurent Albrech.]

[Q] Il n'y a pas eu de document écrit (?) argumentant l'implantation d'une antenne. Il y aurait eu une proposition du Cnes d'établir une liaison haut débit avec les antennes de Toulouse (voire de Marseille ?), pour permettre à la Maison de la télédétection de disposer du même potentiel de récupération d'images.

Explication de la façon dont ça se passe. Un satellite capte et transmet simultanément ses données. Une station de réception est donc apte à récupérer des images correspondant à ce que peut voir le capteur du satellite, qui peut pivoter et viser à droite et à gauche de sa trajectoire, lorsque le satellite est visible dans le ciel de l'antenne. [fig., pour visualiser l'aire de couverture d'une antenne pour des satellites typiques comme...]. De manière exceptionnelle, et limitée, et à la seule initiative de son opérateur, un satellite peut stocker ce qu'il capte sur un secteur et le délivrer sur une antenne plus loin. Cette aptitude n'est typiquement exploitée que pour des régions du monde isolées où aucune antenne n'est implantée ; elle est onéreuse. De nombreux capteurs travaillent bien la nuit : il faut être opérationnel à toute heure, ce qui suppose de pouvoir mobiliser immédiatement du personnel en cas de panne. On est en principe apte à recevoir les signaux de toute une collection de satellites. L'antenne elle-même est un réflecteur apte à concentrer toutes les fréquences utilisées. On reçoit peut exploiter l'émission d'un satellite, si elle n'est pas codée, ou si l'opérateur nous concède ses clefs de décodage.

[Q] Étant donné le nombre de satellites accessibles, et l'asynchronisme de leurs passages (environ deux par 24 heures chacun), une antenne est obligée de choisir ce qu'elle reçoit à un moment donné.

On comprend qu'une antenne à Montpellier serait extrêmement redondante au regard de celles existant à Toulouse et Marseille. Opérer une antenne suppose une solide équipe (une quinzaine de personnes) dotée de bonnes compétences. L'installation de La Réunion a été depuis [Q -année- quatorze ans] d'une remarquable longévité grâce à la présence d'un électronicien qui a souvent modifié le dispositif électronique de réception non seulement pour le maintenir fonctionnel, mais aussi pour le rendre apte à réceptionner des fréquences, et donc des satellites pour lesquels il n'était pas prévu. On ne peut pas toujours être certain de réussir à assembler et maintenir une équipe avec ce genre de compétences, qui assure un fonctionnement durable et économique relativement à ce qu'on a pu voir ailleurs, sur des sites homologues. Les contraintes sont importantes puisque le service de réception doit être opérationnel 24 heures sur 24, tous les jours de l'année.

La partie sur laquelle il semble en toute première analyse préférable de mettre l'accent est ce qui se situe à l'aval de l'arrivée des images. Devant le déluge de données en quoi consiste ce que déversent les satellites quotidiennement, il importe, passé une période, à déterminer, de stockage complet des signaux réceptionnés, il faudra déterminer une politique de conservation. Nous avons une responsabilité d'archivage [Se rappeler le peu d'archivage qu'assurent les sociétés de commercialisation. Penser que les archives anciennes, en papier, se conservent beaucoup plus spontanément que les fichiers numériques, pour lesquels il faut un effort entretenu.]. Le choix qui est nécessaire demande un travail profond qui demande des compétences de traitement du signal, d'imagerie de thématiques territoriales et environnementales, le cœur des compétences qu'exercent les équipes de la Maison de la télédétection.

On remarquera aussi qu'une bonne partie des équipes de Tetis et d'Espace œuvre sur des ter-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

rains hors de l'Europe, c'est-à-dire hors de l'aire de couverture d'une antenne Monptellieraine. Dans ces conditions, une partie de l'enjeu de cette antenne est mal jugé. Elle risque fort, si elle veut jouer son rôle régional, d'aboutir à détourner l'activité de cette envergure mondiale vers une échelle beaucoup plus locale.

Pierre Malard rappelle l'existence d'un projet d'antennes virtuelles, consistant à intégrer en réseau une collection d'antennes partagées de par le monde, permettant à toute équipe d'accéder à ces données. Il faut se rappeler qu'elles servent en principe pour répondre à des besoins collectifs. Il y a un véritable enjeu à promouvoir l'utilisation de ces images (on constate que même des équipes de recherche qui pourraient les exploiter en sont des utilisateurs parcimonieux). [voir plus haut les considérations sur l'archivage.]

Des ambitions de développement durable ne peuvent se confiner dans une tour d'ivoire. Une architecture de partage à grande échelle paraît plus adéquate.

Le projet avec son antenne de réception tel qu'il a été formulé est trop clôt sur lui-même. Il est totalement défaillant dans son idée de partage, d'usage collectif économique d'instruments coûteux, de discrétion environnementale (en terme d'impact énergétique s'entend, même si c'est aussi effectivement le cas en termes de discrétion visuelle du bâtiment). Arborer un emblème? Le but peut être de faire enseigne, et ce n'est pas en soi un objectif exclu. Cependant, l'occurrence semble mieux se prêter à une décision raisonnée, fondée.

6.4.3 Esquisses d'un contenu pour mener la réflexion

En l'absence d'un travail collectif de la part de personnes dotées d'une expérience sérieuse, on ne peut que proposer quelques lignes directrices ou questions, qui devront elles-mêmes être reconsidérées.

On a envie d'être un lieu de relai d'images de la terre depuis des satellites, pour telles personnes, qui ont spécifiquement besoin d'un relai pour telles raisons, qui correspondent à notre rôle. Ces informations doivent figurer clairement dans les documens stratégiques.

On peut jouer ce rôle pour tel et tel satellite, dont les images sont libres de droit, et pour tels autres, moyennant des négociations de droits dont on peut espérer telle issue. Dans la situation actuelle, on en est à tel point.

Les régions à couvrir dans le cadre de nos travaux concernent l'europe occidentale et le proche bassin méditerranéen, mais aussi l'ensemble du globe (est-ce qu'on a une idée, ne serait-ce qu'en énumération d'études sur quelques années, et en personnes impliquées directement de notre côté dans ces études, de la répartition géographique?). Nécessité en partie d'une « antenne virtuelle » pour couvrir ces besoins, les intérêts additionnels d'un tel dispositif (rendre auqsi-public une vue sur l'ensemble de la planète, permettre à chacun de sauvegarder ce qui l'intéresse, sa mémoire personnelle).

Comment une antenne de réception couvre une zone [voir plus haut].

Pour réceptionner des images à Montpellier, on peut se les faire relayer depuis des antennes assurant une couverture régionale, ou placer une antenne à Montpellier.

Les implications techniques et en personnel de l'installation d'une antenne, les servitudes d'ouverture sur le ciel, la connectique, les débits.

Les opportunités d'installation à Lavalette, ou au voisinage immédiat, ou en ville. La colline de l'Engref est dans une moins mauvaise situation, le sommet du parc zoologique est dans une bien meilleure position.

Les aspects politiques, et de prestige. Ils semblent aller à rebours des raisonnements d'économie.

6.4.4 Recevoir, c'est bien. Mais il faut diffuser

6.5 Fonctions : cafétéria, etc.

Ne pas oublier que l'on mange, qu'un pique-nique collectif fait énormément pour la communauté de travail.

Elle doit être centrale, et cependant pas au vu et au su de tous, elle doit réserver une certaine intimité, au moins pour certaines de ses parties (alcove) ; elle ne doit pas non plus causer de nuisances sonores au reste du bâtiment.

Des terrasses, un jardin; au milieu d'un jardin ou à portée de la main.

Cuisine capable de permettre de préparer un repas pour tous, exceptionnellement, et sans écœurer avec les odeurs et vapeurs, ni assourdir

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

avec son bruit. Il faut un espace suffisant pour permettre de cuisiner correctement, le nettoyage et l'égouttage des ustensiles, assiettes et plats.

Un percolateur est beaucoup plus performant que les distributeurs pour servir rapidement des boissons chaudes, café, chocolat, thé, infusions, bouillons de qualité. Une étude de consommation (et de type d'énergie) complèterait cette comparaison.

De même, un réfrigérateur de bonnes dimensions, voire un congélateur remplaceraient avantageusement le distributeur de boissons fraîches, moyennant un peu d'organisation — c'est-à-dire de vie collective, autrement dit on gagne sur tous les plans. La différenciation du coût énergétique d'un système de froid se fait en premier lieu sur la qualité de ses isolations. C'est ce qui a poussé certains constructeurs d'habitations à intégrer au bâti une enceinte très bien isolée, bien conçue sur le plan sanitaire, à laquelle est rapportée un système de production de froid. Elle peut exploiter différentes sources de froid, au cours de la vie de l'édifice, si elle est bien positionnée et peut donc se raccorder commodément, grâce notamment à des gaines généreusement dimensionnées où l'on peut placer des conduits très bien isolés. [Q adiabatiques]

6.5.1 salles de cours, de visioconférence, de réunions (et éclairements)

Salles de cours, de conférence, de travaux pratiques, de travail collectif. Soigner la répartition et la possibilité de contrôle des éclairements.

