



Green IT – France 2020

Dossier de Presse

14 janvier 2009



THE BOSTON CONSULTING GROUP

Principes retenus pour l'étude

Proposer un cadre d'analyse cohérent avec les différentes études internationales réalisées sur des périmètres géographiques différents

- En particulier SMART 2020 global, US et Portugal et Bio Intelligence Services UE 27

Faire ressortir les spécificités du contexte français par rapport à d'autres géographies pour en tirer des conclusion sur les choix pertinents pour la France

- En particulier mix de production électrique et poids relatif des transports

Fonder les estimations à 2020 sur la base de retours d'expérience de projets de mise en œuvre de TIC en France ou à l'étranger

Agenda

Synthèse générale

Synthèse par secteur

Le développement des TIC est un atout formidable pour améliorer la performance environnementale de l'économie française

Les TIC sont indispensables pour déployer des solutions dans les autres secteurs qui permettraient de réaliser des réductions d'émissions de GES équivalentes à 7% des émissions totales de la France à horizon 2020, soit un tiers de l'objectif national

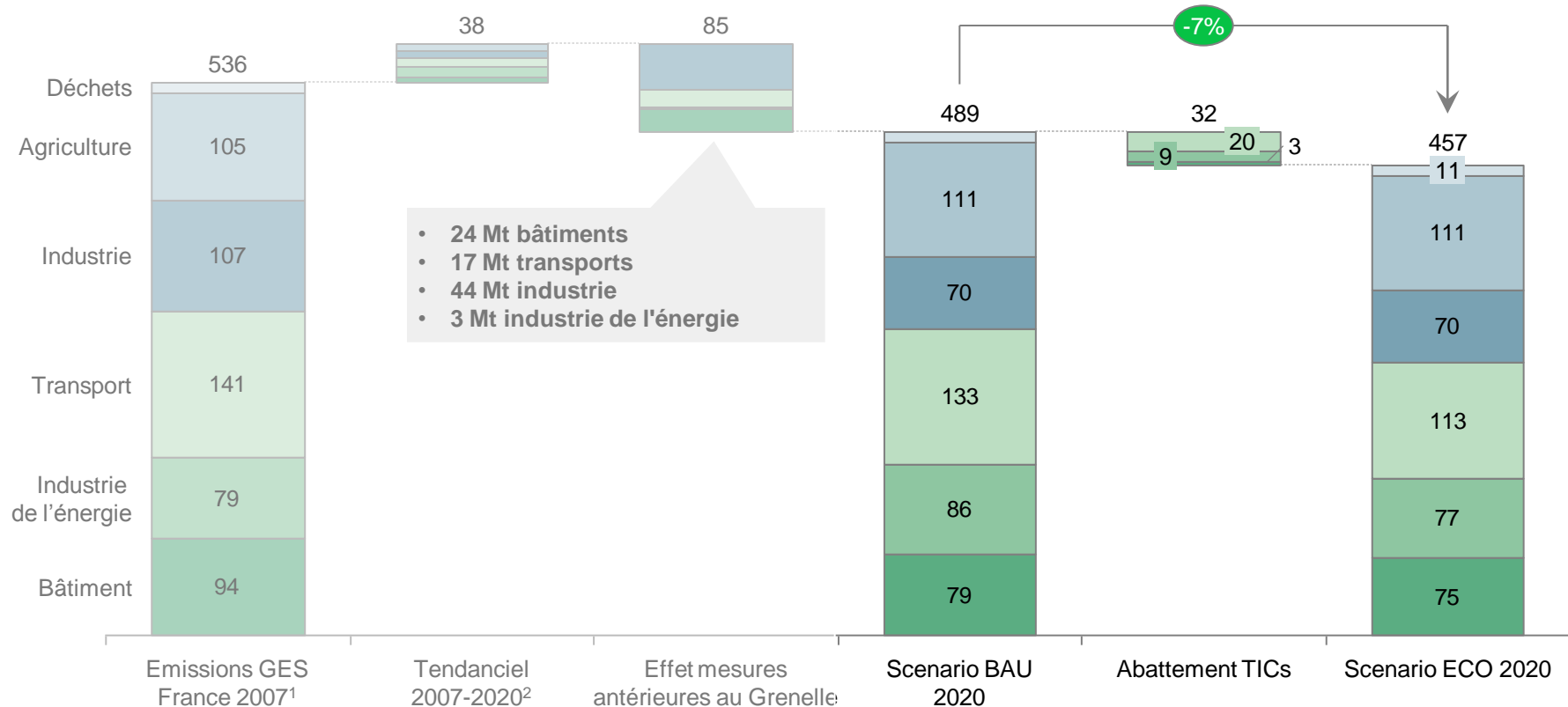
- A horizon 2020, les réductions d'émissions de GES permises par la mise en œuvre des TIC dans les différents secteurs sont évaluées à 32 MtCO₂, soit 7% des émissions françaises de 2020
- ¾ de ce potentiel de réduction identifié correspond à des solutions pour lesquelles les TIC constituent l'essentiel de la valeur ajoutée

Les principaux gisements de réductions d'émissions de GES, rendues possibles par la mise en œuvre de TIC, sont concentrés dans l'optimisation des consommations électrique en heures de pointe, dans l'optimisation des transports et dans la dématérialisation

- L'optimisation des consommations électriques représente un gisement de gain de 9 MtCO₂ en 2020. Ce levier à lui seul représente un gain potentiel de 7.9 TWh en 2020 soit l'ordre de grandeur de la consommation totale du secteur télécom à cet horizon. Exemple de solutions
 - pilotage à distance du chauffage et des équipements domestiques ("smart home")
 - recharge "intelligente" des véhicules électriques
- L'optimisation des transports représente un gisement de gain de 15 MtCO₂. Exemple de solutions
 - optimisation des réseaux logistiques professionnels
 - aide à la conduite des véhicules (GPS alimenté en temps réel par info trafic stationnement)
 - TIC embarquées pour permettre le développement du "paiement au kilomètre" (de l'assurance au km jusqu'à l'auto-partage type autolib')
- La dématérialisation représente un gisement de gain de 3 MtCO₂ notamment grâce au développement de la visioconférence, du télétravail et du eCommerce

32 MtCO₂, soit 7% des émissions en 2020 pourraient être évitées par la mise en œuvre de technologies TICs

Estimation de l'évolution des émissions de GES entre 2007 et 2020 (Mt eq CO₂)



1. Bilan secteur : Hors Biomasse, Hors bilan et UTCF Source: CITEPA – INSEE – Analyse BCG

2. Hypothèses : la croissance tendancielle est égale à la croissance de la population entre 2005 et 2020 soit -6% (INSEE) pour tous les secteurs sauf la production centralisée d'électricité qui devra croître (source UFE) entre 2007 et 2020 de 19%

Source: CITEPA, MEEDAT, UFE

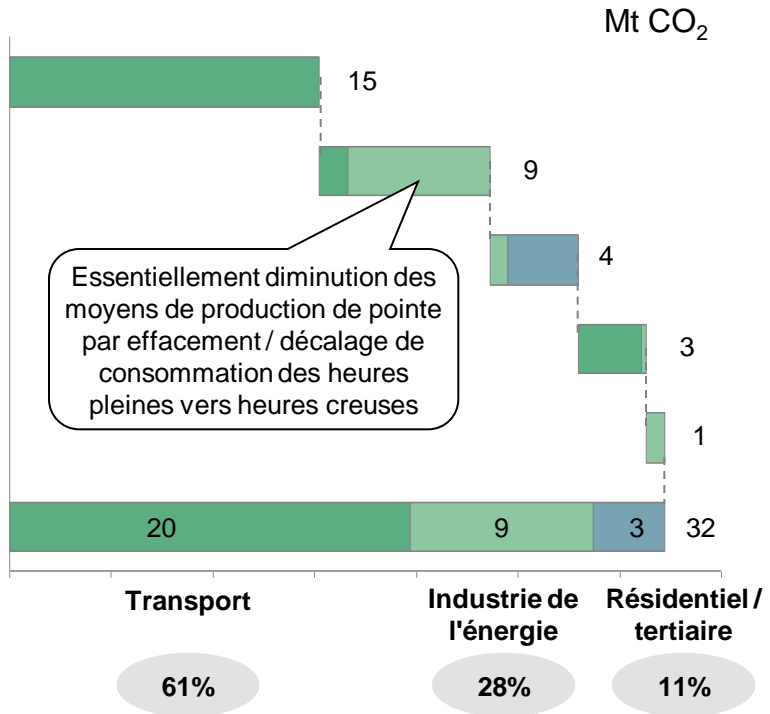
En France, logistique et systèmes électriques principaux secteurs à potentiel : spécificité liée au contenu carbone de l'électricité

Green IT France :
61% des gains dans le transport



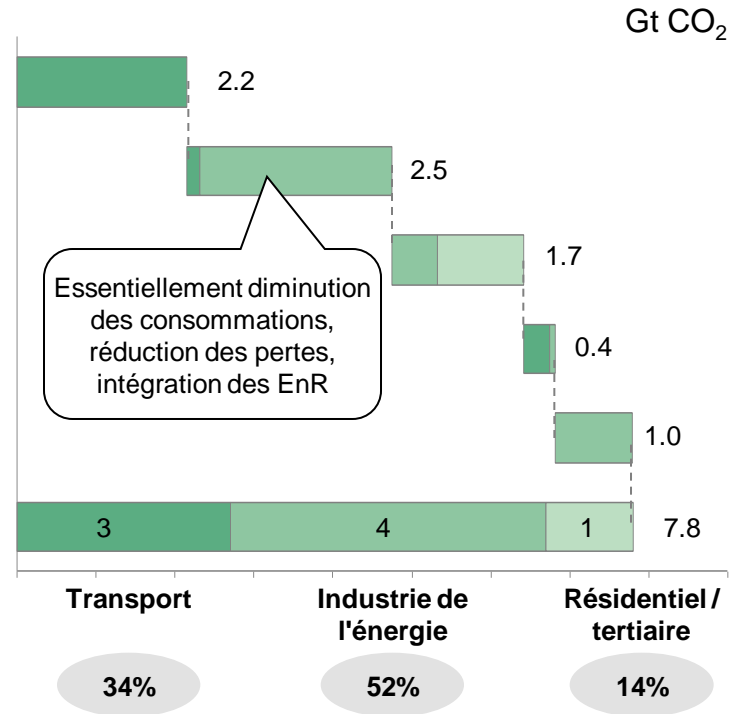
SMART 2020 mondial :
52% de gains dans l'industrie de l'énergie

