CCI NICE CÔTE D'AZUR

ÉNERGIE DURABLE AZUR

SMART GRIDS

RECOMMANDATIONS POUR DES **BÂTIMENTS SMART GRIDS READY**

Guide à l'usage des maîtres d'ouvrage et donneurs d'ordres

OCTOBRE 2016

PRÉAMBULE : LE CLUB SMART GRIDS CÔTE D'AZUR

La création du Club Smart Grids Côte d'Azur par la Chambre de Commerce et d'Industrie Nice Côte d'Azur (CCINCA) s'inscrit dans la continuité des actions qu'elle mène sur ce sujet depuis 2010, et notamment :

• la Charte Smart Grids Côte d'Azur, ayant servi de socle de démarrage à la réflexion puis à l'étude d'un lot Smart Grids sur l'éco-quartier Nice Méridia lancé par l'EPA Plaine du Var ;
• l'animation locale de la filière, en étant partenaire fondateur du Salon Innovative City depuis 2012, et par l'action des nombreux groupes de travail réunis depuis 2010 ;
• le travail de communication sur les projets et entreprises azuréennes, avec la création de 6 fiches projet et d'une cartographie des acteurs de la filière, les représentations lors d'évènements majeurs et la toute récente plaquette Smart Grids.

Les Objectifs du Club Smart Grids Côte d'Azur sont multiples :

1. accélérer la montée en compétence des entreprises azuréennes dans le domaine des Smart Grids,
2. aider les PME innovantes et leur donner une visibilité régionale, nationale et internationale, ainsi qu'un appui dans leurs projets de développement,
3. mettre en évidence des gisements de croissance et d'emplois, et accompagner l'évolution des filières techniques professionnelles,
4. faire en sorte que le Département et la Région tirent une part importante de l'objectif de 10,000 emplois fixés par les pouvoirs publics et la NFI REI (Nouvelle France Industrielle Réseaux Eléctriques Intelligents) et bénéficient d'une partie significative des investissements faits dans ce cadre.

Le guide « Recommandations pour des bâtiments Smart Grids Ready » a été produit par les membres de la Commission Prescription du Club Smart Grids Nice Côte d'Azur à la demande des acteurs de l'acte de bâtir. Il fait suite à la Charte Smart Grids Côte d'Azur ayant permis de définir le concept d'Ecoquartier Smart Grids. Avec une vocation pédagogique, il est destiné aux acteurs de l'aménagement urbain concernés par le déploiement des Smart Grids. En ce sens, ce guide propose de définir des objectifs et des niveaux Smart Grids dans les bâtiments de l'écoquartier et leur intégration dans la politique de la ville. Les recommandations concernent prioritairement les bâtiments neufs dans le secteur tertiaire, mais peuvent également s'appliquer à la rénovation et dans le secteur résidentiel.
Enfin, si ce guide propose de définir les systèmes Smart Grids et leurs fonctionnalités, il ne prescrit pas de solution technique des systèmes présentés et ne se substitue pas au travail de rédaction du cahier des charges spécifiques à chaque bâtiment.

<u>*Références :*</u>

• *CCI Nice Côte d'Azur (2012), Charte Smart Grid Côte d'Azur Solutions pour l'Aménagement d'un Ecoquartier Innovant*

• *EPA plaine du Var (2014), Cahier des charges de prestations Smart Grids – ZAC Nice Méridia*

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Métropole Nice Côte d'Azur et l'EPA Plaine du Var pour leur engagement et contributions à la conception du projet et leur objectif d'approfondissement par l'application des objectifs proposés dans ce guide aux aménagements de la Métropole NCA et de la Plaine du Var.

Nous remercions les membres de la Commission Prescription du Club Smart Grids Côte d'Azur ayant participé aux travaux préliminaires, à l'élaboration du contenu, à la finalisation de ce guide de recommandations.

Nous remercions aussi, pour leurs contributions personnelles **Gaëlle Rebec**, **Jack Fiol**, **François-Renaud Siebauer** et **Stéphanie Lemaitre** de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie **(ADEME)**, **Didier Laffaille** et **David Epelbaum** des services de la Commission de Régulation de l'Energie **(CRE)**, **Claire de Guisa** de la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi **(DIRECCTE)** et **Stéphanie Gourmelen** de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement **(DREAL)**.

Nous remercions de manière générale les membres du Club Smart Grids Côte d'Azur pour leur soutien et pour l'intégration des objectifs proposés dans ce guide de recommandations dans leurs métiers respectifs.

Nous remercions pareillement les autres institutions, fédérations et associations qui ont contribué aux travaux sur ce guide.

IBM and the IBM logo are trademarks of International Business Machines Corp., registered in many juridictions worldwide

SOMMAIRE

1/ CONTEXTE DES BATIMENTS SMART GRIDS READY 8
- 1.1 PERIMETRE ET ACTEURS 8
- 1.2 LES BATIMENTS SMART GRIDS READY DANS LA STRATEGIE TERRITORIALE 10

2/ RENDRE UN BATIMENT SMART GRIDS READY 11

3/ LES SERVICES ASSURES PAR LES BATIMENTS SMART GRIDS READY 12
- 3.1 SYSTEME D'INFORMATION DU BATIMENT 12
- 3.2 GESTION DE LA FLEXIBILITE 14
- 3.3 GESTION DES INFRASTRUCTURES DE RECHARGE DES VEHICULES ELECTRIQUES 16

4/ LES INTERFACES SPECIFIQUES D'UN BATIMENT SMART GRIDS READY 17

5/ NIVEAUX DE SERVICES D'UN BATIMENT SMART GRIDS 19

6/ RESPECT DE LA CONFIDENTIALITE DES DONNEES DE CONSOMMATION 21

7/ DEFINITIONS 22

8/ ANNEXES 24
- 8.1 SYSTEME D'INFORMATION TERTIAIRE 24
- 8.2 SYSTEME D'INFORMATION RESIDENTIEL 25
- 8.3 GESTION DE LA FLEXIBILITE 26
- 8.4 GESTION DE LA RECHARGE DES VEHICULES ELECTRIQUES 27
- 8.5 SYNTHESE DES 3 NIVEAUX DE BATIMENT SMART GRIDS READY 28

1/ CONTEXTE DES BÂTIMENTS SMART GRIDS READY

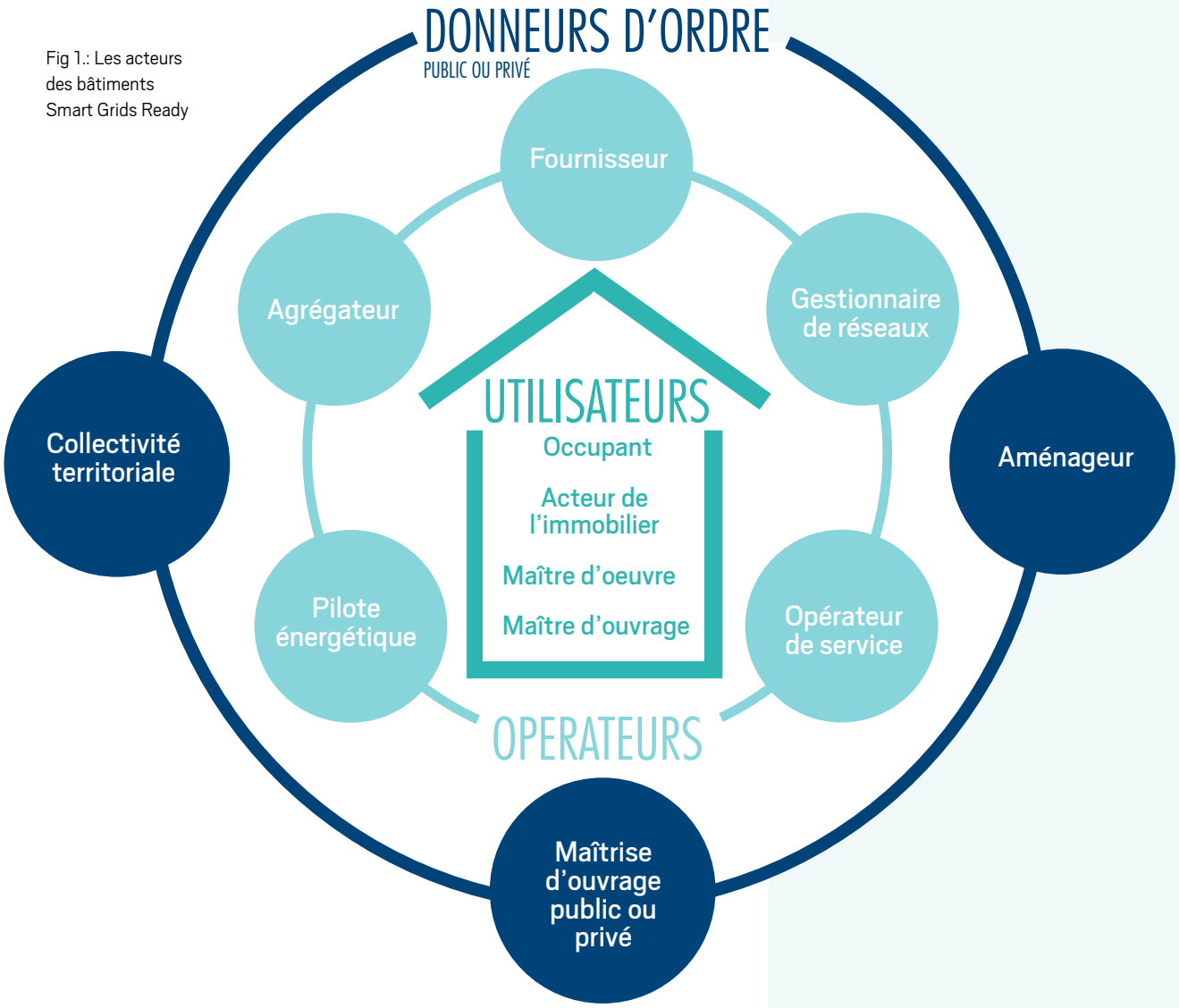
1.1 PÉRIMÈTRE ET ACTEURS

Les Smart Grids sont une réponse à des enjeux économiques, environnementaux et sociétaux ainsi qu'à la nécessité d'adapter les réseaux énergétiques à des évolutions technologiques ou réglementaires pour permettre une meilleure efficience et disponibilité des énergies.

