



Les écuries du Parc de la Deûle

d'anciennes
écuries

à un
centre technique

en passant par

la haute qualité environnementale

Avant-propos

- En fonctionnement depuis février 2000, les "Écuries" du Parc de la Deûle ne comptent plus le nombre de personnes qui viennent les visiter, principalement des élus, des techniciens des collectivités, mais aussi des ingénieurs, des étudiants et le grand public.
- En quatre années, ce bâtiment est devenu une référence en matière de réhabilitation Haute Qualité Environnementale (HQE®) en région Nord - Pas de Calais.
- La simplicité, le bon sens, l'avant-gardisme ont présidé à sa conception mais le vrai succès de cette réalisation, aux dires de ses utilisateurs et des visiteurs, est le bien être qui s'en dégage. Ce bâtiment est devenu aujourd'hui le centre technique et administratif de Mosaïc, le jardin des cultures, expression de la "nature rêvée".
- Ce document présente les Écuries du Parc de la Deûle passées au crible des 14 cibles de la démarche Haute Qualité Environnementale telle qu'elle a été définie par l'Association nationale HQE®.
- Mais au-delà de la technique et de la démarche formelle, l'idée est de montrer que la haute qualité environnementale est avant tout un état d'esprit, une recherche vers une nature respectée, une vie améliorée.



Sommaire

Introduction	5
Eco-construction	7
Cible 1 • Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat	7
Cible 2 • Choix des matériaux et des procédés constructifs	10
Cible 3 • Chantier à faibles nuisances	13
Eco-gestion	14
Cible 4 • Gestion de l'énergie	16
Cible 5 • Gestion de l'eau	16
Cible 6 • Gestion des déchets	17
Cible 7 • Entretien et maintenance	18
Confort	19
Cible 8 • Confort hygrothermique	19
Cible 9 • Confort acoustique	20
Cible 10 • Confort visuel	21
Cible 11 • Confort olfactif	23
Santé	24
Cible 12 • Conditions sanitaires	24
Cible 13 • Qualité de l'air	25
Cible 14 • Qualité de l'eau	26
Economie du projet	27
L'extension des Ecuries	29
Fiche d'identité	30

Introduction



Eco gardes

- Lille Métropole Communauté urbaine s'est chargée avec le Syndicat mixte du Parc de la Deûle, devenu depuis octobre 2002 le Syndicat mixte "Espace naturel Lille Métropole", du développement et de la gestion des 350 hectares d'espaces de nature et de loisirs que constituent, au sud-est de la métropole lilloise la première étape du parc de la Deûle, vaste projet de corridor écologique qui reliera, à terme, l'agglomération lilloise aux communes de l'ancien bassin minier, sur 25 kilomètres le long du canal de la Deûle.
- Il s'agit d'un projet ambitieux qui vise notamment à restaurer des espaces plus ou moins dégradés, et à préserver des milieux naturels. Au total, les travaux d'aménagement vont concerner près de 600 hectares situés au cœur des champs captants, territoire qui abrite la principale ressource en eau de Lille Métropole.
- Pour entretenir cet espace et assurer le développement de sa biodiversité, une équipe de 19 agents d'entretien du patrimoine naturel a été constituée en janvier 2000. Pour accueillir cette équipe il était nécessaire de mettre à sa disposition des ateliers et des bureaux au cœur même du parc.



- Préserver et améliorer la qualité de l'environnement sur ce territoire s'impose naturellement. Construire, restaurer, aménager dans ce contexte ne pouvait se concevoir que dans le cadre d'une démarche de "Haute qualité environnementale". La première question qui s'est posée aux responsables du Syndicat mixte, maître d'ouvrage de l'opération, était de savoir s'il fallait construire un bâtiment neuf ou réhabiliter l'un des deux bâtiments encore présents sur le site : la villa des Nénuphars et les anciennes Écuries. Avant d'envisager la construction d'un bâtiment neuf, qui présente l'inconvénient d'être consommateur d'espace, le Syndicat mixte a étudié l'opportunité de réhabiliter l'un des deux bâtiments dont il était propriétaire.

Une expertise portant sur l'état des deux bâtiments fut entreprise par un bureau d'études spécialisé. Le bâtiment de la villa des Nénuphars datait du début du siècle et s'est vite avéré dans un état de vétusté trop important pour être réhabilité. La mэрule, champignon fléau des maçonneries et des boiseries, et le capricorne avaient fait leur œuvre !

Le maître d'ouvrage fut contraint de démolir la villa devenue dangereuse.

- La villa des Nénuphars (photo ci-dessous) détruite, seules restaient disponibles les anciennes Écuries (photo ci-dessous), adossées à la ferme "Gruyelle". L'intérêt architectural de ce bâtiment, le bon état de sa maçonnerie, ses caractéristiques techniques : volume, accessibilité, situation, permettaient d'envisager avec optimisme sa réhabilitation en bâtiment de bureaux et en ateliers.

- Le Syndicat mixte lança dès lors une procédure d'appel d'offres en affichant sa volonté de voir le futur bâtiment s'inscrire dans une démarche HQE. A l'issue de la consultation, l'Atelier d'Architecture Ecologique représenté par l'architecte Jérôme HOUYEZ, fut retenu comme maître d'œuvre pour concevoir et réaliser les futures Écuries du parc de la Deûle, aujourd'hui centre technique et administratif de Mosaïc, jardin des cultures.

- Rapidement maître d'ouvrage, maître d'œuvre, partenaires se mirent autour de la table pour se fixer des objectifs de "performance environnementale". Ensemble, ils décidèrent de se référer à la démarche HQE et à ses 14 cibles pour réhabiliter cet ancien bâtiment agricole.

- Chacune des 14 cibles fut étudiée. Les choix qui en résultent furent réfléchis et argumentés. Ils sont déclinés ci-après.



L'ancienne villa des nénuphars



Les écuries avant travaux

Cible 1

Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat

- La volonté du maître d'ouvrage était de tenir compte de la nature du bâtiment, de ses caractéristiques, de sa situation, de ses atouts et de ses faiblesses, pour optimiser son intégration dans l'environnement et en minimiser les impacts négatifs.
- Cette volonté s'est traduite en quatre objectifs.