Par contrôle, on entend quelque chose de rapide, si l'on est contraint de manœuvrer un dispositif pour passer d'une projection d'image sur un écran à une discussion autour d'une table. Si comme c'est le cas pour les stores d'occultation actuels, il faut 12 secondes à un opérateur musclé pour les abaisser et 19 pour les remonter, avec un sentiment désagréable, parce qu'il est sensible que le mécanisme d'engrenage est proche de la rupture, mais en guise de compensation la garantie de pouvoir économiser une séance de musculation « bras, pectoraux, dorsaux », les exposés se font dans la pénombre, sans qu'on voie clairement le visage de l'orateur, ni réciproquement ceux de l'assistance, sans pouvoir prendre de notes confortablement non plus. En contrepartie on peut concéder que cela permet les siestes en toute discrétion pendant les exposés. Cependant, on a préféré (voir§*) prévoir un espace dévolu à un relâchement complet plutôt que ce genre de solution polyvalente qui ne fait rien correctement. *Où tout se fait partout mais nulle part dans des conditions nominales.

En priorité, un équilibre des éclairements qui permet aussi bien la projections d'images en lumière naturelle comme artificielle en respectant les niveaux d'éclairements de référence et les conditions de confort (pas d'éblouissement, de contre-jours, etc.). en cas d'impossibilité avérée, solution avec une manœuvre légère et facile de dispositifs compensatoires (occultants, etc., en dernier recours, usage de la lumière artificielle).

Un cours très bien mené est interrompu au bout d'une heure à cinquante minutes d'une pause de deux minutes, il ne s'agit pas d'une façon de parler, mais du temps effectif nécessaire à une respiration : se lever, faire quelques pas à l'extérieur pour mobiliser ses muscles et désankyloser ses articulations, brasser et purger l'air vicié de la salle pendant qu'on se réoxygène. En hiver, on peut ne se couvrir que modérément pour ce court instant. Après deux, parfois trois minutes, on revient en salle, sans avoir perdu la dynamique du cours, comme le provoque une pause de dix ou quinze minutes. Pourquoi hésiter à se donne une pause si elle ne prend exactement que deux minutes, de l'annonce au moment où l'on se rassoit ?

Les professeurs qui usent de ces pauses ultra-courtes sont la rareté. C'est pourtant une pratique d'enseignement souveraine. Mais on ne peut réellement s'y adonner que si les locaux le permettent. Si la salle de classe donne sur un couloir borgne, s'il faut descendre trois étages pour trouver l'air extérieur, si au passage cela doit résonner devant les portes d'une série de bureaux, la cause est perdue.

On a besoin, au voisinage immédiat d'une salle de classe, d'un espace d'ambiance contrastée, aéré, où la classe peut « expirer » son groupe d'élèves, avant de l'inspirer à nouveau. Ça peut être une terrasse,

Dans les salles où se tiennent des exposés, les vidéoprojecteurs intégrés devraient l'être dans un tunnel insonorisé et bon dissipateur de chaleur, par un tirage d'air ou par radiation.

Beaucoup de personnes réunies de façon imprévisible dans une pièce, fortes émissions de chaleur diurne, du même type que ce que l'on trouve dans un établissement d'enseignement.

Voir les dimensions typiques de salles de cours

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

dans le Neufert (rien n'est véritablement donné). En vérité il faudrait choisir des tables (de bonnes tables avec un piètement soudé en acier et un plateau en chêne durent facilement cinquante ans, voire un siècle), puis en déduire, avec des dispositions pour divers types de cours, pour des réunions, etc., la maille nécessaire à la salle. Ne pas oublier de quoi faire circuler des fauteuils roulants.

Dimensions minimales d'une table dans une salle de cours, séminaire : 70 cm sur 105 cm par personne.

Dans les dispositions actuelles, on met typiquement les tables en cercle autour de la salle pour une réunion, et pour un cours on ouvre le cercle en U. Est-ce par choix ? La disposition en rangs, typique d'une salle de classe classique, se voit exceptionnellement.

[Q] Questions à Pierre Bazile

- Quelle est la disposition idéale des tables pour un cours. Maille des salles de cours
- D'où, quelle est la taille (largeur notamment) adéquate. (Les salles actuelles sont trop étroites, si elles devait être plus larges, il leur faudrait plus de hauteur sous plafond).
- Voir aussi la taille des tables.
- Mécanique des éclairages et de l'occultation des éclairements, tableaux, etc.
- Niveau de câblage (électrique et réseau, dans toute la pièce, pas seulement aux bords)

6.5.2 Archivage, archives et documentation

Cette fonction n'est bien sûr par réduite à ce qui se passe dans la salle de documentation et son fonds qui doit être conservé dans des conditions similaires aux archives, et dans l'espace d'archivage administratif. Tout le travail des équipes de recherche et développement...

6.5.3 Toilettes et sanitaires, douches, etc.

À distance raisonnable, pour chaque catégorie d'usager des locaux. Sans créer de nuisances par les allées et venues, bruits de portes, mugissements synchrones des exercices qui s'y déroulent, remugles qui en résultent.

Un lavabo de taille suffisante pour s'y laver convenablement les mains, avec un robinet mural qui fait gagner de la profondeur sur la vasque et permet une hauteur de chute convenable, et une commande fémorale, pratique et hygiénique, est bienvenu *dans* chaque pièce de WC. Partant, des dimensions minimales sont de 98 cm de mur à mur en largeur sur 175 cm entre la surface de scellement de la cuvette et la surface opposée, par exemple la porte — compter donc 2 m, s'il fallait inclure le volume pour installer un réservoir de chasse, cette remarque ne présumant en rien du dispositif. Les dimensions données partent de l'hypothèse d'une pièce aussi étroite que possible ; si elle est plus large, l'autre minimum peut être modifié.

Dans le vestibule de toilette, une seule vasque suffit.

La lumière naturelle est plus que bienvenue dans chacune de ces pièces.

La consommation d'eau de chasse est liée en premier lieu à la forme des cuvettes. Certains fabricants livrent des modèles qui chassent nominalement à 3 litres. Le système de commande de chasse est le second déterminant. Il faut privilégier une commande où l'utilisateur maîtrise directement et facilement le déclenchement et l'arrêt, et faire confiance à son adoption de gestes adéquats.

Un simple tube transparent ou une fenêtre dans le réservoir de chasse, gradué, permet de constater visuellement (mais pas d'enregistrer) combien d'eau a été consommé. C'est une disposition simple, utile, informative, même si l'eau utilisée provient de recyclage de pluie.

En principe, on ne pense pas opter pour une système de toilettes « sèches »(ou quasi-sèches). On table plutôt sur l'utilisation des eaux pluviales. On sait cependant que par exemple dans le quartier de Porten (devenu depuis Ecoporten — Ekoporten) à Nörrköping, en Suède, on a installé des toilettes à séparation. L'urine est stoskée en sous-sol puis utilisée par des agriculteurs locaux. Les excréments sont compostés dans des containers en sous-sol avec d'autres déchets compostables. Le compost est utilisé dans les espaces verts du bâtiment. Par ailleurs, les eaux grises sont traitées sur place par des filtres plantés, qui participent du paysage du jardin. Le site n'est pas relié au système des eaux usées de la ville [La Maison écologique, n° 36, décembre 2006–janvier 2007, p. 25]. Toutes ces remarques valent comme dispositions à pouvoir adopter à tout moment dans la vie de l'édifice.

Ventilation (compléments au §[R])

Dans les toilettes, permettre comme la manœuvre de la chasse, celle d'une trappe de tirage assur-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ant un renouvellement rapide et quasi-complet du volume d'air, au lieu du léger débit de fuite permanent. (Les toilettes sont en dépression ; le tirage se fait par une cheminée de ventilation naturelle.)

Douche. Elle compte pour beaucoup dans l'utilisation effective du vélo. Il ne suffit pas qu'elle existe, il faut qu'elle soit avenante et confortable, pratique pour ôter leurs hésitations à ceux qui craignent de mariner dans leur sueur ou d'être frigorifiés s'ils essuient une forte pluie.

6.6 Dimensionnement

[Q] Dire combien de personnes, et leur type (chercheurs établis, thésards, stagiaires, étudiants venant assister à des cours, visiteurs ponctuels, avec à chaque fois leur profil de présence, envisage-t-on dans le bâtiment, sur notre site ?

[Q] Récupérer les motifs de présence d'après les congés et ordres de mission, une approximation, mais utilisable, de la présence et de l'occupation effective des bureaux. OK.

6.7 Principes constructifs

Bâtiment passif : qui fonctionne, notamment pour l'éclairage, le maintien d'un climat adéquat par temps chaud ou froid, sans l'intervention de dispositifs motorisés.

Les objectifs se situent au minimum dans la norme des bâtiments dits à basse consommation d'énergie (art. 5 du projet de loi relatif à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement).

L'objectif peut tout à fait être atteint en climat méditerranéen. On doit envisager une construction à l'enveloppe soignée, qui pourra à l'avenir recevoir des équipements propres à en faire un bâtiment à énergie positive.

Le score

Le comportement énergétique que l'on attend d'un bâtiment passif ne peut être séparé de celui de ses occupants. Pas plus, d'ailleurs, que celui d'un bâtiment ventilé activement. Ouvrir les fenêtres par temps froid, ne pas abaisser les stores des ouvertures exposées en été, produisent des échanges qu'il n'est pas possible de compenser, puisque tout le jeu est de s'en protéger ou de les exploiter à contresens des tendances naturelles pour tempérer le climat intérieur.

