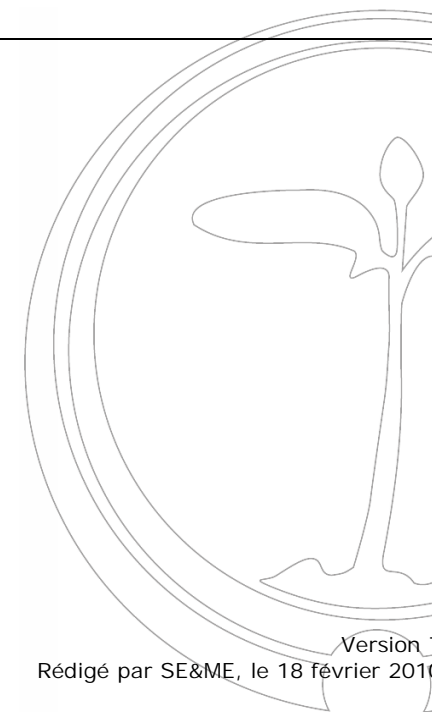




GRENOBLE INP

PROJET GEMME CORIOLIS

PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL



Version 7
Rédigé par SE&ME, le 18 février 2010



Sommaire

1. PREAMBULE	3
2. PROFIL ENVIRONNEMENTAL DE L'OPERATION	4
3. EXIGENCES DU PROGRAMME :	5



1. PRÉAMBULE

L'objectif du maître d'ouvrage est d'inscrire la réalisation de l'opération dans une démarche globale de développement durable, visant à :

- § Préserver les ressources naturelles en recherchant une limitation des besoins énergétiques du bâtiment,
- § Assurer des conditions de confort et de santé optimales pour l'occupant,
- § Induire des « éco-comportements » de la part des usagers et du gestionnaire.

Pour ce faire, et afin de sceller ses engagements et d'assurer de bonnes pratiques environnementales au cours de l'opération, le maître d'ouvrage souhaite s'engager dans une démarche HQE®, intégrant la mise en œuvre d'un Système de Management Environnemental.

L'objectif du cahier des charges de qualité environnementale de l'opération est de décrire les exigences environnementales applicables à chacun des thèmes précisés ci-dessus.



2. PROFIL ENVIRONNEMENTAL DE L'OPÉRATION

TP : PRIORITAIRE P : PERFORMANT R : REGLEMENTAIRE ou PRATIQUE USUELLE

cibles HQE		Bilan du site	gestionnaire	Utilisateur	Niveau final	Commentaires
1	Relation avec l'environnement immédiat	P	R	R	R	
2	Matériaux - procédés structurels	-	TP	TP	TP	- Adaptabilité des locaux - Prise en compte de l'énergie grise globale du bâtiment
3	Chantier à faibles nuisances	P	P	P	P	
4	Gestion de l'énergie	TP	TP	TP	TP	- Construction bioclimatique - Niveau minimum requis : BBC
5	Gestion de l'eau	-	TP	TP	TP	- Le LEGI est expert en hydraulique - Récupérer et réemployer les EP de toitures
6	Gestion des déchets d'activité	-	P	P	P	
7	Entretien et maintenance	-	R	R	R	
8	Confort hygrothermique	-	TP	TP	TP	- Conception bioclimatique imposée - Traitement passif du confort d'été
9	confort acoustique	P	P	P	P	- Une section d'essai située en R+1 du bâtiment H (cavitation) génère un spectre sonore important
10	Confort visuel	TP	TP	TP	TP	- Nécessité de réduire massivement l'éclairage artificiel par un éclairage naturel efficace
11	Confort olfactif	-	R	R	R	
12	Qualité sanitaire de l'air	P	P	P	P	
13	Conditions sanitaires des espaces	-	P	P	P	
14	Qualité sanitaire de l'eau	-	R	R	R	



3. EXIGENCES DU PROGRAMME :

Les priorités en matière de qualité environnementale que le Maître d'ouvrage entend mettre en œuvre sont les suivantes :

Référent HQE :

Au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre, un coordonateur de la démarche environnementale sera désigné.

Ce coordonateur pourra être un bureau d'études spécialiste en démarche environnementale ou l'un des autres membres de l'équipe (architectes, BE fluides...). Quelle que soit la solution retenue, la quantité et la qualité du travail exigée sera la même. C'est pourquoi, si la fonction de référent HQE est assurée par l'un des autres membres de l'équipe (architecte, BE fluides...), un chargé d'affaire spécifique et n'assurant pas une autre mission au sein du groupement, devra être désigné et présent aux réunions.

L'AMO HQE n'assurera en rien les manques éventuels de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Bilan environnemental de site :

Un bilan environnemental de site a été réalisé par l'AMO HQE et est joint à la consultation.

Notice environnementale de la maîtrise d'œuvre :

A chaque phase du projet (ESQ, APS, APD, PRO, DCE, AOR) le coordonateur HQE de la maîtrise d'œuvre devra fournir une notice environnementale répondant point par point à l'ensemble des exigences du programme environnemental HQE conformément au Planning des rendus maître d'œuvre (document joint à la consultation)

L'ensemble des études exigées dans ce programme sera joint en annexe de cette notice.

Tableau de bord :

L'AMO HQE® analysera l'ensemble des pièces de la maîtrise d'œuvre à chaque phase afin de vérifier la conformité avec le programme environnemental HQE.

Il communiquera à ces occasions un tableau de bord de validation environnementale de l'opération. Ce document sera conçu comme un outil utilisable par la maîtrise d'ouvrage comme par la maîtrise d'œuvre.