Préserver la qualité architecturale du bâti existant

- Il était nécessaire de conserver l'esprit architectural original du bâtiment, caractérisé par ses onze arcades et son aspect "monumental".
- Les priorités retenues ont donc été :
 - La mise en valeur des arcades et du pignon est ;
 - Le recours à des matériaux locaux, en particulier la terre cuite et le bois ;
 - L'adoption d'un nouveau "couronnement" en structure bois ;
 - Le maintien des volumes intérieurs.



Les douze arcades...



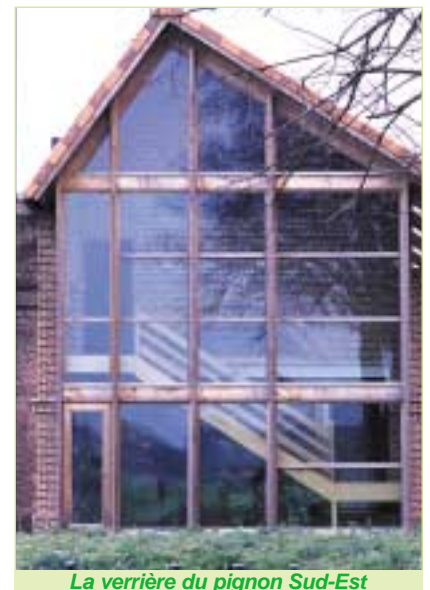
... l'identité architecturale des Écuries

S'inscrire dans une architecture bioclimatique

- Les caractéristiques climatiques du site, (précipitations, vents dominants, ensoleillement) ont été analysées et prises en compte dans la recomposition du bâtiment pour en réduire les besoins énergétiques.
- La présence de la Deûle est un élément fort dans le paysage local. Pourtant le choix a été fait de lui "tourner le dos", au moins provisoirement, pour privilégier des vues plus "jardinées" vers le futur jardin Mosaïc et exploiter ainsi les façades les plus favorables sur le plan énergétique.
- **Ensoleillement**
 - La façade principale nord-ouest longue de 45m a été repensée pour mettre en valeur ses arcades et favoriser l'éclairage naturel.
 - Le pignon sud-est offrait une orientation favorable pour exploiter au mieux les apports solaires gratuits ; cela s'est concrétisé par l'aménagement d'une large verrière.
 - La toiture fut entièrement repensée, un nouveau couronnement en structure bois, conçu comme une "cinquième" façade offre désormais grâce à de larges vitrages un éclairage naturel optimisé.
- **Précipitations**

La hauteur des précipitations locales (730 mm/an) représentait un gisement d'eau claire, conséquent, que le maître d'ouvrage tenait à récupérer et valoriser.
- **Vent**

On notera que le bâtiment est protégé des vents dominants de sud-ouest par la présence de la ferme "Gruyelle". Le degré de pente de la toiture sert de tremplin et offre une inclinaison optimale pour l'exploitation des panneaux solaires thermiques.



Participer au développement de la flore et de la faune locales

- Le bâtiment existant est situé au cœur d'un milieu boisé, ponctué de zones humides. Sa réhabilitation n'a pas été consommatrice de nouveaux espaces, l'équilibre naturel du site ne s'en est pas trouvé perturbé. La gestion écologique du milieu a permis de participer localement au développement de la biodiversité notamment par : l'ouverture de clairières, la plantation d'arbres et arbustes d'essences régionales, le nettoyage des étangs, la pose de nichoirs etc...
- De 1998 à fin 2003, le parc de la Deûle s'est enrichi de plus de 75 000 végétaux spécialement plantés : 5 000 arbres, 41 000 arbustes, 3 500 plantes aquatiques.

Composer avec les éléments de voisinage

- Les Écuries sont accolées à l'aile sud-ouest d'une imposante ferme "flamande" toujours en activité. Le réaménagement des Écuries et leurs fonctions futures, devaient tenir compte de cette mitoyenneté. Aujourd'hui, les deux bâtiments se côtoient en parfaite intelligence.
- La présence des "champs captants", principale ressource en eau potable de la métropole lilloise qui nécessite une protection sans faille, rendait obligatoire le raccordement au réseau d'assainissement de la Communauté urbaine. La rénovation des Écuries aura permis de mettre aux normes le système d'assainissement de la ferme en le couplant à celui des Écuries.
- Les réseaux d'adduction d'eau potable et d'alimentation électrique, ne desservaient pas le bâtiment mais uniquement la ferme. La réhabilitation des Écuries fut l'occasion de renforcer la ligne électrique et de rénover le réseau d'adduction d'eau potable sur plus de 500 mètres.
- La voie d'accès à la villa des Nénuphars existait, elle fut simplement réaménagée pour répondre aux besoins du bâtiment.



Quelques uns des 5 000 arbres plantés



La ferme Gruyelle, voisine des Écuries

Cible 2

Choix des matériaux et procédés constructifs

Des principes

- Sélectionner des matériaux peu transformés, plutôt d'origine locale, afin de limiter leurs impacts sur l'environnement durant leur cycle de vie : de l'extraction de la matière première à l'élimination du produit.
- Adopter des systèmes constructifs aisés dans leur mise en œuvre, leur transformation et le cas échéant leur démantèlement.
- Valoriser le savoir-faire des artisans régionaux.

Des choix

La brique

- La brique de terre cuite traditionnelle de 11/22 constitue la structure du bâtiment originel. Les briques utilisées dans les aménagements intérieurs et les tuiles de la nouvelle toiture, sont aussi en terre cuite, elles proviennent de producteurs régionaux et de la briqueterie belge toute proche de Ploogsteert.

Le bois

- Le bois, matériau renouvelable par excellence, présente plusieurs avantages dont celui d'être léger. Il a donc permis la construction du nouveau couronnement en évitant le renforcement des fondations du bâtiment. Cette structure entièrement démontable, a été rapide à mettre en œuvre et a généré très peu de déchets.
- Les bois ont été choisis en fonction de leurs caractéristiques techniques (résistance), de leurs usages et de leur provenance.
- Pour des raisons de traçabilité, de manque d'informations sur leurs modes de gestion, les bois exotiques n'ont pas été utilisés dans ce projet. Seuls des bois issus de forêts gérées (françaises ou européennes) ont été retenus.
- **Le mélèze**, naturellement résistant aux intempéries, aux insectes, aux champignons ne nécessitait pas de traitement. Il compose l'ossature de la verrière. Avec le temps, les UV et la pluie modifieront la teinte du bois qui deviendra grisée.
- **Le pin** non raboté utilisé en bardage extérieur est protégé des intempéries par le débordement de toitures : à ce titre il ne nécessite pas de traitement.
- **Le sapin** a été utilisé pour l'ensemble de la charpente en lamellé collé. Le recours aux fermes en lamellé collé s'explique pour deux raisons principales :
 - elles libèrent un plus grand volume à l'étage que les fermes traditionnelles,
 - leur réalisation en série a permis de réduire leur coût de fabrication.