Dans ce cadre, le Club Smart Grids a œuvré à l'élaboration de préconisations. L'objectif de ce document est de fournir des recommandations pour l'élaboration des cahiers des charges pour des bâtiments Smart Grids Ready. Il décrit les fonctionnalités nécessaires à l'atteinte des objectifs d'un programme Smart Grids, prédispositions auxquelles les bâtiments pourront satisfaire afin d'accéder aux services offerts par les réseaux intelligents.

L'illustration présente les acteurs concernés par le déploiement de Smart Grids dans les bâtiments : le maître d'ouvrage du bâtiment doit définir côté bâtiment les interfaces nécessaires avec les réseaux extérieurs en suivant les spécifications définies par les acteurs du territoire (collectivité, gestionnaires des réseaux d'énergies et télécom, aménageur, etc.).

Fig 1.: Les acteurs des bâtiments Smart Grids Ready



Le contexte encadrant le déploiement des systèmes Smart Grids se met en place progressivement avec des acteurs et systèmes existants ou émergents. Notamment via la loi de transition énergétique pour la croissance verte et l'évolution du marché de l'énergie avec le positionnement des opérateurs des Smart Grids et les services proposés. Les modèles économiques et de régulation des acteurs émergents cités ci-dessous sont en cours de réflexions, et ne sont pas l'objet de ce document.
Des acteurs émergents dont les fonctions sont en cours de définition et seront définis par les donneurs d'ordre ont été identifiés.
Le pilote énergétique est responsable de l'optimisation des consommations et des productions au niveau du quartier. Il supervise les données internes (consommations, capacités de production) et externes (flux de consommations, équipements publics, météo, tarif...) aux bâtiments d'un quartier pour proposer des scénarios de flexibilité (cf. partie 3.2.). C'est au pilote énergétique de s'assurer que les efforts locaux soient en cohérence avec les objectifs et contraintes opérationnels au niveau national pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et les tensions sur les réseaux.
L'agrégateur se place en intermédiaire entre les gestionnaires des réseaux, les producteurs décentralisés, le pilote énergétique et les consommateurs. Il agrège les consommations et productions pour appliquer les scénarios de foisonnement proposés par le pilote énergétique et sans prendre en compte les contraintes opérationnelles des réseaux de distribution.

D'autres acteurs et leurs missions sont déjà connus.
Le responsable d'équilibre, qui garantit la bonne application des règles d'équilibre du réseau définies par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), est **un opérateur de service.** Les opérateurs de services sont en charge des services associés à la gestion des infrastructures de réseaux assurée par les **gestionnaires de réseaux.**
Le fournisseur énergétique propose à ses clients des tarifs intégrant les bénéfices des systèmes Smart Grids.
Les capacités de flexibilité de l'écoquartier sont définies par la collectivité et appliquées dans le cadre des contrats entre le bâtiment et le pilote énergétique.
Ces nouveaux acteurs et nouveaux entrants actionneront des scénarios de flexibilité et auront besoin d'accès aux informations transmises par les bâtiments.

AU NIVEAU D'UN BÂTIMENT, UNE DÉMARCHE SMART GRIDS PERMET DE :

▶ Améliorer le confort et réduire le coût global de la facture énergétique de l'utilisateur final, en donnant accès à une gestion optimisée du mix énergétique et des équipements énergétiques des bâtiments, et en favorisant les complémentarités entre énergies. Notamment par des actions de production, de stockage, d'arbitrages de production entre énergies, de délestage et de foisonnement des consommations entre les bâtiments. Ces notions sont explicitées plus loin dans le document. Cette diminution de la facture énergétique des usagers sera un vecteur pour améliorer l'attractivité du territoire et lutter contre la précarité énergétique ;

▶ Accueillir de nouveaux services et de nouveaux usages de l'énergie tels que le véhicule électrique ou encore un plus grand confort au domicile. Ces nouvelles solutions (objets connectés, dispositifs d'information, etc.) permettront notamment de rendre l'usager final acteur de sa consommation, par la nouvelle capacité offerte au client à (1) visualiser, (2) connaître et comprendre ses consommations et (3) vérifier la performance de ses actions ;

▶ Réduire les émissions de CO_2 en ayant recours à des énergies faiblement émettrices de gaz à effet de serre et d'origines renouvelables ;

▶ Intégrer massivement ces énergies renouvelables et décentralisées par la synchronisation des productions et des consommations à l'échelle du quartier ;

▶ Insérer le bâtiment dans son écosystème.

1.2 LES BÂTIMENTS SMART GRIDS READY DANS LA STRATÉGIE TERRITORIALE

LES COLLECTIVITÉS LOCALES S'IMPLIQUENT DEPUIS DE NOMBREUSES ANNÉES DANS LES PROGRAMMES D'AMÉLIORATION DE L'HABITAT.

Sur différents aspects, les quartiers Smart Grids peuvent servir de catalyseur aux politiques publiques en matière d'énergie, établies par les objectifs européens (Paquet Energie-Climat), nationaux (loi relative à la Transition Energétique), régionaux (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, intégrant le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie) et locaux (Plans Climat Air Energie Territoriaux, Territoires à énergie positive pour la croissance verte) :

- Soutien aux engagements des plans d'efficacité énergétique sur la performance des bâtiments (contrats de performance énergétique, critères BEPOS...), la gestion des logements sociaux et des bâtiments administratifs ;
- Exemplarité des nouvelles constructions publiques avec la possibilité de produire, stocker et suivre de manière précise les postes énergétiques ;
- Intégration et maximisation des énergies renouvelables, des énergies de récupération, des réseaux de chaleur et de froid au niveau local sans renforcement des réseaux dans un contexte de développement de bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020 ;
- Réduction de la dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles et des émissions de CO_2 ;
- Déploiement des modes de mobilités alternatifs et des infrastructures associées ;
- Gestion optimale des différents réseaux d'énergies et de communication ;
- Lutte contre la précarité énergétique en proposant aux ménages en difficultés une meilleure compréhension de leurs usages.

Enfin, le déploiement des systèmes Smart Grids contribue au développement et à l'attractivité économique des territoires grâce aux services offerts et à la possibilité d'expérimenter des projets innovants.
Les objectifs définis dans ce guide de recommandations pourront ainsi appuyer les collectivités pour la définition ou le renouvellement des contrats de concession.

2/ RENDRE UN BÂTIMENT SMART GRIDS READY

RENDRE UN BÂTIMENT SMART GRIDS READY, C'EST :

▶ **Envisager un bâtiment comme un acteur du système énergétique qui maîtrise sa consommation, sa production et son stockage d'énergie** (et non plus comme un simple consommateur d'énergie). C'est intégrer dès aujourd'hui les évolutions réglementaires des futurs bâtiments à énergie positive et limiter l'empreinte écologique des bâtiments par la valorisation des sources de production d'énergies renouvelables et locales.

▶ **Optimiser les nouvelles fonctions que doivent offrir les bâtiments** comme la production d'énergie ou la recharge de véhicules électriques.

▶ Doter le bâtiment d'interfaces de communication entre ses propres équipements et les infrastructures avoisinantes. Ces interfaces doivent être « ouvertes » et interopérables afin de garantir leur pérennité et éviter aux utilisateurs d'être contraints par le choix d'une solution dans un domaine où coexistent divers protocoles et technologies.

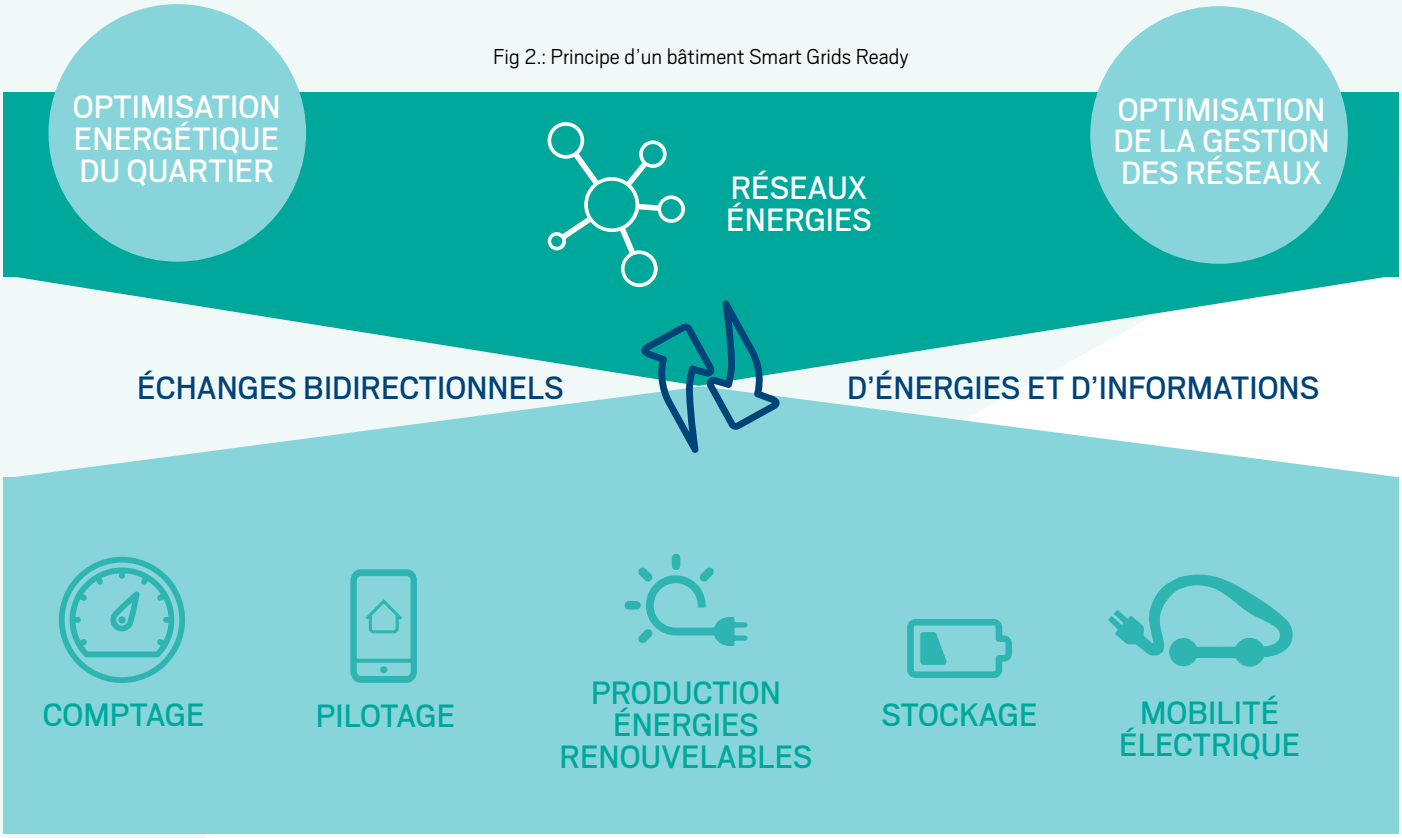
▶ **Apporter une couche « d'intelligence » et de communication** nécessaire pour tirer le meilleur parti possible des équipements de gestion énergétique déjà présents dans tout bâtiment.