Gestion de la vie du bâtiment

A la livraison des ouvrages au gestionnaire et aux utilisateurs, le maître d'œuvre rédigera un livret à leur intention contenant une synthèse exhaustive et accessible à des néophytes, visant à expliquer les spécificités environnementales de l'ouvrage, et l'usage qu'il est recommandé de faire des équipements afin de valider les performances attendues et calculées en conception.

Le but est d'informer, de conseiller et d'inciter à une bonne utilisation du bâtiment et des équipements (utilisateur et exploitants) pour donner toutes ses chances au projet de respecter ces objectifs.



Cible 2 - Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction

Qualité sanitaire des matériaux :

De manière générale, les matériaux de construction, et plus particulièrement les matériaux intérieurs, ainsi que les équipements de type meuble, seront choisis suivant :

- § Leurs émissions de produits nocifs (Composés Organiques Volatiles, formaldéhydes, Hap, éthers de glycol...) de particules ou de fibres.
- § Leur potentiel cancérigène
- § Leur potentiel à retenir la poussière et / ou favoriser le développement de micro-organismes, bactéries ou autre acarien
- § Leur entretien nécessitant le moins possible de produits toxiques.

Pour ce faire les objectifs suivants devront être respectés :

- § Les peintures seront de type minérales, ou à minima en phase aqueuse et disposeront d'un ECOLABEL Européen (Ange bleu, Cygne blanc...) et comporteront moins de 1% de COV
- § Les moquettes seront proscrites.
- § Les revêtements de sol ne devront pas contenir de plastifiant (phthalates,...) ou d'halogène (chlore...).
- § Les colles utilisées devront justifier du label EMICODE EC1.
- § L'emploi du PVC sera limité au maximum (accepté pour les canalisations d'évacuation et goulottes électriques)
- § Les essences de bois-matériaux seront choisies selon leurs caractéristiques mécaniques et leur durabilité naturelle. Les traitements sur les bois proscrireont le complexe CCA ou CCB et seront agrémentés du label CTBP+.
- § Les bois reconstitués et agglomérés seront limités au maximum et devront appartenir à la classe d'émission E1 de la norme EN 312-1 concernant les émissions en formaldéhyde.
- § Les isolants à fibres végétales seront valorisés, tout particulièrement pour les locaux à rénover dans le bâtiment GH
- § En cas de nécessité d'emploi de laines minérales ou de polystyrène, ces isolants ne pourront pas être mis en place s'il devraient être en contact direct avec le milieu intérieur ou avec un risque de migration des fibres vers l'ambiance.

- § Les fibres minérales mises en œuvre devront justifier des tests de cancérogénéicité (taille et biosolubilité des fibres) tels que prévus par la directive européenne UE 97/69/CE.

Qualité environnementale des matériaux :

Déconstructibilité du bâtiment

- § Les choix constructifs proposés devront permettre une recyclabilité améliorée du bâtiment en fin de vie. Pour cela, le projet utilisera des concepts constructifs interdisant autant que faire se peut les assemblages par collage, et favorisant les assemblages mécaniques monocomposants, gage d'une déconstruction facilitée.
- § Les choix constructifs seront également choisis de façon à limiter les nuisances de chantier (et notamment sonore).
- § A ces titres, la préfabrication dispose de nombreux avantages tant sur l'aspect technique (qualité de mise en œuvre / finitions) que sur l'aspect de gestion des nuisances de chantier).
- § Les bois massifs seront français ou à défaut européens (justifier de l'impossibilité d'accéder à un bois d'origine française)
- § Pour les bois européens, le label PEFC ou FSC sera exigé.
- § Les huiles de décoffrage utilisées seront de type végétal à plus de 80%.
- § Les fiches d'ACV (Analyse du Cycle de Vie) ou FDES (Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires) des principaux matériaux (revêtements intérieurs : sols, murs, plafonds) utilisés seront collectés au cours du projet.
- § Bâtiment neuf : Une recyclabilité de 70% minimum (en masse) sera atteinte sur les lots architecturaux (gros-œuvre, métallerie, doublages, menuiseries intérieures et extérieures, revêtement de sol, mur et plafond).
La recyclabilité sera justifiée suivant deux paramètres : recyclabilité propre aux matériaux et mode d'assemblage (et donc désassemblage).

Energie grise :

La question de l'énergie grise des bâtiments est cruciale lorsqu'on aborde la haute efficacité énergétique, celle-ci pouvant représenter une part importante du bilan global Energie d'exploitation + Energie grise sur la



durée de vie du bâtiment, selon si l'on prend garde ou non à choisir des matériaux à faible empreinte énergétique.

Les objectifs suivants devront être justifiés sur les bâtiments GEMME et CORIOLIS:

- § $E_{gbât} < 3500 \text{ MJ-eq/m}^2_{shon}$
- § $E_{gfaçades} < 1750 \text{ MJ-eq/m}^2_{shon}$

$E_{qgbât}$: Energie grise globale bâtiment des lots gros œuvre, façades, isolation thermique, menuiserie extérieures (ne tient pas compte des revêtements sols-mur-plafond)

$E_{qfaçades}$: Energie grise des principaux composants de façade (yc huisseries)

La justification à ces objectifs sera réalisée par l'intermédiaire d'un logiciel dédié (ECO BAT, EQUER, COCON...)

Nota : la démarche d'optimisation de l'énergie grise est nouvelle. Elle est désormais indispensable, eu égard au niveau de performance énergétique en exploitation des bâtiments basse consommation, car prenant une part significative du bilan global énergétique réalisé sur le cycle de vie du bâtiment.

Afin de gérer de manière optimale l'énergie grise d'un bâtiment, deux paramètres sont importants :

- *La compacité globale du bâtiment* : il s'agit du critère premier. Un bâtiment disposant d'une mauvaise compacité et intégrant des matériaux à faible énergie grise, restera un bâtiment médiocre de ce point de vue.
- *La nature des matériaux* retenus d'une part pour la structure, et d'autre part pour la constitution des façades.