Briques de récupération du pignon S/E



Verrière, structure en mélèze non traitée

- **Le hêtre** compose l'escalier et la mezzanine. Pour leur protection, un simple traitement à l'huile de lin, appliqué régulièrement, est nécessaire.
- **Le bois dit "rétifié"**, ici du sapin, a été testé pour des éléments spécifiques.



LE BOIS "RÉTIFIÉ"

Le bois est un matériau composé de tissus cellulaires d'origine végétale donc vulnérable aux attaques biologiques, et sensible aux conditions climatiques. Un des enjeux importants aujourd'hui est de mettre au point des traitements de préservation et de stabilisation dimensionnelle du bois moins polluants et plus performants que les procédés classiques par voie chimique. Le syndicat mixte du Parc de la Deûle a donc souhaité expérimenter l'utilisation du bois rétifé, thermobois.

Le traitement par "rétification" se fait sans apport de produits chimiques. Il consiste à transformer la structure moléculaire du bois par pyrolyse dans un four, entre 200 et 260°C.

Ce traitement améliore les caractéristiques du bois :

- diminution de l'hydrophilie et réduction des reprises d'humidité ;
- amélioration de la stabilité dimensionnelle et donc diminution de sa retractabilité ;
- diminution importante de la sensibilité aux agents de dégradation biologique ;
- accroissement de la durabilité (gain de 3 classes de résistance) ;
- modification des caractéristiques mécaniques (le bois rétifé n'est pas utilisable en charpente), la teinte du bois est plus foncée.

La rétifcation, utilisée essentiellement en Suisse et dans les pays scandinaves est un procédé délicat, exigeant des conditions opératoires précises et un matériel adapté.

Les avantages observés lors de la mise en œuvre (légèreté, facilité de coupe, ...) devront être confirmés à l'usage.



Le bardage en pin non traité



Charpente en sapin lamellé collé



L'escalier et la mezzanine associent hêtre naturel et briques de terre cuite

Le revêtement de sol

- Pour le revêtement de sol, deux matériaux ont été privilégiés :
 - Le linoléum à base de lin et de bois, a été préféré aux matériaux en PVC pour les bureaux de l'étage. Le PVC contient du chlore, il est susceptible de poser des problèmes environnementaux au stade de sa production et de son élimination.
 - Le carrelage en grès cérame a été privilégié pour sa résistance et sa facilité d'entretien au rez-de-chaussée où les passages sont très fréquents.

L'isolation

- Pour l'isolation, trois types de matériaux ont été installés :
 - La laine de lin (fibre végétale) en rouleau a été choisie pour isoler les murs de l'étage. Elle a été préférée aux isolants classiques (laines minérales). Le lin est une plante "régionale" longtemps utilisée dans l'industrie textile, elle trouve de nouveaux débouchés grâce aux matériaux d'isolation.
 - Le liège en plaques a été mis en œuvre pour isoler les murs du rez-de-chaussée. Souvent en provenance du Portugal, le liège présente entre autre l'avantage de ne pas contenir de fibres.
 - La laine de verre conditionnée dans un film papier (kraft) a été installée pour l'isolation de la sous-toiture. Cette protection permet d'éviter une éventuelle contamination de l'air ambiant par les fibres minérales contenues dans ce type d'isolant.

Les peintures

- Les peintures utilisées pour les murs et les plafonds sont de teinte claire pour permettre une meilleure diffusion de la lumière.
- Des enduits à la chaux teintée, des peintures à base d'eau disposant du label NF Environnement ont été privilégiés pour les murs et les sous faces des plafonds.

Les équipements et les matériaux

- Pour les équipements, comme pour les matériaux, une réflexion particulière a été menée :
 - Le mobilier en bois a été privilégié, une recherche sur la provenance et le traitement des essences utilisées a été réalisée.
 - Les ordinateurs ont été choisis pour leur faible consommation d'énergie.



Le revêtement de sol en linoléum



Les carrelages de grès cérame



Enduit intérieur à la chaux

Cible 3

Chantier à faibles nuisances

Des principes

- Réduire au maximum les impacts négatifs du chantier sur le site. La tranquillité des riverains, le tri des déchets, l'élimination des produits et matériaux dangereux furent les principales préoccupations.



Déconstruction de la façade Sud-Est

Des choix

La déconstruction

- Elle pourrait constituer une cible à elle seule, sa prise en compte se fait en amont de la phase de construction. Dans le cas des Écuries, les briques, récupérées après la déconstruction des murs obturants les arcades, ont été utilisées pour le rehaussement des deux murs pignons.



Les arches après leur ouverture

La gestion des déchets de chantier

- La majorité des entreprises retenues étaient des entreprises artisanales, dont certaines étaient déjà sensibles à la démarche HQE : la production de déchets est donc restée limitée. De plus, l'architecte a assuré un rôle de "coordinateur propreté" tout au long du chantier.
- L'assemblage en usine des différents matériaux a limité considérablement la production de déchets et la mise en contact avec des substances nocives. Au final, les conditions de travail des artisans en ont été améliorées.
- Compte tenu des choix constructifs, les déchets de bois furent inévitables, mais l'utilisation de bois non traité a facilité leur élimination. Conformément à la réglementation, l'ancienne toiture, en amiante-ciment, a été démontée et acheminée vers un centre d'enfouissement technique de classe 1 pour déchets toxiques.

La circulation des véhicules

- Les nuisances susceptibles d'être occasionnées par la circulation des véhicules de chantier (bruit, poussières, salissures) n'ont pas engendré de problèmes avec les riverains, relativement éloignés du site.



La réfection du pignon Nord-Ouest

Eco-gestion

Cible 4 Gestion de l'énergie

Des principes

- Réduire les besoins énergétiques du bâtiment pour la production d'eau chaude, le chauffage, la climatisation, l'éclairage, tout en garantissant le confort et la santé des utilisateurs
- Cet objectif devait être atteint en minimisant les rejets atmosphériques contribuant à l'effet de serre, et en ayant recours aux énergies renouvelables.