L'agencement actuel en r+2, est probablement un maximum, pour permettre à des gens moyens de passer d'un espace à un autre sans hésiter à cause de l'effort que cela représente, tout en se sollicitant dans une motricité salutaire. Les étages sont toujours problématique dès qu'on a une difficulté à se mouvoir. Les volumes résultant d'un bâti sur plusieurs étages sont intéressants en ce qu'ils aboutissent à des volumes globaux plus compacts, intéressants sur le plan énergétique, sur celui du tirage naturel pour la ventilation, et par ailleurs sur le plan relationnel, les personnes étant plus proches les unes des autres, on a une densification de l'occupation de l'espace et des possibilités de contacts.

6.7.1 Principe général de conception

6.7.1.1 Une partie fixe et une partie variable, une construction incrémentale — déchets Concevoir le bâtiment en une partie fixe et une partie variable. Par exemple, les locaux sanitaires sont assurément appelés à être refaçonnés plusieurs fois dans le vie du bâtiment ; l'habitude de les sous-dimensionner est à proscrire. Les locaux et espaces dévolus au transfert des déchets et fournitures sont aussi à penser dans cet esprit, parce que l'on est certain des transmutations que connaîtront ces fonctions. Il est fréquent que les bâtiments ne permettent pas de placer des caisses à recycler le papier, pas en nombre suffisant, pas bien disposées. La même chose vaut pour les déchets organiques (qui posent des problèmes particuliers de ventilation, d'entretien des conteneurs, donc d'espace de nettoyage, de fréquence et donc de facilité de ramassage).

L'enveloppe, et les masses mises en jeu dans les structures étant la partie la plus durable de l'édifice (les équipements se renouvellent), on les privilégiera lorsqu'il faut arbitrer les choix. Elles seront mises en forme de façon à permettre l'adaptation à de futures transformations, extensions, réaffectations. Ces raisonnements se raccorderont aux considérations sur l'urbanisme général du domaine de Lavalette.

Si les locaux ne peuvent être réalisés dans la phase de travaux immédiate, réserver l'espace pour les implanter. Cela vaut pour les bureaux comme pour certains locaux techniques. Dans l'intervalle, ces espaces doivent rester vivants et avenants.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

6.7.1.2 Structuration de l'espace, disposition, configuration (Dans la distribution des aires, des volumes, des perspectives, dans l'agencement que présente chacun d'eux aux gestes qui s'y tiendront) : Le plan général du bâtiment doit pemettre une lecture facile des espaces. C'est le cas dans la MTD. Il faut parvenir à atteindre le même objectif dans l'ensemble résultant, et à ce qu'il puisse se conserver, dans l'hypothèse d'extensions ultérieures.

Il faut en chaque endroit réserver de quoi accueillir des transformations dans la manière dont s'y déroulent les tâches. Ça implique de mettre enplace des structures spacieuses. Ce n'est pas du luxe, c'est le sens de l'économie bien placé.

6.7.1.3 Une forte inertie thermique ; une canalisation des inerties La caverne

Une cave idéale de nos contrées a une température voisine de 15° C à 18° C à l'année, et une humidité contenue. On est très proche d'une ambiance hygrothermique idéale. De ce point de vue, une cave, voire une caverne, est un habitat parfait. Les troglodytes d'aujourd'hui, dans le Val de Loire par exemple, le soutiennent.

Cependant, la caverne présente des inconvénients pour d'autres aspects, comme l'éclairement, d'où l'idée de faire bénéficier un édifice de son potentiel, en l'y raccordant pour la circulation d'air. C'est le principe du puits provençal, ou puits canadien : des conduites enterrées pour le renouvellement d'air. Mais connecter une cave, aussi vaste soit-elle, à un bâtiment ne suffit pas à garantir son confort, même en le pourvoyant d'air tempéré à volonté. De même, un chauffage et un rafraîchissement actifs aussi puissants soient-ils n'assurent pas un confort convenable si l'enveloppe et la structure sont inadéquates. Il faut que les parties aériennes du bâti possèdent elles-mêmes une forte inertie, et qu'elles présentent des dispositions constructives propres à contrôler entrées et sorties d'énergie.

La tente

La tente bédouine, l'expérience du confort sous l'ombrage d'un arbre, et de l'inconfort simultané dans la MTD.

Nombre de bâtiments, entre leurs façades et leurs abords immédiats dégagés et enrobés en couleurs sombres, accentuent tous les contrastes climatiques à l'extérieur, et ne parviennent donc à tempérer leur intérieur que partiellement et au prix de l'usage intensif d'énergies extraites ailleurs.

Ne rien faire, plutôt que de produire (le dispositif de régulation le plus robuste)

Dans le même ordre d'idée, produire de l'énergie, par exemple avec des capteurs photovoltaïques sur un bâtiment, n'est qu'un pis-aller si c'est pour compenser des dissipations que des dispositions inertes suffiraient à tamponner. Se chauffer en exploitant les bois avoisinants réalise une sorte d'équilibre entre l'énergie fixée localement et celle relarguée pour le bâtiment, mais reste une aberration si on peut tout simplement s'abstenir de chauffer. Par allieurs, le bilan n'est pas neutre, puisqu'on accélère le retour du carbone sous forme gazeuse et la dissipation d'énergie qui l'accompagne, au lieu de les canaliser dans une multitude de voies métaboliques au travers d'un écosystème.

On peut cependant décupler la capacité d'inertie d'un bâtiment, bien conçu à la base, par inertie active : on capte efficacement l'énergie solaire, ce qui nous protège d'autant de la surchauffe d'été, on la stocke dans une enceinte adiabatique, on la mobilise à nouveau en période froide. On peut ainsi reporter de très grande quantités de chaleur d'une saison sur une autre, en ne mobilisant qu'une très faible énergie motrice.

Les jeux d'inertie

Stocker l'énergie d'été pour la libérer en hiver est une excellente solution. Elle n'est pas neutre, si on l'imagine employée un jour extensivement aux latitudes moyennes et hautes, car elle est susceptible de modifier sensiblement les régimes climatiques, vu l'ampleur de l'urbanisation aujourd'hui. Elle ne peut en aucun cas se substituer à la conduite première raisonnable d'assurer le confort par des dispositions constructives plus passives dans leur principe. Cependant, c'est assurément une meilleure option que de mobiliser des énergies fossiles, c'est-à-dire une inertie mise en œuvre par la planète à une échelle temporelle et dans des magnitudes infiniment plus grande. Les piégeages de matière organique qui se mutent en charbon, schistes bitumineux, gaz naturel, pétrole, ceux de dioxyde de carbone sous forme de roches calcaires, sont en effet des mécanismes colossaux de régulation climatique fonctionnant depuis des centaines de millions d'années.

Tout ne doit cependant pas reposer sur des mécanismes d'inertie déportée de grande ampleur. Il

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

est sain que la bâtiment tamponne essentiellement seul les oscillations nyctémérales, voire recouvrant plusieurs jours. La purge nocturne de la chaleur, généralement possible en période chaude, peut être pulsée activement, ou, plus avantageusement encore, se faire spontanément après commande d'ouvertures adéquates. On peut envisager de ne recourir à la ventilation active nocturne que lorsque les conditions de température externe ne permettent pas un refroidissement suffisant des masses.

Un jour d'hiver clair et froid, par exemple, les apports solaires sont bienvenus, même un peu en surchauffe, pour permettre et aux murs et aux occupants de faire le plein d'un surcroît de chaleur, thermiquement ou psychologiquement.

L'option pour forte inertie thermique implique une isolation par l'extérieur.

6.7.1.4 Une articulation entre intérieur et extérieur, une interpénétration Avant tout, on veut une structure énergétiquement discrète dans son environnement. Elle doit simultanément être articulée fonctionnellement avec lui, pour ses occupants, pour la sphère d'influence qu'elle exerce, le micro-écosystème par lequel elle infléchit le milieu avoisinant. Par le simple volume qu'il occupe, un bâtiment modifie les flux de matière, d'énergie, reconfigure son voisinage. Mal conçu, il crée une zone de grandes amplitudes climatiques et trophiques, au travers desquelles peu d'espèces sont en mesure de développer leur cycle de vie. Bien articulé, il crée une série de zones climatiques régulées et autant de niches de vie qui enrichissent le biotope.

6.7.1.5 Calibrage des espaces, effet générique des déchets, de l'entretien, toitures Les espaces où l'on doit disposer des réceptacles à déchets, c'est-à-dire les bureaux, salles de cours et de réunion, espaces extérieurs, cafétéria, zones d'accueil, etc., doivent pouvoir accommoder esthétiquement et fonctionnellement autant de contenants distincts que nécessaire pour les collectes sélectives (y compris à venir).

L'agglomération de Montpellier, peut-être par carence des filières en place, n'a pas encore eu le bon goût de séparer verre blanc et verres colorés. On sépare [Q description]. On peut envisager que soient séparés [Q description], il est recommandé de se donner de la marge d'adaptabilité.

[Q] état actuel et futur imaginable de la collecte sélective à Montpellier.

Conscience et volonté ne faisant pas budget (y compris, auprès des instances décisionnelles, lorsque l'économie projetée en fonctionnement absorbe le supplément en investissement dans un délai de quelques années), on pourra choisir de mettre en place les masses essentielles qu'il serait déraisonnable de devoir reprendre en sous-œuvre dans le futur.