Le choix des matériaux intérieurs, bien qu'importants, sont toujours minoritaires dans le bilan global en regard des deux précédents paramètres

Info :

Pour répondre favorablement à cet objectif, une solution constructive de type béton poteaux poutre, associée à une façade légère à ossature bois, isolant minéral et vêtture bois peut être envisagée.

Cible 4 : Gestion de l'énergie

GENERALITES:

Aucune certification ou obtention de label n'est prévue sur ce projet.

Le traitement attendu de cette cible implique 3 aspects :

- § Haute performance de l'enveloppe du bâti en été comme hiver,
- § Performance des équipements énergétiques et très faibles consommations d'éclairage,
- § Si possible intégration d'énergies nouvelles et renouvelables

Le maître d'ouvrage souhaite que les dispositions prises pour diminuer la facture énergétique soient particulièrement efficaces.

Le niveau global de performance doit être supérieur à la pratique usuelle.

De plus, le projet devra largement valoriser, au travers de l'implantation des bâtiments sur la parcelle, la récupération des apports solaires et offrir le moins de prise de l'enveloppe aux vents dominants.

L'enveloppe sera conçue selon les principes de la bioclimatique.

Pour cela, les objectifs seront les suivants :

BÂTI GEMME :

- § Inertie thermique : lourde
- § Thermique d'été et d'hiver : Mise en place d'une stratégie de gestion passive des apports solaires, permettant de limiter la pénétration des apports en période estivale, et au contraire favorisant leur récupération en hiver. Pour les locaux à occupation prolongées, seules des protections mobiles seront envisagées
- § Les ponts thermiques devront être traités au maximum.
- § La surface globale d'ouverture sur l'extérieur ne pourra excéder 18% de la SHON, à l'exception de dispositifs de type serre.
- § Performance enveloppe :
 - $U_{bât} < U_{bâtref} - 35\%$
 - $U_{bât} < 0.45 \text{ W/m}^2.K$
- § L'étanchéité à l'air de l'enveloppe sera particulièrement soignée : $I_4 < 0,8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ (soit $n50 < 0.6 \text{ Vol.H}^{-1}$). Le maître d'ouvrage fera

PRIORITAIRE



réaliser des tests de perméabilité à l'air en cours de chantier et à la livraison. L'ensemble des mesures prévues par l'équipe de maîtrise d'œuvre devront être décrites dès l'APD.

BÂTI CORIOLIS :

- § Inertie thermique : très lourde
- § La grande halle d'expérimentation sera borgne (pas d'apports solaires).
- § Les ponts thermiques devront être traités.
- § Performance minimales à atteindre sur l'enveloppe :
 - U_{max} mur ext = 0.16 W/m².K
 - U_{max} toiture = 0.13 W/m².K
 - U_{max} sol = 0.24 W/m².K
- § L'étanchéité à l'air de l'enveloppe sera particulièrement soignée : I₄ < 0,8m³/h.m² (soit n50 < 0.6Vol.H⁻¹).

BÂTI GH :

- § La reprise de l'isolation de ces locaux sera réalisée suivant le principe de « la boîte dans la boîte », de sorte à totalement séparer thermiquement les locaux rénovés de l'ambiance du bâtiment GH.
- § Une recherche d'inertie thermique sera effectuée dans la limite des surfaces impactées et de la capacité de la structure existante à supporter une masse complémentaire.
- § Thermique d'été et d'hiver : Mise en place d'une stratégie de gestion passive des apports solaires, permettant de limiter la pénétration des apports en période estivale, et au contraire favorisant leur récupération en hiver. Pour les locaux à occupation prolongées, seules des protections mobiles seront envisagées.
- § Les ponts thermiques devront être traités au maximum.
- § L'étanchéité à l'air de l'enveloppe sera particulièrement soignée : I₄ < 0,8m³/h.m² (soit n50 < 0.6Vol.H⁻¹) ; Le maître d'ouvrage fera réaliser des tests de perméabilité à l'air en cours de chantier et à la livraison. L'ensemble des mesures prévues par l'équipe de maîtrise d'œuvre devront être décrites dès l'APD.
- § Le coefficient d'isolation thermique des parois par rapport au local GH sera de U = 0.18 W/m².K quelque soit la paroi.

ÉQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE :

Choix des productions énergétiques :

Une étude d'opportunité a été réalisée en phase programmation. Le maître d'œuvre s'y référera.

- § Bâtiment GEMME :
Emetteurs de chauffage : seuls les émetteurs rayonnant seront acceptés.
Le projet proposera une solution de valorisation de l'énergie calorifique dégagée par la salle serveur, pour les besoins de chauffage.
- § Locaux existants en bâtiment GH : Les locaux existants sont actuellement desservis par un réseau eau chaude alimenté par une chaufferie collective. Cette desserte sera maintenue, quelque soit le choix pris en termes de production pour les bâtiments GEMME et CORIOLIS.
- § Bâtiment CORIOLIS : Compte tenu des contraintes en termes de vitesse d'air dans le local et de stratification (pas de stratification dans le volume de la grande halle), nous recommandons de retenir un choix d'émetteur basé soit sur l'émission par rayonnement très basse température, soit sur le déplacement d'air très basse vitesse.

