

LIVRABLE PUBLIC N° 1.4.b

SOLUTION SEREINE SYSTÈMES MÉTHODE, FONCTIONNEMENT ET UTILISATION DE L'APPLICATION EN LOGEMENTS COLLECTIFS

JUIN 2025



Avec le programme PROFEEL2, la filière Bâtiment, et notamment 16 organisations professionnelles, s'est engagée à contribuer à la nécessaire accélération et fiabilisation des rénovations énergétiques.

PROFEEL2 se compose concrètement de 8 projets. Ils s'appuient sur l'innovation, qu'elle soit technique ou numérique, afin de mieux outiller les professionnels du bâtiment, d'améliorer les pratiques sur le marché de la rénovation énergétique et de garantir la qualité des travaux réalisés. Ces outils permettent d'accompagner les acteurs durant toutes les étapes d'un projet de rénovation : en amont, pendant et après les travaux. Et ces ressources techniques sont déjà plébiscitées par les professionnels : plus de 800 ressources techniques sont disponibles sur www.proreno.fr et sont consultées/téléchargées 400 000 fois par an.

SEREINE2, un des 8 projets PROFEEL2, a pour objectif d'apporter une meilleure évaluation de la performance énergétique des logements au service d'une massification de la rénovation énergétique.

Un programme de recherche scientifique et opérationnelle, ayant réuni 40 chercheurs et ingénieurs issus de 9 organismes publics et privés, a permis le déploiement de la méthode de mesure rapide et fiable de la performance énergétique réelle des maisons individuelles. Celle-ci a été appliquée sur près de 150 maisons. Le projet visait également la création d'un nouvel outil de mesure qui permettra de caractériser les performances énergétiques des bâtiments de logements collectifs. Ce protocole a été expérimenté sur une vingtaine de bâtiments, soit près de 40 appartements.

Le présent document est le fruit d'un travail collectif de ces 9 organismes publics et privés, sous l'observation des acteurs de la filière bâtiment en France.

Pour plus d'information : <https://www.proreno.fr//>

MEMBRES DU CONSORTIUM :



RÉDACTION

Pascal PELTE – CEREMA
 Ariane LESAGE – CEREMA
 Guillaume MASSON – INES
 Julie RUDY – INES
 Alexis PUYSSILLOUX – COSTIC
 Charles-Henri PELLETIER – COSTIC

RELECTURE

Arnaud CHALLANSONNEX – CSTB
 Emilie DORION – AQC

PARTENAIRES PROFEEL :

Pouvoirs Publics



Porteurs



Financeurs



Filière Bâtiments



PROFEEL, un programme financé par le dispositif des certificats d'économie d'énergie (CEE)



SUIVI DES VERSIONS

Indice	Date	Validation	Commentaire
1.0	29/11/2024	Guillaume MASSON - INES	
2.0	25/06/2025	Emilie DORION – AQC Guillaume MASSON - INES	Version relue et corrigée

SOMMAIRE

1/ Introduction de l'application SEREINE Systèmes en logements collectifs.....	5
1.1/ Objectifs de l'application	5
1.2/ Les spécificités du logement collectif.....	6
1.3/ Représentativité des systèmes en logements collectifs	7
1.3.1/ Logements collectifs après rénovation lourde	8
1.3.2/ Logements collectifs neufs	11
1.3.3/ Représentativité globale en logement collectif.....	13
2/ Méthode d'échantillonnage.....	15
2.3.1/ règles de l'échantillonnage.....	15
2.3.2/ Synoptique d'aide à la décision	17
2.3.3/ Exemple concret.....	18
3/ Présentation de l'Application	19
3.1/ Création des zones	20
3.2/ DECLARATION des systèmes et des terminaux.....	21
3.3/ Configurations centralisées, individualisées, CIC	26
3.4/ Localisation des vérifications et des défauts relevés	27
3.4.1/ Rapport final	31
4/ Retours d'expérience	32
5/ Déroulement de l'audit systèmes en logements collectifs.....	33
5.1/ Planning prévisionnel.....	33
5.2/ Estimation du temps passé.....	34
5.2.1/ Audit documentaire.....	34
5.2.2/ Audit sur Site	34
5.2.3/ Rapport.....	35
5.2.4/ Précautions.....	35
6/ Conclusion et perspectives.....	36

1/ INTRODUCTION DE L'APPLICATION SEREINE SYSTEMES EN LOGEMENTS COLLECTIFS

L'application SEREINE Systèmes pour la maison individuelle a été livrée fin 2021, elle a été depuis en cours de déploiement auprès des quelques 50 opérateurs formés durant l'année 2022. L'application SEREINE Systèmes a évolué pour remplir les contraintes liées aux logements collectifs. Les retours d'expérimentations du logement collectif ont permis d'optimiser la méthode Systèmes ainsi que les principales fonctionnalités de l'application créées.

L'objectif était ici de repartir du travail effectué sur SEREINE 1 (2019-2021) afin de développer un outil de support terrain pour le logement collectif : l'application SEREINE Systèmes version pré-alpha dédiée au logement collectif.

Les principales lignes directrices qui ont dû être discutées et tranchées durant SEREINE 2 consistent principalement en 3 points :

- Être le plus représentatif des systèmes présents dans la filière : neuf et rénovation,
- Respecter le principe de l'échantillonnage de logements, ceci en vue d'une optimisation à la fois opérationnelle et économique,
- Finaliser une application LC version pré-alpha fin décembre 2024.

1.1/ OBJECTIFS DE L'APPLICATION

Comme évoqué précédemment, l'objectif principal de la nouvelle application dédiée aux logements collectifs est de couvrir la majorité des systèmes actuellement présents dans le parc résidentiel (plus de 90 %) tout en prenant en compte les spécificités du logement collectif vis-à-vis de la maison individuelle.

L'application doit servir de guide pour l'utilisateur qui va réaliser les vérifications de l'ensemble des systèmes mis en œuvre dans le logement. Afin de garantir une bonne utilisation des différentes fonctionnalités de l'application ainsi qu'une expertise rigoureuse des systèmes et composants rencontrés sur site, puis une saisie correcte des données, cette application est dédiée à des professionnels de la filière qui ont été formés en amont.

La formation n'étant qu'une étape d'appropriation, un processus d'amélioration continue est mis en place. Celui-ci fait appel à la contribution des opérateurs par leur retour-terrain ainsi qu'une analyse d'un expert ayant contribué au développement de l'application.

L'application doit également respecter certains critères et contraintes pour l'utilisateur final :

- Facilité d'utilisation (saisie, navigation notamment),
- Saisie d'un maximum de systèmes présents dans le parc résidentiel,
 - Possibilité de saisir les zones techniques liées au futur audit Systèmes (logement / locaux techniques / communs),
 - Classement automatique de la qualité ou du défaut par localisation (local technique / parties communes / pièce de l'appartement ou au sein de l'appartement),
- Edition automatique d'un rapport final (pour relecture) avec intégration des photos, commentaires et des correctifs par défaut de l'application par exemple.
- Outil d'aide utilisable pour faciliter les retours opérateurs via l'application (envoi automatique lors de l'édition du rapport). Retour opérateurs accéléré.

1.2/ LES SPECIFICITES DU LOGEMENT COLLECTIF

Intégration des typologies de systèmes selon le type de logement collectif

De multiples cas de figures sont présents dans les bâtiments de logements collectifs, l'application devra répondre au maximum de ces cas de figure ou proposer une alternative si la configuration n'est pas prévue.

Ainsi, un travail de mises à jour et de développement complémentaire sera nécessaire selon les retours terrains rencontrés.

Pour tous les usages systèmes, que sont la **ventilation, le rafraîchissement, le chauffage, l'Eau Chaude Sanitaire et l'éclairage**, on distingue les 3 cas suivants :

- Un système présent physiquement individuellement dans chaque logement et ne desservant que ce même logement. On parlera de système **individuel** ou individualisé,
- Un système présent hors des logements et desservant l'ensemble des logements au sein même du bâtiment collectif, on parlera de système **collectif**.
- Une combinaison de certains systèmes à la fois individuels et collectifs. (Exemple d'un chauffe-eau individuel pour chaque logement mais une chaudière gaz collective pour le chauffage - système dit **centralisé**).

Dans le cadre uniquement des usages du chauffage, de l'ECS et du rafraîchissement, sont intégrées les notions respectivement de système :

- **Centralisé** : système unique alimentant tous les logements via un réseau de distribution collectif,
- **Semi-centralisé** : système mêlant systèmes individuels et collectifs, majoritairement rencontré dans les logements antérieurs aux années 1970. Avec l'exemple (pour le chauffage) d'une base solaire collective et un appoint individuel par logement,
- **CIC** (Chauffage Individuel Centralisé) : système individuel par logement mais relié à un réseau hydraulique collectif, avec l'exemple des Modules Terminaux Appartements (MTA),
- **Individualisé** : système indépendant par appartement, le nombre de systèmes présents est dans ce cas au moins égal au nombre de logements du bâtiment collectif.

Pour la Ventilation, on parlera uniquement de système collectif ou individuel. L'éclairage d'un logement est un système de type individuel.

Une ébauche des réunions de travail est reprise ci-dessous. Elle illustre le travail réalisé pour chacune des 250 vérifications présentes dans l'application maison individuelle, consistant à identifier lesquels des 4 types d'installations ci-avant présentés sont concernés par la vérification, et quelles éventuelles adaptations à chaque type sont requises. Le travail a été réalisé sur les vérifications des systèmes prioritaires selon l'analyse bibliographique précédente.

Principales différences p/r à MI	Types d'installation concernés				Points de vérification à créer / modifier
	Centralisée ¹	Semi-centralisée ¹	CIC	Individualisée ³	
Règles de dimensionnement des générateurs : simple ou double-service, 1 ou plusieurs générateurs, technologie, etc.	X	X	X		Dimensionnement du générateur : - Chauffage uniquement ; - ECS uniquement ; - Double-service ; - Unique ou multiple ;

Figure 1. Extrait document technique de travail réalisé par les experts lors du projet

Source : extrait d'un document de travail expert sur les 250 vérifications existantes en MI et les éléments à prendre en compte pour modification et adaptation à l'application en logement collectif.

Lors du paramétrage de l'application, les systèmes énergétiques (5 usages) du bâtiment collectif seront ainsi physiquement créés à leur lieu d'implantation physique : que ce soit à la fois dans les appartements, dans les parties communes (réseaux de chauffage et ECS présents en gaines palières par exemple), ou enfin dans les locaux techniques (Chaudière ou groupe de ventilation collectifs par exemple).

L'expertise ainsi que les technologies de systèmes qui sont bien différents de la maison individuelle ont également été listées et travaillées afin de faire évoluer l'application Systèmes.

1.3/ REPRESENTATIVITE DES SYSTEMES EN LOGEMENTS COLLECTIFS

Le premier travail a consisté à dresser une synthèse la plus exhaustive possible des systèmes présents en logements collectifs afin de pouvoir utiliser l'application SEREINE Systèmes dans les principaux cas de figure de systèmes rencontrés sur le terrain. Les systèmes étant nombreux, leur représentativité au sein des logements collectifs a permis de cibler en priorité certains systèmes, à savoir les plus représentés, pour figurer dans l'application.

Les usages principaux représentatifs de l'application SEREINE ont été analysés : le **chauffage**, le **rafraîchissement**, l'**eau chaude sanitaire** (ECS) et enfin la **ventilation**.

Dans l'application, nous appelons :

- **Système** : Un équipement ou un ensemble d'équipements ayant une fonction dans les usages précédents (installation globale)
- **Terminal** : Un équipement mis en œuvre dans les logements et participant à l'usage du système (composant de l'installation).

Exemple : La chaufferie, son réseau de distribution et ses émetteurs constituent un système, mais seuls les émetteurs sont des terminaux.

Il a été décidé que l'**éclairage** ayant relativement peu d'impact sur les défauts spécifiés dans les rapports finaux, cet usage ne sera pas analysé dans cette étude.

