

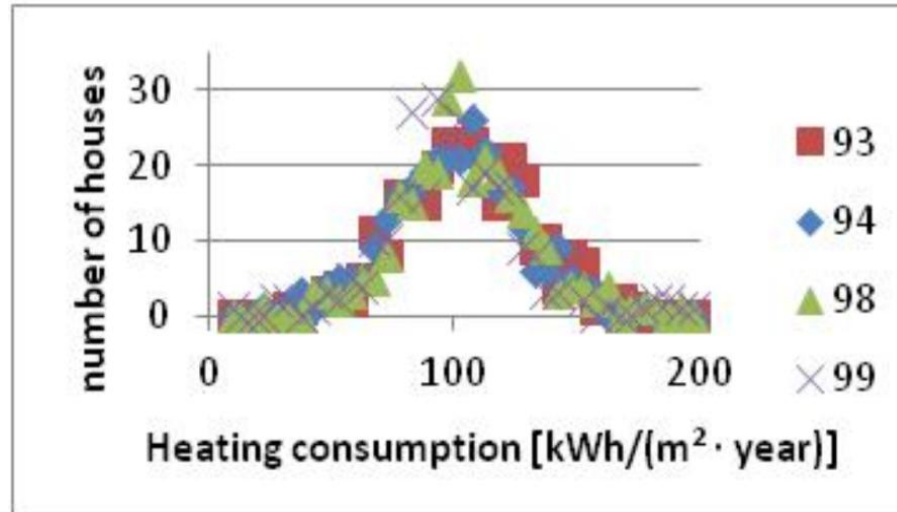


Eric Vorger, Patrick Schalbart, Bruno Peuportier

20 mai 2014,
Arras (France) ■■

- Etude de l'influence des occupants sur la performance énergétique des logements par le biais d'une modélisation stochastique globale

- Consommations réelles supérieures aux prévisions des outils de simulation,
- Mise en évidence du rôle de l'occupant,



Distribution des consommations de chauffage pour 290 logements similaires [Andersen, 2012]

Modèles stochastiques, Monte Carlo



PRE PROCESS

Génération des ménages pour chaque logement
Chaque habitant défini par un jeu de caractéristiques

Génération des scénarios d'activité de chaque occupant (résolution de 10 min)

Peuplement en appareils électriques

Simulation de l'utilisation des appareils électriques et de l'éclairage artificiel
Calcul des apports internes

Pour chaque zone, scénarios annuels de présence et d'apports internes liés au métabolisme et aux équipements

Gestion fenêtres

Données climatiques, T° zones

Calcul thermique à chaque pas de temps

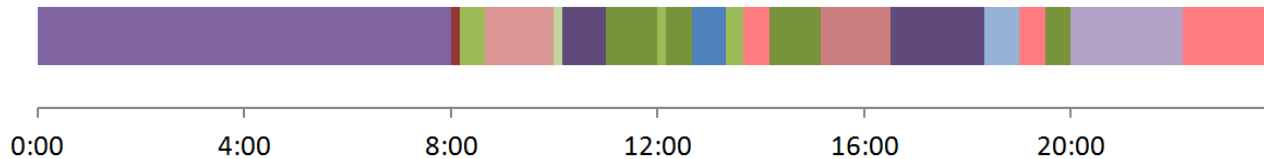
Modification des débits d'air

N reproductions de la simulation complète

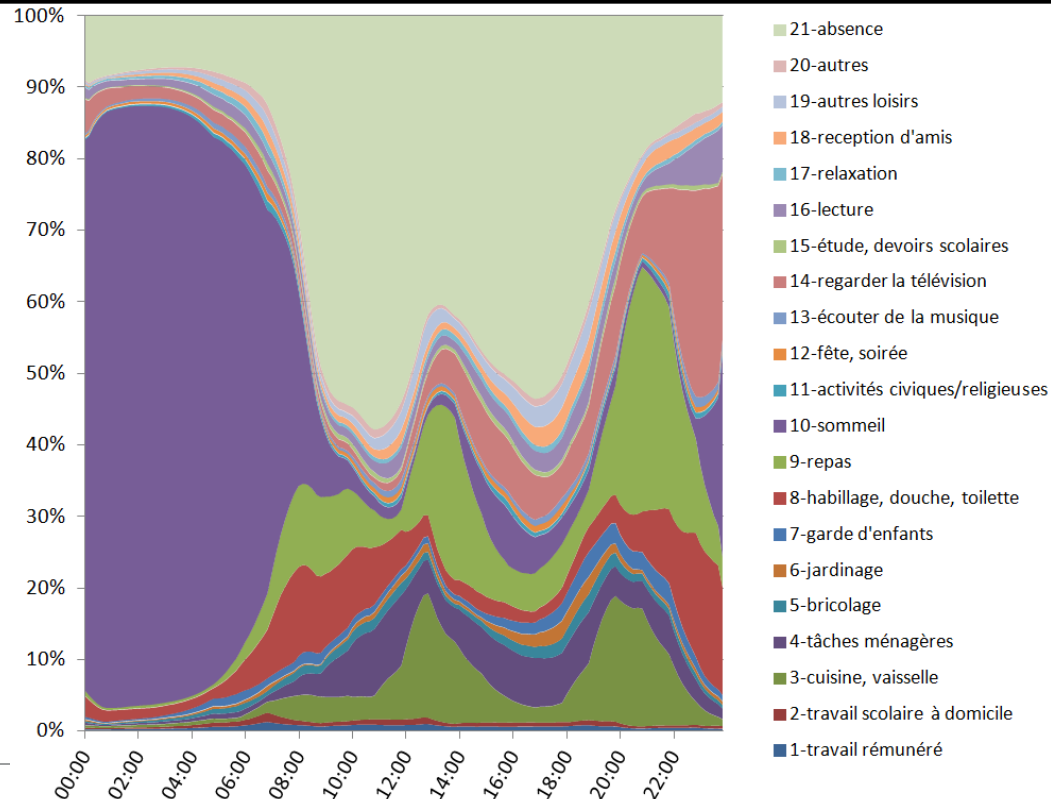
Scénarios de présence et d'activités

- Adaptation [Wilke et al., 2013], calibré d'après l'EET 1999. Génération d'un scénario hebdomadaire par individu avec une résolution de 10 min.

Exemple de scénario journalier d'un individu aléatoire



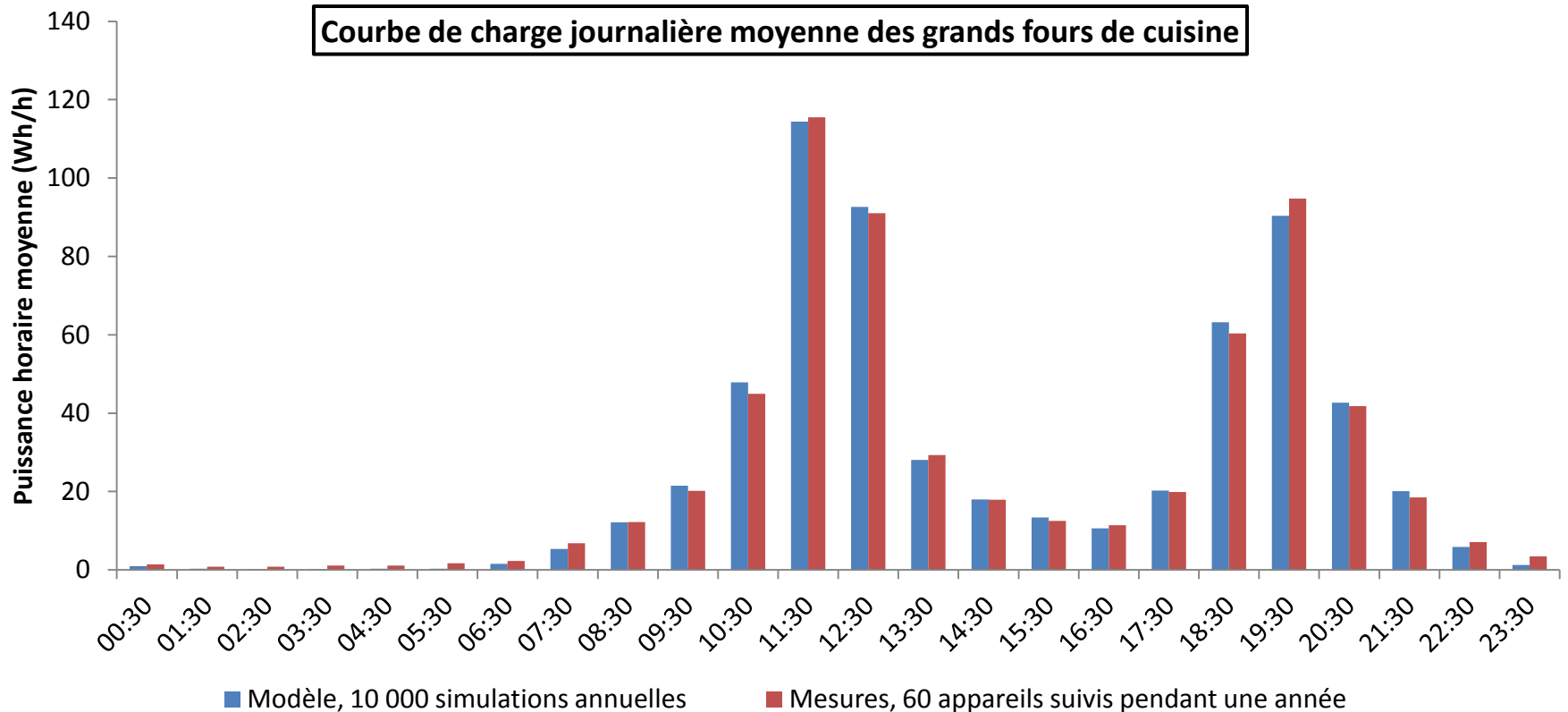
Profil d'activités journalier d'une population de 15 000 individus aléatoires



Calibrage du modèle d'utilisation des appareils (1)

- Exemple des grands fours de cuisine:
 - 3 gammes de performance équiprobables, 800, 1100 et 1400 W. Pas de veille.
 - Durée d'un cycle de fonctionnement:
moyenne = 57 min, écart-type = 30 min,
 - Saisonnalité sur la probabilité d'utilisation,
 - Hypothèse: déclenchement possible si un occupant âgé d'au moins 14 ans fait la cuisine,
 - Objectif: minimiser l'écart entre simulations et mesures sur la courbe de charge journalière moyenne,
 - Calibrage des probabilités de déclenchement en fonction de l'heure,

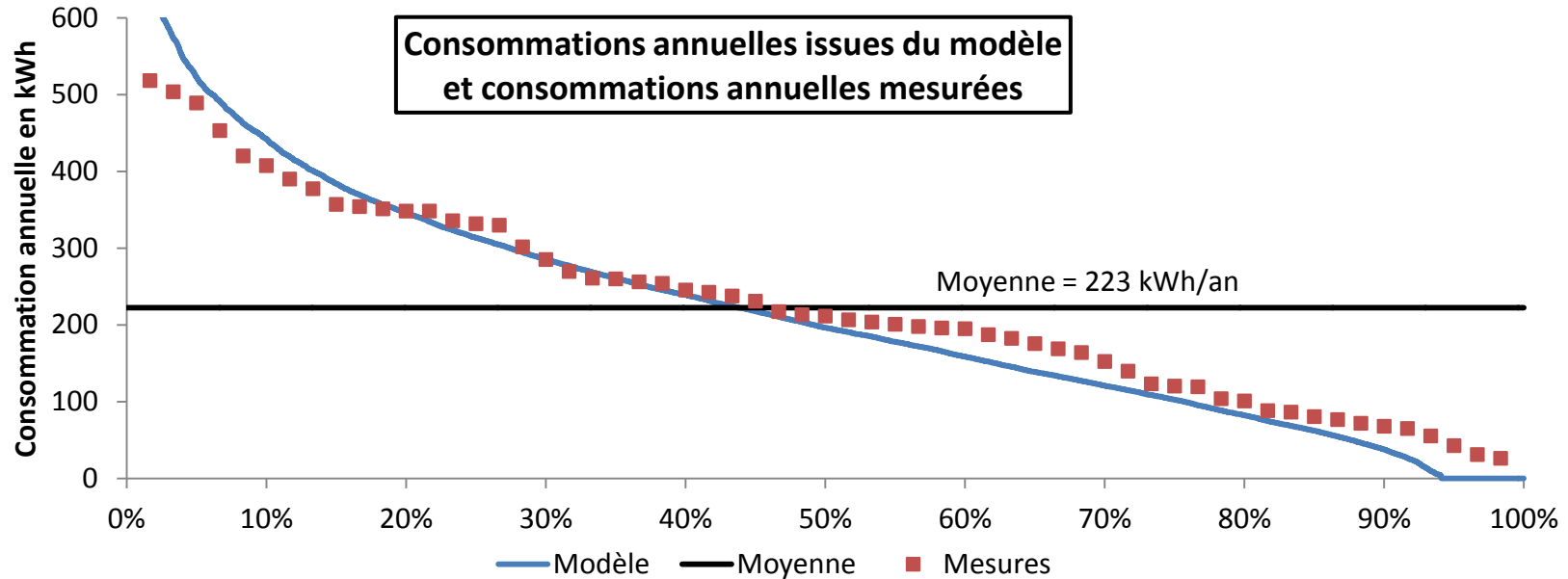
Calibrage du modèle d'utilisation des appareils (2)



Probabilité de déclenchement du four lors d'une période de cuisine en fonction de l'heure