En toiture, une terrasse. Le climat permet d'en tirer grand parti, dans de larges périodes de l'année, avec un simple velum pour la protection solaire. Elle peut même servir de salle de réunion, de cocktail, restauration sur place (arrivée d'eau, évacuation), réflexion (tableau, écran, câblage), repos. Elle peut porter de la végétation (arbustive notamment : on est assez bien abrités du mistral).

Les structures doivent être pensées pour permettre ces adaptations, même si la mise en place initiale ne comprend pas toutes ces installations. De même, la conception des façades doit prendre en compte l'entretien et les inévitables renouvellements, pas nécessairement à l'identique, des appendices de protection solaire, fixes ou mobiles.

L'exemple des lames brise-soleil, intimement liées à l'allure des façades de la Maison de la télédétection, en est une bonne illustration. Elles coupent beaucoup trop de lumière, sur presque toutes les faces dans presque toutes les conditions, en hiver. En été, elles sont insuffisantes dans nombre de conditions pour éviter la surchauffe. Il faudrait les remplacer par des systèmes de jalousies mobiles, mais la morphologie des ouvertures est telle que l'on ne peut obtenir de très bon résultats. Il y aura une perte de jour résiduelle en partie haute, et même en choisissant des stores à larges lames de bois, on aura des difficultés à restituer une façade conforme à l'esprit initial, ou tout simplement satisfaisante esthétiquement. Il est probable qu'il faille opter pour du métal. Dans tous les cas, les choix sont très contraints.

Noter que les lames en partie basse servent également de barre d'appui. Hors cela, on s'interroge sur l'utilité de faire obstacle au soleil sur la face nord de la Maison, qui ne reçoit jamais un rayon direct.

Les lames brise soleil évoquent irrésistiblement les persiennes de l'ancienne tannerie, non loin en amont sur le Lez le long de la route de Montfer-

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

rier, bien qu'elles y soient mobiles, et complètes. On peut aussi leur trouver une référence aux séchoirs à tabac du Dauphiné.

Le nettoyage des vitres et plus généralement des différentes parties de l'édifice est souvent négligé. Pourtant des vitrages sales gâchent l'éclairage intérieur et peuvent suffire à invalider la conception de l'éclairage. Si les vitres sont balayées par la pluie, on pourra envisager des vitrages auto-nettoyants. Sinon, il faut pouvoir confortablement les laver. Des coursives extérieures sont de ce point de vue très favorables. Selon la configuration, elles peuvent plutôt s'appeler balcon, etc.

On n'oubliera pas les effets de la lixiviation par les eaux de pluies en ambiance urbaine des différents matériaux. Les revêtements métalliques donnent des charges ioniques significatives. Le traitement des eaux pluviales, avec des implantations d'essences adaptées dans le parcours de retour dans le Lez (à penser autant que possible comme une rétention en place, pour le recyclage des eaux en utilisation sanitaire et l'arrosage), peut compenser cet effet en fixant ces différents éléments. Les bambous sont réputés présenter de bonnes performances de ce point de vue.

6.7.1.6 Gaines techniques, cheminements Les cheminements pour les réseaux devront être *très* largement dimensionnés et soigneusement pensés. Les cheminements sont des parties fixes du bâtiment ; les canalisations (eaux de tous types, électricité, câblages numériques, apiration centralisée, air comprimé, etc.) sont elles éminemment variables.

Les réseaux pourront être apparents ; les câblages devront cependant être capotés pour permettre un nettoyage rapide et éviter le stockage de poussière. Les traversées de murs et cloisons, largement dimensionnées, seront obturées par des sacs amovibles (contre le passage de sons, d'air et spécialement la propagation du feu), pour permettre des interventions faciles.

Les gaines largement dimensionnées sont autant d'économies lors des interventions, que l'on consent aussi plus volontiers, ce qui permet de mener toujours le bâtiment dans la configuration dont on a besoin.

Air comprimé, (+).

Dispositions des gaines et circulations techniques, maintenance.

Gaines techniques, très largement dimensionnées [?<++] pour permettre des interventions sur tous les types de réseaux, prévus ou potentiels, efficacement. Électricité, VDI(et alarmes, automatismes), eau, évacuations d'eau, ean non potable, air comprimé, aspiration centralisée au minimum devront être prévus. On doit pouvoir déposer et reposer, sans que ce soit nécessairement à l'identique (ce qui suppose des marges), un ou plusieurs de ces réseaux sans faire dysfonctionner les autres.

6.7.1.7 Cloisons Cloisons lourdes en brique pour l'inertie thermique, favorables sur le plan phonique (acoustique).

[Q] Avis technique sur le béton de chanvre, dont certains disent qu'il apporte de l'inertie thermique. Voir aussi son cycle de vie, notamment à quoi on peut réutiliser facilement des parois après broyage.

6.7.1.8 Matériaux Rampes, boiseries, meubles

Les bois correctement poncés peuvent rester tels quels, le passage des mains en assurant la meilleure patine. On peut à la rigueur faire une application initiale unique d'une cire naturelle. Les couleurs des rampes et autres rambardes doivent être pensées, avant et après patinage naturel, pour faire un contraste suffisant avec les fonds ambiants pour pemettre le repérage même avec des déficiences visuelles.

Les bois agglomérés et autres stratifiés sont proscrits (émissions de formaldéhyde et autres composés organiques). Les contre-plaqués et lamellés-collés sont acceptés avec des garanties sur les colles employées. Des cires légères initiales et l'usage suffisent à patiner les meubles et accessoires en bois, dont le toucher est aussi infiniment plus sensuel, sans qu'il en résulte de danger sanitaire.

Privilégier béton, bois massif (du programme européen des forêts certifiées, de provenance aussi locale que possible, le chêne est un excellent bois, sain, puisqu'on en fait des tonneaux et autres contenants alimentaires, d'une robustesse éprouvée, pouvant s'abstenir de traitements anti-parasites, spécialement s'il est au plein jour), terre cuite, métaux, verre.

Les sols peuvent être en béton ciré (surfacé à la silice teintée). Les occupants typiques de ces bâtiments sont chaussés de telle façon que les bruits

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

d'impact ne posent aucun problème d'ambiance. On pourra néanmoins sectionner chaque niveau sur toute l'épaisseur de la chape à l'aide de joints d'amortissement, aussi bien pour se garantir contre les fissurations que pour arrêter les bruits d'impact.

Dans l'hypothèse d'un chauffage par le sol à basse température, on pourra utiliser ces sections pour cantonner des boucles de chauffage. Étudier la durabilité de ces canalisations, la contrainte sur des réaménagements (la conception des gaines et chemins de circulation des réseaux, des passages est critique pour éviter cette entrave).

Les surfaces appropriées seront enduites à la chaux (bétons, bois le cas échéant). La brique peut rester nue, brute, éventuellement cirée.

Les laines minérales sont interdites.

6.7.2 Jardin et bâtiment, intérieur et extérieur

*Notre ville peut être un espace de biodiversité.

Cascade d'espaces et transitions entre l'intérieur et l'extérieur, interpénétration.

Un taud, un velum à l'extérieur peut servir de lieu de réunion estival de secours. C'est aussi un très bon espace de détente. Le projet doit penser des espaces substantiels propres à l'occupation du jardin paysagé extérieur, possible pendant une large période de l'année. La tente, le jardin ombragé font partie des abris parfaitement adaptés à une part de nos activités dans des plages climatiques significatives.

La tenue aux intempéries (vents comme mistral, tramontane, bourrasques d'orages, pluies diluviennes, neiges exceptionnelles), mais aussi la facilité à procéder avec les personnes du site au démontage et remontage de ces dispositifs, y compris en urgence, sont essentielles. Elle feront partie des critères opérant dans les choix.

Pouvoir mettre à profit les journées ensoleillées d'hiver démontrerait une qualité de conception supplémentaire. Il arrive que l'on puisse passer une bonne part de la journée dehors en tee-shirt le jour de l'an.

Comme pour toutes les surfaces exposées à l'extérieur, les jardins, les zones sous tente doivent être extrêmement soignées pour acheminer correctement les écoulements d'eau. On ne veut pas marcher dans des torrents, ni disposer de pédiluves tous les quinze pas. Les cheminements doivent donc notamment être en relief par rapport à leurs abords. La réception définitive de toutes ces surfaces ne sera prononcée qu'après l'épreuve d'un automne pluvieux, comme ils le sont habituellement. Seule l'eau apporte un verdict effectif que le modelé du sol est correctement réalisé. Il faut aussi apprécier les matériaux en jeu, la charge et la récurrence du travail d'entretien pour assurer la tenue dans le temps d'un relief confortable.

À titre de contre-exemples, on dispose à loisir d'exemples de malfaçons, du haut des collines aux bords du Lez.