Le travail bibliographique neuf, avant et après rénovation lourde - présenté ci-après - permet d'avoir un aperçu synthétique des systèmes mis en œuvre.

1.3.1/ LOGEMENTS COLLECTIFS APRES RENOVATION LOURDE

Parmi les logements rénovés au cours des dix dernières années, la production de chaud et d'eau chaude sanitaire (ECS) fait très souvent l'objet de remplacement, mais l'énergie principale utilisée est inchangée dans de nombreux cas. La Figure illustre les flux d'énergie de **chauffage** utilisée avant et après travaux sur un échantillon de 519 logements collectifs rénovés basse consommation. Le gaz après rénovation est largement majoritaire. Il l'était déjà avant mais de nombreux logements chauffés à l'électricité ont opté pour le chauffage au gaz. Les systèmes de chauffage au bois et solutions thermodynamiques connaissent également une hausse de leur utilisation.

L'électricité, le réseau de chaleur urbain et le bois représentent ensemble un tiers des énergies de chauffage après travaux.

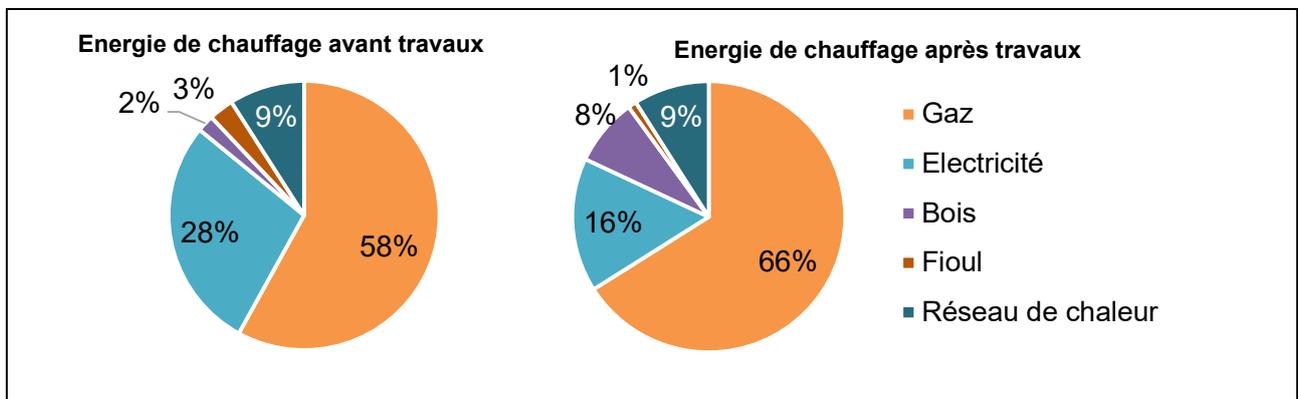


Figure 2. Répartition des logements collectifs rénovés par énergie de chauffage avant et après travaux (d'après les données du Label Promotelec Rénovation énergétique 2015)

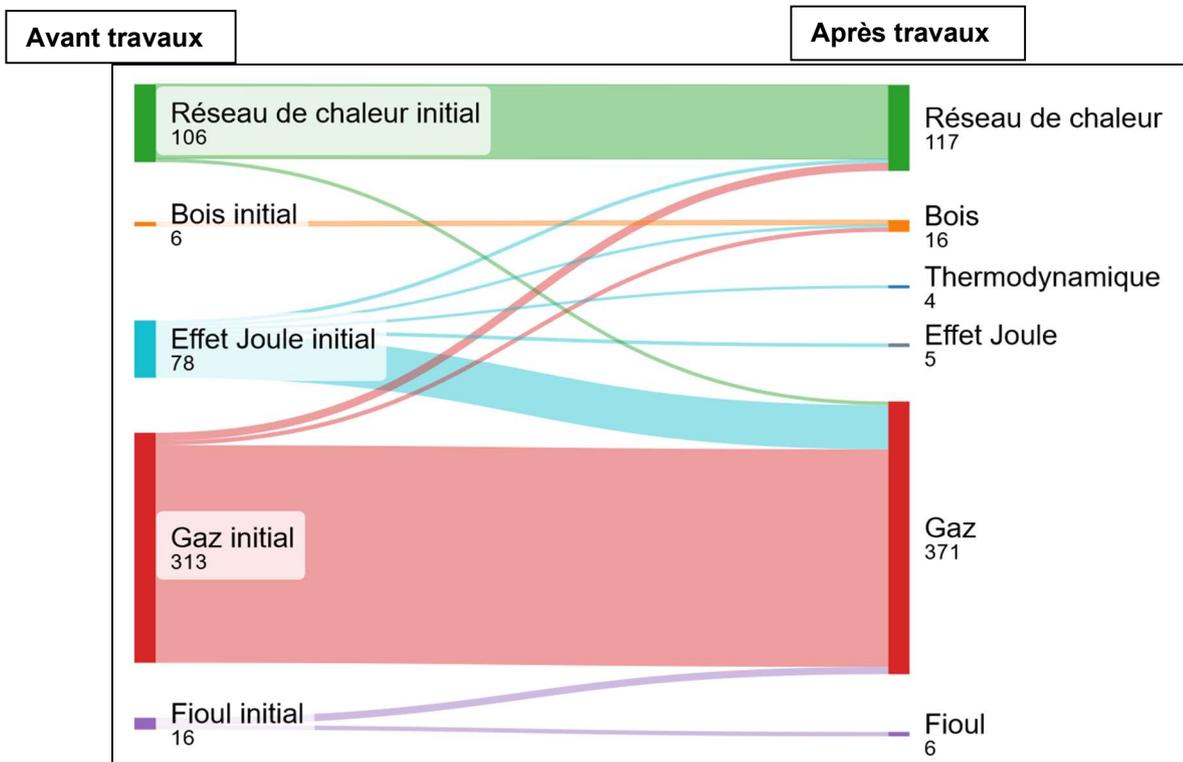


Figure 3. Energie de chauffage avant/après travaux dans les logements collectifs (d'après les données de l'Observatoire BBC Effinergie 2022)

Concernant la production d'**eau chaude sanitaire** (ECS), le gaz est, comme pour le chauffage, la source d'énergie prépondérante en logement collectif, en atteste les graphiques **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et Figure . Le fioul disparaît progressivement. Le recours à l'énergie solaire thermique (14%) pour la production d'ECS augmente au détriment de l'électricité qui passe de 33% à 19%.

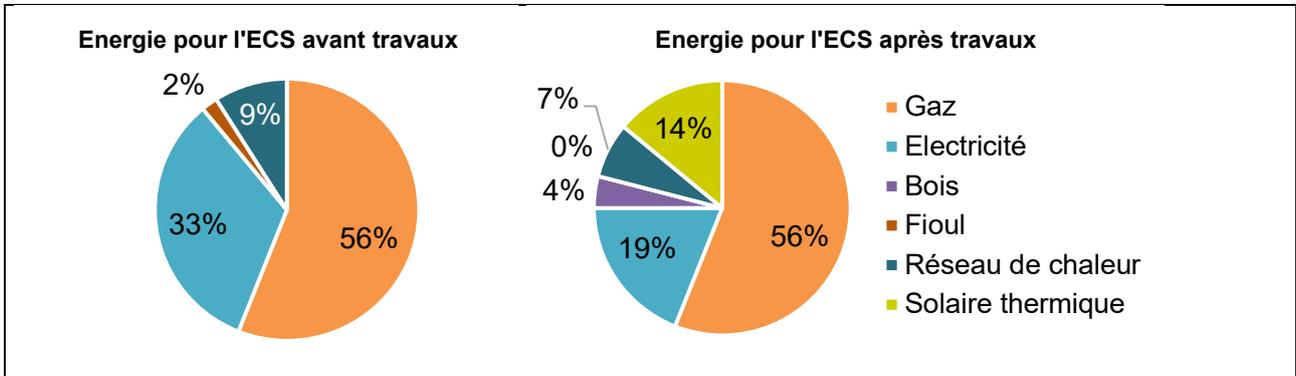


Figure 4. Répartition des logements collectifs rénovés par énergie principale pour l'ECS avant et après travaux (d'après les données du Label Promotelec Rénovation énergétique 2015)

Au niveau de la **ventilation**, 89% des logements collectifs rénovés sont équipés d'une ventilation mécanique simple flux et une large majorité sont pourvus d'un système de ventilation simple flux hygroréglable de type B, c'est-à-dire que les entrées d'air et les bouches d'extraction sont toutes hygroréglables, réagissant au taux d'humidité pour adapter le débit d'air entrant ou extrait. Les systèmes double flux (5%) sont à peine plus nombreux que les systèmes simple flux autoréglables et hybrides (4%). La ventilation basse pression reste encore peu employée dans le secteur résidentiel.

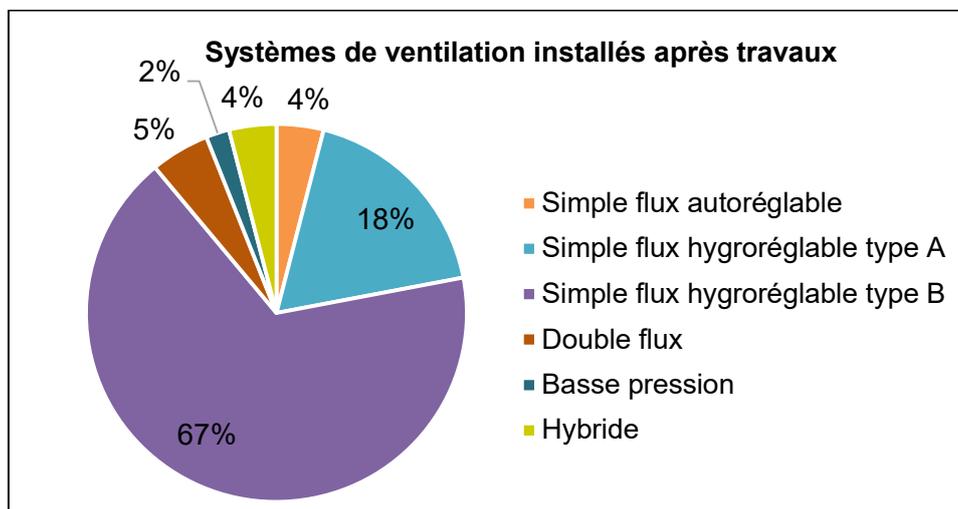


Figure 5. Répartition des systèmes de ventilation mis en œuvre dans les logements collectifs après travaux (d'après les données du Label Promotelec Rénovation énergétique 2015)

Les **énergies renouvelables** utilisées dans les logements sont, par ordre décroissant de représentativité : le solaire thermique, le bois, la thermodynamique, le photovoltaïque. A titre de comparaison avec la maison individuelle, l'énergie thermodynamique est assez peu mise en œuvre dans le collectif.

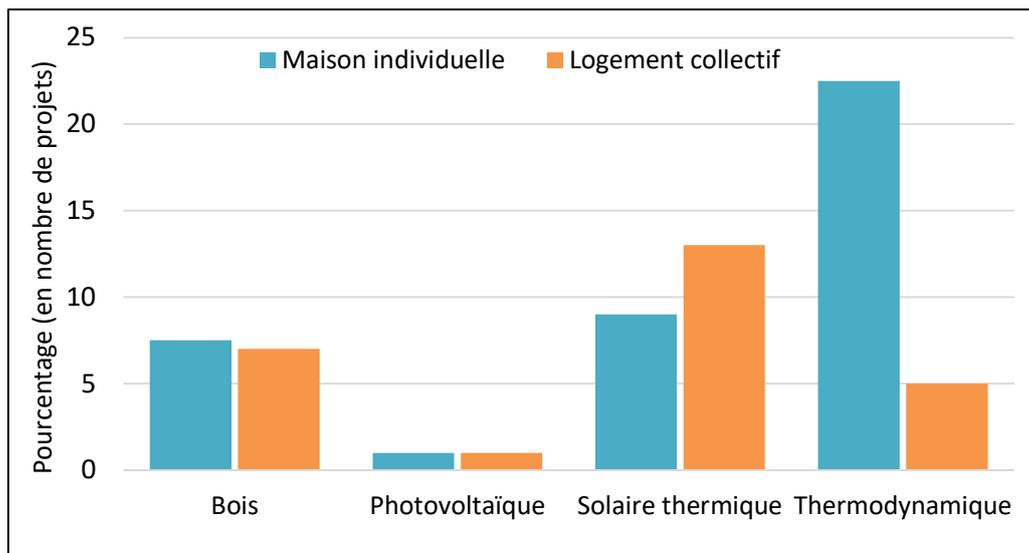


Figure 6. Répartition des typologies d'énergies renouvelables mises en œuvre par typologie d'habitat (d'après Label Promotelec Rénovation énergétique 2015)

L'usage du rafraîchissement n'apparaît pas dans l'inventaire, faute de données significatives. D'autres sources bibliographiques étudiées ont permis de mettre en exergue le fait que cet usage était très peu présent dans le parc de logements collectifs.