Des choix

Le recours à l'énergie solaire

- La conception bioclimatique d'un bâtiment permet d'exploiter gratuitement les apports solaires en prévoyant des surfaces vitrées bien réparties et bien dimensionnées. Aux Écuries, elle s'est traduite par la réalisation de la verrière sur le pignon sud-est qui apporte lumière et chaleur dans le bâtiment.
- Des capteurs solaires thermiques (4 m²) ont été installés sur le pan de toiture arrière, inclinés à 35° et orientés au sud-ouest. Ils assurent 50% de la production d'eau chaude sur l'année et 100% en été.

Le bois comme combustible renouvelable

- Après une étude comparative prenant en considération les caractéristiques du site et sa localisation, le choix a été fait d'installer une chaudière à bois.
- D'une puissance de 55 kiloWatts, cette chaudière assure la totalité des besoins en chauffage des locaux et 50% de la production d'eau chaude. Elle présente un système entièrement automatisé d'approvisionnement du foyer par une vis sans fin.
- Son rendement provisoire de 76% permet de réduire au maximum toutes formes de rejets atmosphériques et limite considérablement la production de cendres. L'exploitation de l'ensemble des locaux à l'étage permettra d'améliorer le rendement de cette chaudière. Dimensionnée dans la perspective de cet agrandissement, elle est pour l'instant sous utilisée.
- Le combustible utilisé provient de la plate-forme de recyclage de déchets de bois de Seclin située à 5km. Issu principalement de palettes et de cagettes, ce bois non traité, est séché, broyé avant d'être acheminé par petit porteur dans la fosse de 16m³ installée dans le bâtiment.



La verrière, symbole du solaire passif



Vue intérieure de la verrière



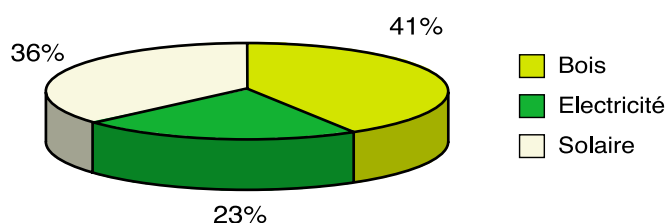
4m² de panneaux solaires thermiques

- La valorisation de la production locale de bois est envisagée par les techniciens du parc. Ils étudient très sérieusement la manière de valoriser les bois de coupe et d'élagage qu'ils ont à gérer. Pour ce faire, ils devront s'équiper d'un broyeur et s'affranchir des contraintes de conditionnement, de stockage, de transport des déchets.... Cette démarche mérite d'être suivie.



Silo de bois déchiqueté

Répartition des productions finales d'eau chaude sanitaire



La chaudière à bois automatique

Consommation annuelle de la chaudière			
	2001	2002	Moyenne
Consommation annuelle de bois (tonnes)	20,7	18	19,35
Energie annuelle absorbée (kWh/an)	68 310	59 400	63 855
Consommation utile de la chaudière (kWh/an)	56 545	40 885	48 715
Calcul du rendement moyen annuel de la chaudière (%)	82	69	76

Bilan environnemental		
	2001	2002
Effet de serre évité (t eq CO2/an)	17,8	12,8
Pluies acides évitées (kg eq SO2/an)	15	11



Le bois : combustible inépuisable

Bilan économique				
	Dépenses bois (euros ^{TTC} /an)	Coût d'entretien (euros ^{TTC} /an)	Dépenses fioul équivalentes (euros ^{TTC} /an)	Gain annuel fioul (euros ^{TTC} /an)
2001	788	0*	1430	642
2002	685	0	1244	559
Moyenne	731	0	1337	600

* L'entretien de base (décendrage, contrôle de la chaudière) est assuré en régie par le personnel du parc, auquel s'ajoute un ramonage tous les 2 ans (100 euros).

Cible 5

Gestion de l'eau

Des principes

- Encourager l'économie d'eau potable.
- Mettre en place des dispositions assurant la récupération des eaux pluviales.
- Assurer un traitement performant des eaux usées.

Des choix

La valorisation des eaux pluviales

- L'eau de pluie collectée sur la toiture est en partie récupérée et stockée dans 3 cuves de 1 000 litres chacune. Elle est directement utilisée pour l'arrosage, le nettoyage des locaux et l'alimentation des toilettes, le trop plein étant rejeté dans la Deûle via un bassin tampon.
- Le revêtement extérieur en pavés autobloquants participe par sa porosité à la gestion in-situ des eaux de pluies par simple infiltration.

Les systèmes d'économie d'eau

- Des économiseurs d'eau ont été installés sur la robinetterie :
 - mitigeurs, réducteurs de débit pour les douches,
 - chasses d'eau à double débit (3/6 litres) pour les toilettes.

Le respect des "champs captants"

- Le traitement des eaux usées du bâtiment est assuré par la station d'épuration d'Houplin-Ancoisne. Situées au cœur de la principale ressource en eau potable de la métropole lilloise, les Écuries auraient pu être équipées d'un système de traitement autonome. Pour des raisons réglementaires de protection des champs captants, elles ont été raccordées au réseau d'assainissement de LMCU.



Les trois cuves de récupération des eaux pluviales



Les gouttières à chaînes

Cible 6

Gestion des déchets

Des principes

- Dans le cadre de la politique de traitement des résidus urbains mise en place par la Communauté urbaine de Lille la gestion des déchets porte sur :
 - la réduction à la source de la production des déchets ;
 - la mise en place du tri sélectif ;
 - la valorisation des produits recyclables.

Des choix

Trier et valoriser l'ensemble des déchets d'activité

- Les bacs de tri mis à disposition par la Communauté urbaine permettent aux agents du Parc de collecter séparément, le verre, les métaux, les plastiques et les papiers de bureaux.
- Ces matériaux sont ensuite collectés et dirigés vers leurs filières de valorisation respectives.

Des perspectives

- A terme, les bois d'élagage issus des coupes pourraient être broyés, séchés et utilisés sur place comme combustibles pour alimenter la chaudière.
- Les autres déchets végétaux (feuilles, résidus de fauches...) issus essentiellement du Jardin Mosaïc, seront conditionnés pour être utilisés en compost et couvre-sol.
- Dans un avenir proche, les usagers du Parc seront eux aussi amenés à trier leurs déchets, comme c'est déjà le cas dans de nombreux parcs publics en Allemagne.