Tous bâtiments :

- § Une stratégie de MDE sera impérativement mise en œuvre permettant de limiter les consommations liées aux auxiliaires de chauffage (Asservissement des pompes au besoin réel - pompes à vitesse variable)
- § La régulation permettra la programmation en réduit des locaux.
- § Les canalisations de chauffage et d'ECS posséderont une isolation limitant au maximum les pertes et variant suivant leur diamètre. En chaufferie, les équipements hydrauliques neufs (vannes...) seront équipés de coquille d'isolation.
- § Les épaisseurs de calorifuge devront être à minima les suivantes en fonction des épaisseurs afin de limiter les pertes (base pour un isolant avec $\lambda=0.04$ W.m.K) :
 - ◇ Jusqu'à DN15 : 30 mm.
 - ◇ De DN20 à DN32 : 40 mm.



- ◇ De DN40 à DN65 : 50 mm.
- ◇ De DN80 à DN125 : 60 mm.
- ◇ De DN150 à DN400 : 80 mm

ÉQUIPEMENTS DE RAFRAÎCHISSEMENT :

GEMME – locaux GH rénovés – locaux tertiaire CORIOLIS :

- § Le rafraîchissement sera avant tout réalisé par des moyens passifs, dont à minima :
 - ◇ Inertie thermique
 - ◇ Ventilation naturelle nocturne
 - ◇ Protections solaires extérieures
- § Les installations actives de rafraîchissement permettront de s'affranchir au maximum des consommations d'énergie liées à l'énergie latente de condensation.
- § Elles valoriseront en premier lieu les sources naturelles (géo-cooling, puits canadien, rafraîchissement adiabatique...).

ÉQUIPEMENTS D'ECS :

- § Il est recommandé de privilégier une installation décentralisée aux points de puisage, de type cumulus électrique, eu égard aux très faibles besoins en ECS d'un bâtiment de bureaux.

ÉQUIPEMENTS DE VENTILATION :

- § Concernant la ventilation, celle-ci sera de type double flux et disposera des fonctions suivantes :
 - ◇ Filtration de l'air neuf introduit dans les locaux à minima de niveau EU7
 - ◇ Préchauffage de l'air neuf par récupération d'énergie sur l'air extrait.
 - ◇ Fonction free-cooling.
 - ◇ L'utilisation éventuelle d'un puits canadien
 - ◇ En cas d'utilisation de la nappe phréatique pour les besoins du bâtiment, la CTA disposera d'une batterie hydraulique

dimensionnée pour valoriser l'énergie frigorifique contenue dans l'eau de la nappe.

- § Les ventilateurs seront à vitesse variable et à haut rendement électrique.

ÉCLAIRAGE :

Valorisation de l'éclairage naturel pour l'ensemble des locaux, y compris les circulations et sanitaires dans la mesure du possible.

- § L'éclairage artificiel sera exclusivement réalisé par lampes fluorescentes haut rendement avec ballasts électroniques à cathodes chaudes.
- § Dispositions MDE :
 - ◇ Organe de commande automatique à détection de présence pour les locaux intermittents et bureaux.
 - ◇ Bureaux : Sonde d'éclairage pour adaptation de la puissance de la source en fonction de l'éclairage naturel ; asservissement à la présence.
 - ◇ Le rendement lumineux des luminaires sera toujours supérieur à 70%
 - ◇ Blocs autonomes d'éclairage de sécurité : technologie LED, optimisation de charge...

ÉNERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES:

- § Le projet proposera option l'installation d'un équipement produisant une énergie renouvelable. Sa production représentera à minima 20% de la consommation primaire du bâtiment (usages réglementés de la RT).
- § A minima, le maître d'œuvre prendra toutes les mesures conservatoires nécessaires pour permettre l'installation d'un équipement photovoltaïque.
- § L'intégration d'une telle solution, bien que n'étant pas imposée, sera un point remarquable du projet.



CONSOMMATIONS:

Coût global

§ Afin de permettre au maître d'ouvrage d'effectuer le choix le plus conforme à ses attentes, une analyse devra être réalisée en coût global pour GEMME et CORIOLIS: Le coût global C_g se définit au travers de 2 critères, sur la durée de vie typique du bâtiment, soit 50 ans :

$$C_{g_{ep}} = 50 \times E_{epbât} + E_{gbât}$$

$$C_{g_{\phi}} = C_i + 50 \times (C_f + C_m + C_{rm})$$

Les scénarios d'actualisation du coût des énergies suivants seront simulés : +0%/an +6%/an +15%/an

$E_{cepbât}$: Energie primaire liée au fonctionnement des usages réglementés

$E_{gbât}$: Energie grise (énergie primaire) globale bâtiment

C_i : Coût d'investissement initial en €HT installation chauffage / rafraîchissement / ventilation

C_f : Coût de fonctionnement annuel en €HT des installations de chauffage / rafraîchissement / ventilation

C_m : Coûts annuel de l'entretien/maintenance des installations de chauffage / rafraîchissement / ventilation

C_{rm} : Coût de renouvellement matériel lourd des installations de chauffage / rafraîchissement / ventilation

La consommation de chauffage est une consommation d'énergie finale primaire : Elle correspond aux besoins affectés de deux coefficients. Un coefficient correspondant aux rendements (de production, régulation, distribution, émissions, combustible (PCI/PCS)) permettant d'obtenir l'énergie finale, c'est à dire l'énergie relevée au compteur. Le deuxième coefficient correspond aux pertes ainsi qu'à l'intérêt écologique liées à l'énergie en elle-même. Ces coefficients sont les suivants en fonction de l'énergie :

- Electricité : 2,58
- Bois : 0,6
- Gaz et autres : 1

§ Consommation d'énergie primaire : $C_{ep} < C_{epref} - 50\%$ (valeur RT2005)

Cette valeur sera obtenue sans prendre en compte l'apport d'une éventuelle installation de production photovoltaïque.