▶ **Profiter au maximum des avantages des technologies numériques** pour piloter efficacement ses équipements, contrôler leur fonctionnement, surveiller et vérifier leur performance.

▶ **Rendre le bâtiment capable de recevoir, traiter et partager des informations pour optimiser son fonctionnement,** contribuer à l'optimisation globale de l'écosystème de l'éco-quartier dont il est un des acteurs et maîtriser les investissements en mutualisant les infrastructures et les dispositifs d'informations.

▶ **Rendre ses usagers acteurs de leur confort et de leur cadre de vie**, en mettant à leur disposition des informations nécessaires pour comprendre les enjeux ainsi que des conseils pour contribuer efficacement à leur confort et au respect de leur cadre de vie.

Fig 2.: Principe d'un bâtiment Smart Grids Ready



3/ LES SERVICES ASSURÉS PAR LES BATIMENTS SMART GRIDS READY

Dans le respect des enjeux d'approvisionnement énergétique et de continuité de la qualité d'alimentation d'énergies équivalente.

▶ **Bénéficier d'un suivi de la performance énergétique** destiné à transmettre en temps réel les consommations des équipements du bâtiment, et offrir des services de garantie de performance énergétique ;

▶ **Bénéficier des énergies renouvelables produites localement et de capacités de stockage associées ;**

▶ **Bénéficier d'une gestion énergétique « adaptée »** aux besoins et aux conditions d'utilisation du bâtiment en fonction de prévisions météorologiques, de prévisions de consommation et de production fondée sur l'historique et des données tarifaires ;

▶ **Bénéficier d'offres de flexibilité** pour tirer parti des nouvelles tarifications de l'énergie (plus grande différentiation temporelle, tarification dynamique, rémunération de service de modulation de la consommation, etc.), gérer les pointes de demande par la mesure de la « non-consommation » ou de l'« effacement » en réponse aux sollicitations des opérateurs de la flexibilité.

3.1 SYSTÈME D'INFORMATION DU BATIMENT

Aujourd'hui, tout bâtiment neuf, qu'il soit d'habitation ou du secteur tertiaire, doit être équipé, selon la dernière réglementation thermique en vigueur[1] d'un système permettant de mesurer ou d'estimer des consommations d'énergie de certains usages du bâtiment (cf. encart sur la RT 2012[2]).

Les équipements de mesure des consommations énergétiques fournissent, en temps réel, des données précises et utiles à une meilleure gestion et prévision de l'équilibre production / consommation. La fourniture de données au pilote énergétique respectera la réglementation en vigueur en matière de confidentialité et sécurité des données (voir partie 6). Celui-ci est tenu de réaliser des formalités auprès de la CNIL pour exploiter des Données à Caractère Personnel (DCP).

RAPPEL DES OBLIGATIONS DE LA RT 2012

La réglementation thermique en vigueur (RT 2012) prévoit l'équipement de systèmes permettant de mesurer ou d'estimer la consommation d'énergie.

DANS LES BUREAUX (ART. 31)

▶ le chauffage, le refroidissement, l'éclairage et le réseau des prises de courant : par tranche de 500 m² de SURT ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct ;
▶ les centrales de ventilation : par centrale ;
▶ chaque départ direct de plus de 80 ampères ;
▶ la production d'eau chaude sanitaire.

DANS LE RÉSIDENTIEL (ART. 23)

▶ la consommation d'énergie de chaque logement suivant 5 usages.

[1] Article 23 (secteur résidentiel) et article 31 (secteurs tertiaire et industriel) de la Réglementation Thermique 2012
[2] Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

Dans un premier temps, un bâtiment « Smart Grids Read » doit intégrer au mieux ces dispositifs de comptage de l'énergie pour réduire les investissements nécessaires à la collecte et au traitement de ces informations.

Dans un second temps, il s'agit de compléter ces mêmes dispositifs de comptage pour définir et intégrer les données complémentaires (données météorologiques, ambiance intérieure, contrainte du réseau, etc...) permettant un pilotage optimal des équipements énergétiques du bâtiment, suivre le fonctionnement et mesurer la performance.

- Suivi en temps réel des consommations, avec analyse au regard de l'usage du bâtiment.
- Contractualisation de l'optimisation et la performance énergétique du bâtiment ou d'une de ses zones.

Enfin, le bâtiment « Smart Grids Ready » doit permettre la mutualisation des flux de données (consommations, productions, tendances...) afin de limiter les investissements et d'autre part de tirer le meilleur parti de l'ensemble des informations collectées et échangées au sein du quartier (prévision de consommations et de productions, échanges d'énergies, etc). Ces informations offriront des éléments d'aide à la décision pour optimiser la gestion et la planification des infrastructures (bâtiments et réseaux).

La réflexion globale devant conduire à la mise en œuvre d'un système d'information et la mutualisation des données du bâtiment, facilitée par l'existence de plateformes disponibles sur des modèles « as a service », sont des sources d'économies substantielles (il convient d'élaborer des études technico-économiques en coût global) tant au niveau des investissements que des coûts d'exploitation des bâtiments.

La gestion des équipements techniques contribuant à la performance énergétique doit tirer parti des informations mutualisées au niveau du quartier pour l'optimisation énergétique des bâtiments.

A cet effet, les systèmes du bâtiment doivent être conçus pour permettre les tâches et les fonctions suivantes :

- L'établissement de bilans énergétiques sur une base de temps adaptée à la gestion quotidienne fine du bâtiment pour une zone donnée (cf. tableau de l'annexe 8.3).
- *La comparaison des valeurs réellement mesurées avec les valeurs attendues ou contractualisées* par l'utilisateur en s'appuyant sur des outils de prédictions des productions et consommations, et des conditions d'usages.
- *La gestion des variables d'occupation* intégrée dans l'outil (cf. tableau de l'annexe 8.3) : le locataire et l'exploitant doivent pouvoir modifier eux-mêmes les variables chaque mois pour tout ou partie des zones locatives.

LES COMPTEURS COMMUNICANTS DES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

Les compteurs communicants sont la « première brique » des réseaux intelligents ou « Smart Grids », interface entre le réseau public de distribution et les bâtiments « smart ». En effet, ils contribuent à alimenter l'ensemble des acteurs, distributeurs et fournisseurs d'énergie, mais également gestionnaires et usagers finals, avec des données de consommation. Ces données concourent avec l'ensemble des autres mesures mises en œuvre par les gestionnaires des réseaux de distribution au développement de nombreux nouveaux services, tels que :

- **La fiabilisation de l'alimentation en énergie des bâtiments :** grâce à la chaîne d'information mise en place sur les réseaux de distribution pour prévenir et faciliter le diagnostic des pannes (localisation de défauts, « auto-cicatrisation »),
- **La contribution aux prévisions de consommation et de production,** par les données fournies par les compteurs intelligents à une meilleure gestion et prévision de l'équilibre production / consommation,
- **La meilleure planification des investissements** pour l'exploitation et la conduite des réseaux,
- **L'analyse de la consommation** à des fins de mesures des actions de performance énergétique, via la fourniture de données en J+1, (courbe de charge notamment).

- *La visualisation des coûts associés à la consommation réelle* pour permettre une prise de décision en connaissance selon un indicateur facilement compréhensible (cf. tableau de l'annexe 8.3) : les données en kWh sont converties en € grâce aux informations tarifaires renseignées par des services automatiques (géothermie, électricité) ou manuellement lorsque les données ne sont pas disponibles auprès du fournisseur.

Un archivage de l'ensemble de ces données collectées, traitées et analysées dans une « boîte noire non corruptible » depuis laquelle il est possible de récupérer les données pour expertise.

A titre d'exemple, les tableaux des annexes 8.1 et 8.2 illustrent la nature des données à échanger de même que la fréquence de ces échanges d'information dans les bâtiments tertiaires et résidentiels.