Cible 7

Entretien et maintenance

Des objectifs

- Recourir à des matériaux durables, adaptés aux usages des lieux, faciles d'entretien.
- Mettre en place des systèmes de gestion technique.

Des choix

- Les revêtements de sol du rez-de-chaussée, en grès cérame, et celui de l'étage en linoléum, ont été choisis pour leur simplicité d'entretien. Ils ne demandent qu'un nettoyage à l'eau et ne nécessitent pas l'utilisation de détergent.
- La structure de la verrière en mélèze, les châssis de certaines portes et fenêtres en bois rétifé résistent naturellement aux intempéries et ne nécessitent pas d'entretien. Ces choix évitent de recourir à des travaux réguliers de décapage, de ponçage et de mise en peinture.
- Un thermostat couplé à une horloge programmable régule les niveaux de température dans les différents espaces, bureaux, ateliers, locaux de stockage en fonction de leur occupation. Le choix d'un matériel fiable et de qualité permet d'optimiser leur usage et est un gage de leur pérennité.

Des perspectives

- Définition avec la société de nettoyage d'une liste de produits d'entretien respectueux de l'environnement.



Le système de gestion automatique "bois-solaire"

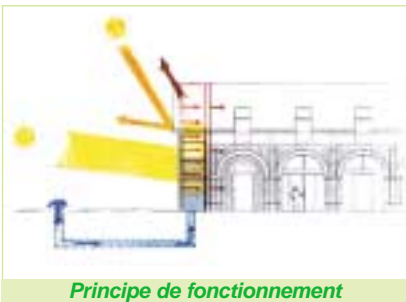
HYGROTHERMIE :

Sensation que ressent une personne par rapport à la température et à l'humidité ambiante. On parle d'ambiance hygrothermique.

PUITS CANADIEN :

Le puits canadien est un réseau de 4 tubes en polypropylène enterré à une profondeur de 2,50 mètres sur une longueur de 20 mètres au droit du pignon sud-est, qui débouche dans la verrière. À cette profondeur, la température de la terre reste stable, environ 13° C. En hiver, l'air froid extérieur est réchauffé une première fois dans le réseau de canalisation enterré et une seconde fois dans la verrière, il assure un "préchauffage" des locaux.

À l'inverse en été, l'air chaud extérieur se refroidit dans le réseau souterrain et vient "climatiser" l'air intérieur.



Principe de fonctionnement



Sorties extérieures du puits canadien

Cible 8 Confort hygrothermique

Des objectifs

- Assurer un confort permanent et l'homogénéité des ambiances hygrothermiques en toute saison.

Des choix

Un système de ventilation naturelle

- La mise en œuvre du système de puits canadien participe largement au confort thermique des locaux en toute saison et à la stabilité du taux d'humidité de l'air intérieur.
- Les stores des velux de la façade sud-ouest et l'utilisation de vitrages à faible émissivité participent aussi à la limitation des risques de surchauffe en période estivale. En cas de fortes chaleurs, l'air chaud accumulé dans la verrière peut être évacué par simple convection thermique grâce aux châssis ouvrants installés en partie haute du vitrage. Un rideau de houblon, plante grimpante régionale, vient compléter ce système.

Conserver l'inertie thermique du bâtiment

- Le pignon sud-est, les dalles de l'étage et du rez-de-chaussée ont été conservés et rénovés et en parti isolés. Le mur du pignon sud-est reprend le principe du "mur Trombe" : il emmagasine la chaleur produite par la verrière au cours de la journée et la restitue dans la première partie de la nuit. Le matin, le mur est à nouveau froid, et participe au rafraîchissement des locaux.



Sortie intérieure du puits canadien

Cible 9

Confort acoustique

Des principes

- Protéger les utilisateurs des bruits extérieurs et réduire les nuisances sonores à l'intérieur des locaux, en privilégiant certains matériaux.

Des choix

- Relativement isolé au cœur du Parc de la Deûle, le site ne subit pas les contraintes des bruits extérieurs. L'épaisseur des murs, leur isolation et les fenêtres en double vitrage constituent de toute façon d'excellents moyens de protection.
- La réflexion de l'équipe de conception a donc porté sur la mise en œuvre de moyens techniques pour assurer le confort acoustique intérieur et permettre par exemple que les bruits ponctuels de l'atelier ne perturbent en rien le confort acoustique des bureaux.
- Les vestiaires, la chaufferie, l'espace de restauration constituent des espaces tampons entre les ateliers et les bureaux.

À l'étage

- Les rampants de toiture sont des panneaux en bois aggloméré (classement E1 : faible taux de formole dans les colles), autoportants, perforés en surface qui réduisent considérablement le temps de réverbération du bruit. Les autres matériaux de finition, comme les panneaux de bois OSB sur les murs, le linoléum en revêtement de sol, les menuiseries en bois participent aussi à la qualité acoustique des lieux.

Au rez de chaussée

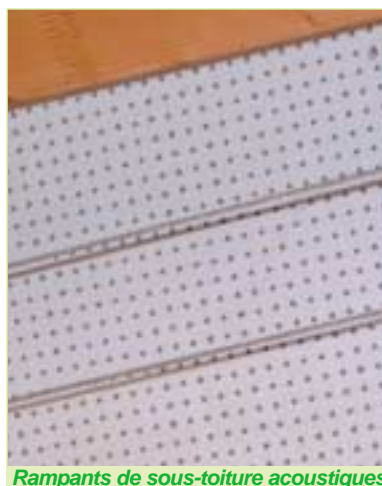
- Le plafond en voûtains de terre cuite a été conservé. Recouvert d'un isolant (5 cm de laine de roche rigide) et d'une dalle flottante, il forme un ensemble performant pour amortir les bruits d'impacts.



La "11-22" traditionnelle



Des ouvrants en double vitrage



Rampants de sous-toiture acoustiques



Panneau OSB

Cible 10

Confort visuel

Des principes

- Optimiser l'éclairage naturel.
- Disposer d'un éclairage artificiel d'appoint performant en termes de qualité d'éclairage et d'économie d'énergie.