Secteurs de mise en œuvre des TICs



Secteurs émetteurs de GES

- Transport / logistique
- Systèmes électriques
- Bâtiments
- Dématérialisation
- Industriels



Secteurs émetteurs de GES

xx% Pourcentage des gains

Comparaison des gains par levier avec les résultats d'autres études aux périmètres géographiques différents

	Thème	Principaux leviers	Green IT France			SMART 2020			BIO IS ⁴
			Mtep ¹	MtCO ₂	% total ²	Global ²	US ³	Portugal ²	EU 27
1	Logistique / transports	Optimisation des réseaux de logistique	1.0	3.1	0.6%	2.5%	2.7%	2.5%	-
		Péage urbain	0.9	2.6	0.5%	-	-	1.7%	-
		Eco conduite	0.7	2.1	0.5%	0.5%	1.4%	1.4%	-
		Aide à la conduite	1.0	3.3	0.7%	1.2%	1.2%	-	-
		Pay as you drive	1.1	3.5	0.7%	-	-	1.2%	-
		Auto partage	0.2	0.6	0.1%	-	-	-	-
			4.9	15.2	3.1%	4.2%	5.3%	6.8%	-
2	Systèmes électriques	Compteur intelligent et SMART appliances	0.7	6.4	1.3%	0.5%	1.1%	1.2%	0.3%
		Véhicules électriques	0.3	1.4	0.3%	0.3%	-	0.1%	-
		Pilotage des ENR décentralisées	-	0.6	0.1%	1.6%	3.2%	1.2%	-
		Réduction des pertes en ligne	-	-	-	1.7%	1.4%	0.1%	-
			1.0	8.4	1.7%	4.1%	5.7%	2.6%	0.3%
3	Bâtiments	Amélioration du design des bâtiments	-	-	-	1.1%	2.5%	-	-
		Automatisme de gestion HVAC	0.5	1.5	0.3%	0.3%	0.3%	-	3.8% ⁵
		Automatisation de l'éclairage	0.1	0.1	<0.1%	0.2%	0.5%	-	1.3% ⁵
		Building management system	1.3	2.7	0.5%	1.2%	1.0%	-	-
		Variation de la vitesse des moteurs	0.1	0.1	<0.1%	0.5%	-	-	-
			2.0	4.4	0.8%	3.2%	4.3%	2.4%	5.1%
4	Dématérialisation	Vidéo conférence / Téléconférence	0.2	0.6	0.1%	0.1%	0.4%	0.7%	0.2%
		Télétravail	0.4	1.2	0.3%	0.5%	1.2%	-	0.3%
		eCommerce	0.4	1.3	0.3%	0.1%	-	-	-
		eGovernment / ePaper	0.2	0.2	<0.1%	0.1%	-	0.5%	0.1%
			1.2	3.3	0.7%	0.8%	1.6%	1.2%	0.6%
5	Industriels	Variation de la vitesse des industriel	0.9	0.9	0.2%	1.3%	-	0.7%	1.1%
		Automatisation de process industriels	-	-	-	0.6%	-	-	-
			0.9	0.9	0.2%	1.9%	-	0.7%	1.1%
TOTAL			~10	~32	~7%	~14%	~17%	~14%	~7%

1. Energie primaire non consommée (par convention, rendement du nucléaire à 100% et rendement thermique à 60%)

2. vs total scénario BAU 2020 en MtCO₂

3. vs baseline BAU 2020 hors agriculture en MtCO₂

4. vs émissions 1990 EU27

5. Inclus BMS

Deux raisons expliquent les écarts avec SMART 2020 Global

	Leviers	Effet le plus important	Explication de l'écart		Notes
			Intensité carbone électrique différente	Hypothèses de chiffrage différentes	
1	Transports	SMART Global		✓	Hypothèses de gains SMART global plus agressives
2	Compteur intelligent	Green IT	✓		La différence d'intensité carbone entre la pointe journalière et la base est plus importante en France
2	Pilotage ENR décentralisée	SMART Global	✓	✓	Green IT ne considère que l'énergie photovoltaïque décentralisée Intensité carbone de l'électricité abattue en France inférieure à la moyenne mondiale
3	Automatisation éclairage	SMART Global	✓		Intensité carbone électrique mondiale supérieure (0.55 vs 0.1)
3	BMS	SMART Global	✓		Intensité carbone électrique mondiale supérieure (0.55 vs 0.1)
5	Industriels	SMART Global	✓		Intensité carbone électrique mondiale supérieure (0.55 vs 0.1)

Note: les leviers non chiffrés correspondent à une faible marge d'amélioration pour le périmètre français

Agenda

Synthèse générale

Synthèse par secteur

- **Systemes électriques**
- Transports / logistique
- Dématérialisation
- Bâtiment
- Industriels

Synthèse "systèmes électriques"

Globalement, le système électrique français se caractérise par de faibles émissions directes de gaz à effet de serre liées à la forte pénétration de moyens de production tels que nucléaire et hydraulique

- Emissions françaises moyennes de 0.1 kgCO₂/kWh vs 0.46 kgCO₂/kWh en Europe et 0.55 kgCO₂/kWh en moyenne mondiale
- En France, 90% de la production électrique d'origine nucléaire, hydraulique et renouvelable vs 28% aux US

Les émissions de GES du parc électrique français sont essentiellement dues aux moyens thermiques présentant une capacité de démarrage rapide nécessaire à assurer le suivi de charge quotidien

- 75% des émissions du parc électrique français sont dues à 11% d'électricité thermique (pointe journalière et saisonnière)

Un des enjeux important de la réduction des émissions de GES du secteur électrique en France consiste à réduire les pointes quotidiennes de consommation afin de diminuer le recours à la production thermique

- Le report marginal de 1 kWh produit en pointe par des moyens thermiques par 1kWh produit en base est ~0.55kgCO₂/kWh

La maîtrise du report des consommations d'heures pleines vers les heures creuse ne pourra se faire sans mise en œuvre de technologies TICs permettant le pilotage et l'optimisation des équipements

- Compteurs communicants et architecture réseau associée pour communiquer entre le réseau et le home area network (HAN)
- Réseau domestique, machines communicantes et automatismes pour communiquer entre applicatifs au sein du HAN

Les gains attendus en 2020 sur le système électrique sont de l'ordre 9 MtCO₂, soit 16% des émissions générées par la production d'électricité en France en 2020, par la mise en œuvre de 3 leviers principaux

- Mise en œuvre de technologies communicantes pour lisser les pointes dans les secteurs résidentiel, tertiaire et industriels
- Systèmes de recharge de véhicules électriques intelligents permettant d'éviter la recharge en pointe
- Mise en place d'une architecture intelligente pour permettre une intégration des ENR décentralisée dans le réseau

Potentiel de gains "systèmes électriques"

	Initiative	Système TICs	Impact		
			Mtep / TWh ¹	MtCO ₂	% du total ²
1	Compteurs intelligents et SMART appliances <ul style="list-style-type: none"> Diminuer la consommation électrique en pointe par du pricing dynamique, de l'information des consommateurs et l'effacement / décalage de certains appareils 	Compteur intelligent, automatismes et logiciels indispensables	0.7 / 7.9 ³	6.4	1.3
2	Véhicules électriques <ul style="list-style-type: none"> Développer le véhicule électrique en limitant l'impact de sa recharge sur la consommation électrique de pointe 	Compteur intelligent, automatismes et logiciels indispensables	0.3 ⁴	1.4 ⁵	0.3
3	Pilotage des ENR décentralisées <ul style="list-style-type: none"> Modifier l'architecture des réseaux à la maille locale pour permettre le développement massif des ENR décentralisées 	Compteur intelligent, capteurs et logiciels indispensables à la gestion de l'injection / soutirage	NA ⁶	0.6	0.1
			1.0 / 7.9	8.4	1.7

1. Energie primaire –TWh électrique uniquement

2. vs baseline 2020 BAU

3. Consommation électrique évitée par communication de la consommation instantanée (diminution gaspillage)

4. Gain d'énergie primaire nécessaire pour les véhicules électriques vs véhicules thermiques

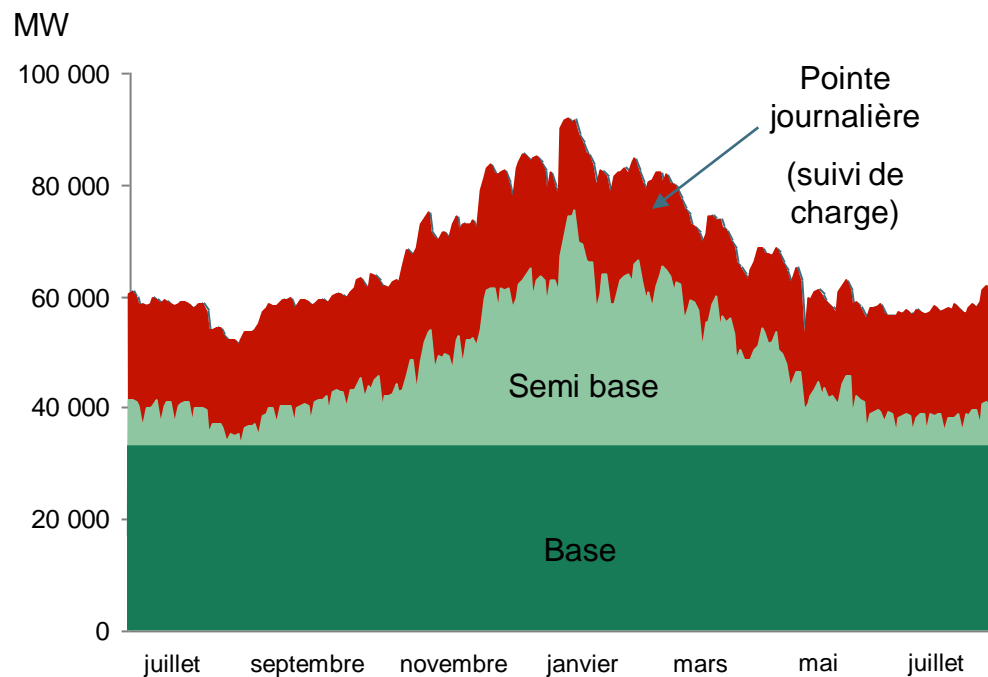
5. Différence d'émissions générées par les véhicules électriques rechargés en base / semi base et les véhicules thermiques