Les extérieurs, et même un atrium, peuvent avantageusement comprendre des pièces d'eau oxygénées par des cascades. Typiquement, la circulation d'eau serait alimentée par la seule énergie photovoltaïque solaire, lorsque l'ensoleillement est présent. Il y a la possibilité technique que différentes espaces comprenant des végétaux aquatiques, des zones ensablées et engravées, avec une circulation d'eau permettant son aération soit minéralement et bactériologiquement propre à la baignade. À l'intérieur du bâtiment, ces dispositifs peuvent participer du confort hygrothermique (en été par la chaleur latente absorbée, tant que l'air n'est pas saturé en humidité, en hiver en ramenant une hygrométrie correcte, lorsque le chauffage et le renouvellement d'air, conduisent à une ambiance intérieure désertique, encore amplifiée par la chaleur dégagées par les appareils électriques et électroniques). Une telle installation contribue aussi significativement à l'agrément des occupants, des visiteurs, au plaisir à mener une activité dans ces locaux, à la qualité des œuvres qu'on peut y réaliser, à l'implication dans une réflexion rattachant aux parages immédiats, aux territoires régionaux, à l'environnement dans sa généralité.

La colline de Lunaret, en périmètre de rétention d'eau, et la possibilité que cela ouvre d'entretenir des pièces d'eau, dans lesquelles on peut envisager des circulations mues par l'énergie solaire pour les oxygéner et activer l'évaporation, au voisinage des ouvertures du bâtiment. En soignant l'implantation et la morphologie de la végétation, on peut conserver le dégagement des vues, ouvrir parfois sur des espaces plus jardinés et intimes, disposer de zones ombragées au bord de pièces d'eau, comme points de détente ou de discussion, bref avoir une partie de vie professionnelle dans un jardin. Cette ambiance micro-climatique

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

favorise également la neutralisation des poussières qui pourraient être soufflées dans le bâtiment. On notera que la ventilation naturelle, utilisant pièces et couloirs comme gaines de ventilation, se fait à des vitesses raisonnables, qui véhiculent relativement peu de poussières. En s'accordant avec le Parc zoologique, de petits travaux de modelage de surface peuvent canaliser l'eau vers notre réseau de contention, pour le bien de tous. [voir plus bas, une suite]

On pourra consulter les naturalistes locaux, avec l'aide du maître de l'ouvrage, pour apprécier le type de flore, et la faune qui pourront se développer en place. Les arbres, arbustes et plantes herbacées fruitiers ne sont pas proscrits, bien au contraire.

Et qui sait voir la terre aboutir à des fruits, point ne l'émeur l'échec, quoiqu'il ait tout perdu.
René Char

[Q] Il faudra discuter avec le Parc zoologique de Lunaret, pour s'assurer de la poursuite de leur mode de conduite des arbres, au voisinage des limites de parcelles avec la Maison de la télédétection.

La zone derrière la Maison de la télédétection forme presque un amphithéâtre naturel. On peut imaginer l'aménager dans cet esprit, à peu de frais. Un espace en gradins, avec une eau courante au centre (dont on pourrait interrompre le flux, ou l'amoindrir en gargouillis), avec des plantes bien choisies, et des passages rocheux. Écran, tableau seraient vers le pied de l'actuel bardage. Côté est, tout invite à développer un jardin humide, avec beaucoup de circulation d'eau, et de l'abris frais, de petites alcoves végétales et rocheuses. Côté ouest plutôt, un jardin sec. En fait, les deux formes peuvent s'entrelacer comme un C et son image dans un miroir, décalée.

Toiture

S'il y a voisinage de terrasses occupées et de zones végétalisées (à la marge, typiquement, et peut-être aussi une trouée centrale), des parterres de joubarbe (sedum) ont on bon effet atténuateur de sons. Couplés à quelques barrières végétales lourdes, ils peuvent délimiter des zones d'intimité.

Il est bon de pouvoir aussi tenir un discours et avoir une audience qui couvre l'essentiel de l'espace, et aussi pouvoir vérifier d'une inspection rapide si la terrasse est occupée ou non.

6.7.3 Circulations, urbanisme du domaine

Les circulations extérieures seront pensées en évitant contorsions et contournements inutile (le syndrôme de la Maison Arpel bien visualisé dans « Mon oncle » de Jacques Tati) ; on se rappellera que la première voie de circulation de l'homme, la piste, adopte spontanément une économie de tracé qui, à moins d'bstacles infranchissables, finit toujours par s'imposer. Le Cemagref voisin en a plusieurs démonstrations visibles sur la photographie aérienne. Et donc, on aura la sagesse de les prévoir comme la vie les matérialisera inexorablement.

Pollution lumineuse. L'observation du ciel et peut-être la conscience du ciel tout simplement, et avec elle celle du monde auquel nous appartenons, et sa poésie est rendue impossible dans les villes modernes, et à une bonne distance à la ronde. La lumière urbaine s'observe d'avion, et aussi de l'espace d'où elle a été quantifiée et cartographiée. Sur le site de la Maison de la télédétection, des choix de dispositifs d'éclairage et l'implantation de la végétation devront tamponner en toute saison les émissions lumineuses vers le ciel. Cela suppose des végétaux semper virens. [voir aussi parking, voiries, et le port que cela suppose] Les essences locales s'imposent d'elles-mêmes, leur pousse lente peut faire envisager un séquencement et un recouvrement avec d'autres essences.

C'est la configuration satisfaite le long de la rue Jean-François Breton, sauf en un point qui suggère, sachant que l'espacement des réverbères n'est pas strictement régulier, qu'elle a été obtenue par chance.

6.7.4 Confort hygrothermique, réchauffage, rafraîchissement

[à regrouper]

6.7.4.1 Occultation solaire Dispositifs mobiles (extérieurs aux surfaces vitrées) d'occultation solaire, puisqu'au cours des saisons, les occupants doivent prendre des dispositions changeantes pour accéder à un bon confort hygrothermique, d'éclairement, de ventilation.

6.7.4.2 Captage solaire Le problème standard des capteur solaires à eau chaude est que

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

lorsque le rayonnement est pléthorique, on est réduit à évacuer comme on peut l'excédent d'énergie captée. En organisant un stockage dans un réservoir adiabatique bien dimensionné, on peut déporter la chaleur accumulée sur toute la saison d'été pour l'employer lors de la saison froide. Ainsi les surfaces de capteurs à mettre en œuvre sont moindres, et leur utilisation est intensifiée. Ainsi on acquiert une inertie thermique dirigée à l'échelle de l'année. [empan]

Le principe rejoint, en sens inverse, celui des glacières, comme celle voisine, utilisées depuis fort longtemps pour disposer de glace en été. [R]

On peut donc envisager un dispositif double de réservoirs, un à eau froide, l'autre à eau chaude, dont l'exploitation consisterait à réaliser un volant d'inertie thermique à l'échelle de l'année. C'est un principe tout à fait biologique, similaire à ce que pratiquent les plantes qui stockent de l'énergie sous forme de réserves d'une année sur l'autre, et qu'on retrouve en fait par nature dans tout le monde vivant. Le principe même du vivant est le captage, l'exploitation de sources ponctuelles d'énergies, de différentes formes de matière, en les canalisant le long de chaînes métaboliques, ou à travers une transformation de son environnement (par exemple en enterrant des réserves que l'on mobilise en saison froide). [++On utilise l'espace autour de nous comme une mémoire à énergie, un stockage. Mémoire.]

Par exemple, le rayonnement solaire est un apport énergétique certes, mais en soi plutôt destructeur ; excitant les complexes chlorophylliens, convenablement inscrits dans une machinerie métabolique, il motorise la physiologie des plantes vertes, qui œuvrent en détournant, en canalisant cette énergie brute pour synthétiser des molécules organiques, et enclencher l'essentiel du cycle du carbone.

énergie

On peut très bien prolonger l'idée du stockage d'eau chauffée par des capteurs solaires, en un stockage d'eau glacée par circulation, mue par la seule électricité photovoltaïque (moteurs à courant continu, avec cependant le recours à des batteries car les nuits dégagées de couverture nuageuse sont les plus propices au rafraîchissement), d'eau sur des surfaces froides en hiver, typiquement une toiture. On dispose alors de deux sources assez contrastées avec les conditions de températures de confort humain pour qu'on puisse toujours puiser dans l'une ou l'autre pour tempérer l'ambiance intérieure. La condition pratique est de disposer d'un bâtiment dont des masses significatives (et bien disposées) sont irriguées par un réseau traversé par un fluide caloporteur (le plus simple, de l'eau, avec un antigel et un antiboues). Concrètement, cela suppose ce que l'on invoque couramment sous le nom de système de chauffage et rafraîchissement par le sol, ou par les murs, par circulation d'eau à faible écart de température (en chauffage par exemple aucun point du sol ne doit dépasser 26°). La capacité en chauffage est établie sans difficultés avec l'ensoleillement de Montpellier, ce n'est qu'une question de dimensionnement de capteurs, et du volume de stockage correspondant. Pour ce qui est du potentiel en eau froide, il faut procéder à une évaluation du type de surface et de l'étendue nécessaire.

L'écoulement d'eau libre sur une toiture induit des pertes par évaporation, avec en contrepartie l'avantage d'abaisser la température du fluide restant. Il est difficile d'évaluer le caractère critique de cette perte, qui joue sur un volant d'eau disponible pour l'ensemble des usages extérieurs (pièces d'eau, arrosage, pulvérisation, eau destinée aux chasses et lavages intérieurs). il est envisageable d'utiliser les capteurs solaires, la nuit, pour nourrir le stock d'eau glacée. Contacter le CSTB sur ce point, pour évaluer le potentiel véritable de cette solution. Voir aussi, alors, avec des fabricants de capteurs. Bien noter que ce n'est qu'une solution économe, en aucun cas optimale. Rien n'interdit en effet que l'on puisse dans des conditions d'insolation par temps froid récolter simultanément de la chaleur sur des capteurs solaires, et de l'eau glacée par circulation sur des surfaces exposées à l'air froid, qui ne chauffent pas au soleil.