Des choix

Des procédés constructifs favorables

- La faible largeur du bâtiment, 6 mètres, est favorable à une bonne diffusion et une bonne répartition de l'éclairage naturel.
- A l'étage les bureaux bénéficient d'un éclairage naturel en double exposition :
 - Les fenêtres de toit sur le versant sud de la toiture offre un éclairage zénithal ;
 - Les châssis de toit au nord, disposés régulièrement entre chaque travée de la façade complètent l'apport de lumière naturelle. Le degré d'inclinaison des ouvertures, offre trois fois plus de lumière à surface égale qu'une ouverture verticale. Ces fenêtres offrent des perspectives sur la campagne environnante qui participent largement à la qualité d'ambiance ressentie par les utilisateurs du bâtiment.
- Au rez-de-chaussée, certaines arches ont été vitrées en partie haute et les faux plafonds rehaussés, pour laisser entrer la lumière naturelle jusqu'au fond des pièces. Des puits de lumière dans les vestiaires, des impostes vitrées au-dessus des portes des toilettes participent, aussi à cet éclairage naturel confortable et gratuit.
- Afin d'optimiser les apports de lumière naturelle dans les locaux, chaque pièce a fait l'objet d'un calcul de facteur de lumière du jour (FLJ). Pour des bureaux, on considère qu'un FLJ supérieur à 3% est satisfaisant.



Profiter de la vue sur le parc



S'offrir une belle lumière naturelle...



Un éclairage artificiel performant

Des coloris appropriés

- Les teintes claires ont été privilégiées pour le revêtement des murs et des sols, afin d'atténuer les effets de contraste et d'accentuer la réflexion de la lumière naturelle et des éclairages.

Des éclairages artificiels performants

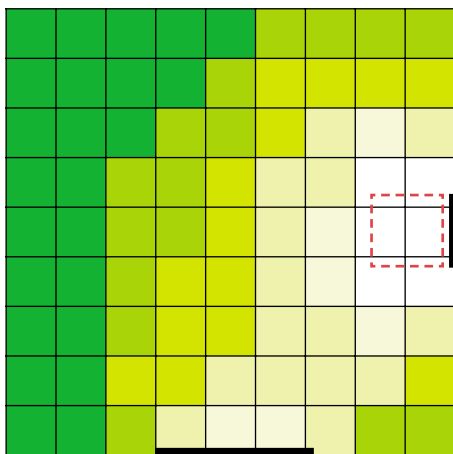
- Les performances des lampes sont adaptées aux besoins des différents locaux. Des ampoules fluocompact, basse consommation (220 Volts) ont été choisies pour les vestiaires et les sanitaires. Dans les espaces de bureau, des lampes basse tension (12 V) ont été privilégiées pour leur qualité d'éclairage. Fixées sur des câbles, elles offrent un éclairage uniforme et évolutif.

Le calcul de facteur de lumière du jour (FLJ)

0-1%	>1%	>2%	>3%	>5%	>7,5%	>10%	

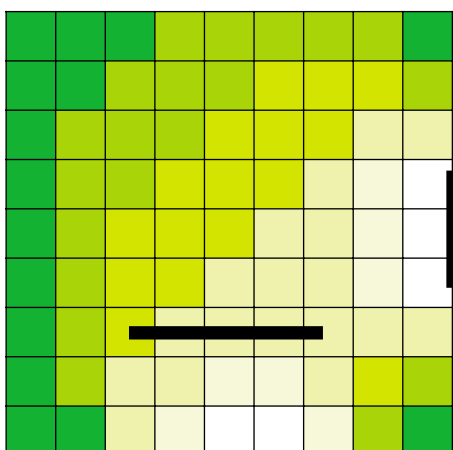


Résultat du FLJ au rez de chaussée



1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	2,4	2,8	2,9	2,2
1,1	1,3	1,5	1,9	2,3	3,2	4,2	4,8	3,4
1,2	1,4	1,7	2,2	2,9	4,1	5,8	7,5	6,8
1,4	1,7	2,1	2,6	3,4	5,0	7,2	11,0	16,0
1,4	1,8	2,3	2,9	3,8	5,4	7,8	12,0	18,0
1,4	1,8	2,5	3,3	4,2	5,7	7,7	11,0	16,0
1,3	1,7	2,7	3,8	4,8	5,8	6,8	7,7	6,4
1,2	1,5	3,0	4,8	5,7	6,3	5,9	5,0	3,4
1,1	1,2	2,6	6,6	7,5	7,6	5,1	2,9	2,2

Résultat du FLJ à l'étage



1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,8	2,6	1,5
1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,0	2,3
1,7	2,0	2,4	2,8	3,3	3,8	4,8	6,2	6,5
1,8	2,2	2,8	3,3	3,8	4,5	5,7	8,3	14,0
1,8	2,4	3,2	3,9	4,5	5,2	6,3	9,1	17,0
1,8	2,5	3,7	4,7	5,4	5,9	6,7	8,6	14,0
1,6	2,6	4,4	5,8	6,6	6,9	6,8	6,7	5,8
1,4	2,2	5,3	7,4	8,3	8,3	7,0	4,4	2,0
1,1	1,4	6,5	9,9	11,0	10,0	7,9	2,3	1,0

Cible 11

Confort olfactif

Des principes

- Limiter les odeurs indésirables et assurer un renouvellement d'air suffisant par le choix des matériaux et du système de ventilation.

Des choix

- Le choix d'un matériau comme le bois procure à l'intérieur des locaux une ambiance olfactive de qualité. L'ensemble des utilisateurs et des visiteurs s'accorde sur cette "agréable odeur de bois". Elle est confortée par l'utilisation d'huile de lin pour protéger l'escalier et la mezzanine.
- Les odeurs de la ferme parfois très présentes, ne sont pas perçues comme des nuisances, car elles s'inscrivent parfaitement dans le contexte rural au cœur duquel sont implantées les Écuries.



Des plantes, du bois, du lin... des parfums

Cible 12

Conditions sanitaires

Des principes

- Limiter l'usage de produits d'entretien dommageables pour l'environnement intérieur et extérieur.

Des choix

- Les matériaux de finition, qui ont été retenus comme le carrelage et le linoléum ne nécessitent pas d'entretien lourd et fréquent avec des produits d'entretien toxiques (T) et nocifs (Xn).
- Le linoléum a par exemple la particularité de ne pas générer d'électricité statique, ce qui limite la fixation de poussières, il est aussi antiseptique et permet de réduire la présence d'acariens.

Des perspectives

- Limiter les risques électromagnétiques en déplaçant ou en isolant le transformateur de la rampe de spot à l'étage dans une pièce peu fréquentée.