6. Substitution de production moyenne française par du photovoltaïque décentralisé

Source: RTE, EDF, UFE, entretiens experts, MEEDDAT, ADEME, Observatoire de l'énergie, analyse BCG

Des différences d'émissions de GES des moyens de production utilisés au cours de la journée et de l'année

Puissances journalières minimales et maximales appelées en France sur les 12 derniers mois



Représentation simplifiée

Moyens utilisés	TWh	kg CO ₂ /kWh
Charbon, TAC, turbines à gaz, pompage, lac, éclusé, import, CCG	80	0.43
0.66kg CO ₂ /kWh pour les moyens thermiques en pointe		
Charbon, nucléaire, fil de l'eau, éclusé	120	0.09
Nucléaire, fil de l'eau	280	0.01
Total en 2007	480	46 Mt CO₂

Note: les weekends et jours fériés ont été retirés du graphique pour des raisons de clarté (consommation plus faible) – les estimations quantitatives ont été réalisées sur les données 2007 mais ne sont pas représentées car hiver particulièrement doux non représentatif de la tendance

Source: Analyse BCG, RTE, UFE

Décomposition des émissions de GES par production d'électricité selon les moyens employés

Moyen de production	Production en 2007 (TWh)	Intensité carbone (kg CO ₂ / kWh)	Emissions totales en 2007 (Mt CO ₂)	Type d'utilisation
Charbon	20	0.95	19.0	Semi-base, Pointe
CCG	10	0.37	3.7	Pointe
Turbine à gaz	15	0.83	12.5	Pointe
Fioul / TAC	5	0.83	4.2	Pointe
Imports	11	0.38	4.2	Pointe
Autres thermiques ¹	12	0.17	2.0	Base, Semi –base, Pointe
Nucléaire	440	0.0	0.0	Base, Semi-base
Hydraulique	62	0.0	0.0	
• Fil de l'eau	36	0.0	0.0	Fatal
• Eclusé	10	0.0	0.0	Semi-base, Pointe
• Pompage	0 (8 brut)	0.0	0.0	Pointe
• Lac	16	0.0	0.0	Pointe
ENR	6	0.0	0.0	Fatal
	581²		45.6	

1. Fioul lourd, fioul domestique, déchets ménagers, résidus industriels, bois

2. 68TWh d'exports, 25 TWh de consommation des auxiliaires et 8TWh de pertes en pompage

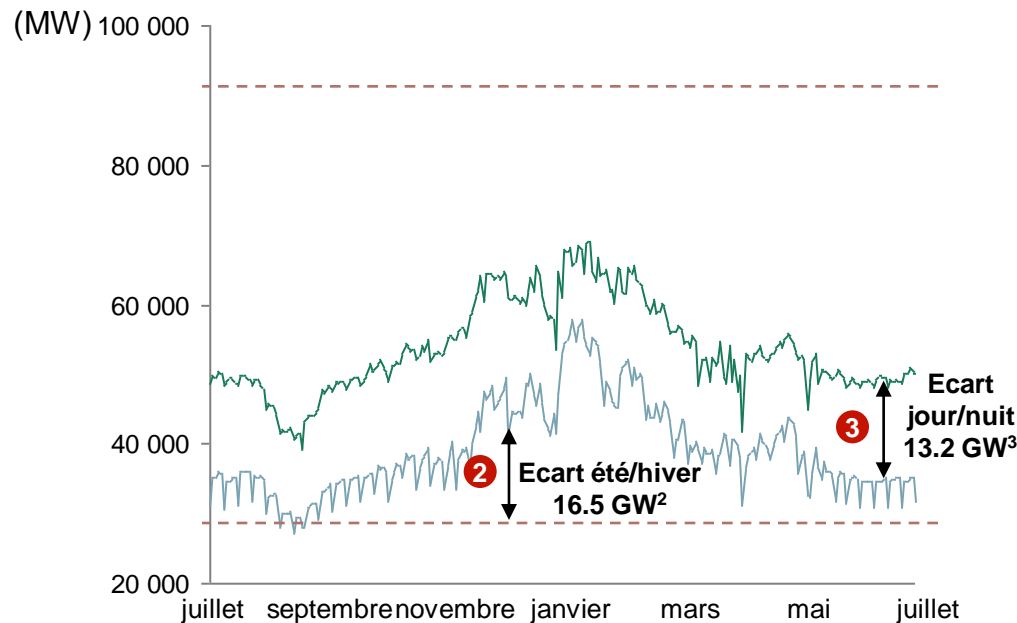
Source: Observatoire de l'énergie, UFE, CITEPA

Déformation de la courbe de charge française depuis 10 ans

Trois principaux effets : démographie, chauffage électrique en hiver et usages en heures de pointe

Courbe de charge il y a 10 ans...

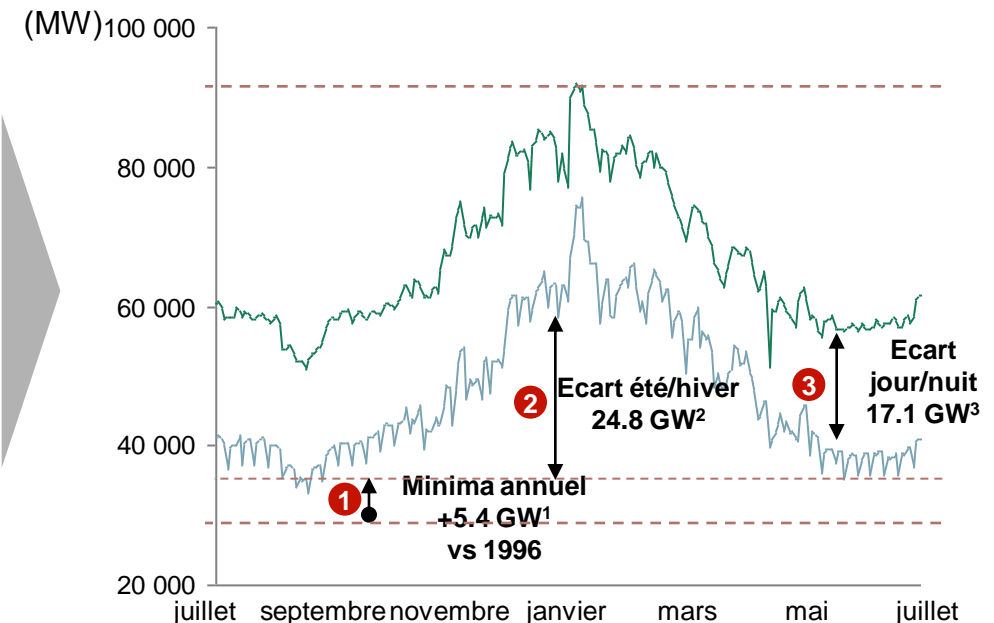
Illustration des minima et maxima journaliers du 01/07/1996 au 30/06/1997



— Maxima — Minima

...courbe de charge aujourd'hui

Illustration des minima et maxima journaliers du 01/07/2008 au 30/06/2009



Augmentation
absolue et relative
1996 – 2008

- | | | |
|----------|---|--|
| 1 | La croissance démographique a contribué à l'augmentation générale de la puissance consommée | +5.4 GW¹ (17%)⁴ |
| 2 | Le chauffage électrique a contribué à l'augmentation de l'écart de consommation entre hiver et été | +8.3 GW² (51%) |
| 3 | Les usages électriques spécifiques (dont les TICs) ont augmenté l'écart de consommation journalier | +3.9 GW³ (29%) |