En résumé, les énergies majoritairement présentes par usage après rénovation lourde sont :

- Pour le chauffage : le gaz, l'électricité, le réseau de chaleur urbain et enfin le bois ;
- Pour l'ECS : le gaz, l'électricité, le solaire thermique, le réseau de chaleur et enfin le bois.
- Pour la ventilation : les systèmes simple flux et double flux représentent à eux seuls plus 90 % des systèmes présents après rénovation lourde.

Globalement, les pompes à chaleur (PAC) et radiateurs électriques (technologies fléchées via l'énergie d'électricité), le solaire thermique et enfin les chaudières au gaz et au bois représentent plus de 90% des systèmes présents après une rénovation lourde pour le chauffage et l'ECS.

On note également que la mise en place d'énergies non fossiles (bois, solaire thermique et pompes à chaleur) constitue à elle seule 25 % des dossiers Promotelec. **L'application SEREINE en tient compte et s'attache particulièrement aux vérifications des systèmes qui utilisent ces énergies.**

D'autres sources listées ci-après ont également fait l'objet d'analyses et ont conduit aux mêmes conclusions que celles présentées précédemment :

- Observatoire BBC Effinergie - Les logements collectifs rénovés à basse consommation (30 janvier 2022)
- Observatoire national de la rénovation énergétique

1.3.2/ LOGEMENTS COLLECTIFS NEUFS

Il est également important d’avoir un aperçu synthétique des systèmes présents dans tous les projets neufs. La source la plus récente utilisée pour analyse a été celle du rapport CSTB RSET datant de 2019.

Ce rapport CSTB RSET de l’observatoire des performances énergétiques contient des opérations allant de 2013 à 2019. Il s’agit d’un échantillon ou bien de l’ensemble de la base de données RSET (Récapitulatif Standardisé d’Étude Thermique).

L’observatoire des performances énergétiques collecte des données issues des récapitulatifs standardisés d’études thermiques (RSET) déposées sur le site rt-batiment.fr dans le but d’obtenir une attestation de conformité.

Les données disponibles sont un résumé de ce que contiennent les RSET. Elles sont anonymisées avant leur intégration dans l’observatoire. Les études thermiques déposées sur le site *rt-batiment* ne représentent qu’une partie des projets de bâtiments neufs réalisés en France et ne prétend en aucun cas être exhaustif.

Source : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/observatoire-des-performances-energetiques>.

Les différents usages récupérés sont ceux du chauffage, de l’ECS et enfin de la ventilation. Dans cette analyse, nous n’utiliserons que les données des logements collectifs.

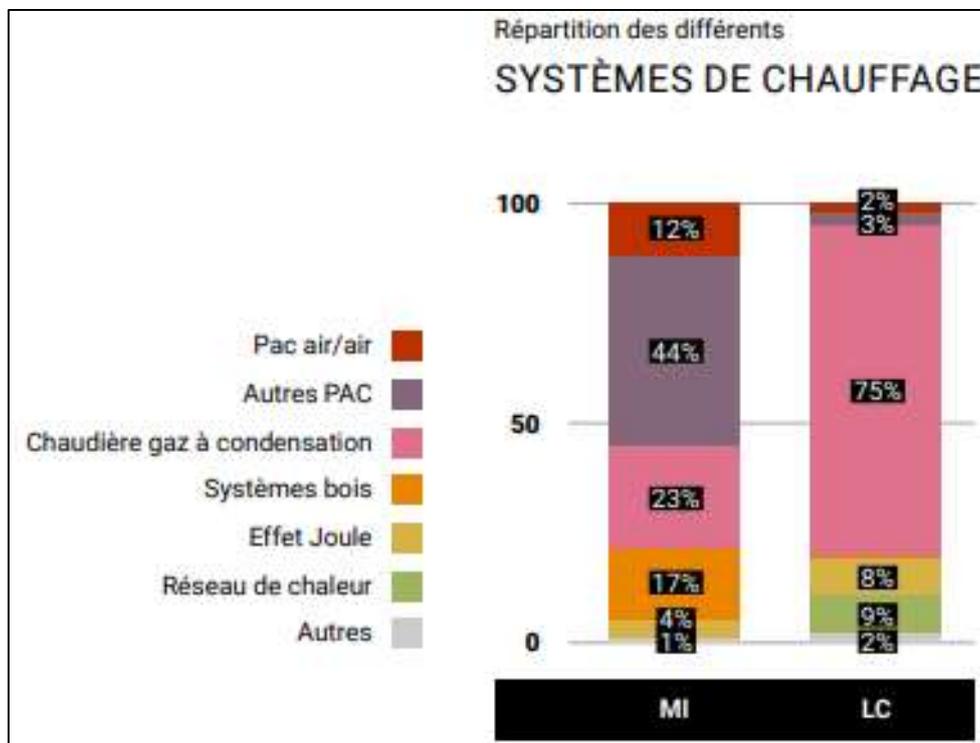


Figure 7. Répartition des typologies d’énergies de chauffage mises en œuvre par typologie d’habitat (d’après Le rapport CSTB RSET de 2019)

Il y a une omniprésence des chaudières gaz à condensation, puisqu'elles occupent à elles seules 75% des systèmes en place. Complétées avec les technologies électriques, réseaux de chaleur et enfin PAC, **on atteint une représentativité de 97%.**

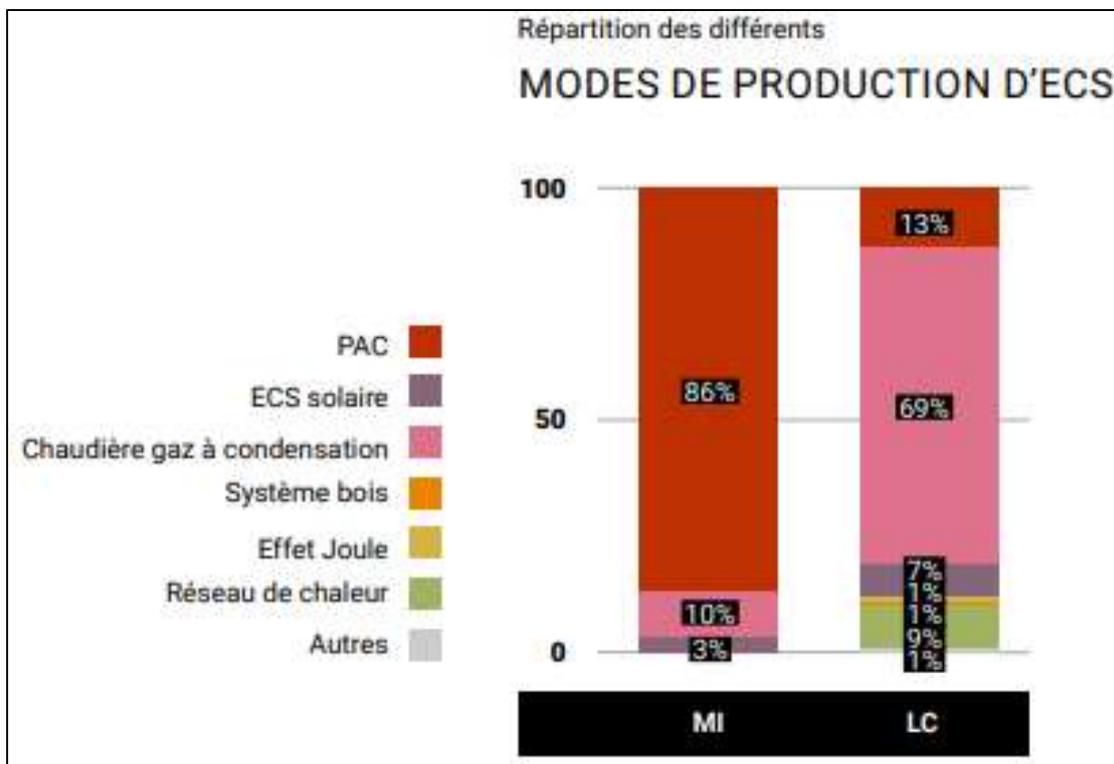


Figure 8. Répartition des typologies d'énergies d'ECS mises en œuvre par typologie d'habitat (d'après Le rapport CSTB RSET de 2019)

Le bilan est similaire pour l'usage ECS. Il est à noter l'émergence de l'énergie solaire thermique avec une part de 7% de représentativité. Les technologies gaz occupent à elles seules 69% des systèmes en place. Complétées avec les technologies électriques, réseaux de chaleur, solaire thermique et enfin PAC, **on atteint une représentativité de 99%.**

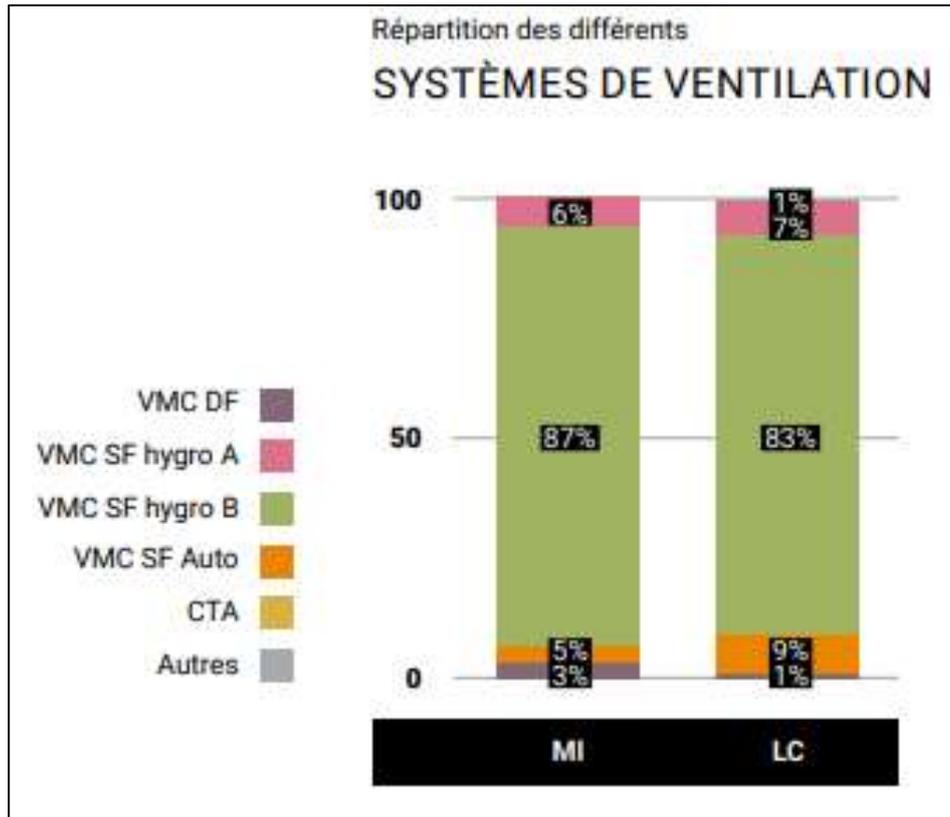


Figure 9. Répartition des typologies de ventilation mises en œuvre par typologie d’habitat (d’après Le rapport CSTB RSET de 2019)

Enfin pour l’usage de ventilation, la ventilation simple flux est omniprésente. Cette technologie occupe à elle seule 99% des systèmes en place. Complétées avec les technologies double flux, **on atteint une représentativité de près de 100%.**

Globalement, en logements collectifs : des systèmes sont actuellement omniprésents mais ont vocation avec les nouvelles réglementations thermiques actuellement en vigueur à diminuer fortement, voir à moyen terme à disparaître. On peut citer l’exemple de la chaudière gaz à condensation qui est pour rappel à énergie fossile).