Cible 13

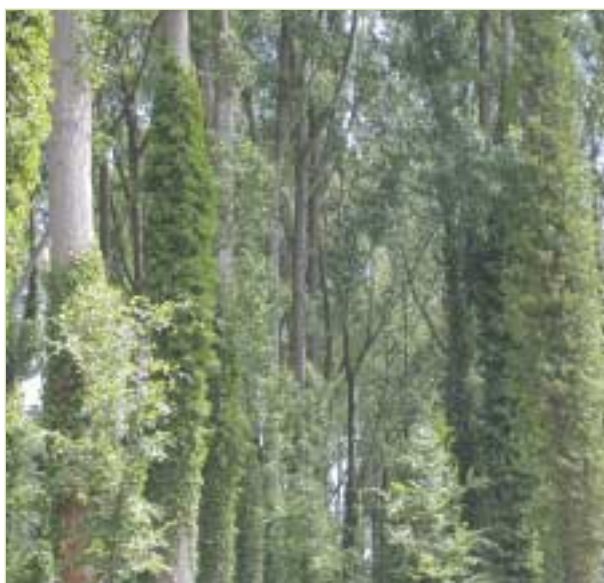
Qualité de l'air

Des principes

- Assurer une qualité de l'air irréprochable à l'intérieur des locaux.
- Eviter tous rejets de polluants atmosphériques.

Des choix

- Le haut rendement de la chaudière à bois et le recours à des panneaux solaires thermiques pour le chauffage et la production d'eau chaude limitent considérablement les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et participent à la qualité de l'air extérieur.
- Les choix constructifs faits pour la réhabilitation des Écuries assurent à l'intérieur des locaux une qualité de l'air optimale :
 - Les lasures des châssis de fenêtre et les peintures murales ne contiennent pas de solvants pouvant générer des composés organiques volatiles (COV), au moment de la mise en œuvre et dans la vie du bâtiment.
 - La laine de roche utilisée pour l'isolation de la dalle et de la toiture est "ensachée" dans un film de papier kraft étanche, monté en usine. Ces précautions évitent tout risque de propagation de micro-fibres à l'intérieur des locaux.
 - Les panneaux de bois ont été choisis avec un taux minimum d'urée formaldéhyde (classement E0 ou E1) pour préserver la santé des occupants.
 - Les menuiseries, escaliers, mezzanine, fenêtres, portes sont en bois non traité. Les bois extérieurs sont protégés par une lasure à base d'eau, et les bois intérieurs protégés par des huiles dures sans solvants.



Cible 14

Qualité de l'eau

Des principes

- Assurer en toute sécurité l'utilisation d'eau potable et non potable pour des usages bien définis.

Des choix

- Le système de récupération des eaux de pluies comprend une réserve, une pompe, des filtres et un boîtier électronique de gestion.
- Le boîtier électronique permet, d'alimenter automatiquement par de l'eau du réseau collectif les cuves d'eau pluviale quand le niveau n'est plus suffisant. Ce système entièrement sécurisé évite par conséquent tout risque de mélange entre les deux circuits d'eau.
- Par précaution, une signalétique spécifique indique les robinets distribuant de l'eau "non potable".

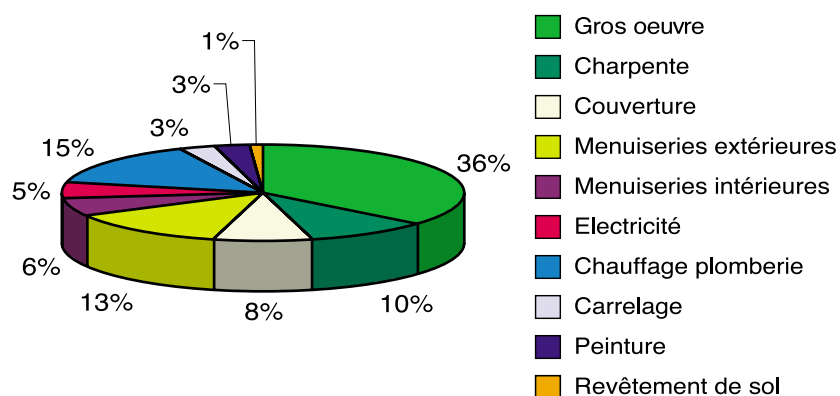


Système de gestion des eaux pluviales

Économie du projet

**Coût global de l'opération hors maîtrise d'œuvre :
366 000 euros^{HT}**

Coût d'investissement par lot



Coût global et "juste coût"

- Comme tous les bâtiments réalisés dans le cadre d'une démarche HQE, les Ecuries n'échappent pas à l'éternelle question des surcoûts d'investissement.
- D'un projet à l'autre ces "surcoûts d'investissement" peuvent être très variables en fonction de plusieurs critères :
 - le contexte local (contraintes d'urbanisme, situation, géologie etc.),
 - les solutions de références auxquelles on compare le projet,
 - les niveaux de performance que souhaitent obtenir le maître d'ouvrage dans chacune des 14 cibles,
 - les économies de fonctionnement escomptées,
 - .../...
- Concernant les Ecuries, les responsables du parc sont partis du constat que tout bâtiment, quelle qu'en soit la durée de vie, occasionne "du berceau à la tombe" deux catégories de coûts :
 - des coûts d'investissement pour sa conception et sa construction, qui représentent 20% du budget global,
 - des coûts de fonctionnement pour son entretien et sa maintenance, qui représentent 80% de ce même budget global.
- Conscient de cette proportion, ils ont décidé de s'inscrire dans une approche en "coût global". Souhaitant un bâtiment de qualité, durable, économe ils se sont donc fixés un budget d'investissement adaptés à leurs ambitions. Aujourd'hui ils disposent d'un bâtiment plus performant et donc moins coûteux en coût de fonctionnement.