[3] Article L. 315-1 de l'Ordonnance nº 2016-1019 du 27 juillet 2016 relative à l'autoconsommation d'électricité

3.2 GESTION DE LA FLEXIBILITÉ

Parmi ces nouveaux services, la gestion de la flexibilité repose sur un besoin d'optimisation des réseaux d'énergies et de fluides pour un territoire donné afin de garantir la fiabilité et la qualité de l'approvisionnement d'énergies au meilleur coût en tenant compte de la spécificité du quartier concerné (activités, typologie…). La flexibilité peut être définie comme une augmentation ou une diminution temporaire de l'énergie échangée par le bâtiment avec le réseau, pilotée en temps réel (de manière manuelle ou automatique) en fonction de la situation locale et selon les besoins des différents acteurs (gestionnaires de réseaux, fournisseurs d'énergies, acteurs de marché, etc…).

La flexibilité s'appuie sur l'échange des informations collectées au niveau du bâtiment et de son environnement grâce au système d'information du quartier Smart Grids et au delà pour mettre en œuvre l'optimisation de l'approvisionnement multi-énergies de ce bâtiment tout en garantissant le niveau de confort exigé. L'optimisation s'opère par la modification (hausse ou baisse) de la courbe de charge, aussi bien à l'échelle du bâtiment que du réseau, dans le but de pallier aux contraintes réseau (Puissance ou Tension).

Cette optimisation comprend :

- *l'exploitation économiquement pertinente* des possibilités de foisonnement de l'ensemble des productions et des consommations,
- *la mobilisation de toutes les énergies* produites localement et des capacités de stockage disponibles,
- *le recours aux capacités d'effacement disponibles* au niveau de l'ensemble des bâtiments,
- *la connaissance de l'occupation des lieux de vie* et des niveaux de confort exigés.

La gestion de la flexibilité s'appuie sur la capacité des systèmes à échanger des informations en temps réel ou selon un pas de temps défini (la journée par exemple) en ce qui concerne :

- *leur fonctionnement :* Consommation ou production journalière (kWh), période de fonctionnement (Début, Fin, Durée)
- *les besoins de flexibilité, les capacités d'effacement* (de modulation à la hausse ou à la baisse) et *de productions* disponibles (énergies renouvelables, stockage) : consigne de flexibilité en énergie (kWh), en puissance (kW), en durée (s).

Ce pas de temps est également adapté à la réactivité du réseau. La mise en œuvre de ces fonctionnalités au sein d'un bâtiment permet d'accéder à l'ensemble des services suivants :

▶ LA GESTION DE LA PUISSANCE APPELÉE

• Écrêter la consommation énergétique dans le but de respecter la puissance souscrite / de réduire les puissances appelées et renforcer l'appel de puissance aux périodes favorables aux énergies locales.

• Couper le système de chauffage ou de climatisation durant une consommation de pointe (énergie rare et chère), tout en garantissant le confort des occupants du site.
• Décharger un système de stockage d'énergie ou démarrer un système de production locale d'énergie durant une période de consommation de pointe.

• Adapter la charge à la production, et si nécessaire, charger un système de stockage avec l'électricité excédentaire produite par un système renouvelable pour consommer cette énergie plus tard durant la journée.
• Charger le système de stockage durant une période creuse et le décharger durant une période de pointe.
• Consommer de l'électricité avec le système de chauffage ou de climatisation durant une période creuse (accumulation de chaud/froid) pour ensuite réduire la consommation électrique durant une période de pointe.
• Démarrer et arrêter un système de chauffage ou de climatisation au bon moment pour assurer le confort des occupants et éviter de surconsommer de l'énergie.

▶ LA GESTION DE L'AUTO CONSOMMATION

Une opération d'autoconsommation est le fait pour un producteur, dit autoproducteur, de consommer lui-même tout ou partie de l'électricité produite par son installation[3] . Le consommateur/producteur choisit avec son fournisseur le mode de contractualisation lui permettant de déduire de sa facture la part correspondant à l'électricité produite et consommée sur place.

• Dans le cas d'un bâtiment mono-occupant, l'électricité autoconsommée correspond à l'électricité qui ne transite pas par le réseau public de distribution d'électricité. Il en résulte que cette activité, dans le cadre normatif actuel, est limitée à l'autoconsommation directe.

• Dans le cas d'un bâtiment multi-occupants, les réseaux énergétiques comportent plusieurs Points de Livraison (PdL) et font partie du réseau de distribution. Le gestionnaire de réseau de distribution est par conséquent partie prenante pour les interfaces physiques et numériques.

▶ DE L'AUTOCONSOMMATION INDIVIDUELLE À L'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE

L'opération d'autoconsommation est collective lorsque la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finaux liés entre eux au sein d'une personne morale et dont les points de soutirage et d'injection sont situés sur une même antenne basse tension du réseau public de distribution[4]. L'ordonnance qui définit les opérations d'autoconsommation collective ne fait pas de différence de traitement entre bâtiments individuels ou collectifs : dans les deux cas, les différents points de livraison participant à une opération d'autoconsommation collective sont liés les uns aux autres par des portions de réseau public. Il est indispensable de pouvoir répartir la production locale autoconsommée, et pour cela, de la comptabiliser. D'après l'article L. 315-6, c'est au gestionnaire de réseaux de faire ce comptage, ce qui n'empêche pas les bâtiments d'être équipés de leurs propres dispositifs de mesure.

Afin d'accompagner le développement de l'autoconsommation, les réflexions, menées sous l'égide du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, ont été consignées dans un rapport[5] : le mécanisme de rémunération pourrait s'appuyer sur une valorisation de l'énergie autoconsommée, du surplus d'énergie injecté sur le réseau à une échelle locale (l'autoconsommation collective), associée à une baisse de rémunération en fonction de la puissance appelée. Ce surplus d'énergie injectée localement doit favoriser l'équilibre énergétique à l'échelle du quartier.

Le bâtiment est conçu pour permettre une répartition de la production locale par le gestionnaire de réseau, la fonction d'équilibre pouvant être assurée par le fournisseur ou le pilote énergétique locale. La répartition de la valorisation de la production entre les participants d'une opération d'autoconsommation est liée à la convention (ou toute autre forme d'association) signée entre les différents producteurs ou consommateurs, que le gestionnaire de réseaux doit simplement appliquer. La « fonction d'équilibre » sera assurée par l'entité à qui l'électricité est vendue ou achetée (ex. : le fournisseur). Un « pilote énergétique » pourrait, à l'instar des opérateurs d'effacement, éventuellement assurer ce rôle, à condition qu'il soit dûment considéré comme responsable d'équilibre.

▶ LA GESTION DES DEMANDES À LA BAISSE (EFFACEMENT) ET À LA HAUSSE

• L'effacement de consommation peut être défini comme « l'action visant à baisser temporairement, sur sollicitation ponctuelle envoyée à un ou plusieurs consommateurs finaux par un opérateur d'effacement ou un fournisseur d'électricité, le niveau de soutirage effectif d'électricité sur les réseaux publics de transport ou de distribution d'électricité d'un ou de plusieurs sites de consommation, par rapport à un programme prévisionnel de consommation ou à une consommation estimée. » (Article L.271-1 du code de l'énergie et suivants[6]). Le cadre réglementaire sur l'effacement de consommation est en cours d'élaboration.

• Réaliser de manière automatique des événements de demande d'effacement (par exemple effacer le système de chauffage ou de climatisation, décharger un système de stockage, allumer une cogénération, etc.) avec un agrégateur commercial via « Open ADR », standard de communication ouvert et normalisé dédié à la gestion des demandes d'effacement.

▶ LA GESTION DE TARIFICATION DYNAMIQUE (COÛT VARIABLE DE L'ÉNERGIE EN FONCTION DE LA PÉRIODE DE CONSOMMATION) :

• A court terme : déplacer la consommation énergétique des périodes tarifaires de pointes vers des périodes tarifaires favorables (via notamment la possibilité d'intégrer les énergies locales), tout en assurant le confort des occupants du site.

• A moyen terme : optimiser la plage de fonctionnement des équipements en fonction du prix de l'énergie et l'occupation du site.

Les tableaux des annexes 8.1 et 8.2 illustrent la nature des données à échanger de même que la fréquence de ces échanges d'information pour un bâtiment tertiaire et un bâtiment résidentiel.

[4] Article L. 315-2 de l'Ordonnance nº 2016-1019 du 27 juillet 2016 relative à l'autoconsommation d'électricité

[5] MEEDDEM, Décembre 2014, Rapport sur l'autoconsommation et l'autoproduction de l'électricité renouvelable

[6] Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, Règles du mécanisme de capacité www.developpement-durable.gouv.fr/Regles-du-mecanisme-de-capacite.html

3.2 GESTION DES INFRASTRUCTURES DE RECHARGE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Le véhicule électrique est un exemple des évolutions à intégrer à une démarche bâtiment Smart Grids Ready[7] :

- Le véhicule électrique est amené à tenir une place significative au sein des flottes d'entreprises et comme une source d'optimisation des déplacements professionnels de courtes ou moyennes distances.
- Ce développement peut générer des contraintes sur le réseau électrique, qu'il conviendra d'analyser.
- Ce développement laisse entrevoir, à plus long terme, la perspective d'une nouvelle source de stockage (Vehicle to Grid ou V2G, et Vehicle to Home ou V2H), en contribuant à l'accroissement de la flexibilité du bâtiment et en augmentant le potentiel d'optimisation énergétique.

A titre indicatif, un taux de 20 % de véhicules électriques sur un écoquartier mixte (tertiaire/résidentiel) performant peut doubler la puissance appelée en période de consommation de pointe.

Le déploiement d'infrastructures de recharge de véhicules électriques nécessite de :

- s'inscrire dans la stratégie globale de gestion de la puissance appelée sur le réseau,
- tirer le meilleur parti des conditions tarifaires incitatives,
- s'intégrer au système d'information du quartier.

