



Synthèse Environnementale

PARGADE
ARCHITECTES



US
&CO
Economistes



**Construction d'un bâtiment à usage de
laboratoires et des bureaux sur le site de
l'ANSES à Lyon**

DCE

PROJET	PHASE	DISCIPLINE	EMETTEUR	TYPE	NUMERO	IND	DATE	ECHELLE
ANS	DCE	HQE	EOD	NT	001	-	10/2021	-

N°
001

SOMMAIRE

1 -	Des études environnementales d'aide a la conception	2
2 -	Synthese des grans principes environnementaux du projet	3
2.1	UNE bâtiment performant energetiquement	3
2.1.1	Une étanchéité à l'air maitrisée	5
2.1.2	Des systèmes performants	6
2.1.3	Consommations	6
2.2	une conception bas carbone avec Niveau CarBone C1	7
2.2.1	Approche Ré-emploi	9
2.3	un bâtiment confortable	9
2.3.1	Confort estival	9
2.3.2	Confort visuel	10
2.3.3	Santé	11
2.4	la forêt dans la ville	11
2.5	une Chantier Propre	12
2.6	le commissionnement des systemes	12

1 - DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES D'AIDE A LA CONCEPTION

Dès la phase esquisse en concours, des études comparatives et techniques ont été réalisées à chaque phase pour accompagner les choix de conception. Les études et rapports menées ont été

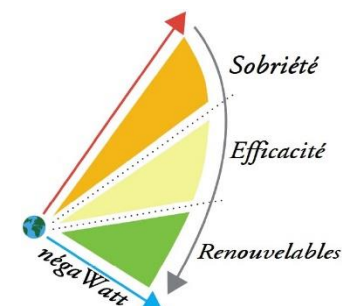
- Calcul Thermique Réglementaire (sur la partie bureau, les laboratoires étant hors périmètre RT) et calcul selon le label E+C- -> *pièce DCE*
- Bilan déperditions pièce par pièce et apports solaires pour l'ensemble du bâtiment
- Evaluation niveau E2 ou E3
- Calcul de rentabilité de l'installation photovoltaïque proposée en option pour le niveau E3 mais niveau non retenu
- Simulation Thermique Dynamique prévisionnelle des consommations de chauffage et de climatisation avec impact de la réduction des surfaces vitrées et profil de puissance et impact des brasseurs d'air
- Etude d'éclairage naturel avec impact des allèges, des vitrages toute hauteur, de la casquette, de la structure béton
- Evaluation du coût de maintenance des façades et vitrages avec variantes
- Analyse Exploitation Maintenance du projet stade APD
- Evaluation Carbone puis Analyse de cycle de vie complète avec préconisation bas carbone pour niveau C1 -> *pièce DCE*
- Guide pour l'intégration de l'enduit de terre crue
- Etude de Faisabilité d'Approvisionnement énergétique avec raccordement aux réseaux chaud et froid urbain et variantes
- Diagnostic déchets avant démolition et revalorisation-> *pièce DCE*
- Plan de commissionnement et matrice RACI -> *pièce DCE*
- Charte de chantier à faible impact environnemental -> *pièce DCE*
- Préconisations environnementales CCTP, intégrées aux différents lots
- Tableau de suivi du commissionnement stade PRO

2 - SYNTHÈSE DES GRANS PRINCIPES ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET

2.1 UNE BATIMENT PERFORMANT ENERGETIQUEMENT

La performance énergétique et la maîtrise des charges sont des ambitions majeures du projet, avec pour principe la démarche Négawatt et pour objectif **l'anticipation de la future réglementation environnementale RE2020** et a minima **le niveau E2C1 du label d'état**.