- Ce type d'approche fait dire aux responsables du Syndicat mixte que la notion de "surcoûts d'investissement" est un raccourci réducteur. Ils préfèrent parler du "juste coût" de la qualité, du bon sens, du bien être et de la durabilité !
- En fait, pour les Ecuries, les seuls surcoûts réels engendrés par la démarche HQE ont été :
 - le recours au bois rétifé pour certaines menuiseries (il s'agit en réalité d'un surcoût "d'expérimentation"),
 - la chaudière au bois associée aux panneaux solaires thermiques,
 - le système de valorisation des eaux de pluies,
 - les isolants en liège et en laine de lin, car ces choix ont généré un surcoût d'investissement par rapport à des solutions "classiques".
- Au final, ces surcoûts ont été évalués à moins de 10% du coût total des travaux. Ils ont été entièrement couverts par les subventions de l'ADEME et du Conseil régional Nord Pas de Calais au titre du "développement de la HQE".
- A contrario certains choix techniques peuvent générer des économies d'investissement, ce qui a été le cas avec la charpente puisque les fermes traditionnelles ont été remplacées par des arches en lamellé collé dont les coûts de fabrication se sont avérés moins onéreux.
- Aujourd'hui, le Syndicat mesure déjà les effets de ces choix d'investissement en terme d'économies d'énergie, d'eau, d'entretien et de maintenance, de production de gaz à effet de serre et de déchets évités. Il constate aussi la satisfaction de ses salariés et des nombreux visiteurs, les uns évoquant la luminosité, le parfum et la chaleur du bois, les autres l'identité architecturale du bâtiment, son intégration paysagère, etc.
- Ces derniers éléments ne sont pas forcément quantifiables mais les responsables du parc de la Deûle ont l'intime conviction qu'ils s'inscrivent dans une démarche de développement durable !



L'extension des Écuries



● Dans le cadre de Lille 2004, capitale européenne de la culture, le Parc de la Deûle a vu, sur 33 ha, l'aménagement et l'ouverture du jardin Mosaïc, au pied des Écuries du Parc de la Deûle.

● Pour permettre l'accueil du public, un espace de restauration et des toilettes ont été aménagés dans les Ecuries en lieu et place des anciens ateliers. Ces derniers ont donc été transférés dans un nouveau bâtiment adjacent, d'une surface de 350 m², réalisé entièrement en bois.

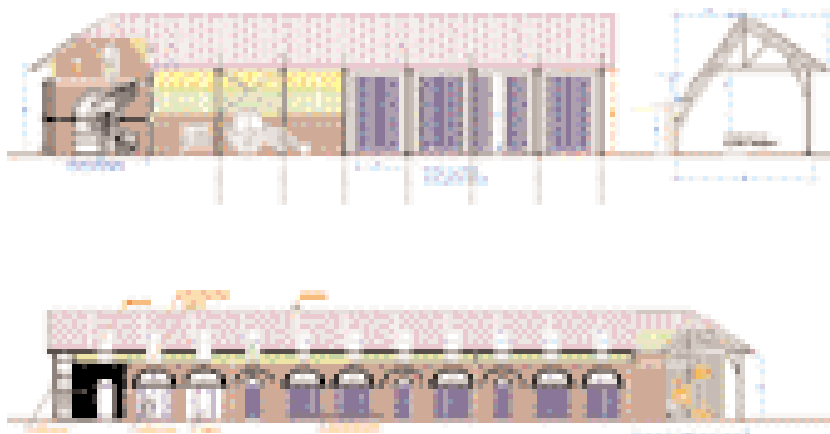
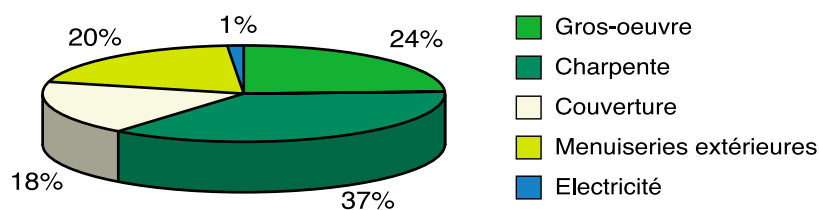
● Cette extension s'inscrit, elle aussi, dans la même démarche de qualité environnementale que le bâtiment original.

● La nouvelle aile qui accueille les ateliers a été réalisée dans des essences de bois naturellement résistantes, le douglas pour les bois de structure et le chêne pour les escaliers et la terrasse.

● Cette extension, recouverte en tuiles de terre cuite, va permettre dans le prolongement des bureaux actuels, d'ouvrir les Écuries vers la Deûle grâce à l'aménagement d'une salle de réunion dont la vue et l'accès donneront sur la terrasse du pignon nord ouest.

Coût global de l'extension : 214 670 euros^{HT}

Coût d'investissement par lot



Fiche d'identité

Phase 1

- SHON : 350 m² dont 190 m² de bureaux et 160 m² pour l'espace de restauration
- Date de livraison : décembre 2000
- Coût total de la construction : 366 000 euros^{HT}

Phase 2

- SHON : 350 m² d'ateliers et de remise
- Date de livraison : mai 2004
- Coût total de la construction : 214 670 euros^{HT}

Maîtrise d'ouvrage

- Espace Naturel Lille Métropole/Syndicat mixte du Parc de la Deûle
- Pierre Mauroy, Président
- Pierre Dhénin, Directeur Général
- Christophe Joveneaux, Directeur technique

Maîtrise d'œuvre

- Architecte : L'Atelier d'Architecture Écologique
- Bureau d'études structure : Horel
- OPC - Economiste : B.E.M.B. - Paul Maillet

Mission de suivi

- Gahia - Solener

Contacts

- Espace Naturel Lille Métropole
Pierre GENEAU - 03 20 58 08 61
Véronique FALISE
- Agence de développement et d'urbanisme
Amélie CAILLERETZ - 03 20 63 33 50
Jean-Paul MOTTIER
- Atelier d'architecture écologique
Jérôme HOUYEZ - 03 20 64 01 02



L'Agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole

299, boulevard de Leeds - 59777 EURALILLE - Tél : (33) 03 20 63 33 50 - Fax : (33) 03 20 63 73 99

*Directeur de publication : Nathan STARKMAN • Rédaction : Amélie CAILLERETZ, Jean-Paul MOTTIER
Participation : Jérôme HOUYEZ, Sébastien VERCOUTRE, Pierre DHENIN • Mise en page : Véronique ROQUET
Illustrations : Agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole, ADEME, Atelier d'architecture écologique
Cartographie : Dominique Mestressat-Cassou • Impression sur papier recyclé : IMPRIM'SERV*

Document réalisé dans le cadre du partenariat entre l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, le Conseil Régional du Nord - Pas de Calais, l'Agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole, pour la "promotion de la Qualité Environnementale" sur la métropole lilloise.