1. Ecart entre la moyenne des 100 minima journaliers les plus bas de 2008 et celle de 1996

2. Calcul effectué sur l'écart entre la moyenne des 100 minima journaliers les plus bas et celle

des 100 minima journaliers les plus hauts

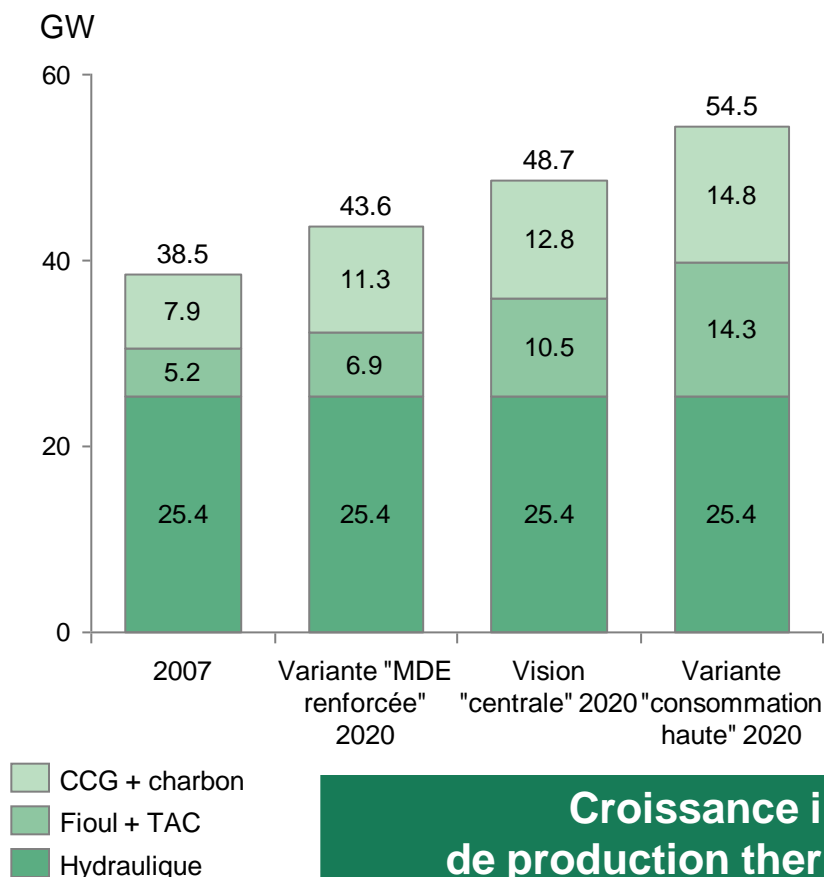
3. Moyenne annuelle 4. Le TCAM correspondant est de 1.3%

Source: RTE, analyses BCG

133660-74-Green IT-Conférence de Presse-14Jan09.ppt

Les capacités de production pour compenser l'augmentation de la pointe hivernale et quotidienne sont essentiellement thermiques

Prévisions des capacités de production françaises (hors nucléaire) – source RTE



Croissance importante des capacités de production thermiques mobilisables en pointe

Hypothèses sous-jacentes retenues par RTE

Scénarios

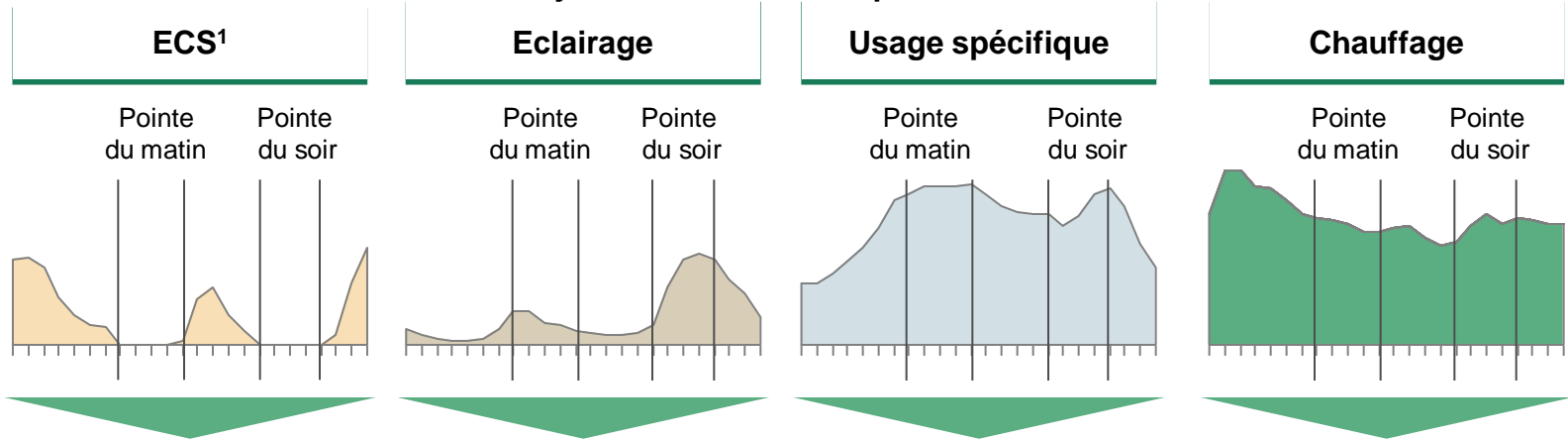
- La variante "consommation haute" correspond à une augmentation de la consommation supérieure aux prévisions
- La variante "MDE renforcée" correspond à une accélération de la maîtrise de la demande globale de l'énergie (comportements de consommation, performances des bâtiments,...)

Moyens de production

- Charbon
 - Seuls les groupes de 600 MW sont maintenus en service
- Fioul
 - Arrêt de l'ensemble des tranches fioul (5 080 MW) entre 2015 et 2020
- Complément de capacité assuré par des TAC et CCG

Deux pistes d'optimisation dans le résidentiel : performance des équipements et réduction des écarts journaliers









Courbe de charge modélisée des consommations résidentielles d'électricité d'une journée d'hiver à température normale



Amélioration envisageable

Equipements performants

Réduction des écarts journaliers par effacement / ou décalage

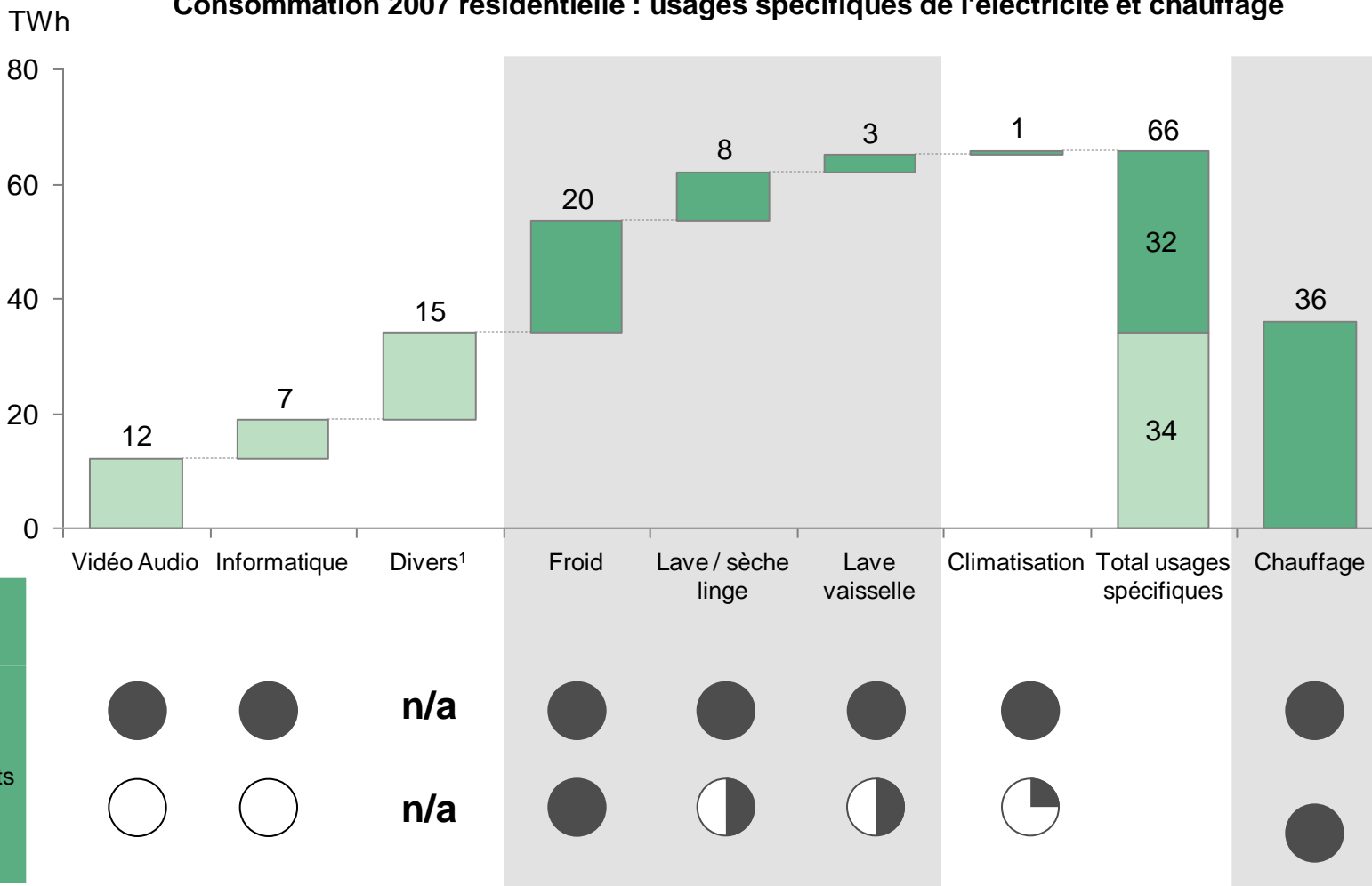
-  Possibilité de diminuer les consommations chauffe eau
-  Possibilité développer les technologies basse consommation et automatisation (voir levier bâtiments)
-  Possibilité développer les technologies basse consommation (voir volet rouge de l'étude)
-  Possibilité développer les technologies basse consommation
-  Potentiel déjà exploité : allumage déclenché par le réseau
-  Non réalisable
-  Possibilité de décaler certains équipements par pilotage à distance grâce aux TICs
-  Possibilité d'effacement par pilotage à distance grâce aux TICs

Levier compteur intelligent et SMART appliances

1. Eau chaude sanitaire
Source: EDF

Potentiel d'effacement / de report du chauffage et des usages spécifiques (froid, lave-linge, lave-vaisselle) en pointe