La performance énergétique est justifiée par le souci d'indépendance énergétique, le respect de l'environnement ainsi que par le souci de réduire les dépenses de fonctionnement du bâtiment. D'une façon générale, l'amélioration du bilan énergétique requiert trois actions élémentaires :



- Sobriété - Réduction de la demande en énergies sur tous les postes :

L'optimisation de la conception architecturale, à travers une recherche systématique de la valorisation de tous les apports « gratuits » (soleil, ombre, pluie), est la première étape du processus d'optimisation. Elle consiste en la recherche de la sobriété énergétique à travers la suppression des gaspillages et besoins superflus. La casquette Sud protège efficacement des apports solaires estivaux risques de surchauffe tout en laissant pénétrer le soleil d'hiver source de chaleur.

- Efficacité - Mettre en place les équipements techniques les plus performants :

Le travail amont sur l'enveloppe bâtie est complété par le choix des systèmes d'éclairage et des auxiliaires (chauffage, ventilation) les plus efficaces.

- Recourir aux énergies renouvelables :

Dans la mesure du possible, les besoins en énergies, réduits à leur minimum par la sobriété et l'efficacité des systèmes techniques, sont enfin assurés via des systèmes exploitant des énergies renouvelables avec un faible impact sur l'environnement à un faible coût.

Ces trois actions élémentaires sont indissociables et s'inscrivent à tous les niveaux du processus de conception dans la recherche de l'efficacité énergétique, où comment consommer moins tout en assurant un niveau de confort maximal aux usagers.

Parois	De l'intérieur vers l'extérieur	R isolant (m².K/W)	Up (W/m².°C)
Mur extérieur <i>Remplissage MOB</i> <i>Avec système sous enduit type</i> <i>Armaterm Bois poudre WF</i> <i>7/17-1687_V2 (cstb.fr)</i>	Parement BA13		0,13
	Isolant métisse th40 - 8cm ou complexe pour laboratoire	2	
	Pare-vapeur continue en face intérieur		
	Sd>18m		
	Ossature bois avec laine de bois th38 - 18cm	4.74	
	Isolant rigide bois sous enduit th44 - 4cm	0.91	

	Enduit		
Mur de remplissage RdC béton patio toute hauteur + façade sur balcon <i>Avec système sous enduit Armaterm poudre WF 7/17- 1686_V2 (cstb.fr)</i>	Parement BA13 Quand présence revêtement intérieur prévoir Isolant th40 - 45mm béton Isolant rigide bois le plus performant sous enduit th39 – 20cm enduit	<hr/> / <hr/> <hr/> 6.15 <hr/>	0.16
Soubassement Périphérique jusqu'40cm sous le dessous du PBRDC	Isolation PSE type Therm Perimaxx th33 – 16cm	4.8	
Relevée terrasse	Polyuréthane th22 – 8cm Type Efigreen DUO+	2.7	
Remontée d'acrotère alignement poteau GBE Si acrotère < 50cm retourner isolant avec R=2.7-8cm th22 sur le dessus	Polyuréthane th22 – 8cm Type Efigreen DUO+ Béton Isolant rigide bois le plus performant sous enduit th39 – 20 cm (10cm thermiquement nécessaire)	2.7 2.4 mini	
Grille extérieur GBE	Béton coulé en place poteau intérieur Isolant polyuréthane th24 – 18cm Béton extérieur de grille	7.5	0.13
Mur sur LNC	Béton armé - 20cm Laine de verre th35 - 10cm –	2.9	0,31
Plancher bas des LNC Locaux techniques	Béton armé – 20cm Polyuréthane th22 - 10cm	4.1	0,24
Plancher bas sur extérieur Porte à faux R+3	Béton armé Isolant de coffrage PSE th35 – 21cm (minimum thermiquement)	6	0,17
Plancher bas sur sous- sol	Béton armé – 20cm Type Fibrastyrène th40 – 15cm Isolation des côtés des poutres avec minimum 5 cm + isolation sous face des poutres avec minimum 5cm si hauteur de poutre > 40cm	3.8	0,31 <i>Compris ΔU fixation</i>
Toiture terrasse Végétalisée ou non	Béton armé – 20cm Polyuréthane th22 – 20cm Type Efigreen DUO+	9	0,10
Nez de dalle balcon Sud	isolation doit être intégrée sur 40% du linéaire de fixation des balcons Sud pour les dalles R+4 et R+5.		