A titre d'exemple, le tableau de l'annexe 8.4 illustre la nature des données à échanger de même que la fréquence de ces échanges d'information.

[7] Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, Infrastructures pour recharge des véhicules électriques dans les bâtiments http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Infrastructures-pour-recharge-des-.html

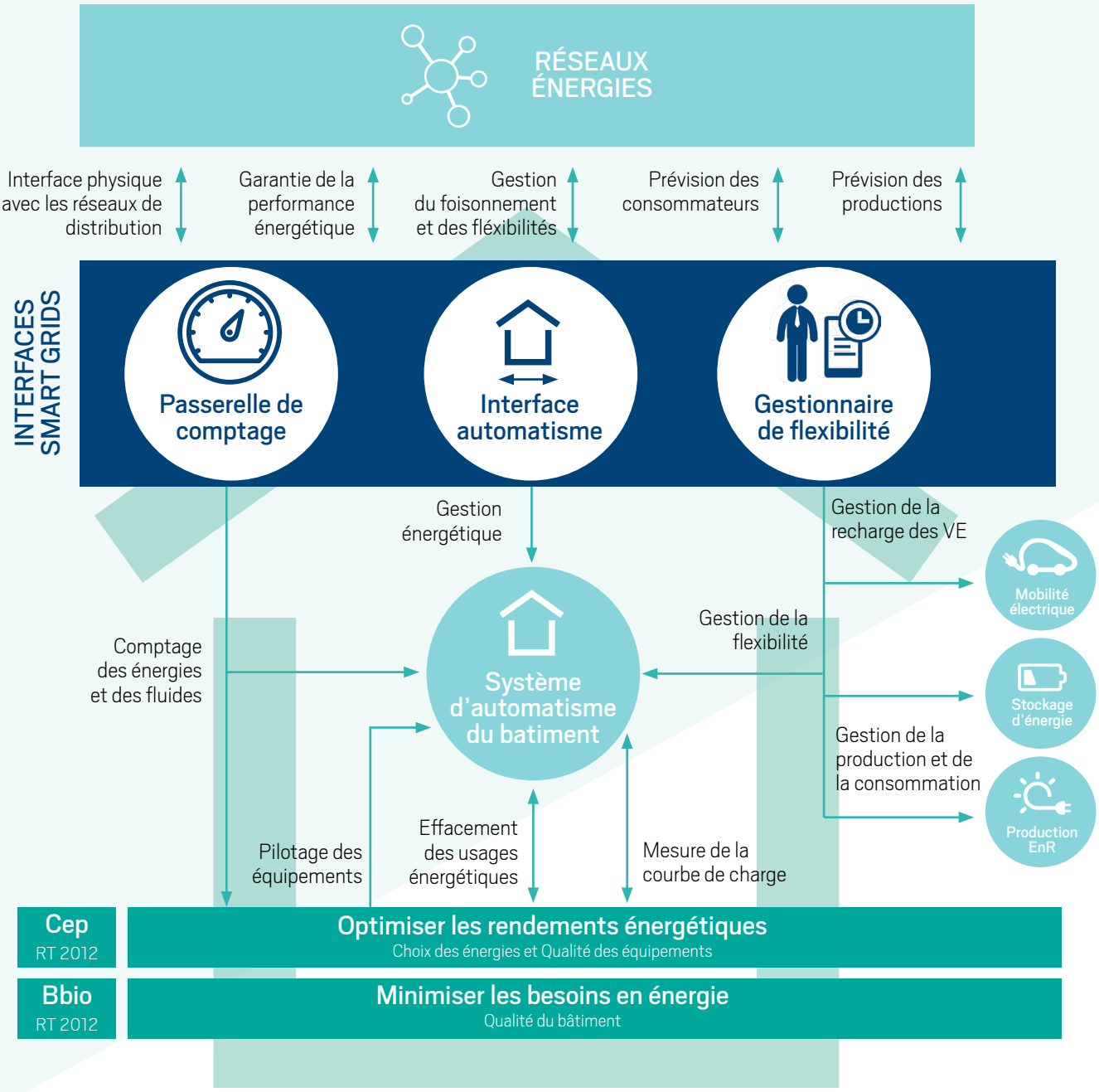
4/ LES INTERFACES SPÉCIFIQUES D'UN BÂTIMENT SMART GRIDS READY

Pour que le bâtiment devienne Smart Grids Ready, il faut qu'il puisse communiquer avec les réseaux extérieurs et remplir ses objectifs visant l'amélioration du confort, de la sécurité et de l'efficacité énergétique.

A cet effet, il doit :

- être équipé de systèmes communicants de gestion et d'automatismes qui assurent cet échange de données de façon interopérable,
- mettre à disposition les données du système interne au bâtiment vers le monde extérieur pour développer des services,
- prendre en compte les données extérieures venant des différents réseaux publics.

Fig 3.: Interfaces et échanges de données entre le bâtiment et les réseaux multi-énergies



Ce schéma représente les échanges à intégrer entre les systèmes internes au bâtiment Smart Grids Ready pour une meilleure maîtrise de l'énergie au sein du bâtiment. L'efficacité énergétique du bâti (Bbio) et la consommation conventionnelle d'énergie primaire (Cep) illustrent l'efficacité énergétique passive du bâtiment.

Ces échanges peuvent s'effectuer au niveau d'un superviseur d'automates de contrôle ou de gestion du bâtiment (GTB).

Afin de garantir l'interopérabilité, les données échangées doivent être documentées, ouvertes, interopérables et communes à tous les bâtiments. Que ce soit une supervision, un automatisme ou un objet communicant, les échanges de données se feront selon un standard connu et ouvert, si possible libre de droit.

Au niveau gestion, la communication doit également s'affranchir des communications propriétaires et se baser sur des protocoles standards, normés, ou avec des spécifications publiques et documentées (reconnus par IEC voir recommandés par le Comité Européen de Normalisation (CEN) ou l'organisation Internationale de normalisation (ISO)).

Les données communiquées (Protocole IP) vers l'externe (vers le pilote énergétique) doivent être interopérables par la mise à disposition d'une API (Application Programming Interface) et de services web dédiés. Les protocoles de communication vers le Cloud peuvent être nouveaux mais ouverts, documentés et libres de droits. Des exemples de données à échanger sont donnés en annexes.

Un bâtiment Smart Grids Ready doit être équipé d'une solution de comptage et sous-comptage comprenant :

- des solutions de comptage communicant,
- des solutions de sous-comptage qui permettront de mesurer les différents usages.

Aucune plateforme de sous-comptage n'est imposée.

Il est à noter que cette solution peut directement s'étendre à la mesure de l'ensemble des fluides. Il appartiendra alors de spécifier des compteurs multi-fluides (eau, réseau de chaleur, froid, ...) communiquant directement avec la passerelle de comptage voire des compteurs communicants.

Le système d'information devrait, dans le cas d'une solution multi-fluides, être également étendu pour intégrer des composants de monitoring et de prévision des fluides additionnels.

5/ NIVEAUX DE SERVICES D'UN BÂTIMENT SMART GRIDS

Dans un quartier donné, l'opérateur de la zone ou du quartier devra fournir un cahier des charges de prestation Smart Grids du bâtiment, annexé au cahier des clauses techniques particulières (CCTP). Ce cahier des charges définira le niveau minimum des fonctionnalités présentées ci-dessus concernant : la gestion de la flexibilité, le système d'information et la gestion de la recharge des véhicules électriques.

Trois niveaux, ou indices, de services de bâtiment Smart Grids Ready (SGR) peuvent être définis :

▶ SGR Niveau 1 : **LE BÂTIMENT COMMUNICANT**[8]

• *le bâtiment communique ses consommations par usage et ses productions* selon un pas de mesure inférieur ou égal à 10 minutes, à la maille la plus fine possible dans le respect des DCP (Données à Caractère Personnel), vers une plateforme gérée par la collectivité.

▶ SGR Niveau 2 : **LE BÂTIMENT AUTO-GÉRÉ**[8]

• le bâtiment communique ses consommations par usage, le stockage total et ses productions selon un pas de mesure inférieur ou égal à 10 minutes, à la maille la plus fine possible dans le respect des DCP, vers une plateforme gérée par la collectivité,

• le bâtiment supervise l'appel maximal de puissance des énergies consommées (5 usages RT et usages spécifiques) pour optimiser ses usages et sa facture énergétique, et les communique sur un tableau de bord accessible à la collectivité,

• *le bâtiment gère sa flexibilité* à partir des données réseaux et d'un scénario transmis par un pilote énergétique de quartier, de ses productions d'énergies renouvelables et de ses capacités de stockage.

▶ SGR Niveau 3 : **LE BÂTIMENT PILOTÉ**[8]

• le bâtiment devient une partie active des réseaux,

• le bâtiment communique ses consommations par usage, le stockage total et ses productions selon un pas de mesure inférieur ou égal à 10 minutes, à la maille la plus fine possible dans le respect des DCP, vers une plateforme gérée par la collectivité,

• le bâtiment supervise l'appel maximal des énergies consommées (5 usages RT et usages spécifiques) pour optimiser ses usages et sa facture énergétique, et les communique sur un tableau de bord accessible à la collectivité,

• *le pilote énergétique de quartier gère la flexibilité du bâtiment et le bâtiment est capable de restituer de l'énergie locale au réseau* et en respectant les contraintes de préavis et de durée de mise en œuvre des scénarios du pilote énergétique.