D’autres systèmes actuellement peu présents seront à termes de plus en plus présents. On notera l’émergence de l’énergie solaire thermique pour la partie chauffage. Et la ventilation double flux qui sera à terme plus représentative.

Concernant les projections de la nouvelle réglementation thermique du neuf actuellement en vigueur (RE2020) et à venir (scénario bas carbone horizon 2035 notamment), il a notamment été pris en compte les conclusions évoquées par le scénario bas carbone horizon 2035 : l’émergence des pompes à chaleur paraît inévitable.

1.3.3/ REPRESENTATIVITE GLOBALE EN LOGEMENT COLLECTIF

Selon les recherches bibliographiques précisées ci-dessus, il a été convenu de conserver une majorité des systèmes présents sur SEREINE 1 (en maison individuelle), hormis 10 systèmes non représentatifs, pour entreprendre des développements sur ceux-ci tout en gardant un ordre de grandeur de 95 % de représentativité.

L'énergie fioul ainsi que la ventilation naturelle ont par exemple été mis de côté pour cette application développée, n'étant pas des systèmes assez représentatifs lors d'une réhabilitation lourde ou un bâtiment logements collectifs neufs.

Ceci ne remet pas en cause la prise en compte d'un rapport Systèmes bien représentatif en logements collectifs, même en cas de présence d'une chaudière fioul. Simplement, il n'y aura pas de vérification sur le système en place et cela sera directement indiqué dans l'application, néanmoins le reste des vérifications (non dédiées directement au système mis de côté) pourra être réalisé par les futurs opérateurs de mesure qui devront avoir été formés en amont.

Enfin cela sera clairement indiqué au sein de l'application que tel ou tel système jugé non représentatif n'est pas pris en compte dans l'audit Systèmes.

2/ METHODE D'ECHANTILLONNAGE

Contrairement à la maison individuelle, une évaluation globale exhaustive des systèmes énergétiques en logements collectifs semble exclue.

En effet, dans le cas (le plus défavorable) où les logements sont équipés de systèmes de chauffage, ECS et ventilation individualisés, l'évaluation exhaustive de tout le bâtiment est exactement proportionnelle au nombre de logements. La durée approximative d'une évaluation en maison individuelle ayant été estimée avec les premières expérimentations à une demi-journée environ, 1 semaine d'évaluation serait ainsi requise pour un bâtiment de 10 logements en ordre de grandeur. Cette durée semble actuellement inacceptable par les différents acteurs du bâtiment.

Il apparaît de ce fait indispensable pour le logement collectif d'envisager de procéder comme pour la mesure de l'étanchéité à l'air et comme pour la mesure SEREINE Enveloppe : c'est-à-dire en recourant à un échantillonnage des logements.

L'enjeu pour la solution SEREINE Systèmes est par conséquent d'identifier une méthode de sélection des locaux (logements, locaux techniques et parties communes) à auditer. Cette sélection, dépendante de la configuration du bâtiment, incarne évidemment un compromis entre, d'une part, le temps (et le coût afférent) requis pour la réalisation de l'audit Systèmes et, d'autre part, la représentativité de son résultat.

2.3.1/ REGLES DE L'ECHANTILLONNAGE

La méthode d'échantillonnage cible se rapprochera en première approche le plus possible de celle existante pour la perméabilité à l'air, tout en intégrant les contraintes techniques liées aux systèmes dans un logement collectif.

La version dite version pré-alpha, de l'application a pour vocation d'être éprouvée sur le terrain par des opérateurs dans un premier temps non formés. Ceci pour garder la contrainte opérationnelle dans le développement de l'application en elle-même. Les retours terrain ainsi que le développement en parallèle de la méthode Systèmes conforteront donc à l'avenir ou amèneront éventuellement à des points de blocage de l'application pré-alpha qui sera alors vouée à évoluer et à être optimisée par la suite. On appellera alors la nouvelle version de l'application version Alpha.

Le fait de respecter une méthode par échantillonnage a des impacts sur le rapport final élaboré par l'application automatiquement (un travail de développement a été nécessaire sur ce point). En Annexe ,est présentée l'ébauche du rapport final attendu avec les modifications anticipées en 2022.

Enfin, il faudra lister les documents nécessaires a priori pour l'accès terrain et l'audit documentaire. En complément des documents déjà demandés en maison individuelle (DPE, Fiches technique matériels, pièces écrites EXE), le contrat de maintenance spécifique aux systèmes collectifs est également une source d'informations à demander afin de réaliser l'audit documentaire.

La règle d'échantillonnage proposée est la suivante (cet échantillonnage étant différent, mais directement cumulable avec celles de la mesure SEREINE Enveloppe et celle de la perméabilité à l'air, dans un souci

opérationnel et économique). Ainsi les mêmes appartements pourront être évalués que ce soit pour les systèmes, la mesure de l'étanchéité à l'air et la mesure SEREINE Enveloppe) :

- Si le nombre de logements est strictement inférieur à 30, il faut réaliser l'audit Systèmes de 3 logements, les parties communes ainsi que de tous les locaux techniques collectifs (relatifs aux 5 usages de l'application),
- Si le nombre de logements est supérieur ou égal à 30, il faut réaliser l'audit Systèmes de 6 logements, les parties communes ainsi que de tous les locaux techniques collectifs (relatifs aux 5 usages de l'application).

On entend par local technique collectif tout local comportant un ou plusieurs systèmes énergétiques assurant un ou plusieurs des 5 usages traités par l'application.

2.3.2/ SYNOPTIQUE D'AIDE A LA DECISION

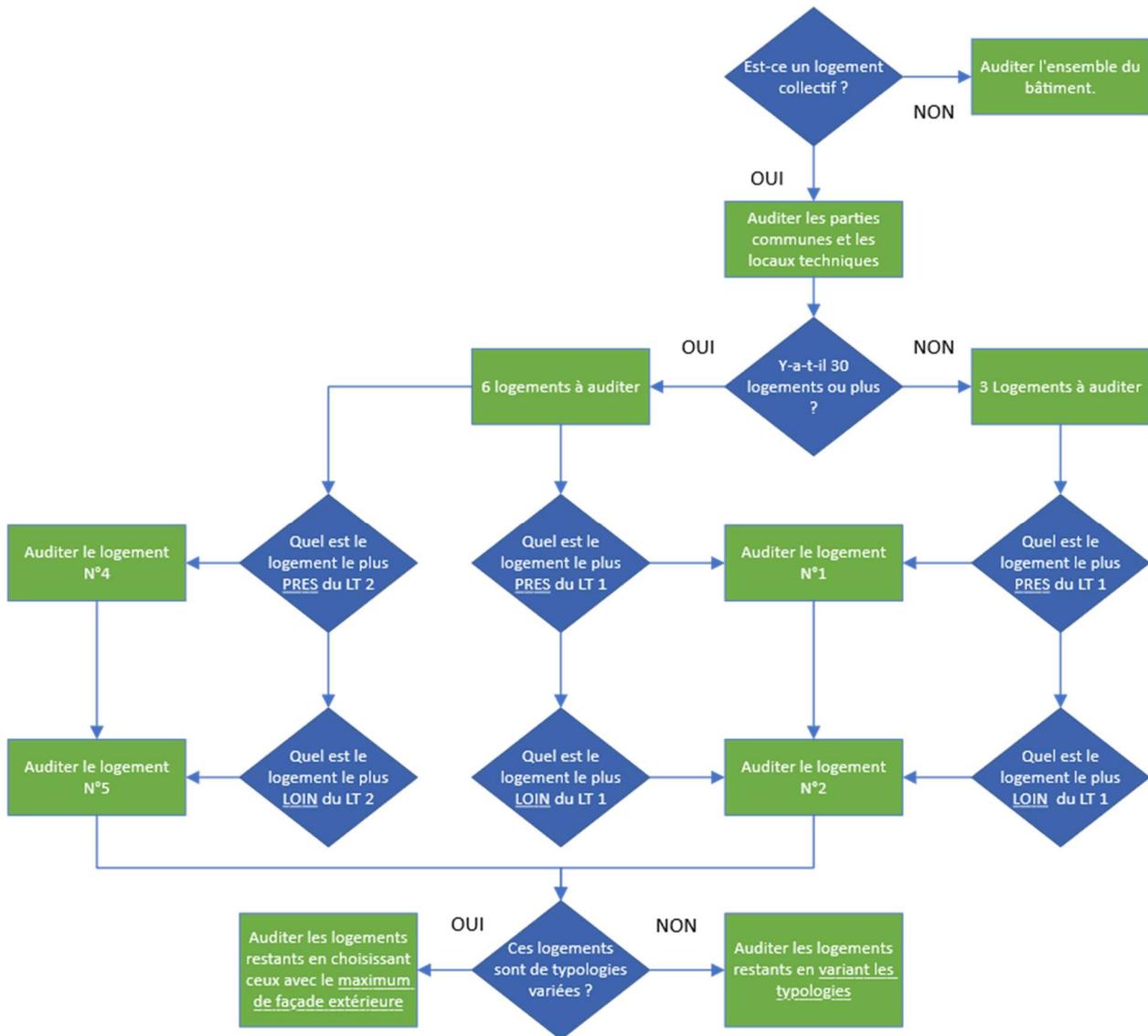


Figure 10. Synoptique d'aide à décision de l'échantillonnage du nombre de logements en fonction des locaux techniques présents.

Un bâtiment de logements collectifs est défini comme un bâtiment contenant plus de 2 logements différents. Le choix des LT (Locaux Techniques) est laissé à l'opérateur en fonction des 5 usages prévus par l'application : chauffage, ventilation, ECS, rafraîchissement et éclairage. Une priorité est à donner lors de la sélection de l'échantillonnage aux logements maximisant les façades extérieures afin d'avoir une bonne représentativité de la perméabilité à l'air et de la qualification de l'enveloppe. Une optimisation est possible si par exemple, le logement N°2 est le même que le logement N°4, permettant de regarder les locaux techniques gérant un autre des 5 usages de l'application.

2.3.3/ EXEMPLE CONCRET

Pour exemple, ci-dessous un cas concret d’un bâtiment comportant 15 logements collectifs.

Le bâtiment comporte une chaufferie collective au gaz située au rez-de-chaussée. La chaudière est à double service, c’est-à-dire qu’elle produit à la fois de l’ECS et du chauffage pour toute la copropriété, la chaudière étant située en RDC. La ventilation est assurée par un système de type simple flux collective, le groupe étant situé au dernier étage en combles.

Montée du bâtiment collectif	CAGE A		CAGE B
Niveau Combles perdus	Combles perdus		Local Technique ventilation – Système Simple flux collectif à tous les logements
Niveau R+4	Logement N°13	Parties communes	Logement N°14
Niveau R+3	Logement N°10		Logement N°11
Niveau R+2	Logement N°7		Logement N°8
Niveau R+1	Logement N°4		Logement N°5
Niveau RDC	Logement N°1		Logement N°2
Niveau Sous-sol	Local Technique chauffage et ECS Système centralisé pour les 2 bâtiments	Caves individuelles	Caves individuelles

Figure 11. Exemple d’échantillonnage retenu vue en coupe de logement collectif

Dans ce cas de figure, seront échantillonnées toutes les zones reprises en vert. A savoir les logements N°1, 8 et 15, en priorisant les 2 logements les plus proches et éloignés des locaux techniques de ventilation et de chauffage/ECS, ainsi que les parties communes et les 2 locaux techniques situés respectivement au sous-sol et en combles.