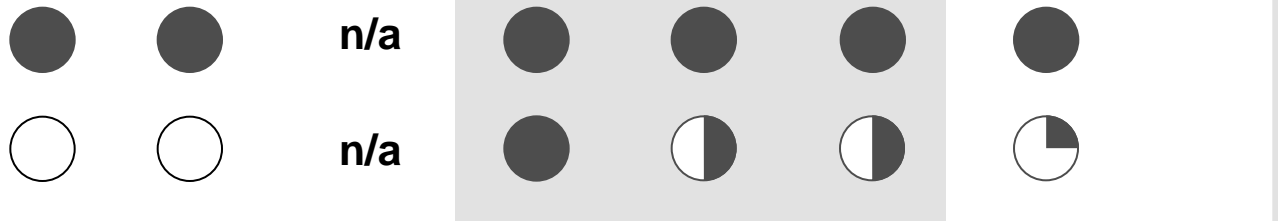
Consommation 2007 résidentielle : usages spécifiques de l'électricité et chauffage



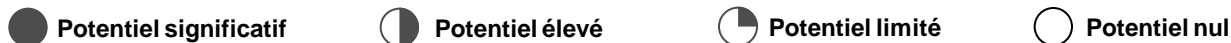
Amélioration envisageable

Equipements performants

Réduction des écarts journaliers par effacement / ou décalage



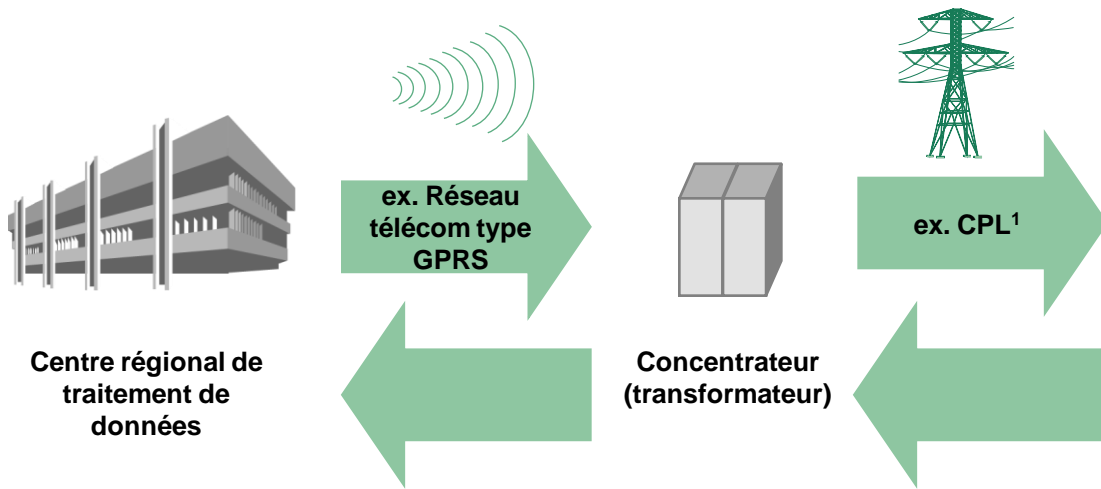
1. Non détaillé
Source: EDF



Les TIC indispensables au fonctionnement du smart grid et du smart home

Réseau national, régional et local (Smart-Grid)

Schéma illustratif



Habitation individuelle (Smart-Home)



1. Peut également fonctionner en radio fréquence comme c'est le cas aux Etats Unis
 Note: CPL: courant porteur de ligne – réseau électrique à basse tension; schéma basé sur le fonctionnement de Linky par ERDF en France

1 PNNL à Washington : compteur intelligent et SMART appliances, gain de 10 à 15% de la puissance en pointe

Compteur intelligent et SMART appliances

- Réduction de la consommation électrique en pointe par
 - Sensibilisation du consommateur (dynamic pricing)
 - Développement d'appareils électroménagers à effacement (liaison au compteur intelligent)



Projet pilote de compteur intelligent et SMART appliances

Equipement de résidence, bâtiments municipaux et sites industriels de compteurs intelligents

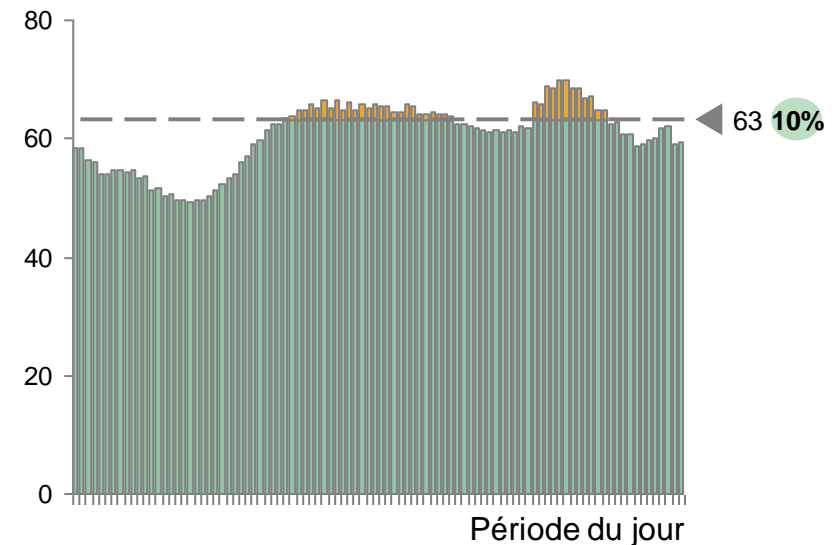
Mise en place d'un programme de "dynamic pricing" avec mise à jour toutes les 5 minutes

Equipement de 112 résidences de "Smart Appliances" (eg, pour chauffe eau, sèche linge) réglant leur fonctionnement sur le prix de l'électricité



Gain de 10 à 15% de puissance en pointe

Electricité (GW)



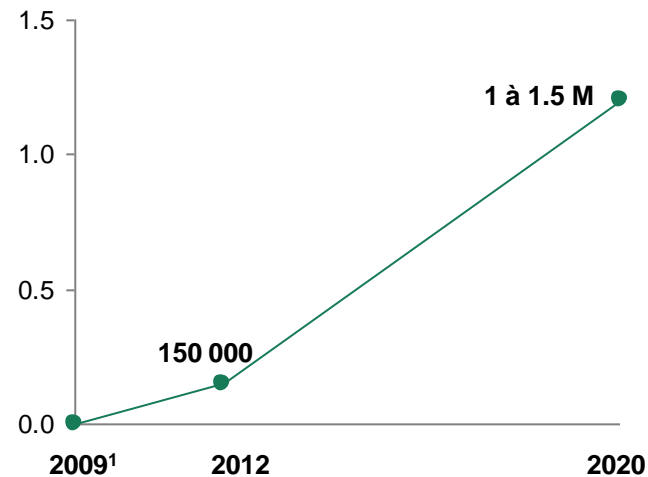
Note: Les tests pilotes aux US ont montré jusqu'à 15% de réduction des pics
Le graphique montre l'application d'un écrêtage de 10% de la puissance appliquée à une courbe de charge française du mardi 4 novembre 2008
Source: US DoE; BCG analysis

Développement attendu des véhicules électriques en France

Une croissance soutenue...

Les prévisions actuelles envisagent un développement significatif à partir de 2012

Millions de véhicules électriques en service



Estimation de la consommation totale nécessaire

0.5 TWh

3 à 4.5 TWh

...par une incitation de l'Etat

Annonce du Président de la République au salon de l'automobile 2008 d'un plan gouvernemental de 400 M€ pour le développement des véhicules propres

- "La France va s'engager dès maintenant dans un vaste plan de recherche et de soutien aux véhicules décarbonés, [...] qu'il s'agisse de véhicules entièrement électriques ou de véhicules hybrides rechargeables", Nicolas Sarkozy
- Maintien du bonus malus écologique jusqu'à 2012

Annonce d'objectifs chiffrés en janvier 2009 : 1 million de véhicules électriques en 2015

- Annonce de L.Chatel et C. Jouanno d'achat groupé de véhicules électriques pour l'Etat et plusieurs groupes privés à hauteur de 100 000 véhicules d'ici 2012

Lancement d'un groupe de travail interministériel pour élaborer l'approche

- Modèles d'affaires
- Usages prioritaires (flottes d'entreprises et d'administrations)
- Réglementation et développement des infrastructures de charge avec les collectivités locales

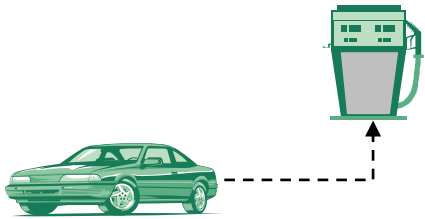
Hypothèses : consommation moyenne d'un véhicule électrique de 25 kWh pour 100km, 12 000 km parcourus annuellement par véhicule

1. Le nombre de véhicules électriques en France est évalué en 2009 à ~10 000

Source: MEEDDAT, ADEME, recherche presse

Nécessité de réguler la charge des véhicules électriques pour minimiser les émissions de GES

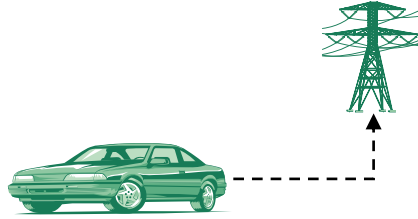
Véhicule à essence



Demande de carburant indifféremment au cours de la journée

Emissions de GES moyennes d'un véhicule thermique en 2020 : 140g CO₂ / km

Véhicule électrique sans recharge intelligente



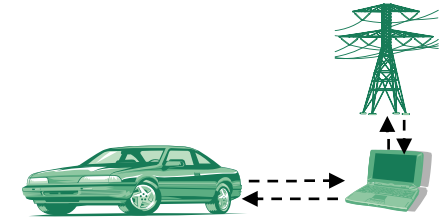
En l'absence de pilotage de la recharge, ~65% de la consommation électrique aurait lieu le soir en heures de pointe

Emissions de GES d'un véhicule électrique chargé en pointe : 165g CO₂ / km¹

Hypothèses:

- 80% des véhicules rentrent en heure de pointe (17h - 21h)
- 80% des véhicules parcourent moins de 40 km par jour, soit moins de 5 kWh consommés
- 2h nécessaires à la charge de 5kWh donc intégralement réalisées pendant la pointe

Véhicule électrique avec recharge intelligente



Demande d'électricité lissée durant le soir et la nuit

Emissions de GES d'un véhicule électrique chargé en base / semi base : 18 g CO₂ / km²

-----► **Demande d'énergie**

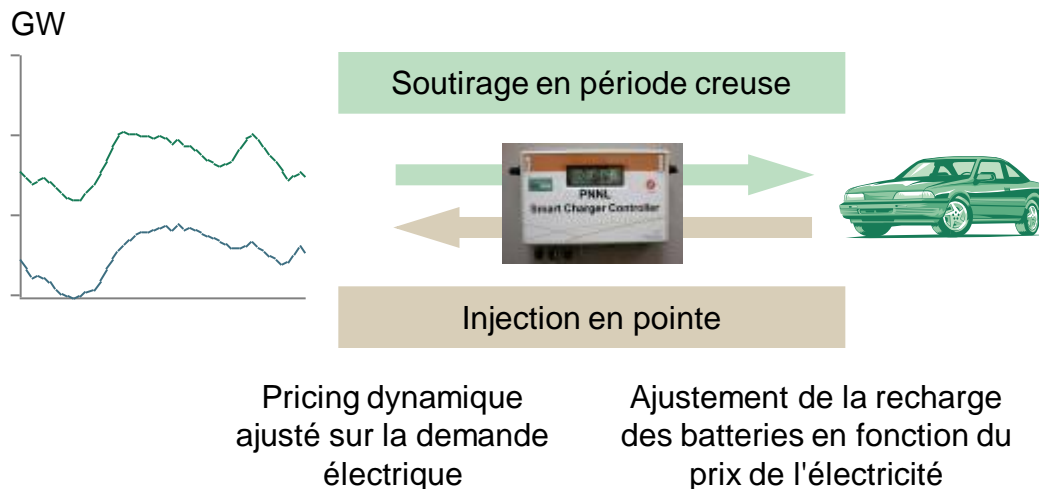
1. Consommation d'électricité de pointe produite par les moyens thermiques 0.66kg CO₂ / kWh – consommation de 25 kWh pour 100km
 2. Consommation d'électricité en base / semi base à 0.07kg CO₂ / kWh – consommation de 25 kWh pour 100km – injection d'électricité sur le réseau non estimée
 Source: MEEDDAT, ADEME

2 Projet pilote de compteur intelligent pour véhicule électrique

Chargement des véhicules électriques en base / semi base

- **Chargement des batteries de véhicules électriques en période de base / semi base**
 - Système de pricing dynamique de l'électricité
 - Compteur intelligent relié au réseau optimisant le coût de recharge des batteries
 - Possibilité d'injection d'électricité sur le réseau en pointe

Flux énergétique à double sens en fonction du prix de l'électricité



Plusieurs projets lancés aux Etats Unis

La PNNL montre que l'utilisation de compteurs intelligents permettrait de remplacer 73% de la flotte américaine de véhicules thermiques par des véhicules électriques sans augmentation de capacité de production d'électricité

- Optimisation du coût (estimation d'un gain de 150\$ annuel pour chargement en période creuse vs pointe)
- Sécurisation du réseau pour minimiser le nombre de connexions simultanées

Projet de SMART Grid à Boulder (Colorado) lancé en avril 2009 inclus un module véhicule – to – grid

- Possibilité d'injection d'électricité sur le réseau à partir des batteries des véhicules électriques en période de pointe

Agenda

Synthèse générale

Synthèse par secteur

- Systèmes électriques
- Transports / logistique
- Dématérialisation
- Bâtiment
- Industriels

Synthèse "transports / logistique"

Dans le scénario "business as usual" les transports routiers resteront, à horizon 2020, le secteur plus émetteur de GES à hauteur de 119 MtCO₂ en 2020, soit 24% des émissions totales françaises

La mise en œuvre de technologies TICs dans les transports routiers de personnes et de marchandise permettrait de réduire les émissions de GES de ce secteur de 13% en 2020, soit 15Mt CO₂

- Transmission d'information au conducteur permettant une meilleure prise de décision en temps réel
 - Géolocalisation de flotte de camions pour optimisation des tournées de livraisons en temps réel
 - Monitoring du trafic et positionnement GPS pour optimiser l'itinéraire des particuliers et des transporteurs
- Dissuasion d'utilisation des véhicules individuels au profit des transports en commun
 - Monétisation de l'accès en centre ville par des péages urbains
 - Variabilisation des coûts d'assurance des véhicules individuels selon les distances parcourues mensuellement
 - Mise à disposition de véhicules individuels à la demande pour compléter l'offre des transports en commun urbains
- Education des conducteurs aux modes de conduite limitant les émissions de GES
 - Monitoring des habitudes de conduite dans les véhicules et formation personnalisée à l'éco conduite

Potentiel de gains par optimisation de la logistique / transport

	Initiative	Système TICs	Impact		
			Mtep ¹	MtonCO ₂ e	% du total ²
1	Optimisation des réseaux logistiques (professionnels) <ul style="list-style-type: none"> Optimiser les chargements et distances parcourues par géolocalisation de flotte Adapter les itinéraires en temps réel sur trafic 	Système de géolocalisation, logiciel d'optimisation de tournée, RFID	1.0	3.1	0.6
2	Péage urbain (professionnels et particuliers) <ul style="list-style-type: none"> Limiter le trafic en zone urbaine par péage 	Localisation des voitures, caméras CCTV	0.9	2.6	0.5
3	Eco-conduite (particuliers) <ul style="list-style-type: none"> Contrôler les émissions GES en temps réel Formations personnalisées sur simulateur 	Logiciel de traitement de l'information	0.7	2.1	0.5
4	Aides à la conduite (particuliers) <ul style="list-style-type: none"> Assister le conducteur dans l'optimisation des distances parcourues (eg, monitoring du trafic, signalisation de stationnement disponibles...) 	Electronique embarquée, télécoms	1.0	3.3	0.7
5	Pay-as-you-drive (particuliers) <ul style="list-style-type: none"> Ajuster les tarifs des assurances aux distances parcourues 	Electronique embarquée, télécoms	1.1	3.5	0.7
6	Auto-partage (particuliers) <ul style="list-style-type: none"> Mise à libre disposition de voitures (modèle Vélib') 	Systèmes de clés, de réservation et de géolocalisation	0.2	0.6	0.1
			4.9	15.2	3.1

1. Energie primaire non consommée

2. vs baseline 2020 BAU

Source: voir slide suivante

133660-74-Green IT-Conférence de Presse-14Jan09.ppt

La géolocalisation de la flotte de camions permet d'optimiser les distances parcourues

Optimisation de la supply chain

- Installation de GPS sur les camions
 - Transmission de position au centre logistique en temps réel (possibilité d'optimisation de tournée)
 - Utilisation comme outils de navigation

Systemes mis en places



Installation de GPS dans les camions de livraison

- Systemes de transmission de la position en central
- Utiles pour les livraisons spots (trajets non-habituels et commandés au dernier moment)

Comble un manque d'informations sur la localisation des camions

- Couverture insuffisante du réseau de téléphonie mobile
- Problèmes de sécurité
- Manque d'informations pour les clients (heure de livraison)

Optimisation en central des tournées des camions

- Optimisation manuelle à partir des données en temps réel

Gains

Réduction de 5% des kilomètres à vide grâce aux optimisations en central

Gains potentiels supplémentaires estimés de 10 à 15% par

- Optimisation des tournées via un logiciel
- Ajustement de la fréquence de rafraîchissement des tournées
- Systemes de navigation embarqués (utiles dans les pays étrangers et les zones inconnues)

Eco-conduite

- Sensibilisation des chauffeurs à l'impact de leur style de conduite par un système d'enregistrement de la consommation

Le péage urbain peut diminuer les émissions des gaz d'échappement de 8 à 16%

Le péage urbain

- Tags RFID
- Caméras CCTV pour lire les plaques
- Système de facturation et de paiement

Systèmes mis en places

Péage urbain à Stockholm



- 18 points de passages mis en place
 - Installation de tag RFID dans les voitures
 - Contrôle optique des immatriculations
- Paiement en ligne, dans les banques ou des épiceries (7-eleven)

Péage urbain à Londres



- Réseau de 340 caméras à l'intérieur de la zone tarifée
 - Outil de reconnaissance optique uniquement
 - Vérification manuelle en cas d'infraction
- Paiement en ligne ou par SMS, l'usager a 24 heures pour se mettre en conformité

Gains constatés

Stockholm (après un an)



- Réduction du trafic de 25%
- 6% d'utilisateurs des transports en commun en plus
- Réduction des émissions de gaz d'échappements de 8 à 14% dans le centre ville
- Réduction des gaz à effet de serre de 40% en centre ville et de 2 à 3% dans le comté de Stockholm

Londres

- Réductions des émissions de CO₂ dues au transport de 16 % la première année et de 1% les années suivantes

Une meilleure information en temps réel du conducteur : l'aide à la conduite (I)

Aides à la conduite

- Prévention automatique des accélérations brutales
- Signalisation des places de parking libres



Nissan : Eco Pedal

Un logiciel calcule un taux d'accélération optimal en fonction de la consommation instantanée et du rapport enclenché

- Lorsque l'accélération est jugée trop forte, un voyant s'allume puis la résistance de la pédale d'accélération est augmentée

Les accélérations brutales sont automatiquement empêchées

- Diminution de la consommation de 5 à 10%

Commercialisation prévue dès 2009

SFpark

Un des projets de rénovation des places de stationnement dans San Francisco

Installation de capteurs sur les places de stationnement pour informer les automobilistes de leur disponibilité par sms, sur internet et par des panneaux à certains endroits