Ces options font probablement diverger le budget de l'opération. Néanmoins, on peut s'en réserver la possibilité d'installation.

Par ailleurs, l'existence de tubes dans une chape (chauffage, voire rafraîchissement par le sol) ou dans des murs interdit d'y pratiquer des percements profonds, et oblige à une très stricte discipline pour limiter effectivement des forages superficiels à quelques centimètres, avec une bonne marge de sécurité. Un bon repérage des positions des tubes, par calepinage puis par exploitation photogrammétrique de clichés pris au terme de la mise en place est un facteur de sérénité. Il existe des

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

appareils permettant de localiser les conduites en profondeur dans du béton, qui garantissent une sécurité supplémentaire. Cependant, les facteurs de confort, et surtout l'autonomie énergétique complète que cela peut permettre sont extrêmement séduisants.

On remarquera notamment qu'un corps de bâtiment pourvu d'une inertie extrême, et irrigué d'un réseau calopoteur, couplé à une pompe à chaleur pour mettre à profit de faibles contrastes, pourrait avec une énergie marginale assurer la régulation de son ambiance, sur son propre volant thermique.

6.7.4.3 Solution de chauffage À la suite du diagnostic de la pompe à chaleur actuelle, bilan des énergies disponibles, choix d'un dispositif de chauffage, le rafraîchissement est à proscrire.

6.7.5 Traitement des eaux, surfaces d'écoulement

Tout ouvrage est avant tout un ouvrage hydraulique. Car il pleut, dans nos contrée, et l'eau suit des voies qui abaissent son potentiel gravitaire, et s'accumule, faute de mieux, dans les dépressions.

La zone de rétention d'eau sur le plan local d'urbanisme nous informe de ce que nous aurion deviné, avisés que nous sommes du climat et du comportement physique susdit ; les trombes d'eau qui peuvent s'abattre sur la région, et qui provoquent des crues brutales et démesurées sur tous ses cours d'eau, auront bon goût d'être absorbées autant qu'il est possible dans l'espace que nous occupons au pied de la colline, pour ne pas aller grossir encore le Lez. L'été étant sec, si cette rétention peut durer, l'entretien d'une végétation verdoyante n'en sera que plus bénéfique.

[Q] [R] Les arbres sont susceptibles d'apporter un tel confort qu'on ne peut absolument pas négliger leur implantation, leur présence. La donnée de toute la végétation, conjointe à celle de la topographie, est indispensable (levés de géomètre).

La rétention des eaux de pluie, de toutes les eaux de pluie et ruissellement possibles, permet de décaler leur potentiel d'absorption de chaleur par évaporation. C'est un enjeu capital pour jouer sur le confort d'été, et pour créer un cadre paysagé agréable, en entretenant une ambiance fraîche au voisinage du bâtiment. Il n'y a guère de conditions [données climatiques] où cette humidité peut conduire à une gêne sensible dans les locaux ou à leurs abords, si les pièces d'eau comme l'édifice sont bien traités. Notamment, une circulation d'eau adéquate doit créer une auto-épuration par oxygénation, renforcée par des passages en plein soleil sous l'effet épurateur des ultra-violets. Dans ces conditions, le développement de moustiques devrait rester confidentiel.

La direction du zoo de Lunaret est à la recherche de solutions pour ses écoulements d'eau pluviale, pour juguler l'érosion de ses chemins en pente. Elle a aussi besoin de moyens de traitement des eaux effluentes des parcs animaux voisins, qui pour l'heure sont stockés en fosse et vidangés périodiquement. Les deux points sont très liés, notamment les pluies abondantes convergent en boues vers le bassin des ours qu'elles noient, dans le talweg juste au-dessus de la Maison de la télédétection [Vincent Perret, Laurence Colas].

[Q] Est-ce qu'on peut affirmer qu'il n'y a pas de moustiques causant des nuisances à Lavalette ? Est-ce que la ville procède à des traitements, lesquels ? Dans ce cas, les pièces d'eau autour de notre bâtiment doivent être assez animées pour éviter d'être un lieu de ponte. Ainsi, on pourra appeler de l'air de ventilation sans avoir à déployer de protections. Est-ce qu'on risque que d'autres arthropodes causent des nuisances ?

Le dimensionnement de la rétention serait très favorable s'il permettait d'absorber les plus gros orages, permettant éventuellement d'enjamber une année avec le stock d'eau constitué.

Eaux de lavage : eau de pluie, avaloirs au sol. Séparer les évacuations d'eaux recyclables organiquement et celles devant obligatoirement passer par une station d'épuration (dans le cas où l'activité pourrait un jour impliquer la manipulation de produits produisant des effluents spéciaux). L'idée est que l'on viendra tôt ou tard à un traitement aussi local que possible, aussi développé que possible localement. Voir aussi traitement des eaux pluviales.

On parle souvent d'eaux grises pour celles issues des douches et lavabos ; elles peuvent servir à l'arrosage moyennant quelques précautions et surtout un peu de discipline de la part des usagers.

La rétention des eaux pluviales du bâtiment contribue à juguler les crues des cours d'eaux locaux, qui sont un enjeu majeur. Dans le même esprit, les eaux qui ruissellent de la colline vers la parcelle

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

doivent être intégrées dans un réseau qui les absorbe, les contient, et les met à profit pour la croissance de plantes. Filtrées par la végétation, elles peuvent alimenter des bassins permettant l'entretien de la fraîcheur estivale, et l'humidification de l'air ambiant. Elles peuvent aussi y être repompées pour un arrosage spécifique (qui en principe est à éviter par une disposition adéquate des lieux), ou pour contribuer à la sécurité face aux incendies.

Arrosage en toiture et façade pour refroidir le bâtiment, obtenir de l'eau glacée et protéger contre les incendies de forêt.

Des bambous pour fixer toutes sortes de rejets pluviaux, et exporter du bois de qualité.

6.7.6 Une ventilation naturelle

On veut privilégier la ventilation naturelle, un volume final développant de l'inertie thermique, même s'il est jointoyé à un bâtiment à faible inertie, des dispositifs de protection solaire pour choisir les apports solaires et contrôler l'éclairage.

La configuration du bâtiment actuel se prête à la ventilation naturelle [R]. La difficulté est de l'intégrer dans un ensemble, largement ouvert donc interagissant, aboutissant à une bonne inertie thermique et fonctionnant de façon cohérente, y compris à chaque stade intermédiaire si on prévoit la possibilité d'une succession d'interventions dans le temps.

On a suggéré la possibilité d'un double système de tirage, par de courtes cheminées de tirage dans les coiffes de l'atrium qui fait alors dans son ensemble conduit de ventilation naturelle (spécialement en saison chaude), et par des cheminées spécifiques, traversant tous les niveaux. Dans l'état actuel du bâtiment, il faudrait aussi pouvoir ouvrir le diamant de la salle de documentation niveau 2.

La cheminée de tirage spécifique établit toujours une dépression supérieure, et maintient par là toilettes et éventuellement d'autres zones techniques en dépression par rapport au bâtiment. En saison d'hiver, il est possible de coordonner les fonctionnements avec des volets qui ouvrent un passage de l'atrium vers cette cheminée, seul point de sortie, ce qui permet de contrôler et limiter les pertes.

La mise en place d'un système à flux croisés opérant surtout en saison froide, pour préchauffer l'air entrant à l'aide de l'air sortant, qui nécessite probablement un équipement de conduites intérieures (au lieu d'utiliser circulations et pièces comme canaux de ventilation), ou de passer à un tirage actif (puisqu'on perd de l'effet de thermosiphon, alors qu'on ajoute d'importantes pertes de charge), est à raisonner soigneusement.

6.7.6.1 Puits provençal Puits provençal visitable, en béton. On envisagera l'intérêt d'un tel dimensionnement, en forme de cave plutôt que les conduits de diamètre nominal typique 200 mm utilisés dans le logement et le petit tertiaire. Les échanges thermiques y sont moins stimulés, mais les vitesses sont aussi réduites et le bilan peut être favorable. Il peut l'être aussi sur le plan de l'entretien. On peut envisager que des pièces d'archivage, et un éventuel stackage d'eaux pluviales y soient adossées pour participer par leur masse à l'inertie thermique d'ensemble. Les implantations des prises d'air seront raisonnées soigneusement en affectation d'aires, par rapport aux possibilités d'extensions futures, par rapport à la végétation existante et à la mise en jardin pensée dans le projet, qui peuvent jouer un rôle significatif pour entretenir un air sain.

Espace hydraulique à la façon ottomane : entretenir de la fraîcheur, et de la sécurité au voisinage du bâtiment, maintenir l'eau.

Penser que la ventilation naturelle ne peut être efficace pour le confort intérieur que si l'on tient compte du mode de vie des occupants, des gestes que cela suppose de leur part. Il faut qu'ils soient en mesure de les faire, il faut qu'ils sachent comment leurs gestes agissent. L'exemple de l'école d'architecture de Lyon, où les occupants n'ont pas la possibilité d'actionner des ouvertures qu'il était prévu de pouvoir manœuvrer, est significatif.