§ Les consommations énergétiques de GEMME et locaux GH ne pourront dépasser pas les valeurs suivantes :

Poste GEMME et GH	Valeur
- Chauffage	6 kWh _{ep} /m ² _{Shon} .an
- Rafraîchissement	10 kWh _{ep} /m ² _{Shon} .an
- Tous usages réglementés de la RT*	50 kWh _{ep} /m ² _{Shon} .an

* *chauffage, rafraîchissement, ventilation, ECS, auxiliaires CVC, Eclairage*

SUIVI DES CONSOMMATIONS – INSTRUMENTATION:

§ Afin de permettre un retour d'expérience sur les consommations énergétiques réelles par usage et par bâtiment, chaque poste suivant devra être équipé à minima d'un compteur électrique ou d'énergie (par bâtiment):

- ◇ Chauffage
- ◇ Rafraîchissement
- ◇ Eclairage
- ◇ Auxiliaires chauffage rafraîchissement
- ◇ Ventilation
- ◇ Postes informatiques

§ Il sera mis en œuvre un équipement permettant d'enregistrer et d'archiver les consommations énergétiques précitées. La consultation se fera par web-serveur.

Un système de GTB sur web-serveur (cf cible 7 «entretien et maintenance») permettra de mesurer et archiver (sur une période à minima de 2 mois les grandeurs suivantes :

- Température par local
- Température entrée et sortie air neuf et air repris sur la CTA double flux
- Mesure de pression entrée et sortie air neuf et air repris sur la CTA double flux

PRIORITAIRE



- Débit air neuf et air repris
- Consommations énergétiques

Une visualisation en local des données devra être possible.

EMISSIONS DE POLLUANTS

Une quantification des émissions de polluants sera réalisée sur la base des différents postes de consommation des bâtiments.

Les émissions à prendre en compte sont les suivantes :

EFFET DE SERRE : CO2	<i>unité</i>	<i>valeur</i>
<i>Bois</i>	kg eq CO2/kWh	0,013
<i>Elec (usage chauffage)</i>	kg eq CO2/kWh	0,180
<i>Elec (usage climatisation)</i>	kg eq CO2/kWh	0,040
<i>Electricité (éclairage)</i>	kg eq CO2/kWh	0.100
<i>Electricité / usages intermittents (cuisson-lavage...)</i>	kg eq CO2/kWh	0.060
<i>Electricité / usages base (ECS-froid-climatisation...)</i>	kg eq CO2/kWh	0.040
<i>Gaz</i>	kg eq CO2/kWh	0,234

ACIDIFICATION: SO2	<i>unité</i>	<i>valeur</i>
<i>Bois</i>	g/kWh	0,000
<i>Elec (usage chauffage)</i>	g/kWh	2.200
<i>Elec (usage climatisation)</i>	g/kWh	0,400
<i>Gaz</i>	g/kWh	0,000

ACIDIFICATION: NOx	<i>unité</i>	<i>valeur</i>
<i>Bois</i>	g/kWh	0,320
<i>Elec (usage chauffage)</i>	g/kWh	0,920
<i>Elec (usage climatisation)</i>	g/kWh	0,170
<i>Gaz</i>	g/kWh	0,170

DECHETS RADIOACTIFS	<i>unité</i>	<i>valeur</i>
<i>Bois</i>	g/kWh	0.000
<i>Elec</i>	g/kWh	0.060
<i>Gaz</i>	g/kWh	0.000

PRIORITAIRE



Cible 5 - Gestion de l'eau

Les objectifs en matière de gestion de l'eau concernent le traitement des eaux pluviales ainsi que les économies d'eau potables.

Traitement des eaux pluviales (bâtiments neufs):

- § Le projet visera à traiter en totalité les eaux pluviales sur la parcelle, par des dispositifs techniques permettant d'annuler le renvoi des EP dans les réseaux publics (yc eaux de surface, en veillant à réaliser une dépollution avant infiltration)
- § Pour favoriser l'infiltration, il conviendra de chercher à obtenir un faible coefficient d'imperméabilisation.
- § Il ne sera envisagé de système d'arrosage des espaces verts que dans le cas de la mise en œuvre d'un équipement de collecte des eaux de toiture.

Economie d'eau potable :

- § Mise en œuvre de réducteurs de pression sur l'alimentation en eau potable (pression d'alimentation limitée à 3 bars),
- § Les réseaux d'eau potable seront tous facilement accessibles pour l'entretien afin de limiter les fuites indétectables. (Minimiser les réseaux encastrés).
- § Mise en œuvre de techniques hydro-économiques permettant la limitation des consommations d'eau potable
- § Pour le bâtiment GEMME à minima, il sera proposé une installation de récupération et ré-emploi des eaux pluviales de toitures pour réinjection dans les wc, conformément à l'arrêté du 21 août 2008.
- § Le bâtiment CORIOLIS, par sa section d'essai, est un important consommateur d'eau « propre » (environ 2000m³ par an). A maîtrise d'œuvre étudiera en option à minima une deux approches suivante :
 - ◇ Réalisation d'une installation de récupération et ré-emploi des eaux pluviales (GEMME + GH + CORIOLIS) en vue d'alimenter les cuves CORIOLIS.
 - ◇ Mise en œuvre d'un principe de recyclage et filtration haute performance des eaux utilisées.

Nota : la cuve d'expérimentation du bâtiment CORIOLIS représente un volume de 150m³. L'eau est renouvelée environ 2 fois par mois.

Cible 8 - Confort hygrothermique

Cette cible est très importante car les locaux à rénover situés dans le bâtiment existant GH souffrent de surchauffe importante en période chaude.

Par ailleurs, une des conséquences de la surisolation (tout particulièrement dans les bâtiments de bureaux) est de renforcer le risque de surchauffe intérieure.