Ajustement géographique des tarifs en fonction de l'offre et de la demande

- Tarifs valables pour une période de 30 jours minimum
- Diminution des stationnements en double-file

Diminution du trafic

- Il est estimé que 30% du trafic à San Francisco provient de personnes cherchant une place pour se garer

Une meilleure information en temps réel du conducteur : l'aide à la conduite (II)

Aides à la conduite

- GPS et information sur l'état du trafic en temps réel

NAVTEQ

Systèmes mis en place

Etude conduite par la société NuStats à la demande de Navteq

Trois populations d'automobilistes

- Sans GPS
- Avec GPS
- Avec GPS et infos trafic

2 100 déplacements analysés en milieu urbain (Düsseldorf et Munich)

Gains observés

Réduction de la consommation de carburant de 12% pour les individus dotés de GPS due à deux effets complémentaires

- Réduction des trajets
- Réduction de la consommation (en moyenne passage de 8.3 à 7.3 l/100km)

Courbe d'apprentissage très marquée

- Les individus étudiés n'avaient jamais utilisé de GPS et ont très nettement amélioré leur temps de trajet en deux semaines

Des résultats différenciés

- Une réduction de la consommation nettement plus importante pour les individus équipés d'un GPS avec infos trafics
- Les gains les plus significatifs en heure de pointe

Les tarifs d'assurance adaptés permettent de modifier sensiblement les habitudes des assurés

Pay-as-you-drive

- Contrats d'assurances comportant une partie variable en fonction du comportement de l'assuré

Systèmes mis en place



Odomètre installé dans la voiture

- Mesure la distance parcourue par le véhicule
- Relié à un GPS qui permet de localiser le véhicule et de mesurer sa vitesse
- Transmet les informations à l'assureur via le réseau GSM

Traitement des informations en central par l'assureur ou un sous-traitant

- Logiciel dédié

Etablissement de différents contrats prenant en compte le kilométrage total, les horaires d'utilisation de la voiture et/ou la dangerosité estimée des routes empruntées¹

Gains prévus

La tarification proposée par Amaguiz varie uniquement en fonction du kilométrage de l'assuré³

- Tout se passe donc comme si le prix du carburant était surtaxé pour l'individu

Connaissant l'élasticité de la demande des individus face au prix du carburant², on en déduit l'évolution du comportement des assurés

- On obtient une baisse de la consommation de carburant de 7%

1. Le contrat Amaguiz ne prend en compte que le kilométrage mensuel avec plafond à 13 000 km 2. Donnée INSEE : lorsque le prix du carburant augmente de 10% la consommation de carburant diminue de 4%

3. Le tarif considéré est 9.9€/mois et 0.013€/km
Source: Victoria Transport Policy Institute, ITN, INSEE

L'autopartage permet de réduire la consommation énergétique de 38%

Autopartage

- **Système fonctionnant sur le même principe que le vélib : mise à disposition de véhicules pour de courtes durées (quelques heures)**



Systèmes mis en place



Service proposé à une entreprise ou un service public

- Mise à disposition des voitures sur le parking de l'entreprise

Service proposé aux particuliers

- Mise à disposition des véhicules à plusieurs endroits spécifiques dans la ville

Réservation par email, en ligne ou par téléphone

Informations sur le véhicule envoyées par sms ou email

Ouverture de la voiture grâce à un badge personnel

Gains observés

Réduction des trajets automobiles de 47% parmi les usagers

30% des usagers ont vendu leur voiture sans la remplacer

67% des usagers ont retardé l'achat d'un véhicule

Réduction de la consommation énergétique de 38% par usager

Diminution du nombre de places de parking nécessaires

Agenda

Synthèse générale

Synthèse par secteur

- Systèmes électriques
- Transports / logistique
- **Dématérialisation**
- Bâtiment
- Industriels

Synthèse "dématérialisation"

Le développement des télécoms accroît les opportunités de dématérialisation des échanges à la fois aux professionnels (vidéoconférence, télétravail) mais également aux particuliers (eCommerce)

Les nouvelles technologies de communication proposées aux professionnels permettent une réduction des déplacements optimisant non seulement leur empreinte carbone mais aussi leur productivité

- La standardisation des systèmes de réunion à distance accompagnée d'une politique voyage adaptée, permettrait une réduction de 20% des déplacements professionnels, soit 0.6 MtCO₂ en 2020¹
- Le développement du travail à distance à la fois à partir du domicile ou de télécentres quelques jours par semaines permettrait d'éviter les émissions 1.2 MtCO₂ en 2020 en réduisant les trajets domicile – travail

Le eCommerce, en développement ces dernières années, offre aux consommateurs la possibilité d'effectuer tout type d'achat en ligne réduisant ainsi l'utilisation de leur véhicule

- Une récente étude de la FEVAD estime que le eCommerce a évité l'émission de 800 tCO₂ en 2009 ce qui représenterait un gain de 1.3 Mt CO₂ en 2020² en anticipant la croissance à venir de ce secteur

1. Incluant les transports aériens hors territoire français

2. 10% de taux de pénétration en 2009, 20% de taux de pénétration en 2020, en considérant la réduction des émissions de GES du parc automobile français prévu à horizon 2020

Potentiel de gains par dématérialisation

	Initiative	Système TICs	Impact		
			Mtep / TWh ¹	MtonCO ₂ e	% du total ²
1	Vidéoconférence <ul style="list-style-type: none"> Remplacer les déplacements professionnels par des réunions virtuelles 	Systèmes de téléprésence (hardware, software), télécom	0.2	0.6	0.1
2	Télétravail <ul style="list-style-type: none"> Permettre le travail à distance (eg, au domicile, dans des télécentres...) 	Outils informatiques et de télécommunication	0.4	1.2	0.3
3	eCommerce <ul style="list-style-type: none"> Acheter des biens en ligne permettant de limiter le déplacement des consommateurs 	Outils informatiques, internet	0.4	1.3	0.3
4	ePaper <ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'impression numérique et la dématérialisation des procédures pour diminuer les besoins en papier 	Outils informatiques, internet	0.2 / 2.5	0.2	< 0.1
			1.2 / 2.5	3.3	0.7

1. Energie primaire – TWh Electrique uniquement

2. % de la baseline total 2020

Source: MEEDDAT, CITEPA, "Virtual meetings and climate innovation in the 21st Century" par WWF,

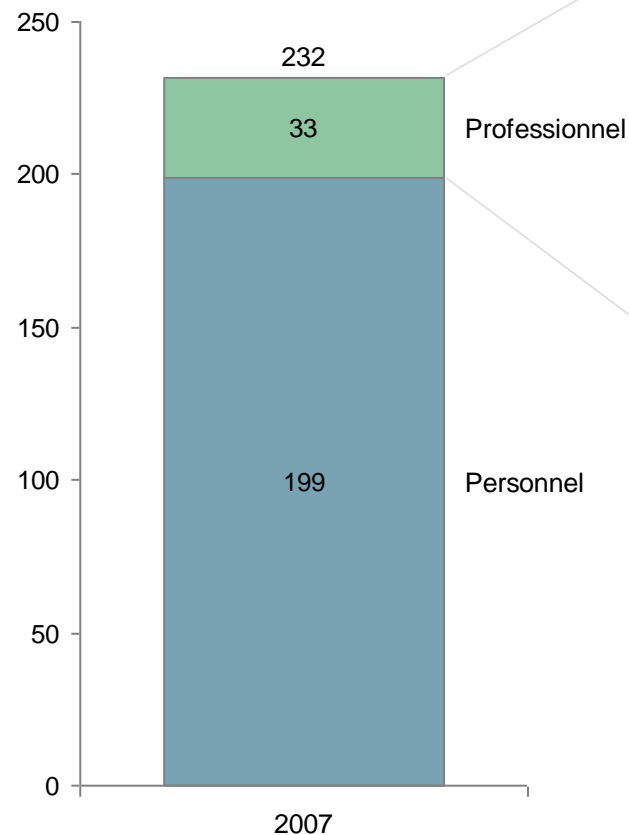
133660-74-Green IT-Conférence de Presse-14Jan09.ppt

33 Mds de km parcourus chaque année par des professionnels français sur longue distance

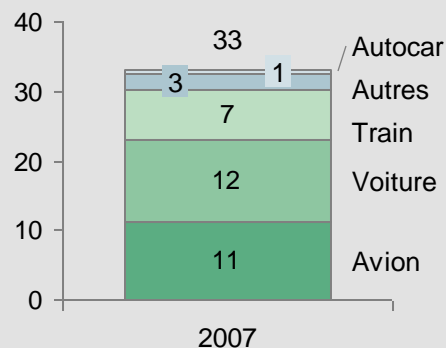
Longues distances parcourues par les français en 2007

Emissions moyennes g CO₂ / voyageur x km

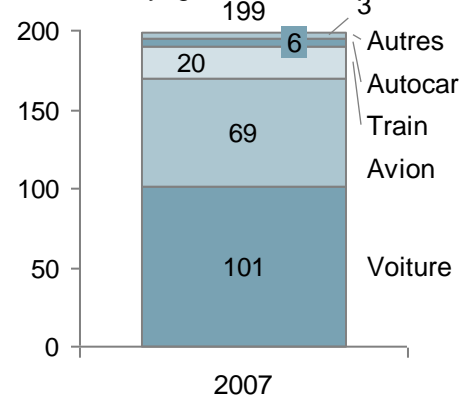
Milliards voyageurs x km



Milliards voyageurs x km



Milliards voyageurs x km



Voiture :
93 g CO₂¹



Avion :
275 g CO₂



Train : NA

Autocar :
NA

1. en 2007, 172 g CO₂ / véhicule x km
Source: Etude TNS Sofres 2007, CITEPA

① Vodafone : 20% de réduction des trajets aériens grâce à la vidéoconférence soutenue par une politique incitative