		Uw	Sg	Tlg	Protections solaires
Menuiserie <i>R+3 -R+6</i>	Double vitrage Argon à faible émissivité et control solaire - cadre aluminium à rupteur de pont thermique – coulissant -Ug < 1W/m²K classement AEV A3	<1.4	<0.52	>0.72	Stores extérieurs type screen électrique
Garde-corps vitrée <i>R+3-R+6</i>	Garde corps vitrée avec film solaire Sg < 0.15 (par exemple Ipasol Platine d'Interpane)		<0.15	>0.25	Arrêt du store au-dessus du garde-corps
Menuiserie <i>RdC-R+2</i>	Double vitrage Argon à faible émissivité et control solaire - cadre aluminium à rupteur de pont thermique – ouvrant à la française	<1.4	<0.52	>0.72	Stores extérieurs type screen électrique
Menuiserie <i>Tous niveaux Sud</i>	Double vitrage Argon à faible émissivité et control solaire - cadre aluminium à rupteur de pont thermique – ouvrant à la française	<1.4	<0.32	>0.7	Stores intérieures toile fixés sur ouvrants OP uniquement façade Sud de couleur claire permettant l'atteinte d'un facteur solaire tissu + vitrage gv<0,28 (selon la norme EN 14501 en référence à la norme EN ISO 52022-3 avec un vitrage gv=0,32)
Menuiserie Hall	Double vitrage Argon à faible émissivité et control solaire - cadre acier à rupteur de pont thermique.	<1.8	<0.15	>0.25	Protections solaires mobiles intérieures contre éblouissement
Portes	Portes pleine	<2			/

Le projet a une bonne compacité et performance de l'enveloppe avec un Ubat de 0.51 (inférieur au 0.8 demandé au programme).

2.1.1 Une étanchéité à l'air maîtrisée

La maîtrise de l'étanchéité à l'air des bâtiments est une composante essentielle du processus de conception afin d'éviter les pertes de chaleur parasites et de garantir la pérennité des ouvrages. Une méthodologie de la qualité de l'étanchéité à l'air doit être mise en place de la conception à la réalisation pour garantir les performances thermiques.

En conception, un travail étroit avec l'architecte a été initié et sera prolongé pour limiter les pénétrations de l'enveloppe sans brider l'architecture. Pour la consultation, des détails précisant les principes de limitation des ponts thermiques et de perméabilité à l'air seront réalisés (bande

d'étanchéité adhésive double-face, ruban adhésif en caoutchouc butyle, joints compribande...). Le travail sur les détails se poursuivra en exécution en collaboration avec les entreprises pour assurer une bonne mise en œuvre.

La maîtrise de l'étanchéité à l'air du bâtiment permet de limiter la pénétration intempestive d'air extérieur, synonyme d'inconfort.

L'étanchéité à l'air visée pour l'ensemble du bâtiment est $Q_4 < 1.2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ de façade.

2.1.2 Des systèmes performants

Le projet intègre des solutions techniques performantes et pérennes :

- **Un raccordement au réseau de chaleur et de froid urbain**
 - Une **mutualisation des systèmes de production énergétique limitant le poids carbone** de la multiplication de systèmes individuels, partage des puits et rejets sur nappe
 - Suppression des ilots de chaleur générés par unités extérieurs à l'échelle des sites
 - Une amélioration continue du contenu en énergie renouvelable de la production du réseau de chaleur qui est aujourd'hui à **un taux de 65% d'EnR**
 - La limitation des locaux techniques sur site donc un gain de mètres carré à construire, gain financier comme carbone
 - La **sécurité de fonctionnement** assurée par une redondance des moyens de production sur un réseau maillé et une possibilité de point de production mobile pour palier à des coupure localisée, évitant ainsi une redondance de système de chauffage et froid sur notre projet, engendrant une nouvelle économie financière et carbone
 - L'atteinte du niveau **E2 sans production photovoltaïque** complémentaire contrairement aux autres solutions gaz ou géothermie
- Une ventilation double flux
 - Classe d'étanchéité des réseaux de ventilation : Classe B
 - Puissance de chaque ventilateur $\text{SFP}_v \leq 0,35 \text{ W}/\text{m}^3/\text{h}$
 - Efficacité échangeur 70% certifiée Eurovent
 - Isolation des gaines hors volume chauffé à $R_i > 1,4$
- **Des émetteurs performants et confortables par panneaux rayonnants** avec une variation temporelle justifiée de $0,3^\circ\text{C}$
- **Un éclairage LED avec détecteurs de présence et de luminosité**
- **Des brasseurs d'air** – un cinquantaine - dans les locaux avec de fort apport de chaleur (voir § confort estival ci-dessous)