Un bâtiment faisant l'objet d'une démarche environnementale aboutie ne peut souffrir de critiques justifiées sur la question du confort thermique intérieure

Proposition des objectifs (en compromis avec les objectifs définis en cible 4 « gestion de l'énergie ») :

- § Mise en œuvre d'une stratégie de traitement passif des charges climatiques d'été pouvant utiliser de manière non exhaustive :
 - ◇ Les principes de l'inertie thermique lourde (à valoriser au mieux dans l'existant)
 - ◇ Limiter les surfaces de faux plafond pour avoir accès à l'inertie de la dalle haute.
 - ◇ Des protections solaires extérieures
 - ◇ Une orientation judicieuse des façades principales
 - ◇ Dimensionnement et répartition des vitrages suivant les orientations
 - ◇ Ventilation naturelle (dont nocturne)
 - ◇ Utilisation des masques environnants
 - ◇ Le puits canadien
 - ◇ La surventilation nocturne
 - ◇ La toiture végétalisée,
 - ◇ ...
- § Tous les vitrages de toutes les pièces à occupation non passagère seront équipés de protection solaire efficaces de niveau au moins égal à celui exigé par la référence dans l'article 18, chapitre 3, titre II de la RT 2005 (Arrêté du 24 mai 2006).
- § La température dans les locaux de bureaux en période d'occupation :
 - ◇ ne devra pas dépasser 28°C plus de 40 heures dans l'année



◇ sera toujours inférieure à 29°C.

Ces exigences de confort devront être étudiées au moyen de modélisations thermiques dynamiques dès la phase APS.

§ Maintien des conditions de confort hygrothermique à tout moment en hiver.

Cible 10 - Confort visuel

Les objectifs à atteindre sur ce sujet seront les suivants :

Objectifs communs à la rénovation et au neuf :

- § Valorisation de l'éclairage naturel pour l'ensemble des locaux, y compris les circulations
- § Une réflexion sera menée sur la nature et le facteur de réflexion des parois, et notamment des sols.
- § Les luminaires situés dans les espaces de travail seront à basse luminance, et intégreront une adaptation automatique de l'éclairage fourni à la quantité de lumière naturelle sur le plan de travail.
- § Il n'est pas demandé de facteur d'uniformité à l'échelle de zones ou de locaux entiers. L'éclairage artificiel devra garantir un éclairage à 350 lux (en régime établi) en tout point du plan de travail des bureaux.

Objectifs spécifiques aux locaux rénovés en GH :

- § Les locaux existants sont englobés dans une « boîte » équipée de Sheds. La qualité de la lumière distribuée est excellente dans l'enceinte de cette boîte. La rénovation des bureaux valorisera, en sus des apports par les façades, un apport de lumière naturelle zénital, qualitatif et pouvant être occulté. Le concepteur veillera, dans cette recherche, à ne pas dégrader les conditions thermiques ainsi que les besoins énergétiques des dits locaux, par cette approche.
- § L'éclairage artificiel sera remplacé en totalité au profit de luminaires à basse luminance.

Objectifs spécifiques aux bâtiments neufs :

- § Les parties communes disposeront d'un accès à la lumière naturelle.
- § Valeurs minimales de FLJ moyen pour les bureaux (à 80 cm du sol sans compter d'effets de bords le long des parois):
 - § Bureaux : 2.0 % sur 70% du local.
 - § Une étude des FLJ devra avoir lieu dès l'APS à l'aide d'outil de simulation des facteurs de lumière de jour experts.



- § Tous les luminaires installés dans les espaces de travail seront de type direct avec diffusion à basse luminance.
- § Pour la halle CORIOLIS, les contraintes de luminances étant fortes, deux types d'éclairage seront différenciés :
 - ◇ Circulation autour de la cuve / locaux « techniques » : éclairage 150lux direct
 - ◇ Eclairage de la cuve : cet équipement n'est pas prévu au marché.

Cible 3 : Chantier à faibles nuisances

Tout chantier de construction génère des nuisances. L'enjeu d'un chantier vert est de limiter ces nuisances auprès des occupants du site, des riverains, des ouvriers du chantier et sur l'environnement.

Afin d'atteindre cet objectif, cette cible sera traitée en deux phases :

- § En conception : les choix conceptuels constructifs seront favorables à une limitation des nuisances
- § En chantier : Une charte spécifique « Charte de chantier à faible nuisance » sera rédigée et sera une pièce contractuelle du marché des entreprises. Elle définira précisément les rôles et obligations de chacun en matière de chantier à faibles nuisances. La maîtrise d'oeuvre aura en charge le suivi du respect de cette charte.

L'attention de l'équipe de maîtrise d'oeuvre est attirée sur le fait que le chantier se déroulera à proximité de locaux d'enseignement et de recherche. L'aspect « nuisance sur le voisinage » devra donc être particulièrement maîtrisée.

Les sujets traités seront :

- § La démarche d'information du personnel de chantier
- § Nuisances acoustiques par rapport à l'environnement immédiat, et par rapport aux travailleurs (liées aux engins et outils, aux procédés utilisés en construction) :
 - ◇ Dans le cas de l'utilisation du béton banché, les coffrages seront à serrage sans vérin à frappe et les huiles de décoffrage utilisées seront obligatoirement végétales.
- § Gestion des poussières et boues (par rapport à l'environnement immédiat, et par rapport à la propreté du chantier en lui-même)
- § Préservation de l'intégrité des espaces à proximité durant toute la phase de chantier :
 - ◇ Les plantations de la parcelle et des parcelles voisines seront préservées selon les recommandations de l'architecte du campus.
- § Gestion du trafic (aménagement des livraisons, du parcage des véhicules du personnel de chantier).
- § Gestion du stockage des matériaux et divers engins (organisation géographique du chantier)
- § Gestion sélective des déchets produits par le chantier – gestion et suivi des BSD



§ Pilotage du contrôle de cette phase

En phase chantier, la maîtrise d'œuvre aura la charge du suivi de chantier sur ce point. Un compte rendu mensuel consacré uniquement au chantier à faibles nuisances sera réalisé par le référent HQE de la maîtrise d'œuvre. Le compte rendu de chantier général géré par l'OPC devra impérativement intégrer un chapitre spécifique à ce sujet reprenant le suivi du compte rendu mensuel spécifique.