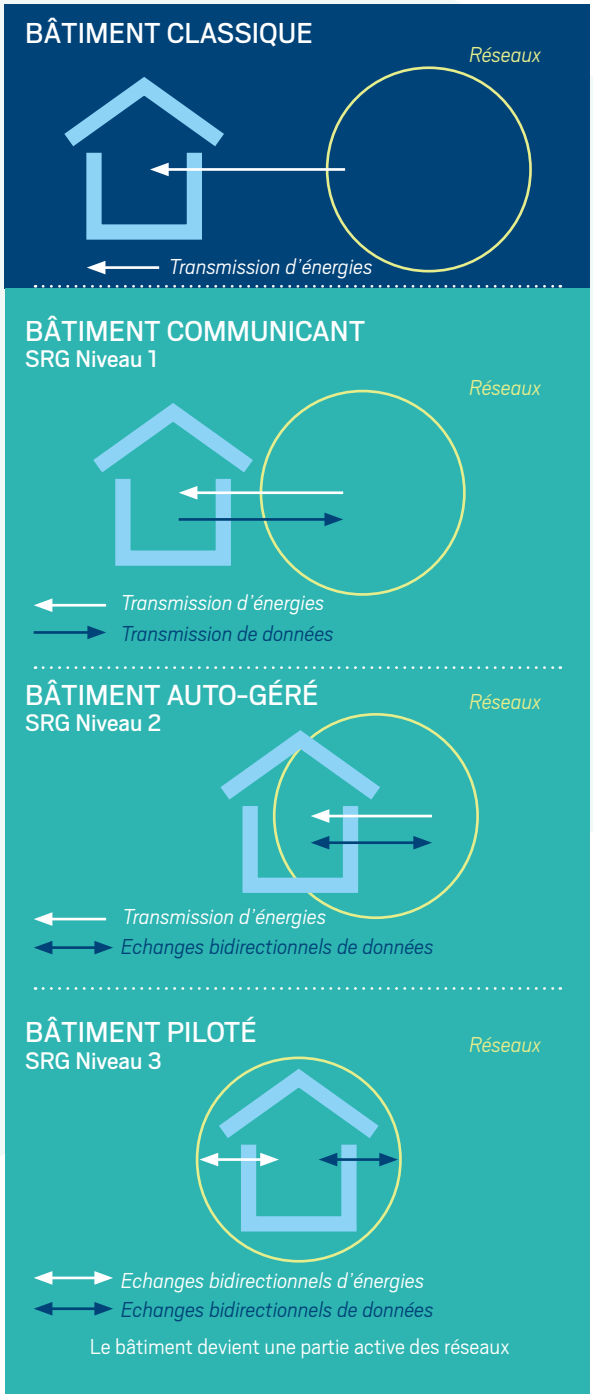


Fig 4.: Trois niveaux de bâtiment Smart Grids Ready

[8] Appellations développées par la CCI Nice Côte d'Azur

Les formats de l'interface de communication et des données seront ceux des réglementations européenne et internationale en vigueur.

Ces 3 niveaux entraineront des obligations spécifiées dans la partie précédente et apporteront plusieurs bénéfices pour la collectivité. Bénéfices proportionnels à la diversité et au nombre de bâtiments Smart Grids Ready présents dans le quartier Smart Grids.

Le bâtiment SGR niveau 1
BÂTIMENT COMMUNICANT sera observable : il communiquera ses consommations et productions (à l'échelle des usagers et du bâtiment dans le respect des DCP).

Le bâtiment SGR niveau 2
BÂTIMENT AUTO-GÉRÉ sera observable et capable de recevoir des instructions de flexibilité énergétique du pilote énergétique de quartier. Ses capacités valoriseront le bâtiment et le rendront plus aisément pilotable avec son environnement proche par des actions de flexibilité choisies par la collectivité dans le cadre des contrats entre le bâtiment et le pilote énergétique de quartier.

Le bâtiment SGR niveau 3
BÂTIMENT PILOTÉ sera observable, flexible et aura la capacité d'échanger de l'énergie avec le réseau. Le maître d'ouvrage pourra confier au pilote énergétique le pilotage de tout ou partie de ses équipements énergétiques dans le cadre d'un contrat de résultats. Le pilote énergétique du quartier prendra alors un engagement de performance en termes de consommation, de gestion de la puissance appelée, de coût, d'autonomie

Le pas de temps inférieur ou égal à 10 minutes est proposé pour les usages électriques : plus généralement, le bâtiment devra avoir un pas de temps offrant un délai de réaction identique à celui du réseau. Il pourra être adapté pour les autres énergies, à des pas de temps qui permettent des optimisations simplifiées.

Les éléments et systèmes spécifiques aux 3 niveaux sont illustrés dans l'Annexe 8.5.

6/ RESPECT DE LA CONFIDENTIALITÉ DES DONNÉES DE CONSOMMATION

PROTECTION DES DONNÉES

Deux notions très importantes concernant la mutualisation des données :

• Les données de consommations ne peuvent être communiquées à un tiers (pour collecter, traiter, exploiter, diffuser) qu'avec l'accord explicite du client. Si ces données sont collectées et exploitées par un tiers, ce dernier en est donc responsable.

• Article 20 de la loi de développement et de modernisation du service public de l'électricité du 10 février 2000, définit les informations commercialement sensibles (ICS) que les gestionnaires de réseaux doivent garder confidentielles.

La définition des ICS et des destinataires autorisés de ces informations est mise à jour en fonction de l'évolution des textes réglementaires.

Sous réserve d'absence d'ICS (Informations Commerciales Sensibles) et de DCP, les données de type agrégats de consommation peuvent être communiquées.

Les dispositions de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 encadrent la communication des DCP. En l'absence d'accord préalable et écrit des occupants, il ne sera pas possible de communiquer les DCP concernant des tiers. Seuls des agrégats de consommation, respectant le secret statistique, sont communicables.

Une information est dite agrégée lorsque trois informations de base au moins sont additionnées et qu'aucune ne représente plus de 85 % du total à elle seule[9] .

[9] Le secret statistique et la protection des données - Pour les entreprises, « on ne publie aucun résultat qui concerne moins de trois entreprises, ni aucune donnée pour laquelle une seule entreprise représente 85 % ou plus de la valeur obtenue ». Pour les particuliers, il y a « interdiction de publier des données qui permettraient une identification indirecte des répondants et de leur réponse, concept appelé "impossibilité d'identification" ». http://www.insee.fr/fr/insee-statistique-publique/default.asp?page=statistique-publique/secret-statistique.htm

7/ DÉFINITIONS

Les définitions présentées ci-dessous sont issues du site Smart Grids CRE[10] *.*

AGRÉGATEUR :

Acteur intermédiaire de la chaîne de valeur sur le marché de l'électricité, qui valorise des regroupements de capacités de production et/ou de consommation afin d'offrir un service agrégé à partir de ces multiples capacités.
L'agrégateur permet notamment l'accès au marché de l'énergie à des capacités qui, seules, ne pourraient y accéder, du fait d'une taille insuffisante ou des conditions de participation trop complexes.

DEMANDE INDUSTRIELLE :

Consommation d'électricité du secteur de l'industrie, qui comprend les activités industrielles autres que celles de transformation de l'énergie.

DEMANDE RÉSIDENTIELLE CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ DES MÉNAGES :

Elle correspond aux usages domestiques.

DEMANDE TERTIAIRE :

Consommations des activités de service : les commerces, les bureaux, etc.

EFFACEMENT DE CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ :

Action visant à baisser temporairement, sur sollicitation ponctuelle envoyée à un ou plusieurs consommateurs finals par un opérateur d'effacement, le niveau de soutirage effectif d'électricité sur les réseaux publics de transport ou de distribution d'électricité d'un ou plusieurs sites de consommation, par rapport à un programme prévisionnel de consommation ou à une consommation estimée.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE :

Rapport entre l'énergie directement utilisée (dite énergie utile) et l'énergie consommée (en général supérieure du fait des pertes). Le rendement a toujours une valeur comprise entre 0 et 1 (ou 0 et 100 %).

Les mesures d'efficacité énergétique passives concernent le bâti, c'est-à-dire l'enveloppe du bâtiment. Elles évitent les déperditions en renforçant la performance technique du bâtiment (isolation, parois vitrées, etc.).

Les solutions d'efficacité énergétique actives agissent sur l'exploitation et l'optimisation des flux énergétiques via l'utilisation d'appareils performants et de systèmes intelligents de mesure, de contrôle et de régulation.

[10] http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=flexibilite-demande-definitions

FLEXIBILITÉ :

Capacité pour les consommateurs finals (domestiques, tertiaires, industriels, etc.) de moduler ses consommations par rapport à un usage normal, et ce en réaction à des signaux qu'ils peuvent recevoir. La flexibilité est la pilotage des charges et des sources de production.

FOISONNEMENT :

Réduction de la puissance appelée due à la présence simultanée de consommations aux profils complémentaires. Par exemple, un coefficient de foisonnement de 0,7 signifie que la puissance appelée maximum du bâtiment est de 70 % de la somme des puissances unitaires appelées des consommateurs du bâtiment.
Le foisonnement permet de mutualiser des productions et des consommations liées à la mixité des sources et des usages (ou mixité fonctionnelle).

MAÎTRISE DE LA DEMANDE EN ÉNERGIE (MDE) :

Optimisation des dépenses énergétiques des consommateurs, tout en limitant les coûts d'infrastructures publiques ainsi que les impacts sur l'environnement. Objectif double : améliorer le rendement du système électrique, au niveau de la consommation des équipements situés après le compteur et réduire les puissances de pointe, car ce sont elles qui déterminent principalement l'éventuelle nécessité de construire de nouvelles infrastructures ou de renforcer les réseaux actuels.

MÉCANISME D'AJUSTEMENT :

Réserves de puissance et d'énergie mobilisables lorsque l'équilibre entre la production et la consommation d'énergie est à risque (perte d'un groupe de production ou d'un élément du réseau, mauvaise estimation du niveau de consommation, etc.) :

MODULATION LA BAISSE (OU EFFACEMENT) :

Diminution temporaire sur sollicitation ponctuelle du niveau de soutirage par rapport à un niveau attendu. Elle peut être caractérisée par la coupure temporaire de certains appareils électriques chez les consommateurs, par le report de consommation, voire par le renoncement à certains usages (par exemple, actions sur le chauffage électrique ou sur le ballon d'eau chaude sanitaire chez un particulier, ou sur des machines industrielles dans les entreprises) ;

MODULATION À LA HAUSSE :

Augmentation temporaire sur sollicitation ponctuelle du niveau de soutirage par rapport à un niveau attendu. Elle peut être obtenue en anticipant certains usages. Elle ne vise pas à augmenter le niveau de soutirage global, et demeure en cela compatible avec les objectifs de maîtrise de la demande en énergie.

