

Principes et solutions  
pour **les équipements techniques**

Les solutions présentées ont été regroupées selon les différentes thématiques abordées dans le projet Bazed :

- Conservation de l'existant
- Démontabilité
- Evolutivité
- Réutilisation
- Entretien-Maintenance

Ces solutions sont extraites d'observations, des éléments récoltés tout au long du projet, d'expériences personnelles, et de pathologies récurrentes qui peuvent entraîner une production de déchets importante au cours de la vie du bâtiment.

**Certaines solutions sont également des suggestions et peuvent faire l'objet d'étude avant réalisation au regard des différentes normes et réglementations en vigueur.**



Index

CONSERVATION DE L'EXISTANT .....	4
DEMONTABILITE .....	6
EVOLUTIVITE .....	9
REUTILISATION .....	11
ENTRETIEN /MAINTENANCE .....	12

## CONSERVATION DE L'EXISTANT

LOTS CONCERNES	PRINCIPES	SOLUTIONS TECHNIQUES	REFERENCES/ COMMENTAIRES
ELECTRICITE	Conserver ou récupérer dans la mesure du possible les éléments en bon état	Reprise des installations électriques d'origine	<i>Sous-réserve qu'elles soient toujours aux normes.</i>
		Réutiliser les luminaires existants à leur emplacement d'origine ou pour une autre localisation (dépend de l'usage du lieu)	<i>Se référer au diagnostic de l'existant qui permet de caractériser quantitativement et qualitativement l'état du parc de luminaires existant, en termes de : puissance, qualité, âge des luminaires (incandescence, tubes fluorescents...), et rendement, gestion de l'allumage et conclue sur l'opportunité et la faisabilité de réutilisation</i>
CVC	Conserver ou récupérer dans la mesure du possible les éléments en bon état	Conserver les réseaux de distributions	<i>Même si le système de chauffage est changé, si on passe par exemple d'une chaudière fuel à une chaudière à bois, les réseaux de distributions peuvent être conservés (= moins de déchets), ce qui n'aurait pas été le cas dans le cas de passage d'une chaudière fuel à des radiateurs électriques.</i>
		Conserver une production d'ECS et de chauffage couplé (si c'est le cas à l'origine)	<i>Se référer à l'analyse énergétique qui décrit en détail les installations de chauffage et d'ECS et précise si elles sont couplées ou non. Dans sa phase programmatique le thermicien prendra soin de prescrire ou non le remplacement de ces installations selon leur état et le maintien ou non du couplage des deux productions calorifiques</i>
		Conserver (ou récupérer) les chaudières ou autres équipements qui ont été récemment changées.	<i>Cf. REX : <a href="#">Conservation- Cité centenaire</a></i>
	Adapter les systèmes de CVC à la rénovation prévue du bâtiment	Dimensionner les éléments à partir des besoins réels (ne pas les surdimensionner)	<i>Faire réaliser en amont du projet une Simulation ThermoDynamique (STD) qui permettra d'estimer les consommations réelles d'énergie, en tenant compte de de l'inertie, des systèmes énergétiques, du comportement des occupants, et du climat local.</i>

			<i>L'étude est faite au pas de temps horaire.</i>
		Assurer un apport d'air neuf suffisant (ventilation mécanique, naturelle ou hybride) afin d'éviter tout problème d'humidité (moisissures, ....).	<i>A noter que sur ces bâtiments, une grande partie des vitrages a été changée limitant ainsi les entrées d'air venant de l'extérieur, les parois deviennent plus imperméables. Il convient de vérifier désormais si le renouvellement d'air neuf à apporter aux occupants est suffisant, afin d'éviter de créer un bâtiment « trop étanche » à l'air</i>
PLOMBERIE - SANITAIRE	Conserver ou récupérer dans la mesure du possible les éléments	Conserver ou réutiliser les équipements sanitaires en bon état	<i>Cf. REX : <a href="#">Conservation- Centre de tri postal de Dax</a> Cf. REX : <a href="#">Conservation- Cité centenaire</a> Cf. REX : <a href="#">Conservation- Maison Nodelais</a></i>
		Concasser les éléments en mauvais état et utiliser en granulats, en remblais	<i>Des recherches étudient la possibilité d'utiliser ces granulats dans la constitution de nouveaux éléments (blocs de constructions, nouveaux éléments en céramiques).</i>

LOTS CONCERNES	PRINCIPES	SOLUTIONS TECHNIQUES	REFERENCES/ COMMENTAIRES
ELECTRICITE	Privilégier l'utilisation de réseaux indépendants et facilement localisables (ne pas les couler dans le béton)	Utilisation de goulotte en plastique, ou métallique	Ne pas mélanger à la structure pour faciliter le démontage
		Faire passer les réseaux dans des plinthes amovibles	Cf. Rex : <a href="#">Démontabilité-Open 1 House</a> Cf. Menuiseries intérieures – Cloisons (plinthes)
		Faire passer les réseaux dans des faux plafonds démontables	Cf. Revêtements plafonds
		Surélever les planchers avec des lambourdes ajourées pour le passage des réseaux	Cf. Revêtements sols Cf. REX <a href="#">Démontabilité- Intelligent Workplace</a>
		Utiliser des boites de réservation	Facilite la démontabilité des câbles emprisonnés dans le béton. Cf. <a href="#">Fiche matériau 20</a>
		Laisser les réseaux apparents	Facilite l'entretien et le démontage Doit être étudié esthétiquement Cf. REX <a href="#">Démontabilité-Chartwell School</a>
	Utiliser des prises démontables	Clips réversibles	Depuis l'intérieur du plot dans les doublages
Positionner une armoire électrique amovible	Cadre amovible et des flancs démontables individuellement	Cf. <a href="#">Fiche matériau 4</a>	
CVC	Limitier l'utilisation de systèmes de ventilation, rafraichissement et chauffage	Concevoir des bâtiments bioclimatiques	Se protéger des aléas du climat (froid/chaud, vent, pluie) tout en profitant de ses bienfaits (lumière, ventilation naturelle, chaleur/fraicheur selon la saison)
	Privilégier l'utilisation de réseaux indépendants et facilement localisables (ne pas les couler dans le béton)	Utilisation de goulotte en plastique	Ne pas mélanger à la structure pour faciliter le démontage
		Surélever les planchers avec des fermes ajourées pour le passage des réseaux	Cf. Revêtements sols Cf. REX <a href="#">Démontabilité- Intelligent Workplace</a>

		Faire passer les réseaux dans des faux plafonds démontables	<i>Cf. Revêtements plafonds</i>
		Regrouper les réseaux dans un même mur	<i>Facilite le démontage (plus rapide)</i> <i>Cf. Rex : <a href="#">Démontabilité-Open 1 House</a>, <a href="#">Démontabilité-Case Study Home</a></i>
	Elément de ventilation facilement démontable	Filtre à Joint sec sans fixation	<i>Facilite l'entretien maintenance</i> <i>Cf. <a href="#">Fiche matériau 51</a></i>
		Grille de ventilation fixée par vis	<i>Cf. <a href="#">Fiche matériau 55</a></i>
PLOMBERIE - SANITAIRE	Privilégier l'utilisation de réseaux indépendants et facilement localisables <i>(ne pas les couler dans le béton)</i>	Utilisation de goulotte en plastique	<i>Ne pas mélanger à la structure pour faciliter le démontage</i>
		Surélever les planchers avec des fermes ajourées pour le passage des réseaux	<i>Cf. Revêtements sols</i> <i>Cf. REX <a href="#">Démontabilité- Intelligent Workplace</a></i>
		Faire passer les réseaux dans des faux plafonds démontables	<i>Cf. Revêtement plafonds</i>
		Regrouper les réseaux dans un même mur	<i>Cf. Rex : <a href="#">Démontabilité-Open 1 House</a></i>
		Laisser les réseaux apparents	<i>Facilite l'entretien et le démontage. Doit être étudié esthétiquement</i> <i>Cf. REX <a href="#">Démontabilité-Chartwell School</a></i>
	Concevoir un système centralisé.	Utilisation de « manifold plumbing systems » qui permettent le regroupage en un point des alimentations en eau d'une zone	<i>Accessibilité des connections. Interchangeabilité</i> <i>Diminution du nombre de pièces/éléments du système de plomberie</i>
		Prévoir des vannes d'arrêt démontables	<i>Accessibilité et réversibilité des connections.</i> <i>Connections et relations entre les composants clarifiées. Cf. <a href="#">Fiche matériau 27</a></i>
	Utiliser des équipements sanitaires le plus indépendants possibles.	Opter pour des urinoirs sans eau. Elimine le besoin d'alimentation en eau	<i>Facilité de démontage car moins de tuyauterie</i> <i>Moins d'éléments/de matériaux</i>
		Utiliser des blocs WC entièrement démontable	<i>Cf. <a href="#">Fiche matériau 19</a></i>
		Toilettes sèches	<i>Facilement et rapidement démontable</i> <i>Cf. <a href="#">Fiche matériau 109</a></i>

		Ecoulement de douche vertical	Cf. <a href="#">Fiche matériau 44</a>
	Utiliser des connections accessibles, simples, réversibles	Utiliser des raccords types attache rapide, ou filetés ou avec joints d'étanchéité	<i>Simplicité</i> <i>Réversibilité</i>
		Utiliser des connections auto-lubrifiées type Nylon ou Teflon	<i>Déconnection facilitée</i> <i>Réversibilité</i>
		Utiliser des tubes flexibles	<i>Limite les découpes et connections, facilite le démontage. Ex : Flexible plumbing systems - WRAP</i>
	Minimiser les connections chimiques	<i>Réversibilité</i>	



LOTS CONCERNES	PRINCIPES	SOLUTIONS TECHNIQUES	REFERENCES/ COMMENTAIRES
ELECTRICITE	Permettre une grande flexibilité à l'intérieur du bâtiment	Faire passer les réseaux en apparents	Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Chartwell School</a>
		Raisonner sur des systèmes démontables et facilement accessibles	Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Electricité</a> Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Intelligent Workplace</a>
		Ne pas positionner les réseaux électriques dans les cloisons pour plus de flexibilité.	<i>Penser par exemple à un système de prise au sol. Voir au niveau de l'intégration esthétique.</i> Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Intelligent Workplace</a>
	Dimensionner et positionner les réseaux électriques en vue d'une future extension	Surdimensionner les réseaux pour pouvoir alimenter la future extension	
		Positionner des réseaux en attente	Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Les Lodges</a>
CVC	Passer les réseaux principaux en externe		Ex Musée Pompidou
	Permettre une grande flexibilité à l'intérieur du bâtiment	Raisonner sur des systèmes démontables et facilement accessibles	Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – CVC</a> Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Intelligent Workplace</a>
		Regrouper les fluides et réseaux de manière stratégique	<i>Placer les gaines techniques en position centrale pour pouvoir aménager autour par exemple</i> Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Les Lodges</a>
		Imaginer des appareils de chauffage modulable sur rails	
		Intégrer les tuyaux en câbles comme éléments de décor et de conception architecturale	Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Chartwell School</a>
Placer les gaines techniques en position totalement déportée, externe, de manière indépendante pour pouvoir facilement intervenir en cas de changement		<i>Facilite les interventions ultérieures à la fois sur ces éléments mais également sur les autres éléments intérieurs</i>	

	Dimensionner et positionner les réseaux en vue d'une extension	Surdimensionner les réseaux de distributions et d'évacuation	
		Surdimensionner l'équipement de CVC	<i>Chauffage, ECS, climatisation, ventilation</i>
		Positionner des réseaux en attente	<i>Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Les Lodges</a></i>
PLOMBERIE - SANITAIRE	Permettre une grande flexibilité à l'intérieur du bâtiment	Raisonner sur des systèmes démontables et facilement accessibles	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Plomberie Sanitaire</a> Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Intelligent Workplace</a></i>
		Regrouper les fluides et réseaux de manière stratégique	<i>Placer les gaines techniques en position centrale pour pouvoir aménager autour par exemple Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Les Lodges</a></i>
		Externaliser les blocs sanitaires de l'ensemble de la structure	
	Dimensionner et positionner les réseaux en vue d'une extension	Surdimensionner les réseaux d'évacuation	
		Positionner des réseaux en attentes	<i>Cf. REX <a href="#">Evolutivité- Quinta Monroy</a></i>



## REUTILISATION

LOTS CONCERNES	PRINCIPES	SOLUTIONS TECHNIQUES	REFERENCES/ COMMENTAIRES
ELECTRICITE	Réutiliser les équipements provenant de bâtiments déconstruits qui ont été récemment changés	Réutiliser les prises, interrupteurs...  Réutiliser des luminaires	<i>Vérifier leur conformité aux normes actuelles et leur nombre en fonction du bâtiment (de façon à avoir une certaine homogénéité)</i> <i>Vérifier l'état des luminaires en termes de : puissance, qualité, âge des luminaires (incandescence, tubes fluorescents...), et rendement, gestion de l'allumage</i> Cf. REX : <a href="#">Réutilisation- Design for reuse primer</a>
CVC	Réutiliser les équipements provenant de bâtiments déconstruits qui ont été récemment changés	Réutiliser les équipements de CVC	<i>Exemple : Chaudière, ballon d'eau chaude, ventilateurs, radiateurs....</i> <i>Faire réaliser un diagnostic avant utilisation</i> Cf. REX : <a href="#">Réutilisation- Design for reuse primer</a> Cf. REX : <a href="#">Réutilisation- Old to new</a>
PLOMBERIE - SANITAIRE	Conserver ou récupérer dans la mesure du possible les éléments	Réutiliser les équipements sanitaires en bon état	Cf. REX : <a href="#">Réutilisation- Old to new</a> <i>(Exemples: toilette, robinetterie)</i>

## ENTRETIEN /MAINTENANCE

LOTS CONCERNES	PRINCIPES	SOLUTIONS TECHNIQUES	REFERENCES/ COMMENTAIRES
ELECTRICITE	Respecter les prescriptions de mise en œuvre pour éviter les désordres et une dégradation prématurée	<i>NF DTU 70.1 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation</i>	
	Privilégier l'utilisation de réseaux indépendants et facilement localisables (ne pas les couler dans le béton)	Laisser les réseaux apparents	<i>Facilite l'entretien et le démontage Doit être étudié esthétiquement Cf. REX <a href="#">Démontabilité-Chartwell School</a></i>
		Utilisation de goulotte en plastique ou métallique	<i>Ne pas mélanger à la structure pour faciliter le démontage</i>
		Concevoir des bâtiments à combles perdus pour passer les réseaux	
		Jouer avec les hauteurs et retombées de faux-plafonds qui correspondent aux passages des réseaux	
		Faire passer les réseaux dans des faux plafonds démontables	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Revêtements plafonds</a></i>
		Surélever les planchers avec des lambourdes ajourées pour le passage des réseaux	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Revêtements sols</a></i>
		Faire passer les réseaux dans des plinthes amovibles	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Menuiseries intérieures-Cloisons</a></i>
	Faciliter la compréhension et éviter toute confusion lors d'une intervention	Etiqueter et repérer les réseaux	<i>Codes couleurs par exemple</i>
CVC	Respecter les prescriptions de mise en œuvre pour éviter les désordres et une dégradation prématurée	<i>NF DTU 65.3 : Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression</i>	
		<i>NF DTU 65.4 : Chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés</i>	
		<i>NF DTU 65.7 : Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton</i>	
		<i>NF DTU 65.9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments</i>	
		<i>NF DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées</i>	

		<i>et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre</i>	
		<i>NF DTU 65.11 : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment</i>	
		<i>NF DTU 65.12 : Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire</i>	
		<i>NF DTU 65.14 : Exécution de planchers chauffants à eau chaude</i>	
		<i>NF DTU 68.3 : Installations de ventilation mécanique</i>	
Privilégier l'utilisation de réseaux indépendants et facilement localisables <i>(ne pas les couler dans le béton)</i>	Laisser les réseaux apparents	<i>Facilite l'entretien et le démontage Doit être étudié esthétiquement Cf. REX <a href="#">Démontabilité-Chartwell School</a></i>	
	Utilisation de goutlotte en plastique ou métallique	<i>Ne pas mélanger à la structure pour faciliter le démontage</i>	
	Concevoir des bâtiments à combles perdus pour passer les réseaux		
	Jouer avec les hauteurs et retombées de faux-plafonds qui correspondent aux passages des réseaux		
	Faire passer les réseaux dans des faux plafonds démontables	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Revêtements plafonds</a></i>	
	Surélever les planchers avec des lambourdes ajourées pour le passage des réseaux	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Revêtements sols</a></i>	
	Faire passer les réseaux dans des plinthes amovibles	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Menuiseries intérieures-Cloisons</a></i>	
Facilité l'accès aux éléments à entretenir	Utiliser des éléments de ventilation facilement démontable (grille, filtre...)	<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – CVC</a></i>	
Choisir des éléments qui ont une bonne durabilité	Utiliser des conduits circulaires rigides avec joints doubles aux raccords	<i>Limite les risques de fuite et à réduit les pertes de charge</i>	
	Assurer un système de ventilation qui permet de limiter l'entretien des matériaux	Prévoir des dispositifs d'extraction des vapeurs grasses et des polluantes domestiques	<i>Tels que vapeurs de cuisson et fumées de tabac</i>
		Evacuer la vapeur d'eau en excès	<i>Evite le développement de moisissure et le décollement du papier peint par exemple.</i>
Facilite la compréhension et éviter toute confusion lors d'une intervention	Etiqueter et repérer les réseaux	<i>Codes couleurs par exemple</i>	
DI OMBREIE	Respecter les prescriptions de mise en	<i>NF DTU 64.1 : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Maisons d'habitation</i>	

SANITAIRE	œuvre pour éviter les désordres et une dégradation prématurée	<i>individuelle jusqu'à 10 pièces principales</i>	
		<i>NF DTU 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation</i>	
		<i>NF DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales</i>	
		<i>NF DTU 60.2 : Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales</i>	
		<i>NF DTU 60.31 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Eau froide avec pression</i>	
		<i>NF DTU 60.32 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales</i>	
		<i>NF DTU 60.33 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes</i>	
		<i>NF DTU 60.5 : Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique</i>	
	Privilégier l'utilisation de réseaux indépendants et facilement localisables (ne pas les couler dans le béton)	Laisser les réseaux apparents	<i>Facilite l'entretien et le démontage Doit être étudié esthétiquement Cf. REX <a href="#">Démontabilité-Chartwell School</a></i>
		Utilisation de goulotte en plastique ou métallique	<i>Ne pas mélanger à la structure pour faciliter le démontage</i>
Jouer avec les hauteurs et retombées de faux-plafonds qui correspondent aux passages des réseaux			
Faire passer les réseaux dans des faux plafonds démontables		<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Revêtements plafonds</a></i>	
Surélever les planchers avec des lambourdes ajourées pour le passage des réseaux		<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Revêtements sols</a></i>	
Faire passer les réseaux dans des plinthes amovibles		<i>Cf. <a href="#">Démontabilité- Solutions techniques – Menuiseries intérieures-Cloisons</a></i>	
Facilité l'accès aux éléments à entretenir	Prévoir des portillons amovibles ou ouvrants pour pouvoir déboucher des siphons ou remplacer des joints.		
Choisir des éléments qui ont une bonne durabilité	Choisir des systèmes, équipements et raccords inoxydables	<i>Bonne durée de vie</i>	
	Utiliser des tuyaux et connecteurs flexibles (Par exemple en PEX (Cross-Linked Polyethylene))	<i>Moins de joints et de raccords du fait de la plasticité et moins de pièces / d'éléments = moins d'entretien Raccord avec des connecteurs mécaniques</i>	
Utiliser des connections accessibles, simples, réversibles	Utiliser des raccords types attache rapide, ou filetés ou avec joints d'étanchéité	<i>Simplicité Réversibilité</i>	

		Utiliser des connections auto-lubrifiées type Nylon ou Teflon	<i>Déconnection facilitée</i> <i>Réversibilité</i>
		Minimiser les connections chimiques	<i>Réversibilité</i>
	Faciliter la compréhension et éviter toute confusion lors d'une intervention	Etiqueter et repérer les réseaux	<i>Codes couleurs par exemple</i>

Document réalisé dans le cadre du **projet BAZED** (Bâtiment zéro Déchet).

Le projet BAZED a été cofinancé par les partenaires du projet et par l'ADEME dans le cadre du Programme *Déchets du BTP* 2012.

Partenaires :



(Coordinateur)

**Centre Technologique de la  
Construction Durable NOBATEK**

67 rue de Mirambeau

64600 Anglet

Tel. 05 59 03 61 29

Mail. [contact@nobatek.com](mailto:contact@nobatek.com)

M. Benjamin LACLAU



**Agence XB Architectes**

16, Rue Charles FLOQUET

64100 Bayonne

Tel. 05 59 48 12 51

Mail. [annecoyola@xb-architectes.com](mailto:annecoyola@xb-architectes.com)

Mme Anne COYOLA



**ARMINES**

60, boulevard Saint-Michel

75272 Paris

Tel. 01 40 51 90 50

Mail. [bruno.peuportier@mines-paristech.fr](mailto:bruno.peuportier@mines-paristech.fr)

M. Bruno PEUपोर्टIER