La maîtrise d'œuvre mettra en place avant la phase consultation des entreprises, une démarche imposant aux entreprises la fourniture d'un PAQ (plan d'assurance qualité), permettant d'assurer qu'elles ont bien pris en compte le paramètre chantier vert.

Rénovation locaux GH :

La dépose des matériaux et équipements devra être abordée sous l'angle de la déconstruction pour tri et valorisation maximale des déchets. Une étude devra donc être réalisée en phase conception afin de lister les matériaux par type de déchets et d'évaluer leur quantité. Une stratégie de tri et de valorisation sera alors définie.

Cette déconstruction sera abordée dans une charte chantier à faibles nuisances spécifique « Déconstruction ».

Objectifs quantitatifs :

- § 100% des déchets seront suivis par BSD
- § Valorisation matière (filrière recyclage) : 20%
- § Valorisation totale (matière + énergie) : 60%

Cible 6 - Gestion des déchets d'activité

Il faut entendre par déchet d'activité : l'ensemble des déchets produits par l'exploitation du bâtiment.

Le laboratoire LEGI, futur occupant des locaux, a d'ores et déjà mis en place une procédure de tri de ses déchets.

Un (ou plusieurs) locaux déchets seront installés dans les bâtiments. Ils seront dimensionnés de sorte à contenir le nombre de bac roulant nécessaire au stockage sélectif des déchets.

Les déchets à prendre en compte seront :

- § Papiers et cartons
- § DIB non recyclables
- § Métaux
- § Encombrants (dont matériel informatique)

Le local aura une hauteur minimale de 2,20m et un rapport longueur-largeur compris entre 1 et 2. Une zone doit rester libre pour permettre la manipulation d'un bac sans déplacer les autres.

Le local doit être équipé de sols et de parois imperméables et imputrescibles, d'un poste de lavage, d'une évacuation des eaux usées, d'un point d'éclairage d'un minimum de 50 lux et d'une ventilation suffisante.

L'ensemble des équipements devra être en cohérence avec les modalités de collecte des ordures ménagères et de la politique du tri des déchets du campus.



Cible 9 - Confort Acoustique

Le site est un lieu relativement calme, non soumis à des sources sonores spécifiques.

L'objectif sera de prolonger cette situation à l'intérieur des locaux. Pour cela, nous retenons :

- § L'isolement des façades. Le projet visera à respecter l'isolement convenable par rapports aux bâtiments existants (selon arrêté du 25/04/2008)
- § Les temps de réverbération en bureaux inférieurs à 1s/.
- § Une attention particulière aux bruits d'impact.
- § Un traitement soigné des niveaux acoustiques des installations techniques dans les locaux occupés (ventilation, émetteurs,...) et des locaux techniques vis-à-vis des locaux de travail (local serveur, local CTA...)

En ce qui concerne le bâtiment GH, l'expérimentation « cavitation » située à l'étage du bâtiment H est une source importante de nuisances. Un traitement acoustique spécifique devra être mis en œuvre afin de protéger les locaux GH rénovés ainsi que les locaux de GEMME.

Cible 12 – Qualité sanitaire de l'air

Les objectifs de cette cible sont d'ores et déjà établis dans la définition des cibles 2 (matériaux) et 4 (gestion de l'énergie).

Pour cela, les objectifs génériques sont :

- § La réduction forte des émissions de polluants et de fibres par les matériaux intérieurs
- § L'usage de matériaux intérieurs dépolluants ou de plantes dépolluantes sera un plus (le choix des plantes et des matériaux sera réalisé en fonction des polluants potentiels)
- § La garantie d'un renouvellement d'air toujours efficace et en tout point des locaux.
- § Le niveau de filtration de l'air neuf sera à minima EU7 (85 % opacimétrique)
- § Le capteur d'encrassement des filtres des CTA seront reliés à un signal dans le bâtiment (tableau de signalisation, GTB, report exploitant...)
- § Les prises d'air des CTA seront logiquement installées à l'opposé de toute source de pollution potentielle.

*



Cible 13 - Qualité sanitaire des espaces

Les objectifs de cette cible sont d'ores et déjà établis dans la définition des cibles 2 (matériaux) et 4 (gestion de l'énergie).

Pour cela, les objectifs génériques sont :

- § La réduction forte des émissions de polluants et de fibres par les matériaux intérieurs
- § L'usage de matériaux intérieurs dépolluants ou de plantes dépolluantes sera un plus (le choix des plantes et des matériaux sera réalisé en fonction des polluants potentiels)
- § La garantie d'un renouvellement d'air toujours efficace et en tout points des locaux.
- § Le niveau de filtration de l'air neuf sera à minima EU7 (85 % opacimétrique)
- § Le capteur d'encrassement des filtres des CTA seront reliés à un signal dans le bâtiment (tableau de signalisation, GTB, report exploitant...)
- § Les prises d'air des CTA seront logiquement installées à l'opposée de toute source de pollution potentielle.

Champs électromagnétiques :

- § Les concepteurs veilleront à ne pas exposer les occupants à des sources électromagnétiques existantes ou liées à la construction des bâtiments et susceptibles de les exposer à des champs supérieurs à 0.3µT.



Cible 1 - Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Les objectifs suivants concernent essentiellement les bâtiments neufs et la parcelle dans son ensemble.

Limitation des risques de nuisances du bâtiment :

- § La prise en compte d'une limitation des risques de nuisances générées par le bâtiment par rapport aux riverains, sera vérifiée suivant les critères suivants :
 - ◇ Nuisances sonores (équipements techniques extérieurs principalement)
 - ◇ Ombres portées
 - ◇ Dégradation des vues
 - ◇ Vues directes.
 - ◇ Gestion des véhicules entrant sortant

Prise en compte des paramètres locaux d'analyse du site :

- § Orientation
- § Vents dominants
- § Masques environnant, proches et lointains
- § Approche passive et conception bioclimatique du bâtiment

Aménagements extérieurs :

- § Les espaces verts et les arbres existants seront préservés au maximum.
- § Les espaces extérieurs libres de la parcelle seront largement végétalisés.
- § Les surfaces imperméables (toitures, parkings...) seront limitées au maximum.
- § Les essences végétales seront choisies pour leur faible besoin d'eau et leur faible potentiel allergène.
- § L'aménagement autour des bâtiments devra prendre en compte la qualité des flux (piétons, élèves, professeurs, livraisons, services...).
- § Les cheminements entre locaux pourront être protégés des intempéries (pluie, soleil, vent) et réfléchis en fonction des liens fonctionnels nécessaires entre l'ensemble des bâtiments.
- § Des espaces d'ombres seront créés.

- § Traitement total des eaux pluviales sur la parcelle afin de ne pas avoir de rejets aux réseaux publics.

Accessibilité au site :

- § Réalisation d'un parking vélos simple et sûr d'accès en liaison avec les voies cyclable du campus
- § En ce qui concerne l'accessibilité, le bâtiment devra être pensé dans l'esprit d'une accessibilité douce, permettant aux personnes à mobilité réduite d'accéder aisément à l'ensemble des locaux, conformément à la réglementation en vigueur.



Cible 7 - Entretien et maintenance

La problématique de l'entretien et de la maintenance est directement liée :

- § Au choix des matériaux et à leur durabilité.
- § A l'aménagement des locaux
- § Aux techniques mises en œuvre
- § Aux systèmes permettant de faciliter la maintenance
- § A la livraison du bâtiment aux utilisateurs et aux gestionnaires

De manière générale, l'uniformité des systèmes et procédés sera recherchée entre l'existant et le neuf et dans l'existant, entre la partie ancienne et l'extension.

MATERIAUX :

- § En ce qui concerne les façades, les parties opaques seront constituées de matériaux durables, ne nécessitant aucun entretien régulier.
- § Les revêtements extérieurs seront choisis afin de limiter leur renouvellement.
- § Les menuiseries devront pouvoir être nettoyées sur leurs 2 faces sans aucun risque pour l'opérateur.
- § Les matériaux seront choisis notamment selon le critère de durabilité et de façon à limiter l'usage de produit toxique pour leur entretien.
- § Le bois placé en extérieur ne devra pas nécessiter d'entretien.
- § Une estimation du coût annuel des opérations d'entretien et de maintenance sera réalisée en DCE par la maîtrise d'œuvre en collaboration avec la maîtrise d'ouvrage et les services concernés.

AMENAGEMENT :

- § Les locaux techniques seront conçus de manière à permettre un accès aisé :
 - ◇ largeur de circulation autour des équipements : $\geq 0,7\text{m}$
 - ◇ accès aux organes de régulation (vannes, ...) $\geq 0,3\text{m}$
- § Les plinthes intérieures des locaux seront traitées afin de faciliter le nettoyage.

TECHNIQUE :

- § Les équipements techniques seront facilement accessibles où qu'ils soient pour faciliter les opérations de maintenance.
- § Les canalisations encastrées seront limitées au maximum.

- § Les réseaux seront étiquetés, les coupures seront facilitées (vanne d'arrêt eau froide et ECS sur tous les équipements sanitaires,...)

SYSTEME :

- § Une installation de GTB sur web-serveur sera mise en place afin de faciliter la supervision du bâtiment. Elle gèrera l'ensemble des équipements techniques (y compris l'éclairage) et permettra d'anticiper les opérations de maintenance et de renouvellement (filtre, lampes...) ainsi que de gérer les consignes.

LIVRAISON :

- § Un carnet prévisionnel de l'entretien courant et des renouvellements lourds à envisager sur la durée de vie prévisionnelle du bâtiment sera réalisé à l'attention du maître d'ouvrage et du futur exploitant (maîtrise d'œuvre).
- § Au terme du chantier, une réunion sera réalisée, à l'initiative de la maîtrise d'œuvre, avec la maîtrise d'ouvrage et l'exploitant afin de garantir une bonne prise en main des installations techniques par ce dernier, et ainsi prolonger les efforts consentis par le maître d'ouvrage sur la qualité environnementale des installations durant la phase d'exploitation.
- § Une documentation (ou une réunion d'information) concernant les équipements mis en œuvre et à l'attention des utilisateurs sera réalisée afin d'informer ceux-ci quant à un usage raisonné des équipements.



Cible 11 – Confort olfactif

Le traitement de cette cible est déjà intégré au travers des cibles « matériaux » et « qualité sanitaire de l'air ».

Pas d'autres objectifs n'est fixé à ce sujet.

Cible 14 - Qualité sanitaire de l'eau

Le traitement de cette cible se traduira exclusivement par la mise en œuvre d'une stratégie permettant d'interdire le risque de développement de légionelles dans les installations de production et de distribution d'eau chaude. Un système de choc thermique permettra d'assurer la qualité sanitaire de l'eau dans les ballons. Par ailleurs les canalisations de distributions d'eau froide et d'ECS seront réalisées en tube cuivre (Acier galvanisé et PVC HP et HTA proscris)