8/ ANNEXES

Les annexes 8.1 à 8.4 sont issues de l'étude EMBIX pour l'EPA sur la ZAC Nice Méridia à titre d'exemple. Elles illustrent la nature des données à échanger de même que la fréquence de ces échanges d'information.

8.1 SYSTÈME D'INFORMATION TERTIAIRE

Services	Sens de l'échange	Données échangées	Fréquence
GTB	▶ Pilote énergétique	- Energie consommée (sur 5 usages réglementaires et, à minima, 6 usages non réglementaires de référence).	1 / 10' usages électriques A définir pour autres énergies
Comptage	▶ GTB ▶ Pilote énergétique (Garantie de Performance, Prévision de Consommation) ▶ Gestionnaire de flexibilité	- Valeur de comptage (kWh) après avoir test de vraisemblance	A chaque changement de valeur de comptage
	▶ Pilote énergétique (Garantie de Performance, Prévision de Consommation) ▶ Gestionnaire de flexibilité	- Puissance active (kW) et réactive (kVAR) de l'onduleur - Tension DC (V) - Courant DC (A)	1 / 1 min ou en fonction des besoins
Comptage et sous-comptage	▶ Passerelle de comptage	-Valeur brute de comptage	A chaque changement de valeur de comptage
Flexibilité	▶ GTB ▶ Automatismes locaux autonomes ▶ Objets communicants	- Consigne de flexibilité (kWh) - Puissance sur durée donnée (s)	Sur requête du Pilote énergétique

▶ : venant de
◀ : allant vers

Source : EPA plaine du Var (2014), Cahier des charges de prestations Smart Grids – ZAC Nice Méridia

8.2 SYSTÈME D'INFORMATION RÉSIDENTIEL

Sens de l'échange	Données échangées	Fréquence des échanges
◀ **Pilote énergétique**	– Puissance à effacer (kW), durée d'activation (mn), date début, date fin	Sur événement lors de la préparation de chaque activation
▶ **Pilote énergétique**	– Puissance effaçable (kW), durée d'activation (min), plage de disponibilité	1 / jour ou en fonction des besoins
▶ **Système domestique**	– Puissance active (kW) total du logement – Puissance active (kW) par usage flexible	A chaque changement de valeur de comptage
	– Consigne de flexibilité en énergie ou puissance sur une durée donnée (min)	Sur requête du pilote énergétique

▶ : venant de
◀ : allant vers

Source : EPA plaine du Var (2014), Cahier des charges de prestations Smart Grids – ZAC Nice Méridia

8.3 GESTIONDE LA FLEXIBILITÉ

Services	Sens de l'échange	Données échangées	Fréquence
Production locale d'énergie	◀ Pilote énergétique	Puissance EnR (kW), durée d'activation, date début, date fin	Sur événement lors de la préparation de chaque activation
	▶ Pilote énergétique	Puissance EnR disponible (kW), Durée d'activation, Date début, Date fin	1 / jour ou en fonction des besoins
Gestion de la batterie	◀ Pilote énergétique	Puissance de la batterie (kW), durée d'activation (s ou mn), date de début, date de fin	1 / jour (en J-1) et sur événement (préavis de 1h)
	▶ Pilote énergétique	Puissance de la batterie (kW), durée d'activation (s ou mn), date début, date de fin	1 / jour ou en fonction des besoins
	▶ Système batterie	Commande de stockage / déstockage de la batterie, Puissance (kW), Durée (mn ou h), Date début	Par évènement
	▶ Système de stockage	Consignes de charge et de décharge : Puissance (kW), durée d'activation (s ou mn), date début, date fin	1 / jour et sur événement (préavis de 1h)
	◀ Système de stockage	Capacités de flexibilité en puissance (kW), délai de mise à disposition de l'état de charge et de santé des batteries (en %)	Temps réel
	◀ Système de stockage	Tension DC (V), Courant DC (A), Etat de charge (en %), état de santé de la batterie (en %, capacité disponible (kW), temps de charge / décharge (min/h)	Temps réel
Effacement d'énergie	◀ Pilote énergétique	Énergie à effacer kWh, durée d'activation, date début, date fin	Sur événement lors de la préparation de chaque activation
	▶ Pilote énergétique	Énergie effaçable kWh, durée d'activation, Date début, Date fin	1 / jour ou en fonction des besoins
Régulation des équipements	▶ Régulateur de la PAC	Puissance active (kW)	1 / 10 min ou en fonction des besoins
	◀ Régulateur PAC	Température de consigne chaud et Froid (ºC)	Par évènement
	▶ Chaudière connectée	Réglage de la température pièce/ pièce, de la température de l'ECS et possibilité d'activer la fonction « boost » ou gestion de stockage de chaleur (dans le cas d'une chaudière couplée à microcogénération ou d'une chaudière hybride)	Temps réel
	◀ Chaudière connectée		Temps réel
Gestion de l'Eau chaude sanitaire	◀ ECS	Consommation d'ECS (m3/an), Capacité du ballon (L), Energie nécessaire au chauffage de l'eau (kWh), Temps de chauffe (h), Température du chauffe-eau (ºC)	Temps réel en cas de changement de valeur
	▶ ECS	Commande de stockage / déstockage du ballon d'eau chaude, Durée (mn/h), Date début	Par évènement
GTB	▶ GTB	Commande thermostat bâtiment Durée (mn ou h), Date de début	Par évènement

▶ : venant de
◀ : allant vers

Source : EPA plaine du Var (2014), Cahier des charges de prestations Smart Grids – ZAC Nice Méridia

8.4 GESTION DE LA RECHARGE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

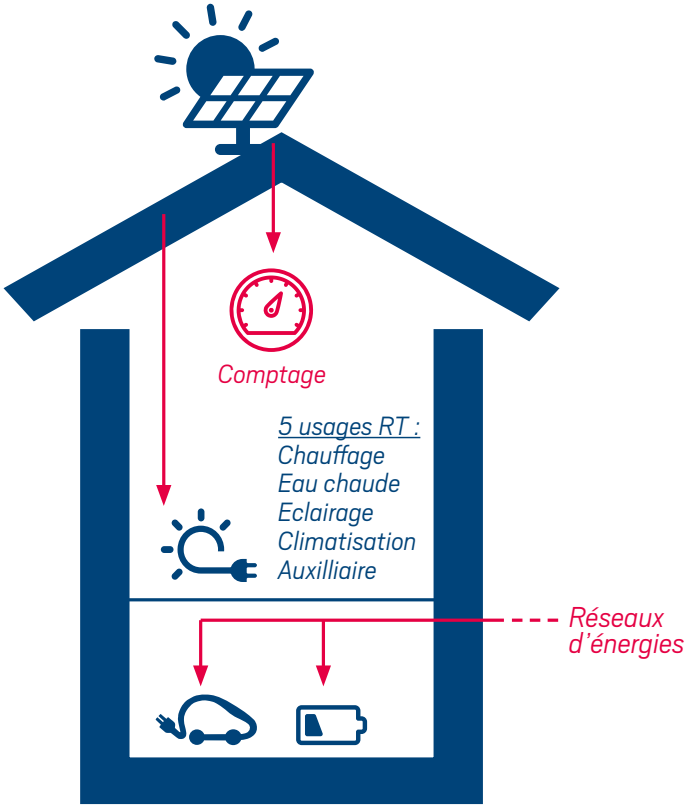
Services	Sens de l'échange	Données échangées	Fréquence
Comptage	◀ Bornes communicantes ▶ Passerelle de comptage	Valeur de comptage à l'état brut (kWh)	A chaque changement de valeur de comptage
	◀ Bornes communicantes ▶ Plateforme unique d'échange de données	Disponibilité temps réel des bornes (0/1)	A chaque changement de valeur
		Fonctionnement temps réel des bornes (0/1)	
Gestion des bornes de recharge	◀ Plateforme unique d'échange de données ▶ Gestionnaire de mobilité de l'éco- quartier	Disponibilité temps réel des bornes (0/1)	A chaque changement de valeur
		Fonctionnement temps réel des bornes (0/1)	
Gestion de la charge	◀ Prévision de charge ▶ Pilote de l'éco- quartier	Prévision de charge (courbe de charge (kWh) ou puissance maximale (kWmax))	h-1 selon prévisions de production locale d'énergie (photovoltaïque en particulier)
Comptage	◀ Passerelle de comptage ▶ Pilote de l'éco- quartier	Valeur de comptage, format homogène éco- quartier (kWh)	Cf. fiche technique pilote éco-quartier
Flexibilité	◀ Pilote énergétique ▶ Gestionnaire de flexibilité	Consigne de flexibilité (kWh, min., heure début)	Sur événement, préavis défini dans la fiche technique pilote éco-quartier

▶ : venant de
◀ : allant vers

Source : EPA plaine du Var (2014), Cahier des charges de prestations Smart Grids – ZAC Nice Méridia