2.1.3 Consommations

RT2012 Cep_{max} -47%

RT2021 Bio_{max} – 32%

Niveau E2 – 18.3%



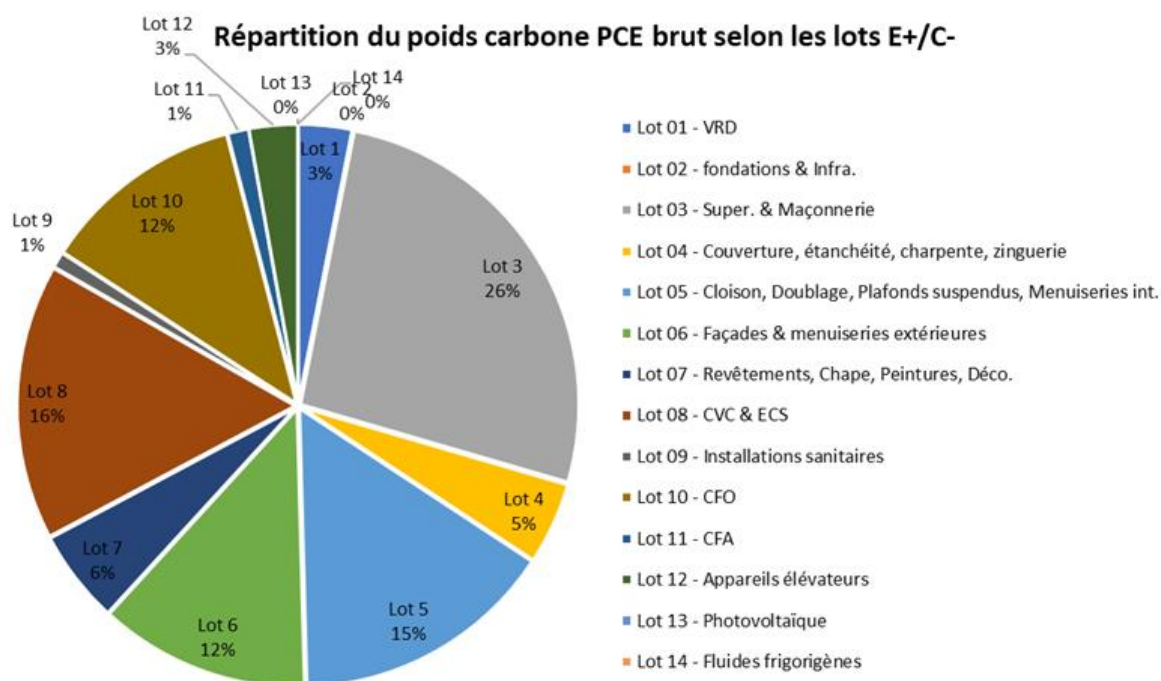
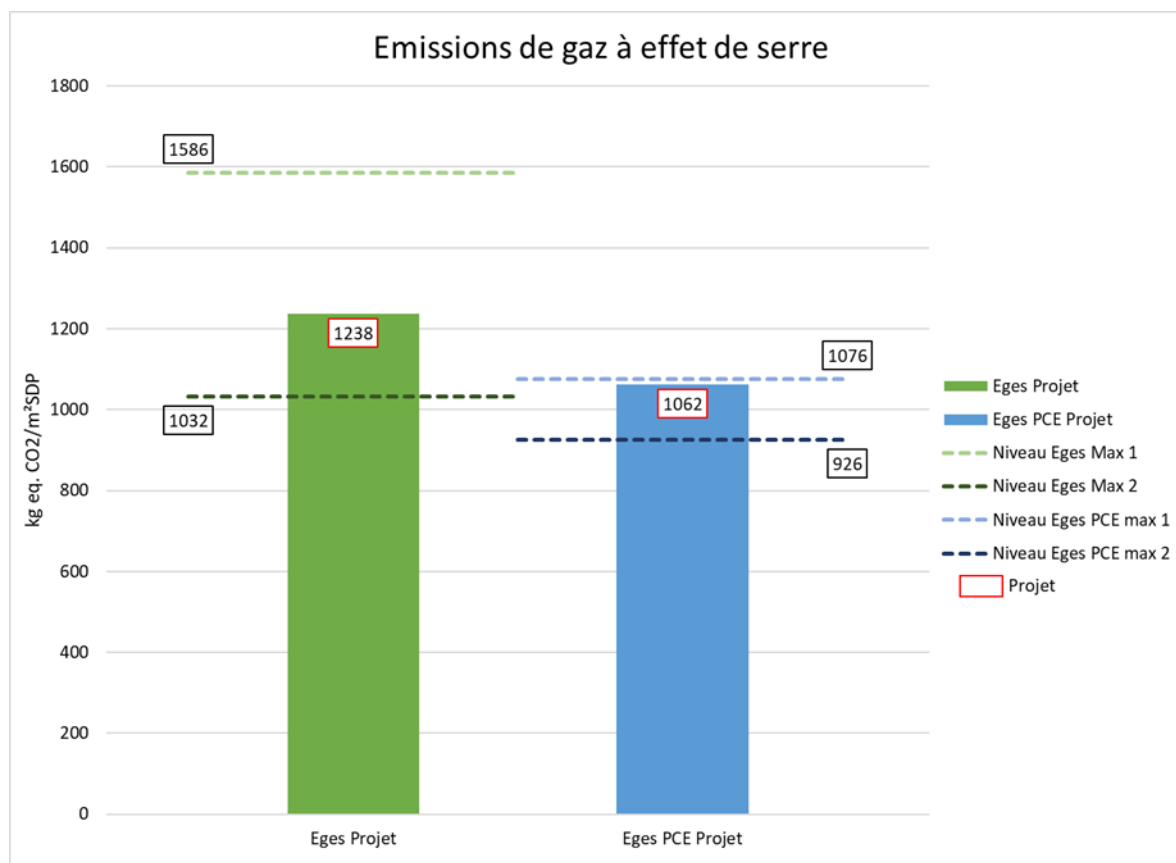
2.2 UNE CONCEPTION BAS CARBONE AVEC NIVEAU CARBONE C1



La future réglementation environnementale adossant une dimension « carbone » à l'énergie, le recours à une conception et à des matériaux à faible énergie grise et biosourcés sera mis en avant :

- Un substrat à partir de recyclage d'inerte et de terres décapées du site
- La maximisation des espaces plantés ou perméables (béton coulé en place enherbé, stabilisé) malgré une surface d'enrobé importante imposée par le programme
- Un béton bas carbone généralisée en dalle, voile de contreventement intérieur et fondation avec un béton bas carbone permettant un gain de 30% par rapport à un béton standard
- Une ossature verticale poteau et grille en béton bas carbone permettant un gain de 10% par rapport à un béton classique -gain réduit engendré par la nécessité d'un béton autoplaçant pour réaliser le GBE
- Un béton de fondation avec 30% de granulats recyclés
- La limitation des faux-plafonds au strict nécessaire hygiénique pour les laboratoires
- Une ossature bois de remplissage pour les façades, en privilégiant la filière bois bien développée dans le Rhône ou du bois bénéficiant d'un label de gestion durable des forêts (FSC ou PEFC).
- Des menuiseries en aluminium à base de plus de 60% d'aluminium recyclé proposé par WICONA
- Isolation laine de bois des panneaux de façade qui pourra elle aussi être locale par exemple BUITEX – ISONAT 69
- Revêtement intérieur en Flotex pour les bureaux
- Charpente bois pour l'attique technique R+3
- Isolation biosourcée du cloisonnement intérieur traditionnel

Le niveau CARBONE 1 est tout juste atteint, un suivi des matériaux en chantier sera donc indispensable au maintien de ce niveau. Les préconisations environnementales intégrées aux CCTP décrivent particulièrement cet aspect.