0h-8h30	8h30-10h	10h-12h	12h-14h	14h-15h	15h-16h30	16h30-19h	19h-24h
0,06	0,25	0,86	0,08	0,20	0,25	0,56	0,11

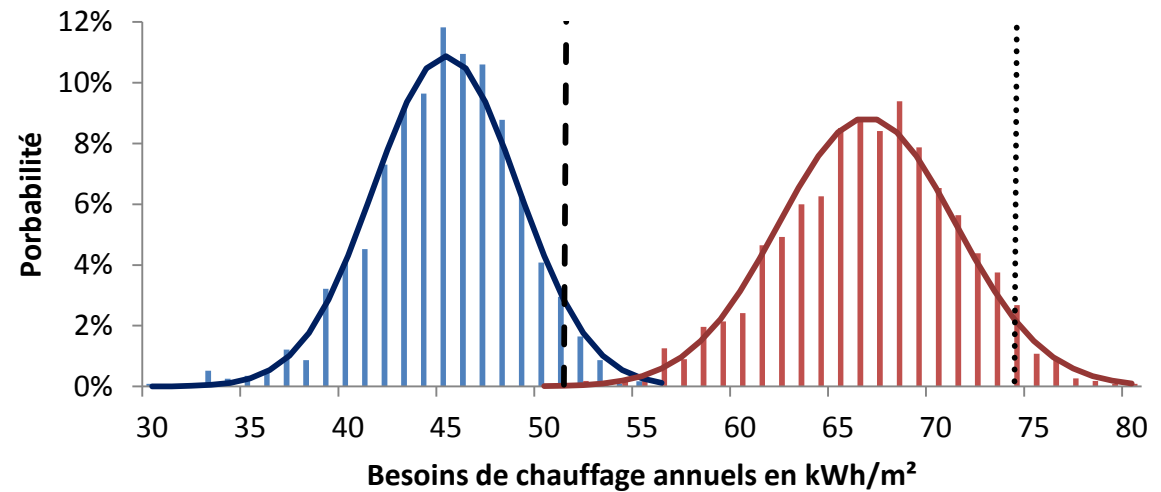
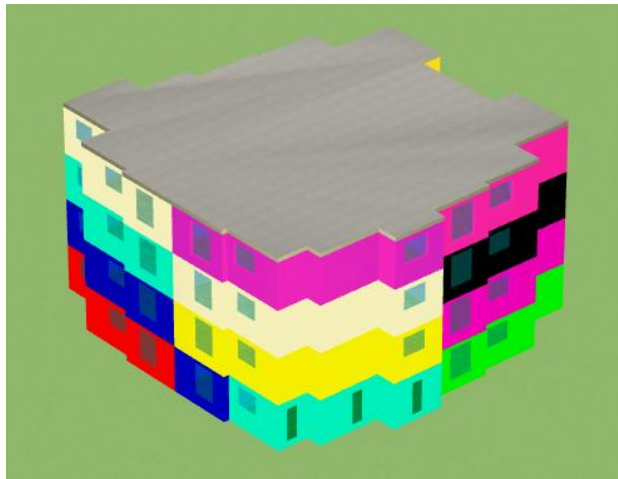
Evaluation de la capacité du modèle à produire de la diversité



- Très bonne adéquation des résultats du modèle avec les mesures en termes de:
 - Répartition horaire des appels de puissance,
 - Dispersion des consommations annuelles (également durées de fonctionnement et nombre de déclenchements).
- Résultats équivalents pour l'ensemble des appareils modélisés.

Application à la Garantie de Performance Énergétique (GPE)

- Immeuble ayant subi une rénovation énergétique,
- Consignes de chauffages avant travaux connues grâce à des mesures,
- Objectif: prévoir les besoins de chauffage après travaux avec une plage d'incertitude.



■ Modèle, consigne à 20,2°C

■ Modèle, consigne à 22,8°C

- - Valeur garantie si consigne conservée

..... Valeur garantie avec une consigne de 22,8°C

Conclusion

- Modèle stochastique incluant des paramètres sociologiques et démographiques,
- Génération automatisée de scénarios diversifiés et réalistes (présence, consommations d'électricité spécifique, apports internes),
- Couplage à un outil de simulation thermique dynamique,
- Possibilité d'utiliser le modèle dans un processus de GPE (distribution obtenue après 1000 simulations),
- Perspectives:
 - Scénarios standards issus des résultats des modèles,
 - Analyses de sensibilité, analyses de l'influence des caractéristiques sociodémographiques,
 - Propagation des incertitudes sur l'occupation ET sur les paramètres de l'enveloppe,
 - Confort thermique,
 - Evaluation du potentiel d'économies liées aux occupants.

Merci pour votre attention