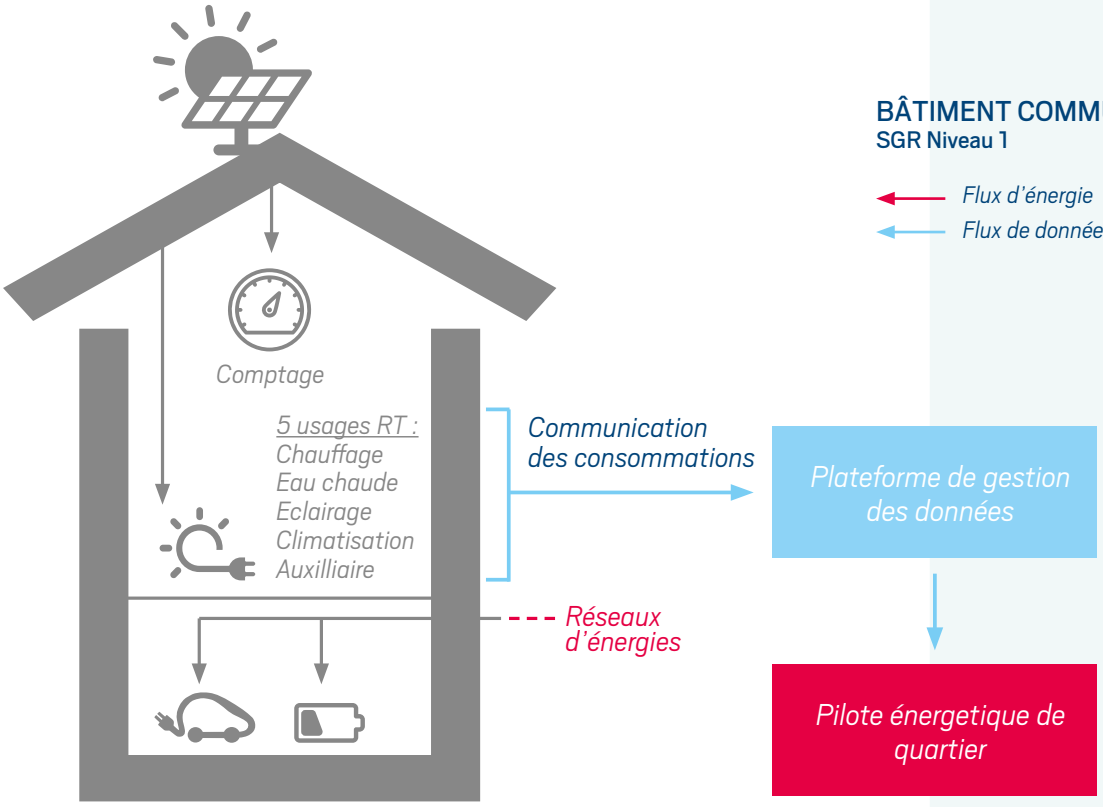
8.5 SYNTHÈSE DES 3 NIVEAUX DE BÂTIMENT SMART GRIDS READY

Les schémas ci-dessous synthétisent un bâtiment RT 2012 et les 3 niveaux[11] de bâtiments Smart Grids Ready présentés dans la partie 5.
Chaque niveau possède les mêmes attributs que le précédent avec des dispositifs supplémentaires illustrés ici par les éléments en couleurs.



BÂTIMENT RT 2012

Flux d'énergie
Flux de données

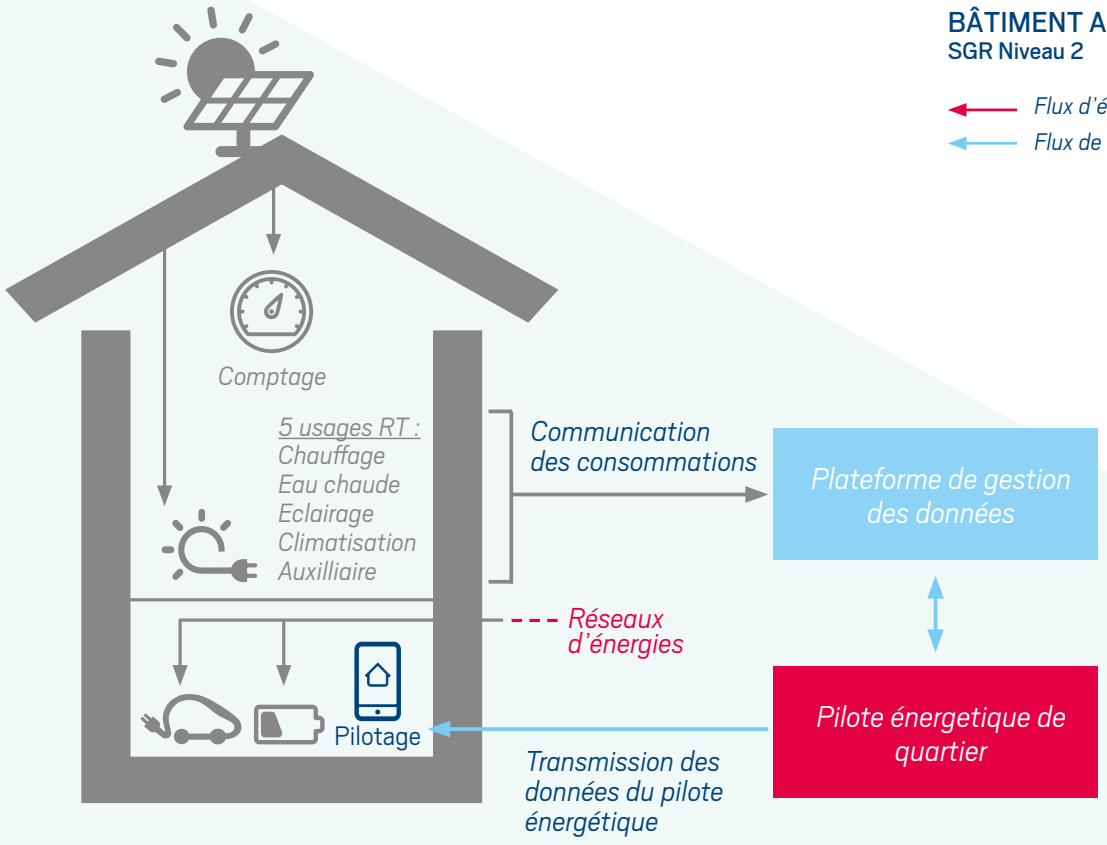


BÂTIMENT COMMUNICANT[11]
SGR Niveau 1

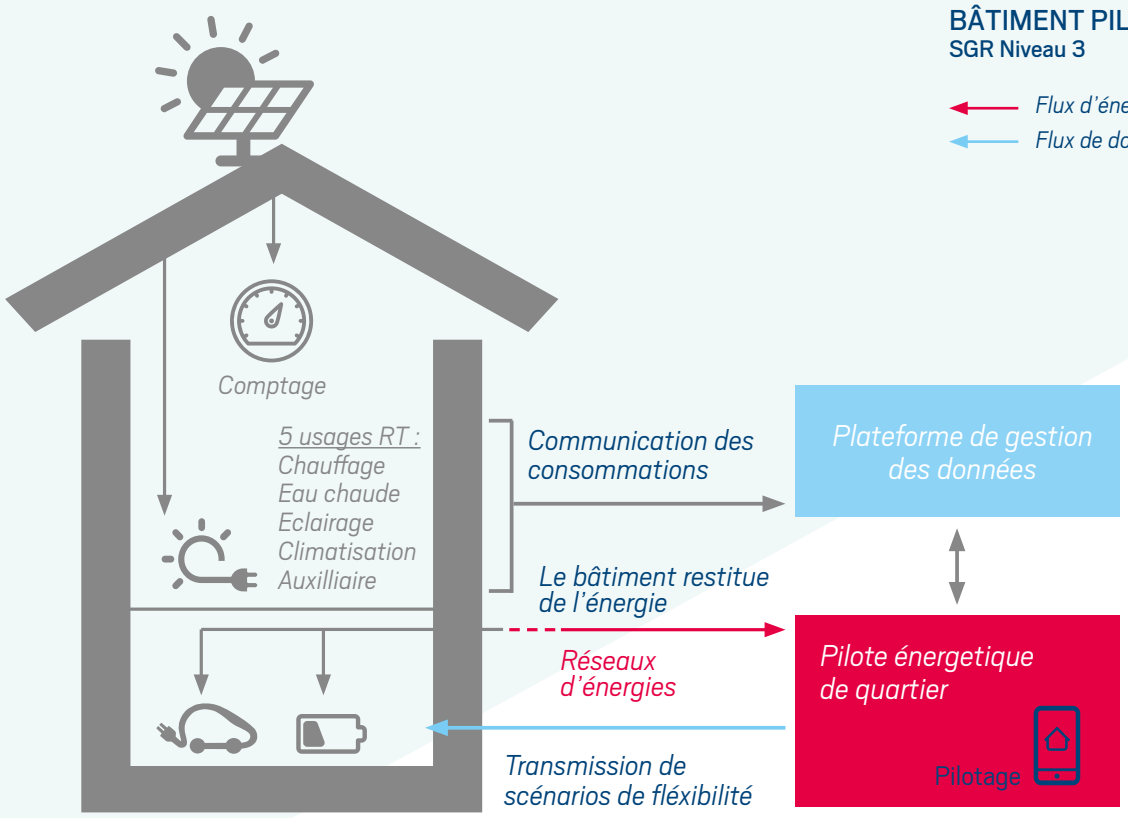
Flux d'énergie
Flux de données

[11] Appellations développées par la CCI Nice Côte d'Azur

BÂTIMENT AUTO-GÉRÉ[11]
SGR Niveau 2



BÂTIMENT PILOTÉ[11]
SGR Niveau 3



Pour en savoir plus sur le Club Smart Grids :
cote-azur.cci.fr/Club-Smart-Grids

Contacts :
energie@cote-azur.cci.fr
0 800 42 24 22

CCI NICE CÔTE D'AZUR

Document réalisé par le Club Smart Grids Côte d'Azur dans le cadre du Plan d'Actions Energie Durable de la Chambre de Commerce et d'Industrie Nice Côte d'Azur.

Guide élaboré en collaboration avec :

mi2020

Alphéeis
L'énergie de vos projets