Opérationnellement, il sera donc important de bien demander les accès à chacun de ces locaux, avec une présence recommandée de l’exploitant et de l’installateur des 2 locaux techniques.

3/ PRESENTATION DE L'APPLICATION

Les travaux de SEREINE 1 ont été repris en base de travail pour le développement de l'application en logements collectifs.

De nombreux fichiers de travail ont été nécessaires pour le bon avancement de la méthode SEREINE Systèmes dédiée aux logements collectifs.

Les principaux fichiers de travail qui comprennent chacun de nombreuses données sont listés ci-dessous :

- Un tableau de confrontation des vérifications de l'application de SEREINE 1 avec les contraintes rencontrées en logements collectifs en prenant en compte les spécificités,
- Un tableau de création de vérifications tel que créé dans SEREINE 1,
- Un tableau de suivi détaillant les travaux à traiter en priorité,
- Une ébauche de rapport final type attendu dans le cadre du logement collectif.

Ce travail d'experts a été synthétisé, puis de nouvelles interfaces et fonctionnalités ont été intégrées. Les principaux développements sont repris ci-après.

3.1/ CREATION DES ZONES

Sont appelées “Zones” toute création sur l’application des entités suivantes :

- Bâtiment, Logement, Local technique / Partie commune / Grenier

Les zones apparaissent directement dans l’onglet “paramétrage” de l’application.



Figure 12. Exemple de visuel de zones générées dans l’application en logements collectifs comportant 2 bâtiments.

L'aperçu ci-avant montrant la création de 3 appartements de types T2, T3 et T4 répartis sur 2 bâtiments, d'1 partie commune, 1 local technique et un grenier. Les pièces par appartement sont également automatiquement créées (*a minima* 1 pièce cuisine, le nombre de chambres selon la typologie d'appartement et enfin les pièces dites humides -salle de bain et WC).

Pour l'utilisateur, il est possible de :

- Créer 1 ou plusieurs bâtiments,
- Créer 1 ou plusieurs locaux techniques,
- Créer 1 ou plusieurs parties communes.
- Renommer les pièces créées automatiquement,
- Créer ou supprimer les pièces automatiquement éditées. Il est donc conseillé de renommer la pièce "cuisine" en Séjour/Cuisine directement dans le cas de figure d'un séjour ouvert sur la cuisine. Si le séjour est séparé de la cuisine, il faudra alors ajouter la pièce "Séjour".

Lors de la création des zones, chacune a un nom associé à un numéro incrémenté. Ce numéro fait partie du nom et peut être supprimé ou modifié.

Chaque zone peut être isolée pour être modifiée : rajout de pièce pour les logements et les bâtiments ou suppression pour les zones élémentaires.

Il faut noter que les fonctions des zones auront un impact sur les vérifications des systèmes qui seront introduits par la suite. Exemple : les pièces de service comme les cuisines et les salles de bains auront les bouches d'extraction à vérifier, tandis que les chambres et salons auront des entrées d'air.

3.2/ DECLARATION DES SYSTEMES ET DES TERMINAUX

Lorsque les différentes zones sont paramétrées et identifiées (renommées éventuellement), vient ensuite la saisie des **systèmes** et des **terminaux** dont les définitions ont été données au paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Il est fortement conseillé de procéder méthodologiquement : l'utilisateur doit d'abord saisir tous les systèmes rencontrés sur son opération, puis les terminaux associés à chaque système énergétique déclaré.

Les systèmes peuvent physiquement être présents soit dans les locaux techniques collectifs voire parties communes (cas de l'éclairage), soit dans les appartements. Les terminaux sont quant à eux des équipements ou composants de l'installation permettant l'émission finale et sont localisés dans une ou plusieurs pièces des appartements échantillonnés.

Quelques exemples de systèmes pouvant être déclarés par usage sont énumérés ci-dessous :

- Ventilation : systèmes de ventilation mécanique simple flux autoréglables et hygroréglables, systèmes de ventilation mécanique double flux centralisés et décentralisés, systèmes de ventilation mécanique répartie, systèmes de ventilation hybride (naturelle assistée) mais également ventilation naturelle, ...
- Eclairage : le système d'éclairage intérieur peut être déclaré dans les logements échantillonnés, mais aussi dans la zone des parties communes. Il n'y a pas lieu d'éditer ce système dans les locaux techniques collectifs, ...
- Chauffage : chaudières collectives de différentes énergies possibles, pompes à chaleur, ...
- ECS : chaudières collectives de différentes énergies possibles, ...
- Refroidissement : systèmes thermodynamiques (possibilité de déclarer cet usage pour les PAC : néanmoins, les vérifications nécessitent une validation finale des experts lors des développements futurs de l'application).

Enfin, les principaux terminaux par usage sont respectivement :

- Ventilation : bouches d'extraction, entrées d'air et bouches d'insufflation,
- Eclairage : peut être considéré comme un terminal uniquement si plusieurs technologies sont présentes dans des pièces différentes, par défaut le considérer comme un système pour les premières utilisations,
- Chauffage : divers émetteurs de chaleur (radiateurs, plancher chauffant, aérotherme, par exemple),
- ECS : douches, baignoires et points de puisages,
- Refroidissement : divers émetteurs similaires à ceux du chauffage.

L'application SEREINE Systèmes donne un aperçu de la configuration des systèmes et terminaux saisis d'après les informations recueillies. Les numéros affichés au milieu de chaque zone du logement (pièces de l'appartement, locaux techniques ou parties communes), indiquent le nombre de systèmes et/ou de terminaux renseignés.

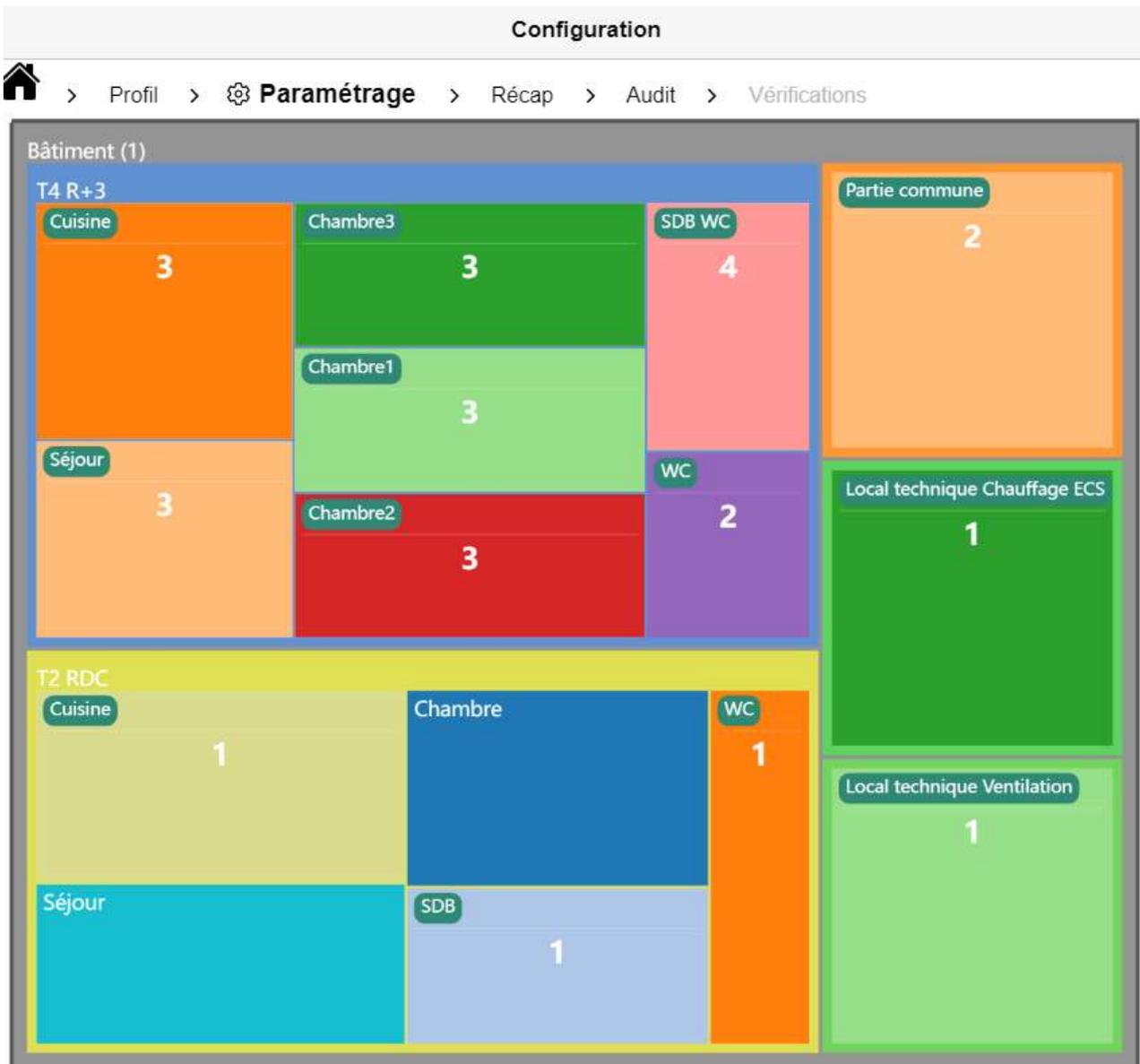


Figure 13. Aperçu de l'application : intégration de systèmes et de terminaux

Dans l'exemple ci-dessus, ont été intégrés les systèmes suivants :

- 2 systèmes d'éclairage dans les parties communes (plafonniers au niveau de chaque palier, appliques murales dans la cage d'escalier),
- 1 éclairage dans l'appartement de type T4,
 - 1 système collectif de chaudière gaz double service (production à la fois de chauffage et d'ECS) dans le local technique collectif en sous-sol (cette précision peut être apportée en commentaire lors de la saisie du système),
- 1 système de ventilation mécanique simple flux par extraction (caisson collectif en local technique dédié à la ventilation).

Mais également des terminaux distincts dans les différentes pièces du T4 :

- pour la ventilation : entrées d’air dans le séjour et les chambres, bouches d’extraction dans la cuisine, la salle de bain et les sanitaires,
- pour le chauffage : radiateurs hydrauliques,
- pour l’ECS : des points de puisage, une baignoire dans l’appartement de type T4,

L’utilisateur peut, grâce à cette interface, visualiser de manière numérique l’avancement de sa saisie en temps réel. S’il souhaite en vérifier le détail, il doit cliquer sur la zone en question, ce qui peut être fastidieux et source d’oubli selon le nombre de pièces du logement.

Une autre manière beaucoup plus ergonomique et moins chronophage, testée et validée par 3 utilisateurs, est de vérifier son bon avancement via l’onglet « Récap » dont une visualisation est reprise ci-dessous (Figure).

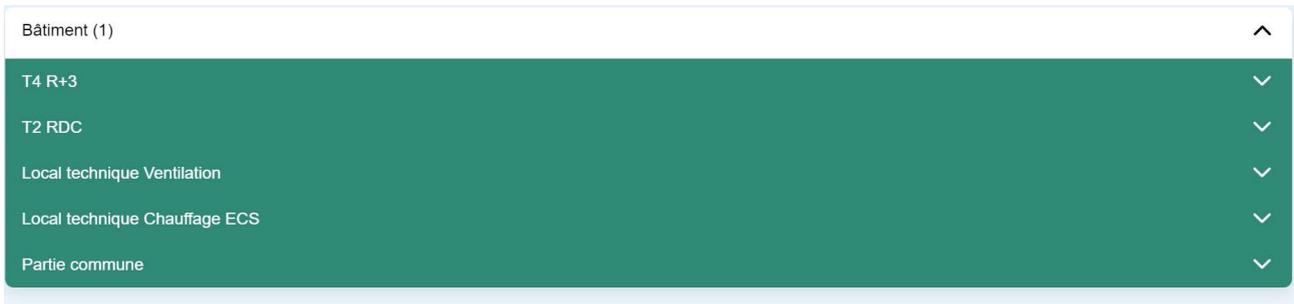


Figure 14. Visuel brut de l’onglet « Récap » définissant les zones saisies par l’utilisateur

Si cet onglet était déjà existant dans l’application pour la Maison Individuelle, il a nécessité du temps de développement, corrections de bugs et tests sur le terrain afin d’être définitivement validé par le consortium SEREINE pour les logements collectifs.