Les fenêtres coulissantes permettent de régler continûment les ouvertures à la ventilation.

6.7.6.2 Salles de cours Les salles de cours pouvant accueillir jusqu'à 80 (100 et plus !) personnes, et connaître des bilans d'apports solaires extrêmement variables au fil des heures, ont des besoins très contrastés. Il est nécessaire que les occupants puissent faire quelques gestes simples pour restaurer le confort. Notamment, si l'on raisonne en ventilation naturelle, évacuer l'air chaud soit vers un espace de tirage intérieur, soit vers l'extérieur suivant la saison.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

6.7.6.3 Serveurs : niveau sonore et chaleur

Dimensionnement ; ils produisent de l'air chaud, pas forcément très sain ([Q], à vérifier), exploiter cette chaleur en hiver, l'évacuer en été. La proximité avec la cheminée de tirage s'impose, comme celle avec un échangeur de chaleur (pour l'air entrant pas exemple).

La situation d'été est la plus contraignante. Une simple disposition adéquate des salles, avecune arrivée d'air frais (un puits provençal ou un dispositif similaire, un vide sanitaire ventilé peut par exemple remplir ce rôle), et des volets d'évacuation en point haut directement vers l'extérieur ou une cheminée de tirage peut permettre des économies substantielles en rafraîchissement.

6.7.6.4 Modélisation

On donnera une description qualitative du comportement en ventilation du bâtiment, compréhensibles par des utilisateurs, avec des schémas à la clef, et des simulations qui permettent de les étayer. Il conviendra de converger vers un fonctionnement compatible avec un comportement d'adaptation simle des occupants, l'espérience montrant que seules les solutions simples fonctionnent, à moins que les occupants soient des spécialistes, et même dans ce cas, ce n'est que pour une courte période car leur intérêt et leur implication tend à décroître rapidement. [nvb p .184]

L'air ayant tendance à ne pas suivre scrupuleusement les flèches pourtant clairement portées par les concepteurs sur les différents schémas figurant la ventilation naturelle, ces concepteurs seront tenus de fournir des simulations convaincantes quant aux flux qu'on peut espérer obtenir.

6.7.7 Déchets

Déchets, et les conséquences qu'ils ont sur le calibrage des espaces (voir le § sur le calibrage des espaces).

Déchets organiques (en augmentation, puisqu'on veut de meilleures possibilités de prendre des repas sur place).

Le papier essuie-mains utilisé pour les lavabos des toilettes peut servir à donner du volume et éponger l'excédent d'humidité d'une poubelle recevant les matières organiques résidus de repas. La difficulté de cette pratique est en effet la souillure des récipients destinés à recueillir ces matières, qui oblige à un lavage intense très fréquent, exigeant des additifs dans l'eau, ou du sable par exemple à profusion, et donc coûteux. La parcelle où est sise la Maison de la télédétection dispose de larges possibilités d'installer un point de compostage sans qu'il en résulte de gêne, avec des odeurs inconvenantes ou des insectes en excès, sans que cela doive non plus provoquer de perturbations sensibles pour le petit écosystème local.

[Le problème principal du recueil de matière organique, souvent sous forme d'organes ou de tissus lésés par diverses manipulations, est que cela implique un certain délai de stockage. Les processus naturels de lyse des cellules se mettent en place, libérant des jus et des molécules en phase gazeuse. Les émanations d'odeurs posent des problèmes quel que soit le récipient utilisé, parce qu'il faut bien l'ouvrir pour y introduire des déchets supplémentaires. Une fermeture étanche favorise les processus anaérobie et leurs odeurs fétides spécifiques. Les jus vont provoquer des adhérences aux parois et créent un milieu asphyxique. Ils obligent à un nettoyage difficile, peu râgoutant et finalement coûteux en moyens de nettoyage (eau, sable si on en dispose, etc.), pour un bilan qui va à l'encontre de la démarche de collecte initiale. L'enjeu est donc de trouver un médium neutre, compostable, facile et pratique à manipuler pour absorber les liquéfactions autant qu'elles se produisent, et par le même coup juguler les dégagements d'odeurs. Par exemple, le voisin d'une industrie du bois appréciera d'avoir facilement à disposition une caisse de sciure. Dans notre cas, nous nous proposons de recycler une nouvelle fois le papier d'essuyage, avec l'avantage qu'il peut servir comme un emballage pour des résidus souvent émiettés, ce qui évite de se salir les mains.

On peut par ailleurs probablement utiliser les sous-produits de la scierie de bois tropicaux du Cirad.

Cette réutilisation oblige à manipuler du papier qui a servi à sécher des mains propres après leur lavage. On peut avoir confiance, en tous cas dans le type d'activité mené dans nos locaux, que ces gestes peuvent s'organiser sans constituer de risque sanitaire sensible. La pratique implique que la papier souillé pour quelque raison doit être orienté vers d'autres réceptacles.

Ce réemploi est bienvenu. Même si ce papier essuie-mains est issu de recyclage, il y a lieu de s'interroger sur le volume dévidé chaque jour. [R]

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Tubes fluorescents, etc. (déchets dangereux ou passibles d'un traitement particulier : pouvoir les entreposer.

6.7.8 Systèmes informatiques et électroniques

Réflexion simultanée sur les systèmes, pour concentrer les dissipations d'énergie des calculateurs et mémoires en un seul point, d'où on peut l'évacuer vers l'extérieur ou un autre milieu de dissipation, ou l'exploiter plus ou moins directement comme source de chaleur pour tempérer le bâtiment en période froide. Dans les locaux habités, on s'efforcera donc à l'emploi de dispositifs à dissipation d'énergie minimale, se comportant essentiellement comme des terminaux. Cette mise en place de système n'est pas réalisée, en cette date de l'été 2008. Cependant, la réflexion sur un emploi raisonné de l'énergie demande qu'elle ait lieu.

Elle est valable pour une population bien plus vaste que la Maison de la télédétection.

Dans ce mécanisme d'exploitation d'énergie, on examinera les aspects sanitaires de l'air qui s'est réchauffé par la dissipation de circuits électroniques, ce qu'il fait en se chargeant de divers composés volatils. La précaution veut que l'on se réserve la possibilité d'évacuer cet air (sans obérer l'option de le traiter de façon appropriée à le décontaminer avant son rejet hors du bâtiment ; il faut donc l'espace de mettre en place ces dispositifs), tout en prélevant de sa chaleur pour les locaux en saison froide ; en saison chaude on pourra raisonner l'option de faire évaporer de l'eau, si elle est disponible, plutôt que de faire un rejet direct.

Cette perspective rejoint aussi l'idée d'une économie des énergies individuelles maintenance, sauvegarde, trace.

Portables, pouvoir néanmoins fonctionner déconnecté

Réfléchir et discuter l'impact relatif de l'emploi extensif d'ordinateurs portables, compatibles avec un mode de travail nomade que connaissent de très nombreux membres des équipes, et qui pourrait probablement en puissance tous les concerner, portables qui sont typiquement moins consommateurs d'énergie, mais comportent des batteries qui ont leur impact écologique, et l'emploi d'ordinateurs fixes. On imagine qu'un équilibre raisonnable, dans les conditions de 2008 et des années à venir, consistera à de petits ordinateurs légers, capables d'être autonomes, et aptes à utiliser de vastes puissances de calcul et de stockage déportées, lorsqu'ils sont connectés à un réseau.

Les machines (ordinateurs et autres) dispersées doivent dissiper le moins de chaleur possible, et être éteintes après usage. (Déjà, les téléphones consomment de façon éhontée.) Réfléchir à la minimisation du nombre de serveurs principaux, qui marchent en permanence. etc.

Les ordinateurs portables consomment moins par choix de leurs composants et de leur gestion énergétique plus soignée, par exemple des cycles de veille et d'extinction. Le calcul de leur impact énergétique doit cependant tenir compte du remplacement et du recyclage des batteries, et de leur capacité réduite à la réparation ou l'adaptation.

Il faut étudier plus avant les effets d'une utilisation plus large d'ordinateurs portables, plus onéreux à l'achat, moindre consommateurs d'énergie directe, ayant des effets moins lisibles quant à leurs autres impacts. Ils sont plus propices à un travail mobile. Avec des systèmes Windows, c'est la seule façon raisonnable d'être itinérant. Même avec Linux ou d'autres systèmes fonctionnant mieux en réseau, avec lesquels on peut imaginer des configurations beaucoup plus favorables pour disposer du même environnement depuis tout point d'entrée réseau, au moins sur site, il faut disposer de consoles à faible consommation, et le portable reste une bonne solution, inévitable si on veut pouvoir fonctionner de façon isolée.

La grille de calcul comme les serveurs sont de gros consommateurs électriques. Dans la mesure où ils sont largement sous-utilisés, on doit réfléchir à leur usage. Exploiter une grille de calcul impose un effort, soit personnel dans l'écriture de ses programmes (quand ils s'y prêtent), soit financier pour acquérir des licences spécifiques de logiciels de calcul ou de traitement d'images. Il se peut dans les temps à venir que la location d'heures de calcul, exploitables aussi souplement sur de vastes grilles régionales qu'à domicile, se développe et présente une solution attractive, au moins sur un strict plan financier.