2.2.1 Approche Ré-emploi

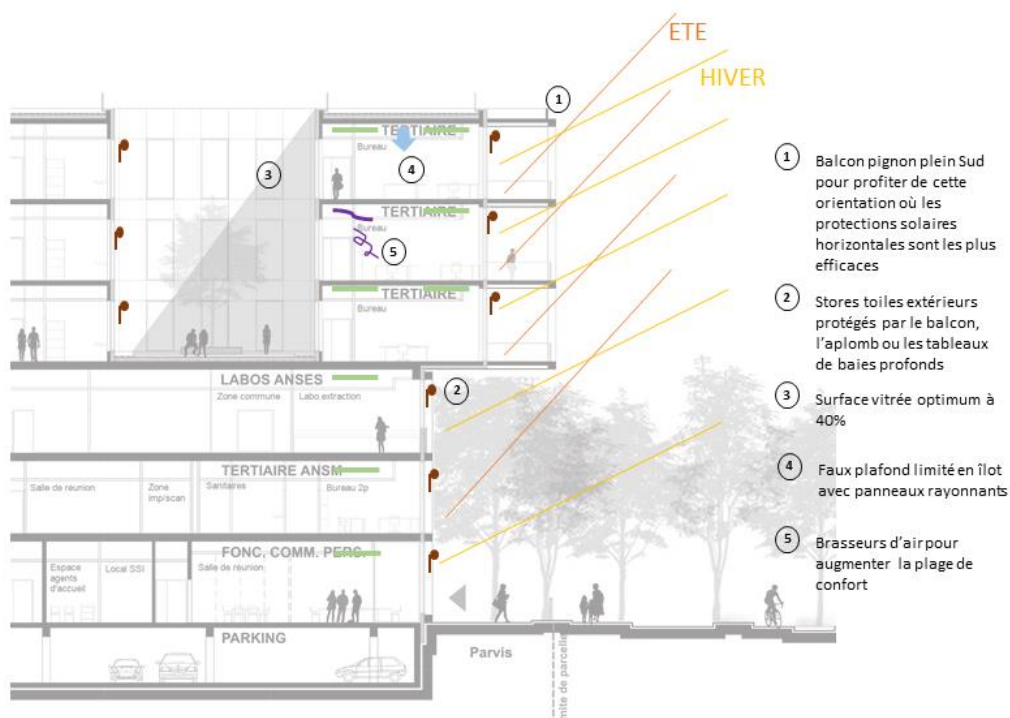


Un diagnostic ressource et valorisation a été réalisé en Octobre 2021 sur trois petits bâtiments 1, 2, 6 à démolir. Une déconstruction sélective soignée est imposée a minima pour les gisements identifiés : Bloc de secours à LED, paillasse de laboratoire et porte de communication intérieure. La prise de contact avec les acteurs du réemploi de la région devra également être réalisée par l'entreprise de démolition.

2.3 UN BATIMENT CONFORTABLE

2.3.1 Confort estival

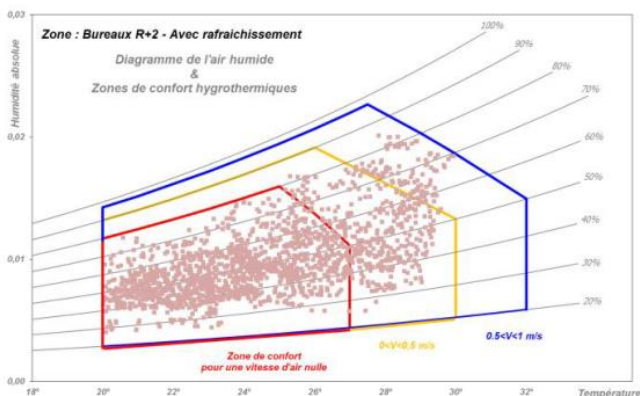
La conception placera au centre du projet les différents éléments qui fondent le bien être : quantité de lumière naturelle et vues extérieures, ambiances saines, confort thermique de qualité.



Même si nous répondons à la demande programmatique d'une rafraîchissement actif – assurée par des panneaux rayonnants raccordé au réseau de froid urbain – l'objectif reste d'assurer un confort passif la grande majorité du temps. Nous proposons pour cela :

- Des **protections solaires efficaces** adaptées aux orientations

- Des balcons / aplomb sur le pignon Sud pour profiter de cette orientation plein Sud où les protections solaires horizontales sont les plus efficaces dimensionnées à l'optimum avec une projection égale à la moitié de la hauteur, complétés de stores intérieurs
- Des stores extérieurs toiles screen mobiles protégés par le tableau profond des baies assurant une protection maximale des façades Est et Ouest tout en limitant le bilan carbone élevé des BSO métalliques
- L'absence de faux plafond généralisé grâce à des panneaux rayonnants en îlot de faux plafond permettant l'accès à l'inertie
- Des façades avec un taux de surface vitrée maîtrisée à 40% de la surface de façade pour un optimum apport de lumière, déperdition thermique, coût, surchauffe estivale.
- **La mise en place de brasseur d'air ou ventilateur** qui, grâce au mouvement d'air qu'il génère, augmente la plage de confort des occupants de +3°C retardant ainsi le recours à la climatisation active et donc limitant les consommations de froid, mais accompagnant les périodes de canicule ou même la climatisation active montre ses limites. **Ces brasseurs sont actuellement prévus dans les 4 locaux** mais pourraient être étendus à une vingtaine de locaux. Le temps de retour sur investissement est de 7 ans.



2.3.2 Confort visuel

Les différents locaux présentent un confort visuel très satisfaisant :

- Etages de laboratoires avec allège pleine et partie haute vitrée permettant d'aller au-delà des demandes programme
 - Un FLJ $\geq 1,0\%$ sur **100%** (>80% du programme) de la zone de premier rang
 - FLJ $\geq 1,5\%$ sur **77%** (=80% du programme) de la zone de premier rang
- Etages de bureaux avec vitrage toute hauteur permettant d'aller au-delà des demandes programme sur les baies courantes
 - Un FLJ $\geq 1,0\%$ sur **100%** (>80% du programme) de la zone de premier rang
 - FLJ $\geq 1,5\%$ sur **80%** (>80% du programme) de la zone de premier rang

Les objectifs programmatiques sont atteints dans plus de 95% des espaces. Seuls les bureaux Sud protégés par le balcon n'atteignent pas l'objectif, qui est un calcul par ciel couvert. La façade Sud étant par ailleurs la plus ensoleillée, la luminosité réelle sera très satisfaisante.

Dans une recherche d'optimisation du projet sur un aspect énergétique, la réduction des surfaces vitrées par la création d'une allège pleine sur les façades Est et Ouest des étages de bureaux ne modifie en rien les apports en lumière naturelle.

2.3.3 Santé

La qualité sanitaire de l'air intérieur est un enjeu crucial des bâtiments modernes spécialement quand une performance énergétique exemplaire est recherchée, car elle est souvent synonyme de forte étanchéité à l'air de l'enveloppe et de systèmes techniques peu consommateurs, dont le fonctionnement est réduit au minimum.

Les matériaux utilisés pour l'aménagement intérieur des locaux visent donc systématiquement à garantir la **protection de la santé des occupants**. L'ensemble des produits mis en œuvre disposera de la marque NF environnement ou d'une éco-labellisation équivalente (Eco label européen, Ange bleu...). Le niveau A+ de l'étiquetage des produits de construction sera recherché pour les produits en contact avec l'intérieur. Ainsi le choix de peintures environnementales (NF environnement, A+) à émulsion aqueuse, de colles sans solvant organique classées EC1 Plus, participe à la qualité de l'air en limitant les émissions de COV et de formaldéhydes.



Les fibres minérales contenues dans les isolants thermiques seront conformes à la directive européenne UE 97/69/CE (taille et biosolubilité des fibres), leur mise en œuvre par l'extérieur permet de limiter les risques pour les occupants. Les panneaux de fibres et de particules justifieront du niveau E1 de la classification européenne des produits selon la norme NF EN 120 (teneur en formaldéhyde < 8 mg/100 g de panneau sec) et la norme NF ENV 717-1 (dégagement de formaldéhyde ≤ 0,124 mg/m³ d'air).

En complément du travail effectué sur le choix des matériaux, le projet intègre la mise en place d'une **ventilation double flux** permettant de maintenir des débits suffisants pour assurer une bonne qualité de l'air intérieur via un renouvellement de l'air efficace. Ce système permet de plus une filtration de l'air entrant, particulièrement utile dans les zones urbaines denses. Ceci permet une évacuation régulière et continue des polluants intérieurs et de l'humidité, et limite ainsi les risques potentiels sur la santé des occupants. La qualité de l'air intérieure est ainsi améliorée.

2.4 LA FORÊT DANS LA VILLE

Les points forts du projet paysager sur l'aspect environnemental sont :

- Un substrat à partir de recyclage d'inerte et de terres décapées du site
- La maximisation des espaces plantés ou perméables (place de stationnement en béton coulé en place enherbé, stabilisé) malgré une surface d'enrobé importante pour la voirie imposée par le programme
- Des espèces plantées à plus de 95% indigènes Rhône Alpes avec un traitement du paysage en plusieurs strates favorables à la biodiversité (couvre-sol, haies, arbustes, arbres et canopée)

Les eaux pluviales sont gérées à la parcelle avec une rétention et infiltration prévue sous voirie pour une pluie décennale en conformité avec le concessionnaire.

2.5 UNE CHANTIER PROPRE

Les efforts continus d'optimisation environnementale du projet durant les phases de conception trouvent un prolongement naturel par la mise en œuvre et le suivi d'un chantier à faibles nuisances.

La mise en place d'un chantier à faible impact environnemental est concrétisée par l'élaboration d'une "**charte de chantier à faible impact environnemental**".

Cette charte permet notamment de définir les exigences autour des thématiques :

- L'information des riverains ;
- La formation et l'information du personnel ;
- La protection des compagnons ;
- L'organisation du chantier et de la base vie ;
- La protection de la faune et de la flore ;
- La gestion des nuisances et pollutions du chantier :
- Le bruit et les vibrations ;
- Les pollutions potentielles du sol, de l'eau et de l'air ;
- La pollution visuelle ;
- Les perturbations du trafic.
- Les produits dangereux ;
- Les économies de ressources ;
- Le choix des matériaux ;
- La gestion des déchets ;

2.6 LE COMMISSIONNEMENT DES SYSTEMES

« Le commissionnement est un processus d'assurance qualité qui vise à s'assurer qu'un bâtiment, et tout particulièrement ses systèmes, sont conçus, installés et testés conformément aux exigences du maître d'ouvrage et qu'ils puissent être exploités de façon optimale. Ce processus permet de garantir au maître d'ouvrage et aux utilisateurs du bâtiment les performances énergétiques et d'usage. »

Une démarche de commissionnement a été mise en place tout au long de la conception et se poursuivra en chantier et à la livraison. Un plan de commissionnement, pièce contractuelle du marché, définit les rôles de chacun des acteurs – entreprises, maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage – pour assurer une bonne mise en service.

Il spécifie notamment les vérifications et autocontrôles ainsi que la liste des livrables attendus.

Une matrice RACI – liste des attendus par acteurs pendant le chantier, la mise au point, la mise en service et la livraison est intégrée en annexe.