En déroulant par zone, le détail des saisies de systèmes et de terminaux apparaît (Figure).

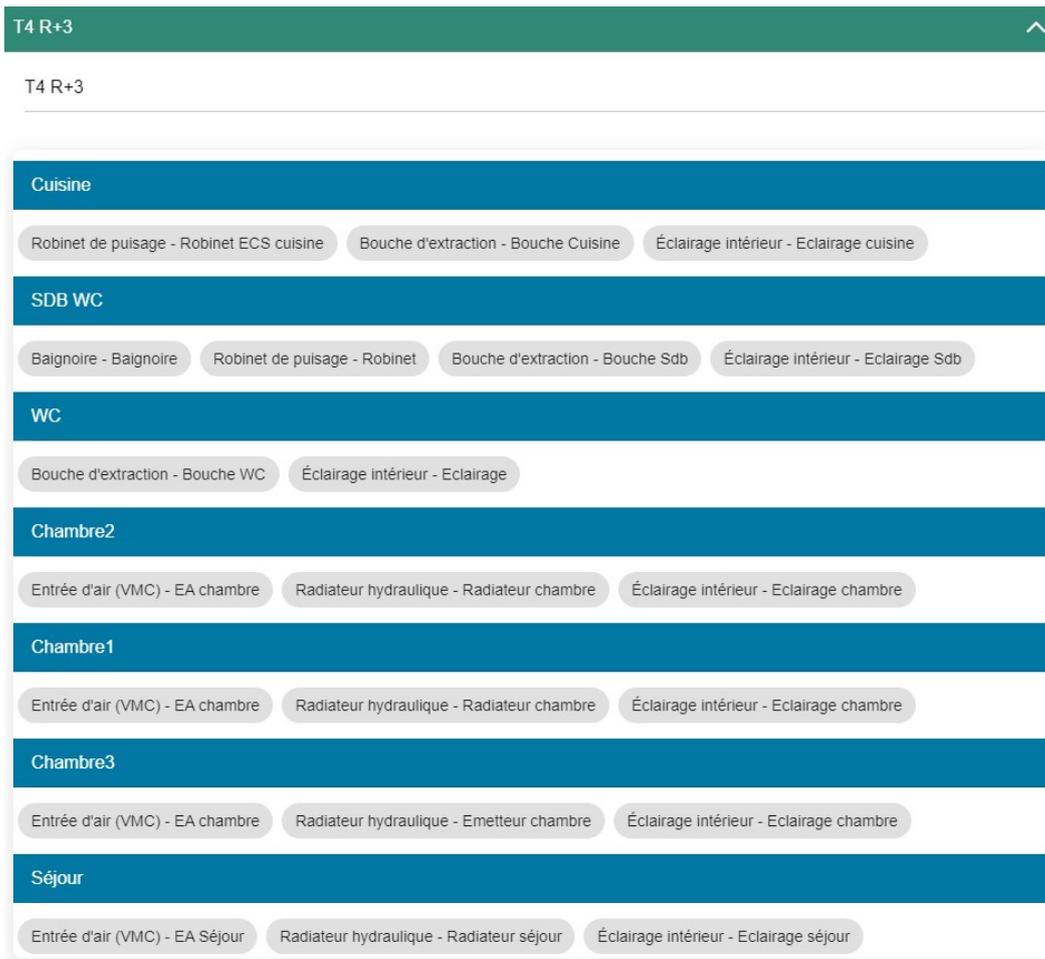


Figure 15. Visuel brut de l'onglet « Récap » définissant les systèmes et terminaux directement saisis dans l'audit en cours de réalisation

Ce détail visuel final a été acté par les experts Systèmes de SEREINE afin de permettre à l'utilisateur de voir en un coup d'œil tous les éléments directement saisis dans l'application. Si l'opérateur détecte une erreur de saisie telle qu'une omission ou un doublon, il devra modifier les éléments dans l'onglet paramétrage.

En outre, l'utilisateur peut importer des documents via la fonctionnalité « ajout de documents » présente dans l'onglet « Récap ».

3.3/ CONFIGURATIONS CENTRALISEES, INDIVIDUALISEES, CIC

Il a été précédemment mentionné les différentes configurations possibles. Lors de l'ajout de systèmes collectifs, il est possible de renseigner quelles zones sont concernées et le type de configuration : « Centralisée », « Individuelle centralisée » et « Individualisée »



Figure 16 : Chaudière Gaz à condensation uniquement pour le bâtiment 1 en Semi-centralisé (CIC), mais double service

La création de ce système ajoutera automatiquement des vérifications dans d'autres zones, comme les parties communes ou le grenier :

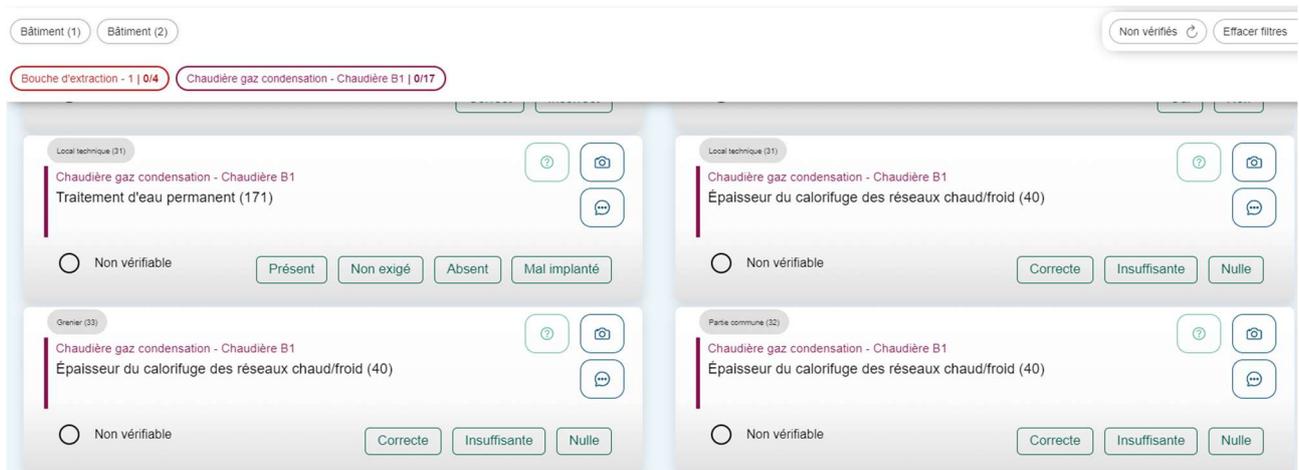


Figure 11 : Vérifications à effectuer dans le local technique, la partie commune et le grenier

Cette particularité de SEREINE II permet de faciliter l'audit en prenant en compte les particularités du logement collectif.

Il est à noter que ces fonctionnalités sont encore en discussion pour l'intégration automatique de certains éléments. Les retours d'opérateurs sur les récurrences de configurations et la pertinence des ajouts automatiques sont primordiaux pour que cette fonction soit une aide efficace.

3.4/ LOCALISATION DES VERIFICATIONS ET DES DEFAUTS RELEVES

Dans cette version pré-alpha, la saisie des systèmes peut se faire par local technique, par logement et/ou plus précisément par pièce de logement tel que présenté ci-dessous, et cela a un impact sur l'emplacement des vérifications dans le rapport final. En effet, les vérifications sont regroupées en fonction de leur localisation puis du système rencontré pour minimiser les déplacements de l'opérateur sur site. Il en est de même des qualités et défauts relevés qui apparaissent avec cette même classification dans le rapport final.

A titre d'exemple, repartons du visuel de l'interface de paramétrage :

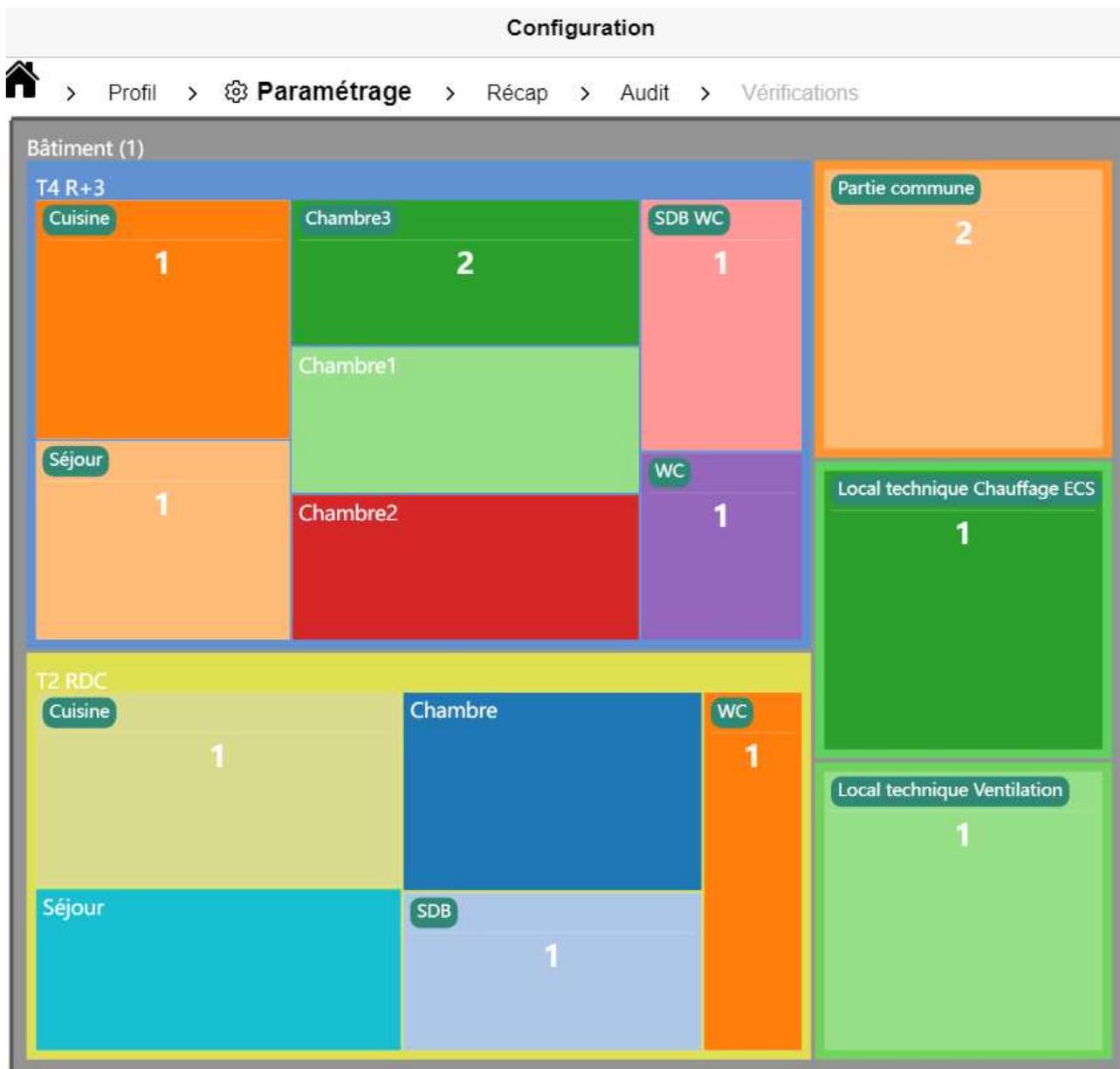
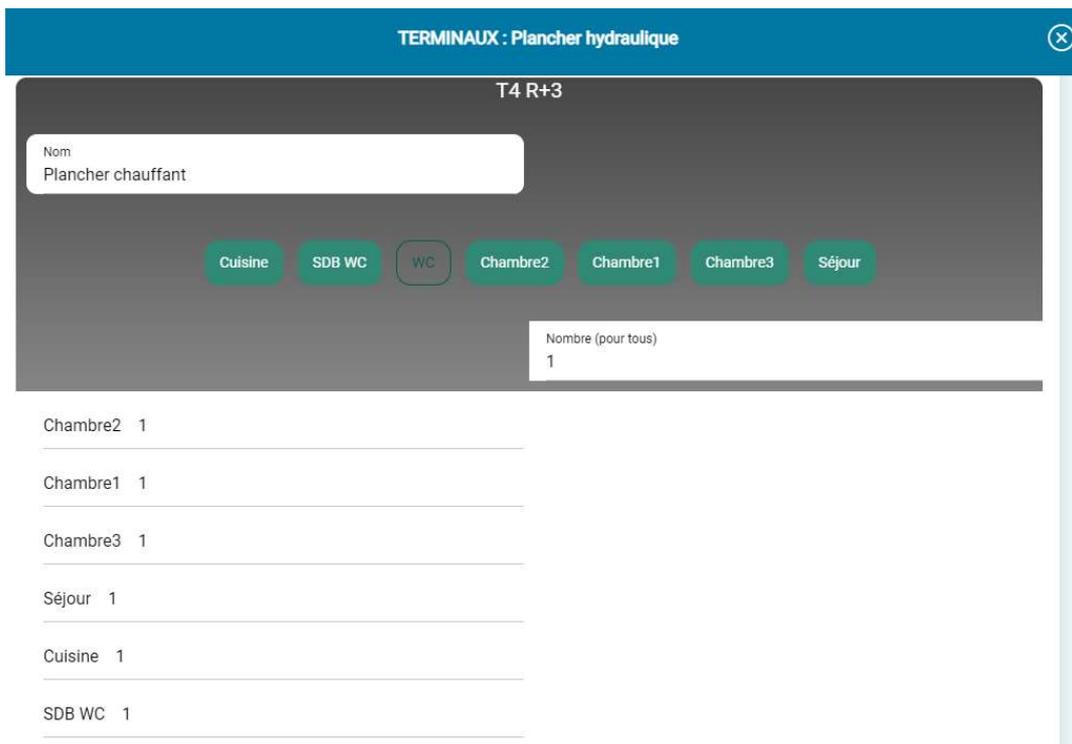


Figure 18. Aperçu de la configuration d'un bâtiment dans l'application : Possibilité depuis l'interface principale de saisir un système dans le local technique et les parties communes

L'intégration physique des systèmes dans une zone plutôt qu'une autre déterminera la présence de vérifications physiquement dans une zone, partie commune et/ou local technique (action réalisée automatiquement par l'application).

L'intégration des terminaux dans l'appartement, selon la manière dont ils sont paramétrés, déterminera automatiquement la présence de vérifications que ce soit dans l'appartement et/ou dans les pièces de l'appartement.

Dans l'exemple ci-après d'un logement chauffé par un plancher hydraulique, la **fonctionnalité permettant d'affecter à plusieurs pièces du logement des terminaux identiques** a été utilisée. Cette fonctionnalité est accessible en sélectionnant la zone du logement, et elle rend la saisie plus efficace pour l'utilisateur de l'application.



The screenshot shows a mobile application interface for configuring hydraulic floor heating terminals. The title bar reads 'TERMINAUX : Plancher hydraulique'. Below it, the apartment type is 'T4 R+3'. A text input field contains 'Nom Plancher chauffant'. A row of buttons allows selecting the room type: 'Cuisine', 'SDB WC', 'WC', 'Chambre2', 'Chambre1', 'Chambre3', and 'Séjour'. The 'WC' button is currently selected. A 'Nombre (pour tous)' input field is set to '1'. Below this, a list shows the distribution of terminals: 'Chambre2 1', 'Chambre1 1', 'Chambre3 1', 'Séjour 1', 'Cuisine 1', and 'SDB WC 1'.

Figure 19. Aperçu de l'application : fonctionnalité permettant l'intégration des terminaux identiques et présents dans plusieurs pièces

Ici pour le logement de type T4, le plancher chauffant est présent dans presque toutes les pièces (à l'exception des sanitaires).

A l'étape des vérifications à mener (onglet « Audit » de l'application), des **filtres** permettent à l'utilisateur de connaître le nombre de vérifications liées à chaque local défini précédemment, en fonction des systèmes et des terminaux déclarés. En voici une illustration pour les zones : séjour, salle de bains avec WC, local technique chauffage/ECS et local technique ventilation (Figure 20 à Figure 23).



Figure 20. Aperçu des vérifications lors de l'audit sur site à mener dans le séjour

Dans cet exemple, 10 vérifications portent sur l'entrée d'air présente dans le séjour tandis que 4 vérifications portent sur le radiateur présent.



Figure 21. Aperçu des vérifications lors de l'audit sur site à mener dans la salle de bains avec WC

Dans cet exemple, un total de 7 vérifications concerne le soutirage de l'ECS tandis que 12 vérifications portent sur la bouche d'extraction de la salle de bains avec WC.



Figure 2. Aperçu des vérifications lors de l'audit sur site à mener dans le local technique Chauffage/ECS

Dans cet exemple, 50 vérifications concernent la chaufferie.

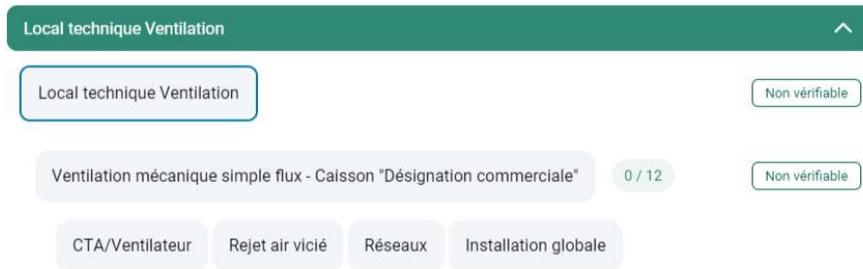


Figure 23 Aperçu des vérifications lors de l'audit sur site à mener dans le local technique Ventilation

Dans cet exemple, 12 vérifications sont à réaliser dans le local technique de ventilation.

Enfin, des filtres supplémentaires permettent de sélectionner uniquement quelques vérifications afin d'offrir à l'utilisateur une certaine liberté opérationnelle adaptée au terrain, dans un souci de flexibilité dans l'utilisation de l'application.

Les deux affichages suivants illustrent le principe des filtres sur les locaux techniques, puis par système.



Figure 24. Aperçu de l'application : sélection des vérifications propres à la ventilation via les filtres activés (en gris foncé)

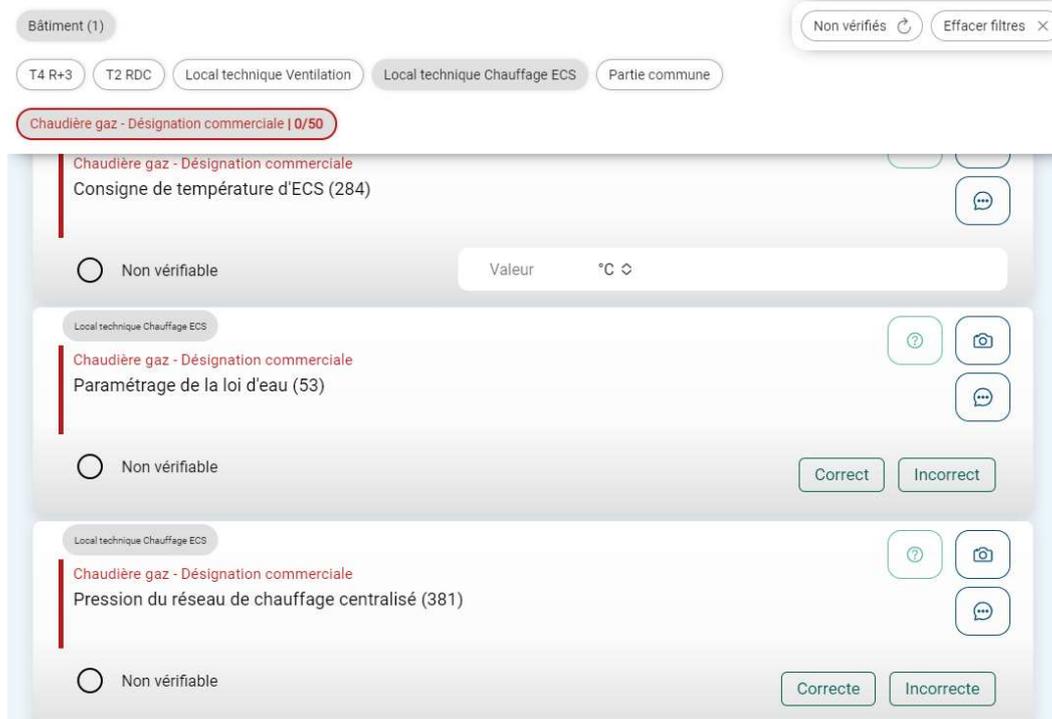


Figure 25. Aperçu de l'application : sélection des vérifications propres à la chaudière gaz via les filtres activés (en gris foncé)

3.4.1/ RAPPORT FINAL

N°	Local	Système	Vérification	Défaut
262	Local technique VMC 2	Ventilation mécanique simple flux 2	Raccordement des caissons de ventilation aux réseaux	Absence de raccordement aux réseaux ou raccordement non étanche
N°	Local	Système	Vérification	Défaut
318	T3	Éclairage intérieur 30	Technologie des sources lumineuses	Luminaire moins performants que prévu en conception
272	Local technique VMC 2	Ventilation mécanique simple flux 2	Carnet d'entretien	Absence de carnet d'entretien
315	T4	Éclairage intérieur 29	Technologie des sources lumineuses	Luminaire moins performants que prévu en conception
277	Cuisine	Bouche d'extraction 20	Démontabilité de la bouche d'extraction	Démontage impossible de la bouche
285	SDB (68)	Bouche d'extraction 21	Démontabilité de la bouche d'extraction	Démontage impossible de la bouche
161	SDB (68)	Radiateur hydraulique 46	Présence de robinets thermostatiques	Absence des robinets thermostatiques
N°	Localisation	Système	Vérification	Défaut
329	Local technique Chaufferie	Chaudière granulés condensation 31	Implantation du vase d'expansion	Mauvaise implantation du vase d'expansion

Figure 26. Extrait de rapport généré de défauts intégrés automatiquement par pièces d'appartement ou par zone plus générale tel qu'un local technique.

Sur cet exemple d'extrait de rapport, la synthèse des défauts (**critiques**, **majeurs** ou **mineurs**) est repris dans le rapport par zone, qu'il s'agisse d'un local technique ou une pièce d'appartement par exemple.

Dans les éléments détaillés qui sont à la suite du rapport, il en sera de même également pour les **qualités** ainsi que les vérifications non effectuées (à cause par exemple d'accès à un local).

4/ RETOURS D'EXPERIENCE

L'amélioration de la méthode et de l'outil de la solution Systèmes requiert un travail itératif mené en parallèle d'une confrontation terrain importante.

Elle a été nourrie à la fois par des réflexions méthodologiques et tests par les experts du consortium, mais aussi par les retours issus des expérimentations sur le terrain mené par ces mêmes experts.

Au total 6 expérimentations terrain dans le cadre de rénovations lourdes de logements collectifs ont été réalisées, dont 2 avec remises de rapports finaux quelques semaines après intervention sur site. Si ces 2 rapports générés n'ont pas été traités en totalité (avec environ la moitié des vérifications qui a pu être traitée), les retours auprès des maîtres d'ouvrages ont été concluants avec des demandes d'intervention de l'exploitant de certains défauts critiques décelés sur site. On pourra citer en exemple un défaut critique de raccordement réseau sur un groupe de ventilation en place.

La règle de l'échantillonnage de logements a systématiquement été utilisée et tous les locaux techniques et parties communes ont été visités. La priorité de sélection de ces expérimentations a été donnée en fonction de la configuration du logement collectif, mais aussi en fonction des systèmes les plus fréquemment rencontrés au niveau national.

Différentes configurations ont été éprouvées lors de l'utilisation terrain de l'application dédiée au logement collectif :

- Plusieurs configurations en systèmes centralisés ou individualisés pour le chauffage ou l'ECS.
- Tout comme des configurations de systèmes de ventilation individuels et collectifs présélectionnés en amont de se rendre sur le terrain.

3 autres retours utilisateurs obtenus sur des expérimentations complémentaires ont également été pris en compte dans les implémentations et développements de l'application. Il est précisé que d'autres retours utilisateurs terrains sont encore nécessaires, d'une part, pour une application fiable et répondant aux besoins terrain ; d'autre part, pour lancer les formations de nouveaux utilisateurs de cette application. Ces dernières étapes permettront finalement d'envisager un déploiement terrain futur de l'application métier SEREINE Systèmes dédiée aux logements collectifs.

1 des 6 expérimentations a été menée dans un local tertiaire afin d'appréhender les limites de l'application dédiée aux logements collectifs et les différents points opérationnels à prendre en compte. On peut citer en exemple des difficultés opérationnelles d'accès aux mesures de ventilation dans des locaux de très grande hauteur en tertiaire. Les systèmes rencontrés sont également plus complexes qu'en logements collectifs. Enfin, les utilisations de certains locaux ne respectent pas non plus les mêmes règles de l'art (code du travail en tertiaire inexistant en logements collectifs).

Ces premiers retours terrain ont permis de grandes avancées de la méthode et de grands développements de l'application en elle-même. Par exemple, beaucoup de débogages et de fonctionnalités propres au besoin terrain tels que la nouvelle fonctionnalité de filtres a eu lieu grâce à ces retours sur le terrain.

Toutefois, la méthode SEREINE Systèmes en logements collectifs mérite encore quelques développements et tests terrain pour aboutir à son déploiement sur le territoire hexagonal.

5/ DEROULEMENT DE L'AUDIT SYSTEMES EN LOGEMENTS COLLECTIFS

L'audit Systèmes se déroule en deux parties : une partie réalisée au bureau et une partie effectuée sur site. Ces deux parties sont interdépendantes.

Dans un premier temps, l'opérateur de mesure devra recueillir toute la documentation technique relative au bâtiment de logements collectifs, ce qui lui permettra de paramétrer dans l'application SEREINE les logements à diagnostiquer (identifiés en respectant les règles d'échantillonnage préconisées), en déclarant notamment leur composition et les systèmes installés. Cette collecte est donc un préalable à l'utilisation de l'application et se fait au bureau. Dès lors que les informations sur les logements sont saisies, l'opérateur de mesure peut procéder à la première étape de l'audit, à savoir l'**audit documentaire**, en étant guidé par l'application. A partir des données et caractéristiques propres au logement, il obtient une liste de vérifications qu'il est possible de mener au bureau. Cette étape est capitale car elle permet d'anticiper la suite, de gagner du temps sur le déroulement de l'audit sur site, même s'il arrive parfois que les installations sur site soient différentes de celles décrites dans les pièces techniques (études, fiches fabricant, etc.).

Dans un second temps, l'opérateur de mesure se rend sur site et poursuit son audit depuis l'application SEREINE Systèmes en procédant aux vérifications de l'**audit sur site**. Si la configuration réelle est éloignée de celle prévue ou si des systèmes installés sont différents de ceux pré-saisis et analysés d'un point de vue documentaire, alors il est préconisé de relever ces écarts.

Une fois les vérifications et mesures réalisées, le rapport est automatiquement généré depuis l'application. Il est au format éditable de manière à laisser une latitude à l'opérateur pour apporter des modifications de forme ou compléter éventuellement certains points après relecture.

5.1/ PLANNING PREVISIONNEL

Concernant l'organisation et la planification des actions à mener, un planning prévisionnel de principe est envisagé ci-après.

Actions à mener	M-1	S-1	Jour J	J+1	S+1
Récolte des documents techniques	X				
Saisie des systèmes/ terminaux et audit documentaire		X			
Audit sur site locaux techniques et Partie communes			X		
Audit sur site des logements par échantillonnage			X	X	
Edition du rapport et relecture					X

Figure 27. Planning prévisionnel des tâches à réaliser dans le cadre de l'audit SEREINE Systèmes

Le planning proposé est susceptible d'être ajusté pour chaque opération.

Il est à noter que la récolte des éléments techniques est à prévoir bien en amont de la visite sur site, idéalement au moins un mois avant.

La saisie des différents systèmes/terminaux et l'analyse documentaire sont des étapes plus chronophages que pour la maison individuelle, il est donc extrêmement important de s'y prendre quelques jours avant la visite sur site.

Enfin la partie logistique est également plus importante : il convient d'anticiper les accès aux locaux techniques, aux gaines palières ou communes à plusieurs logements.

5.2/ ESTIMATION DU TEMPS PASSE

Les premiers retours terrain ont permis d'estimer que le temps de préparation avant d'aller sur site était selon la complexité d'environ 1 journée, quand la visite sur site prend en moyenne 2 jours pour respecter la méthode d'échantillonnage sur un bâtiment collectif de moins de 30 logements. Les premiers REX ont été réalisés par une partie des experts du consortium ayant développé l'application. Ces durées de retours d'expériences seront donc à confronter aux premiers retours terrains des opérateurs préalablement formés.

5.2.1/ AUDIT DOCUMENTAIRE

Le temps passé sur l'audit documentaire dépendra des quatre critères suivants :

- Disponibilité des documents demandés, notamment les plans, les DOE, les fiches techniques
- Qualité des documents reçus, leur exploitabilité
- Taille et nombre des logements et des bâtiments à auditer
- Familiarité de l'opérateur avec l'application et sa méthode.

Dans le cas le plus défavorable, la phase d'audit documentaire peut prendre 2 jours, cependant, les retours terrain ont établi une durée médiane d'1 journée.

Il est à noter que la qualité et la méthode de l'audit documentaire permet de réduire drastiquement le temps de l'audit sur site.

5.2.2/ AUDIT SUR SITE

Le temps passé à réaliser l'audit sur site dépendra des 4 critères suivants :

- Qualité et structure de l'audit documentaire,
- Nombre de logements/locaux techniques à visiter (voir la méthode d'échantillonnage),
- Préparation en amont avec la MOA pour avoir accès à toutes les zones nécessaires,
- Familiarité de l'opérateur avec l'application et sa méthode.

Afin d'optimiser ce temps, il est nécessaire d'établir à l'avance avec la maîtrise d'ouvrage un plan de visite des locaux. Si cette dernière doit prévenir des locataires à l'avance, cela doit être intégré dans le planning prévisionnel.

Les retours terrain ont établi une durée moyenne de 2 jours. La visite de plus petits bâtiments peut s'effectuer en une journée.

Une attention particulière est à porter sur les mesures longues comme :

- Perméabilité à l'air
- Mesure d'enveloppe
- Mesure des débits

Ces mesures nécessitent un accord préalable avec le gestionnaire du bâtiment car aucune présence ne peut être acceptée pendant ces actions. En conséquence, la date de l'audit doit être fixée en compatibilité avec la pose et le retrait des installations nécessaires.

Aux durées de mobilisation pour l'audit, il faut donc rajouter une durée d'immobilisation du bâtiment de 5 jours, dont 1 jour de pose.

5.2.3/ RAPPORT

Le temps passé sur le rapport dépendra des 2 critères suivants :

- Qualité et structure de l'audit documentaire,
- Qualité et méthode de l'audit sur site.

L'édition du rapport et sa relecture peuvent être assez rapides si les étapes précédentes ont été réalisées correctement. Un temps de relecture entre ½ journée et 1 journée est attendu dans ce cas-là.

Si des informations sont manquantes, des systèmes ont été oubliés ou des documents non consultés, la réalisation du rapport peut prendre 2 à 3 jours.

5.2.4/ PRECAUTIONS

Un gain de temps est attendu si les précautions suivantes sont suivies :

- Accompagnement et formation des opérateurs : Ceux-ci doivent se familiariser avec l'application et la méthode SEREINE avant de pouvoir atteindre les temps donnés ici. Un facteur du simple au double existe entre le débutant et le confirmé.
- Coordination avec la maîtrise d'ouvrage : ces informations obtenues par la collecte de documents sont la base de l'audit. Sans celles-ci, le temps passé à les chercher ou les découvrir sur site ajoutera au temps et à l'énergie à consacrer. L'aide de la maîtrise d'ouvrage lors de la visite sur site est indispensable pour ne pas se trouver devant une porte close et devoir revenir.

6/ CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'application SEREINE Systèmes en logements collectifs s'avère essentielle pour identifier les qualités et défauts présents sur les systèmes installés et contribuer à en améliorer la connaissance. Il s'agit d'un outil qui sera mis à disposition des professionnels métier qui auront les **prérequis** à sa bonne utilisation, **une fois ceux-ci formés préalablement**. Les informations seront diffusées aux pouvoirs publics et aux organisations professionnelles pour faciliter l'amélioration continue des travaux neufs et de rénovation dans les bâtiments de logements collectifs.

Les nombreux retours (du consortium dans un premier temps sur le projet) prouvent que **la phase de préparation en amont de l'audit sur site est incontournable** pour faciliter le bon déroulement des vérifications. En effet, l'enjeu de cette préparation est d'autant plus crucial **qu'il permet de pallier les contraintes chronophages** impactant souvent la **qualité des audits**.

Avec l'évolution des systèmes qui se trouvent bien souvent à la croisée des chemins entre les solutions individuelles et collectives, il est indispensable de maîtriser les aspects liés à la saisie **des systèmes et des terminaux par zone dans l'application**. Cette étape constitue un prérequis pour conduire des audits efficaces et non chronophages. Pour l'utilisateur, une bonne saisie des éléments attendus doit lui permettre de vérifier le respect des exigences sur les systèmes tout en optimisant le temps consacré à chaque vérification.

L'application est adaptée aux technologies actuelles avec une très bonne représentativité, sans pour autant garantir une exhaustivité. Elle jouera un rôle clé en fournissant un cadre méthodologique rigoureux et adaptable, tout en facilitant le travail des auditeurs dans leurs vérifications concernant les systèmes équipant les logements collectifs.

Les avancées technologiques laissent à penser que les **systèmes innovants** à venir exigeront un travail supplémentaire, **les systèmes actuellement non précisés dans le présent livrable n'ayant pas été créés actuellement dans l'application**. Ces développements futurs devront prendre en compte un paramétrage et une bonne compréhension des nouvelles fonctionnalités appropriées.

La mise en ligne de l'application en exécutable est prévue dans un premier temps, disponible à la demande du ou des personnes du métier uniquement. Une fois que les opérateurs seront formés et qu'il y aura eu des retours utilisateurs en circuit dit bêtesteurs « fermés » en compagnonnage par exemple, l'application sera alors mise en ligne directement sur l'App store et le Play store par la suite.

- Concernant les **perspectives** complémentaires : la visite sur site du bâtiment tertiaire précisée dans les retours d'expériences ci-dessus a soulevé quelques questions liées à l'audit d'un **bâtiment tertiaire**, en général. D'une part, les systèmes ne sont pas répartis de la même façon (individuels / collectifs) mais peuvent être répartis par zone d'utilisation propre (bureaux, salle de réunion par exemple), ce qui rend la notion même d'échantillonnage ambiguë.

D'autre part, d'un point de vue réglementation, il faut prendre également en compte que les bâtiments tertiaires sont régis de fait par le code de la Construction et de l'Habitation mais aussi par le Code du Travail et celui de la Santé.