Alarme ; téléphone (et éclairage)

Pour les sourds, avoir la possibilité d'actionner des lampes insensibles au clignotement, et consommant peu dans ce mode de fonctionnement, est très favorable, pour signaler une alarme incendie,

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ou simplement un appel téléphonique. Un réseau en courant continu à basse tension, alimentant des LEDs est très adapté à cette fonction. [Évaluer la puissance nécessaire, en ordinateurs fixes et portables. penser que l'on peut adapter la consommation aussi sur les machines fixes.]

Les toilettes, et nombre d'autres endroits à présence transitoire, et qui n'exigent pas une illumination intense, doivent être éclairés par des LEDs, pour compléter ou suppléer l'entrée de lumière naturelle.

6.7.9 Entretien

On se rappellera que les surfaces à composante horizontale marquée, stockent la poussière, et doivent donc être nettoyées, ce qui coûte du travail.

Également, que les structures propre à servir d'atterrissoirs voire de nichoirs aux oiseaux ne le restent guère longtemps (propres) signées qu'elles sont par des fientes sous-jacentes, lesquelles corrodent nombre de matériaux et ne sont guère de bon pronostic sanitaire. De par sa divine conception, la Maison de la télédétection en est immaculée. On veillera à ce que ce miracle se poursuive. Notre implantation voisine, l'IRD, où se prennent les repas pour une partie d'entre nous, démontre que ce fait connu depuis des temps immémoriaux (Flavius Josèphe en fait mention à propos du second temple de Jérusalem, hérissé de pointes qu'il était pour n'être point souillé) n'est pas parvenu à la connaissance de tous les concepteurs. Les avisés nous pardonneront cette redite, et auront sûrement volé directement au paragraphe suivant qui ne manque pas d'intérêt, non plus.

7 Aux concepteurs

Aucune réglementation ne permet à un concepteur d'exercer sa créativité à la recherche du confort, tel qu'on l'a exprimé, en convergeant vers des choix d'équilibre entre un coût de réalisation, la visée d'un résultat de confort, et une réserve de progression au travers de transformations ultérieures.

Il faudra donc que les concepteurs affichent des cas concrets de leur expérience, en communiquant des schémas, photos, principes de fonctionnement, et les coordonnées des occupants des locaux pour qu'on puisse entendre leur appréciation par leur propre bouche.

8 Annexes

8.1 diagnostic

Thermographie infrarouge sur le bâtiment (on peut en faire nous-même !) Photographie thermique IR. En hiver, en été, nuit.

Installer une station climatique en toiture, sous le rebord arboré, dans les locaux, à chaque étage.

diagnostic ventilation (dans l'objectif de fonctionner en ventilation naturelle).

diagnostic sonore atrium.

diagnostic

hydrologique, géotechnique, sur les structures et leur capacité à porter notamment des étages supplémentaires, une terrasse occupée, des masses supplémentaires sur les planchers, des façades de forte masse, énergétique et de confort, notamment hygrothermique, sur la ventilation,

émanations de composés organiques volatils, et de toute forme de composés émis enphase gazeuse ou en aérosol

L'aptitude à la ventilation naturelle doit être considérée conjointement à la compatibilité avec sécurité incendie.

Le plus tôt possible, il faut placer des comptages électriques en quelques points clefs, pour, si c'est possible, séparer l'éclairage, les consommations de machines, ou au moins des serveurs principaux (fichiers, divers services et calcul), pompe à chaleur. Il faudra au moins sur une période enregistrer la consommation des copieurs, quand ils fonctionnement et quand ils sont en veille. De même, pour les distributeurs de boissons et produits alimentaires, et réfrigérateurs. On doit en tirer un diagnostic plus fin des consommations et du comportement énergétique global du bâtiment, des indications de choix et de conduite à tenir pour le futur. Par exemple, sur l'installation et l'équipement pour la cafétéria (stokage, chauffage, réfrigération), sur une pratique consistant à éteindre les appareils la nuit plutôt que de les laisser en veille.

*rapport de la commission de sécurité.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

8.2 Pièces jointes

À voir avec Nicolas, fichiers KML avec la MTD, ou peut-être plutôt sous World Wind. Pour notre stagiaire architecte, lui faire assembler toutes les couches d'urbanisme, décrire les sujétions par des volumes, etc. sous ArcGIS. mettre les photos aériennes, un modèle de relief obtenu par la mission du géomètre, raccordé au modèle régional.

fond IGN au 1 :25000

IGN top 25 2743 ET, Montpellier, Palavas-les-Flots ; et pour compléter vers le nord (notamment pour avoir, tout en bordure de feuille, Baillarguet), top 25 2742 ET, Ganges, saint-martin-de-Londres, Pic-Saint-Loup.

modèles numériques du relief (régional, domaine, parcelle)

zones inondables (et effets de grande envergure en aval sur la ville et la zone côtière)

géologie

`http://www.brgm.fr/Numerical_add.do`

Et charger la carte au 1 :50000 dans Google Earth, InfoTerre, World Wind, ou un SIG.

Avoir des photographies aériennes (Avion Jaune) du vallon et du domaine de Lavalette.

végétation ; risques d'incendies

urbanisme (PLU, pièces écrites et plans ; Schémas territoriaux : Scot...)

voies de transport, de déplacement

véhicules de grand calibre (collectifs ou camions), véhicules motorisés (autos, motos), bicyclettes, voies piétonnes. Niveau de carrossage et de praticabilité par des patins à roulettes (rollers), planches à roulettes, fauteuils roulants, piétons affaiblis.

voies de transports, moyens de transport en commun (facilités : avion, train, tram, bus, taxis, autos, horaires, fréquences, ou heures de fréquentation maximale, le long de l'année). Aéroports commerciaux et non, routes, pistes cyclables, chemins et pistes pédestres (de déplacement dans le voisinage, et ombrages), quais, ponts ; parkings ou stations à bus, autos, vélos collectifs ou privés.

Les vélos d'automne doivent être opiniâtres, courageux ; ils sont détrempés.

[Q] Tracer les pistes pédestres sur Agropolis, et joignant la ville

[Q] Pour les pistes pédestres et cyclables, formuler nos propos en manière de requêtes à la ville de Montpellier. Est-ce qu'une piste longeant le Lez ne nous créerait pas une fréquentation gênante, à terme ?

Dans la même veine, voies, pistes cyclables, déambulables (confortablement ou en bordure de route), voies de bus, etc. [Philippe Lemoisson : faire une maquette fonctionnelle de web services pour aller chercher horaires, mises à jour, etc. sur tous les sites adéquats (transports en commun, taxis, compagnies aériennes, SNCF, et en donner une vue bien compactée à nos visiteurs]. Annexe transports des documents d'urbanisme. On indiquera le fonctionnement, les heures et jours typiques d'embouteillage, et bien sûr le projet de passage en souterrain sous le rond-point d'Agropolis.

Pour préparer les plans de déplacement, il faudra les lignes de bus, tram, les horaires, etc.

Indiquer sommairement l'état actuel des lieux d'habitation des occupants (transports, plan de déplacement). Voir aussi le covoiturage à Agropolis, les moyens de transport, le plan de déplacement.

aux abords des bâtiments, pistes spontanées ou pas

obtenir les plans urbanistiques vectoriels, le légendage explicite, le MNT IGN ou mieux de la petite région, jusqu'au Pic Saint-Loup et avec tout Montpellier, il nous faut un modèle plus précis du domaine de Lavalette, et jusqu'au revers des collines immédiatement voisines (visibilité ou quasi-visibilité réciproque), pour lesquelles il faut aussi le volume de la couverture végétale ; enfin il faut au voisinage immédiat de la Maison de la télédétection, des locaux l'Engref, du Cemagref, et des voies de circulation (routes, chemins, pistes), et jusqu'au rond-point, un typage plus précis des essences et des sujets en place (IFN ?).]]

Infrastructures, équipements proches : bureaux de poste, centres de secours, pompiers, hôpitaux (avec les spécialités),

MNT, topographie et couverture

Sylvie Durrieu a un levé lidar qui couvre un tout petit peu au-delà de la Maison, le pied de la colline.

Voir si la ville de Montpellier ou l'agglomération ne dispose pas d'un levé lidar global.

masques

expositions, masques++ Protection presque parfaite des soleils levant et couchant par la topographie et sa couverture végétale. Cependant cette protection ne joue pas sur toute la parcelle.

Les arbres sont susceptibles d'apporter un tel confort qu'on ne peut absolument pas négliger leur

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

implantation, présence++ La donnée de toute la végétation, conjointe à celle de la topographie, est indispensable.

Photos aériennes sous plusieurs angles `http://maps.live.com`

données climatiques

+Règlement sanitaire départemental +loi sur l'eau +Agenda 21 local +textes concernant la revente d'énergie électrique

Qualité de l'air, Drire pour les réseaux Airxxx (Airmaraix, Qualitair, Airfobep), Diren, Ademe. Poussières, pollens (Drass, CHU, santé publique), SO_2, NO_x, Co_2, O_3.

Qualité de l'eau du réseau public, qualité de l'eau aux robinets de la MTD (diagnostic). Pression, débits disponibles.

Références

[1] Erich Fromm. *Avoir ou être ? Un choix dont dépend l'avenir de l'homme.* Robert Laffont, Paris, 1978. Traduit de *To have or to be*, Harper & Row, New York, 1976, ISBN 0-06-011379-0, par Théo Carlier.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref