

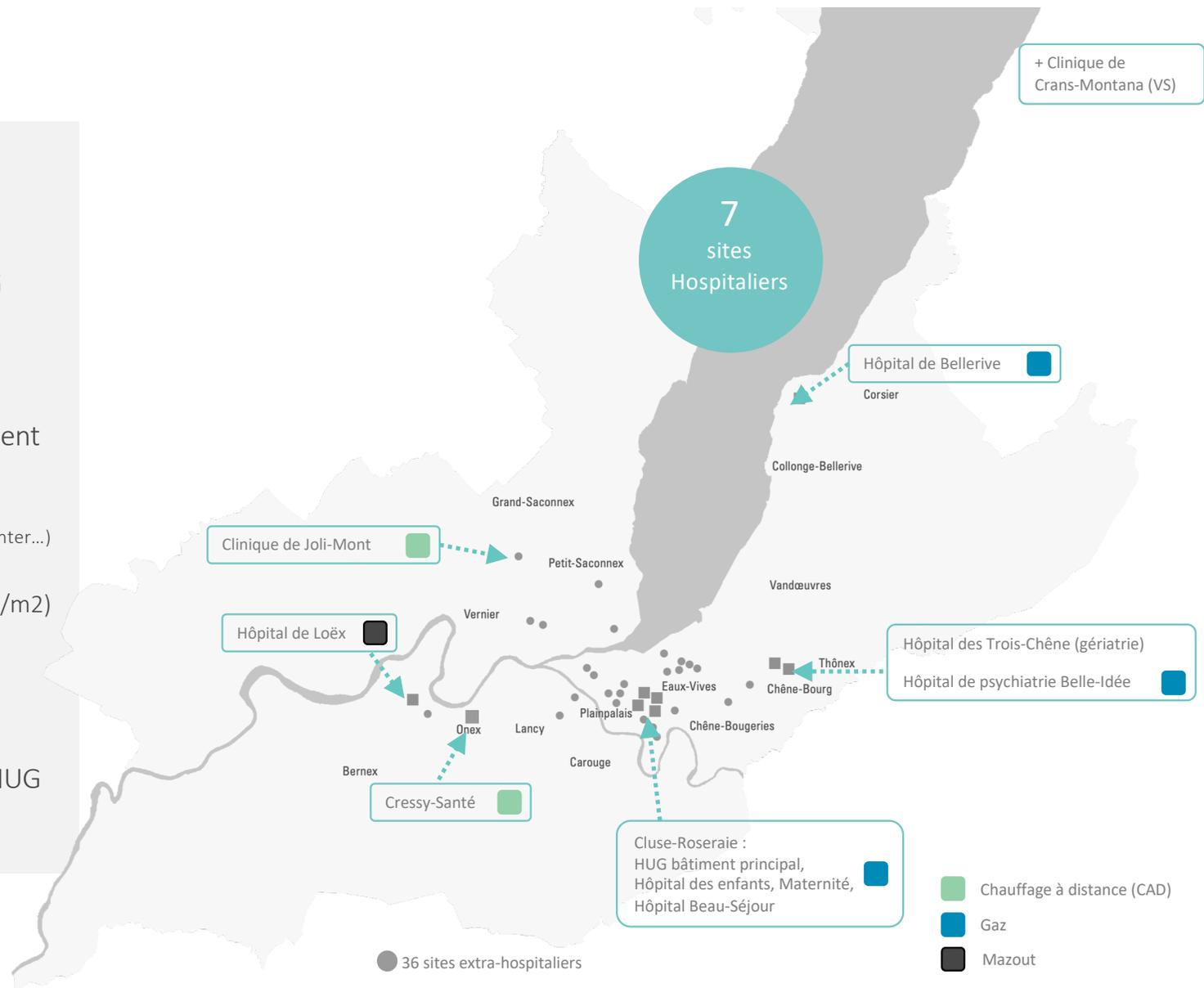
SÉMINAIRE RÉNOVATION BAS CARBONE

*GÉRER LA COMPLEXITÉ D'UN GRAND PARC HOSPITALIER LORS DE LA
MISE EN PLACE D'UN PLAN CLIMAT*

Fabrice Guignet
Secteur Energie HUG
14 mars 2024

LES HUG EN BREF

- 150 bâtiments
- 7 sites majeurs
- Surface 545'000 m²
- Propriété 45% Etat GE – 55% HUG (depuis 2021)
- Activités médicales
- Activités de recherche et d'enseignement
- Procédés industriels (stérilisation, cuisines, blanchisserie, flux laminaires, laboratoires, cryothèques, gestion des déchets, data center...)
- 100 GWh thermique (IDC moyen 850 MJ/m²)
- 55 GWh électrique
- 4 productions de chaleur / 2 raccordements CAD
- Bâtiment = > 30 % du Bilan carbone HUG soit 30 000 tonnes (scope 1)



DES PLANIFICATIONS COMPATIBLES / À ACCORDER / COMPLÉTER ?

Un schéma directeur hospitalier 2020-2040

besoin en infrastructure liée à l'évolution de l'activité hospitalière mais un objectif du SDH vise directement la réduction de l'impact environnemental des infrastructures

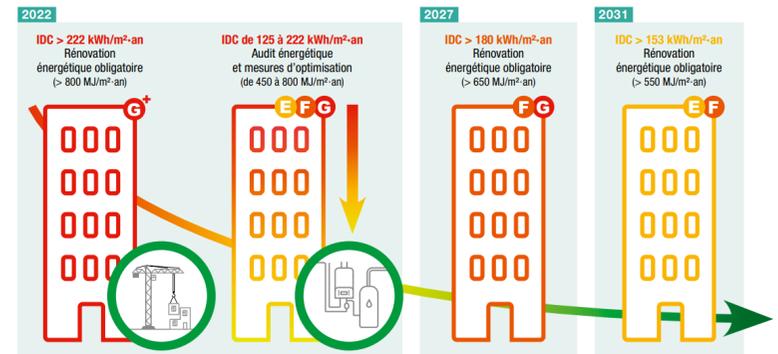
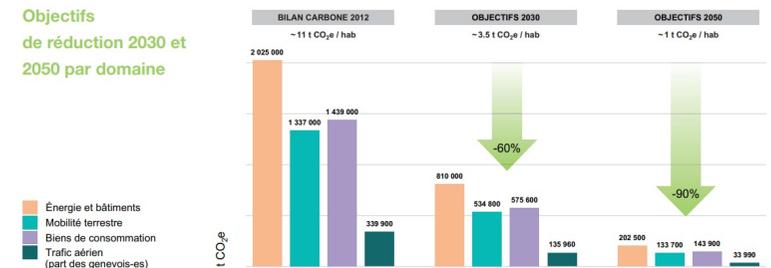
Plan climat cantonal

-60% d'émissions de GES à 2030
Neutralité carbone en 2050

Plan directeur cantonal de l'énergie

baisse programmée des IDC : impliquant des optimisations et rénovations

Objectifs de réduction 2030 et 2050 par domaine



Le SDH répond-il aux planifications cantonales ?

Si non, quel gap est à combler ?

Quels sont les moyens à mettre en œuvre ?

Comment concilier les jalons ?

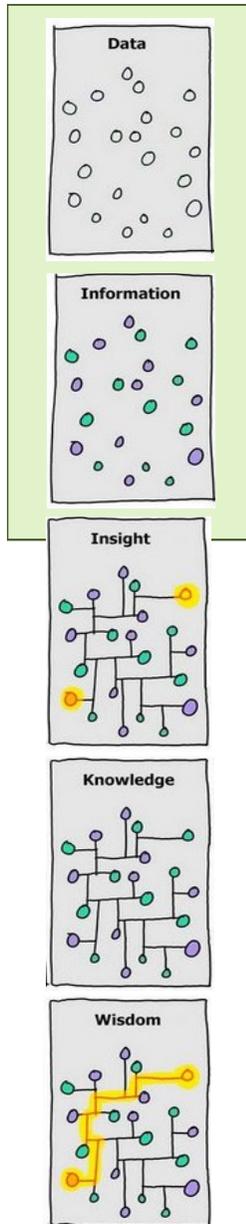
→ Besoin de méthode et de structure pour objectiver la démarche

Depuis 2006, les HUG disposent d'un diagnostic Epiqr, complété par trois mises à jour importantes.

- Données récoltées
- Diagnostics établis
- Indicateurs à disposition, également hors Epiqr



Constitue une base à forte valeur pour construire un plan climat et une stratégie de rénovation.



Eléments architecturaux

- Façades
- Toitures et planchers
- Locaux administratifs et locaux du perso
- Portes intérieures
- Revêtements de sol
- Parois et revêtements de murs in
- Revêtements de plafond

Eléments techniques

- Installations courant fort
- Installations courant faible
- Système de chauffage
- Traitement d'air et climatisation
- Installations sanitaires
- Installations de sécurité et de contrôle
- Installations diverses

02K Système de chauffage

102-01 Production de chaleur

2 types existants parmi 9

90% 31 Sous-station sans production de chaleur

Multiple 90

Déterioration | Info sur la détérioration | Possibilité d'amélioration | Recommandation

Description typologique:
Présence d'une sous-station de chauffage raccordée à la production de chaleur du site Beauszobres.
Installation de chauffage équipée d'un système antirouille de type Elysator 25.

Etat de dégradation: a b c d

Sous-station ancienne, mais en bon état et correctement isolée. Sécurités fonctionnelles. Absence de corrosion ou de fuites. Deux des trois pompes de circulation sont d'origine et obsolètes du point de vue énergétique.

Travaux nécessaires:
Contrôle général de l'installation et montant de réserve pour le remplacement des pompes de circulation vétustes.
Mise en place d'un compteur de chaleur.

Commentaire privé

Priorité: I II III Sans Priorité

- a. bon état
- b. révision, maintenance légère (10-30%)
- c. révision, maintenance lourde (30-50%)
- d. remplacement

Façades

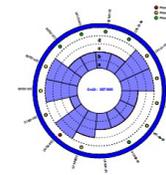
Description

Les façades sont en béton armé pour la partie inférieure et composées de briques isolantes en partie supérieure. Les vitrages du rez-de-chaussée inférieure sont à simple vitrage et cadre métallique ou bois. Certains éléments sont particulièrement vétustes. Ceux du rez-de-chaussée supérieur sont des éléments à double vitrage et cadre PVC. Plusieurs types de portes permettent d'accéder aux locaux par l'extérieur. Les surfaces en partie inférieure sont en béton brut ou peint et celles en partie supérieure sont crépis ou recouvertes d'un bardage de type Elemen. Globalement les façades sont en bon état, hormis la vétusté de certains vitrages, cependant elles ne sont pas performantes thermiquement en ce qui concerne les vitrages et les portes d'accès. En façade Sud-Est les seules protections solaires sont un couvert sur la terrasse, et une toile, il n'y a pas de stores.

Interventions

Remise en état :
- Remplacement des éléments vitrés et des portes.
- Rafraîchissement des surfaces crépis et béton peint.
- Entretien du bardage de type Elemen.
- Isolation intérieure des locaux non chauffés donnant contre les locaux chauffés.

Adaptation :
- Mise en place de stores à lamelles en façade Sud-Est.



Liste des éléments

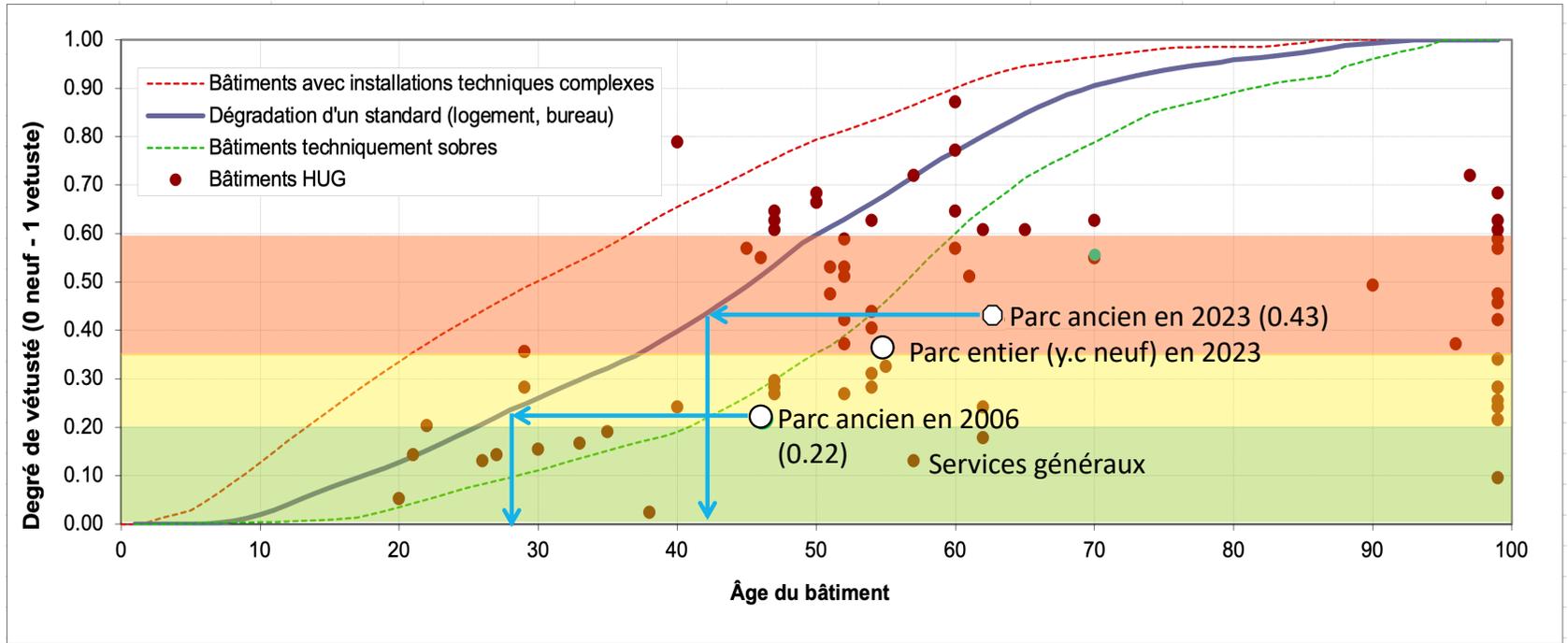
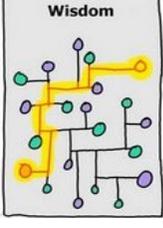
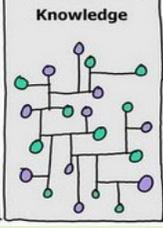
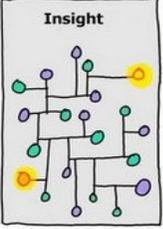
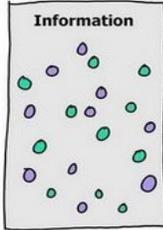
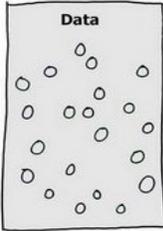
Coût du Macro élément (hors honoraires et hors TVA) 387 000

Élément	Type	1	2	3	4	a	t	u	v	Priorité
CD-01 Parois extérieures - Crique	01	15	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-01 Parois extérieures - Béton Brique	01	15	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-01 Parois extérieures - Bardage bois ou métal	24	13	0	0	0	0	0	0	0	0
SD-01 Parois extérieures - Fenêtres bois ou métal	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-01 Parois extérieures - Fenêtres aluminium ou PVC	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-02 Portes extérieures	00	84	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-02 Portes extérieures traitées au verre	02	21	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-02 Portes extérieures de garage	05	14	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-02 Portes extérieures	02	21	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-02 Isolation thermique murs - Pensepierre	02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-02 Isolation thermique murs - Pensepierre	02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CD-01 Entourage de fenêtre et installations de chauffage	01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U13-01 Structure dalle-murs - Maçonnerie / Plancher bois	01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U13-02 Aménagements extérieurs	01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VE1-00 Escaliers extérieurs - Béton coulé sur place	01	87	0	0	0	0	0	0	0	0
VE1-06 Escaliers extérieurs - Préfabriqués	02	33	0	0	0	0	0	0	0	0

Evaluation

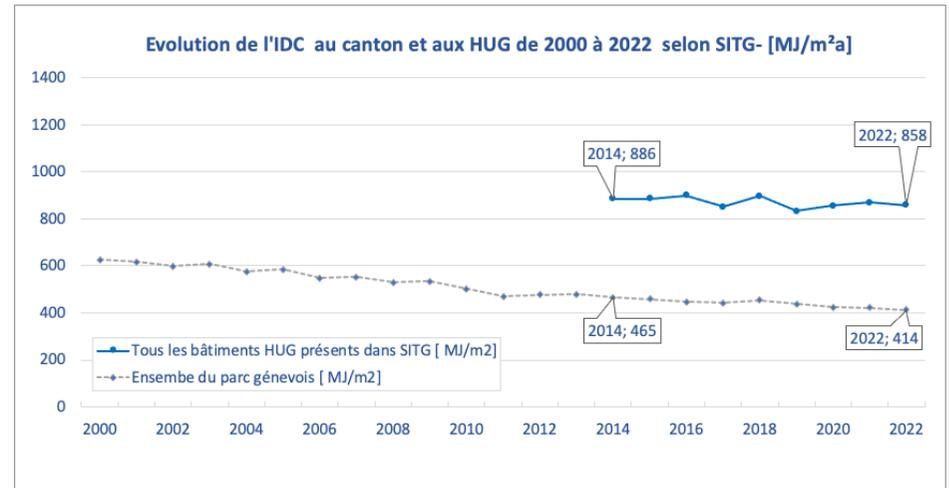
Performance de l'enveloppe

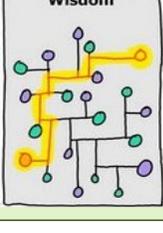
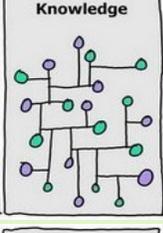
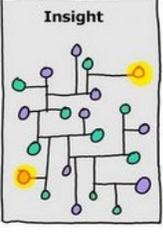
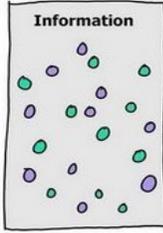
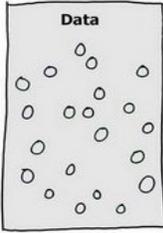




En 17 ans, le parc à vieilli d'autant.

- Les investissements n'ont pas permis de contrer le vieillissement du parc.
- Le degré de vétusté est passé de plutôt bon à moyen, impliquant des rénovations lourdes.
- L'IDC a peu baissé par rapport à la tendance cantonale.





Tester différents scénarios et combinaisons

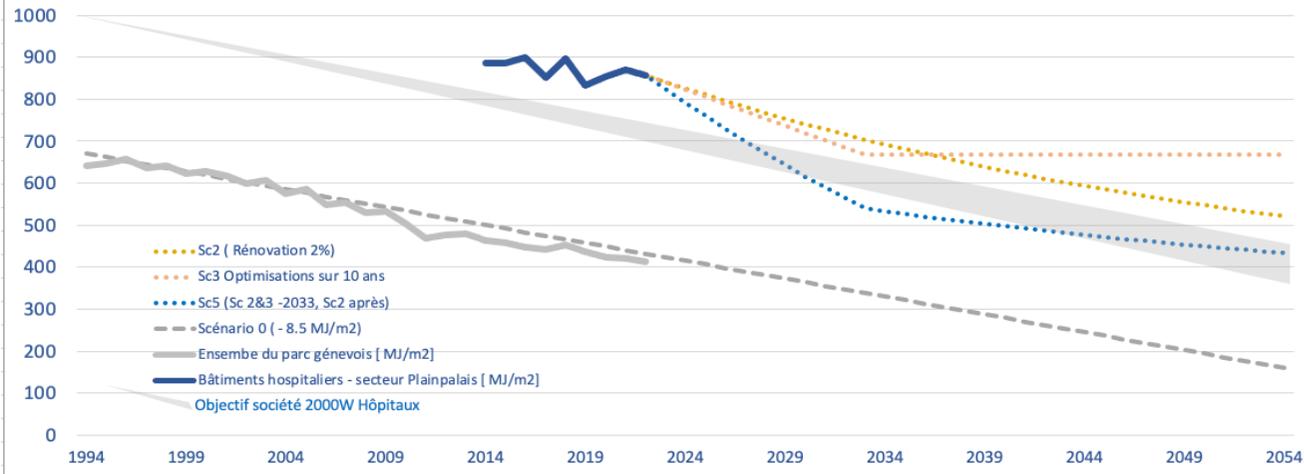
- optimisation
- interventions ponctuelles (toitures, fenêtres, ventilation)
- rénovations globales
- démolitions/reconstructions
- assainissement des chaufferies
- process

Et définitions des moyens CHF associés

Années	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Age apparent	44	44	43	42	42	41	38	34	32	31	31	30	27	24	21	20	20	20
DCB	241	228	216	207	198	175	170	162	160	152	145	140	140	137	137	137	137	137
CR - J - HOSPITALISATION	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800
CR - O.A. - H.S.E.CUR	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000
CR - O.A. - H.S.P. PLAN																		
CR - O.C. - H.S.P. Gm																		
CR - O.D. - PR. LOUÏS XVI																		
CR - O1 - PIREALLEU																		
CR - 1.B - CRECHE																		
CR - 1.C - CRECH																		
CR - 1.F - FONDATION																		
CR - 1.G - RADIOLOGE																		
CR - 1.H - Hôpital des enfants																		
CR - 3.A - MATERITE	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000
CR - 3.B - MATERITE																		
CR - 3.C - Masseurie																		
CR - 3.F - Extension Maternité (Planche Ann)	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800
CR - 4.A - ORPHALMO	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200
CR - 4.C - RADIO ONCO	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200
CR - 4.E - ANTHROPO																		
CR - 5.A - GREFA																		
CR - 6.B - VOIRE																		
CR - 6.D - BOLD - Gustave JANN																		
CR - 6.A+B - BÂT des LIS	6 214 100	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800
CR - 7.A - BÂT APPLI																		
CR - 7.A+B - IN M																		
CR - 7.D - CTEP																		
CR - 7.D+B - ENTREE																		
CR - 8.A - GARAGE																		
CR - 8.B - PAVILION																		
CR - 8.C - BÂT LINDON	7 876 000	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500
CR - 8.D - BÂT PASP																		

Code	Description	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
DCB		241	228	216	207	198	175	170	162	160	152	145	140	140	137	137	137	137	137
CR - J - HOSPITALISATION		371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800
CR - O.A. - H.S.E.CUR		12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000	12 910 000
CR - O.A. - H.S.P. PLAN																			
CR - O.C. - H.S.P. Gm																			
CR - O.D. - PR. LOUÏS XVI																			
CR - O1 - PIREALLEU																			
CR - 1.B - CRECHE																			
CR - 1.C - CRECH																			
CR - 1.F - FONDATION																			
CR - 1.G - RADIOLOGE																			
CR - 1.H - Hôpital des enfants																			
CR - 3.A - MATERITE		3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000	3 365 000
CR - 3.B - MATERITE																			
CR - 3.C - Masseurie																			
CR - 3.F - Extension Maternité (Planche Ann)		371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800	371 800
CR - 4.A - ORPHALMO		1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200	1 562 200
CR - 4.C - RADIO ONCO		1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200	1 768 200
CR - 4.E - ANTHROPO																			
CR - 5.A - GREFA																			
CR - 6.B - VOIRE																			
CR - 6.D - BOLD - Gustave JANN																			
CR - 6.A+B - BÂT des LIS		6 214 100	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800	4 167 800
CR - 7.A - BÂT APPLI																			
CR - 7.A+B - IN M																			
CR - 7.D - CTEP																			
CR - 7.D+B - ENTREE																			
CR - 8.A - GARAGE																			
CR - 8.B - PAVILION																			
CR - 8.C - BÂT LINDON		7 876 000	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500	6 913 500
CR - 8.D - BÂT PASP																			

Evolution de l'IDC du canton et des HUG et projection jusqu'à 2054



CONCLUSIONS

- Structure et méthode ont permis de faire un pas pour sortir du «chaos» au «complexe»
- Un discours audible pour les décideurs a pu être formulé :
 - Urgence de mobilisation pour rattraper le retard accumulé
 - Explicitation des besoins financiers
 - Modélisation de l'impact sur les IDC et le CO2
 - Transition énergétique et modernisation de l'infrastructure hospitalière ne peuvent être découplées
- La stratégie immobilière, incluant le volet énergétique, doit être formalisée et portée au bon niveau.
- Des plans d'actions opérationnels (mieux définis dans le temps et l'espace) doivent en découler pour permettre une mise en œuvre rapide.