Vidéoconférence Audioconférence

- **Utilisation de réunions virtuelles pour diminuer limiter les déplacements des collaborateurs**
 - Audioconférence
 - Vidéoconférence
 - Téléprésence

Vodafone : incitation des collaborateurs à l'utilisation de vidéoconférence

Mise en place de systèmes vidéoconférence dans 14 des 17 des pays où Vodafone est présent

- Environ 200 unités de vidéoconférences installées
- Plusieurs 'lounges' dédiés videoconférence, type téléprésence

Promotion de la vidéoconférence auprès des employés par une communication intensive et une adaptation de la politique voyage

- La non utilisation de vidéoconférence doit être justifiée systématiquement pour toute demande de voyage
- Développement d'une communication intensive (eg, événements promotionnels et formation dans les 'lounges')



20% de réduction des voyages

Diminution des voyages professionnels à hauteur de 20%

- 5.52t CO₂e évitées en 2006
- Réduction d'environ 100 voyages par mois et 'lounges'

Un investissement rentable

- Taux d'utilisation des 'lounges' de 85%
- Estimation de pay back de l'ordre de 2 mois au vu des voyages évités



TANDBERG

1 BT estime avoir évité 103 kt CO₂ en 2007 à travers l'utilisation des systèmes de réunions virtuelles en 2007

Vidéoconférence
Audioconférence

- Utilisation de réunions virtuelles pour diminuer limiter les déplacements des collaborateurs
 - Audioconférence
 - Vidéoconférence

Etude réalisée en 2007 sur l'utilisation de la réunion virtuelle



120 kg CO₂ évités par réunion virtuelle

Etude de l'utilisation de la réunion virtuelle auprès de 6 032 collaborateurs BT en 2007

L'utilisation de 3 outils de réunions virtuelles ont été mesurées (excluant téléprésence)

- Audioconférence
- Conférence Web (partage de fichiers / présentation en temps réel)
- Vidéoconférence classique

L'étude estime que plus de 100 kt CO₂ ont été évitées en 2007 par l'utilisation de réunions virtuelles

- 42% des réunions virtuelles, soit plus de 800 000 réunions, sont considérées comme ayant évité un déplacement
- Le déplacement moyen évité est évalué à 398 km

Audioconférence apparaît comme le système le plus utilisé

- 94% des collaborateurs interrogé l'ont utilisé au moins une fois pendant l'étude
- 2% des collaborateurs ont utilisé au moins une fois la vidéo conférence

2 Télétravail, un potentiel de 20% de télétravailleurs dans la population ciblée (I/II)

Télétravail

- Utilisation d'outils de bureautique et de télécommunication pour travailler à distance du lieu habituel de travail



BMW

1 800 télétravailleurs en 2002



Sun Microsystems

56% de télétravailleurs en mars 2009



Une adhésion de toutes les fonctions avec un ratio minimal de 20% de télétravail

Un gain de 20% des surfaces utilisées

94% de taux de satisfaction

Une approche pragmatique et réaliste de 1 à 3 jours de télétravail par semaine

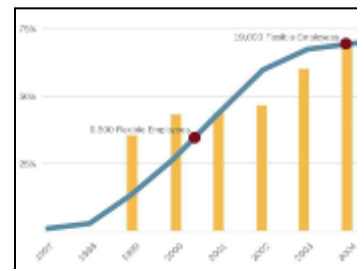
Des bénéfices également en terme de productivité (86% se disent plus productifs)

18 200 employés télétravaillant à minima 2 jours par semaine hors des bureaux (au domicile, sur les Campus Sun ou dans des bureaux partagés)

Une productivité significativement plus élevée

- Réduction des temps de transport (~104h/an, US)
- Meilleure flexibilité pour les employés
- Economie de carburant (~870\$/an)

Réduction des émissions de GES dues à la consommation énergétique des bâtiments de 20%



Amélioration de la productivité significative

2 Télétravail, un potentiel de 20% de télétravailleurs dans la population ciblée (II/II)

Télétravail

- Utilisation d'outils de bureautique et de télécommunication pour travailler à distance du lieu habituel de travail



Renault



45% de collaborateurs pouvant télétravailler

Renault signe en 2007 un accord avec les syndicats sur le travail à distance impactant 45% des effectifs en France impliquant la majorité des fonctions hors sites industriels

- 28 000 collaborateurs sur 44 000 ont la possibilité de travailler à distance
- 2 à 4 jours de télétravail ciblés du domicile ou à partir d'un site fournisseur
- Plusieurs sites de la région parisienne impactés
- Partage des bureaux sur les sites cibles

La commission de suivi sur le télétravail annonce après 2 ans d'expérience que 72% de la population ciblée travaille 2 jours par semaine du domicile

- 20% travaille 3 jours sur 5 du domicile
- Moins de 10% travaille 4 jours sur 5 du domicile



HP



Tous les collaborateurs peuvent télétravailler

HP Nederland propose en 2006 un plan de mobilité à la totalité de ses collaborateurs (2 200) suite à la fermeture d'un des 2 sites pour deux raisons

- Accroissement significatif des temps de transport pour les employés transférés (40km additionnels)
- Taux d'occupation très faible d'un des deux sites

Le télétravail est essentiellement pratiqué depuis le domicile et les bureaux du site HP sont partagés

Au delà de la fermeture d'un des deux sites, HP estime que la mise en place de ce plan de mobilité a réduit son empreinte carbone de 20%

- Réduction des trajets domicile travail
- Réduction de la consommation d'énergie (bureaux précédemment sous utilisés)

3 L'eCommerce permet une réduction de près de 75% des émissions de CO₂ des livraisons

eCommerce

- Achats en ligne plutôt qu'en magasin

Systemes mis en place



Enquête conduite par Médiamétrie/NetRatings

- Mesure des effets environnementaux d'un achat en ligne comparé à un achat traditionnel

5400 livraisons de produits commandés sur internet observées

- Notion de livraison retenue correspond au trajet effectué soit par le client, soit par le transporteur entre le dernier lieu de dépôt de la marchandise et le domicile du client final

Etude portant sur la vente de détail tous produits (non uniquement alimentaire)

Gains observés

Réduction des émissions de CO₂ de près de 75%

- 10.09 km parcourus en moins par livraison en moyenne
- 2.670 kg de CO₂ émis en moins par livraison en moyenne

Division par 2.97 des dommages causés aux écosystèmes

Impacts environnementaux liés au temps de connexion à internet et à l'emballage de transport négligeables

- 0.150 kg de CO₂ par livraison en moyenne

La FEVAD estime que le eCommerce constituera en 2020 20% des achats

Agenda

Synthèse générale

Synthèse par secteur

- Systèmes électriques
- Transports / logistique
- Dématérialisation
- **Bâtiment**
- Industriels

Synthèse "bâtiment"

Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) était responsable en 2007 de l'émission de 122 MtCO₂¹ dont 80% due au chauffage; en 2020 un scénario BAU évalue les émissions dues au bâtiment à hauteur de 100 MtCO₂

La mise en place de solutions domotiques alliant TICs et automatismes permet d'aller au delà des actions déjà engagées (eg renforcement de l'isolation thermique, utilisation de chaudières performantes...)

- Dans le secteur résidentiel, la régulation thermique par thermostat programmable ou automatique ainsi que l'automatisation de l'éclairage type détection de présence permettrait un gain de 1.7 MtCO₂ en 2020
- Dans le tertiaire, allier automatisation et gestion énergétique centralisée type BMS² permettrait de réduire la consommation du chauffage, de la climatisation et de l'éclairage, soit un gain de 2.8 MtCO₂ en 2020

1. 97MtCO₂ du secteur émetteur "bâtiment", correspondant à l'utilisation du gaz et fioul domestique et 28MtCO₂ dans le secteur "industrie de l'énergie" correspondant à l'utilisation finale d'électricité dans les bâtiments, tout usage confondu

2. Building Management System ou GTB, Gestion Technique des Bâtiments

Potentiel de gains "bâtiments"

	Initiative	Système TICs	Impact		
			Mtep/TWh ¹	MtonCO ₂ e	% du total ²
1	Automatismes de gestion HVAC (résidentiel) <ul style="list-style-type: none"> Réduire la consommation énergétique des équipements thermiques (chauffage et climatisation) dans le logement résidentiel 	Systèmes de régulation thermostatique, volets roulants motorisés, capteurs de températures	0.5	1.5	0.3
2	Automatisation de l'éclairage (résidentiel) <ul style="list-style-type: none"> Réduire la consommation électrique due à l'éclairage par optimisation de la performance et automatisation 	Interrupteur automatique avec détection de présence et de luminosité ou d'absence	0.1 / 0.8	0.1	<0.1
3	Building management system (tertiaire) <ul style="list-style-type: none"> Gérer en central la consommation énergétique des bâtiments du secteur tertiaire 	Automatisme de gestion HVAC et éclairage, commandes centralisées, outils informatique	1.3 / 7.1	2.7	0.5
4	Variation de vitesse des moteurs (tertiaire) <ul style="list-style-type: none"> Variation de la vitesse des moteurs de climatisation / ventilateur ou convecteur en fonction de la demande 	Variateur de vitesse	0.1 / 1.0	0.1	<0.1
			2.0 / 9	4.4	0.8

1. Energie primaire - TWh électrique uniquement

2. vs baseline 2020 BAU

Source: voir slide suivante

133660-74-Green IT-Conférence de Presse-14Jan09.ppt

1 Ajustement de la température intérieure du logement par automatismes

Automatismes de gestion HVAC (résidentiel)

- **Ajustement en fonction de la température extérieure ou par programmation horaire...**
 - ... de la température intérieure du logement (thermostat)
 - ... des volets roulants motorisés

Systèmes mis en place

Ajustement de la climatisation et du chauffage (tout type) pièce par pièce via un thermostat ajustables de plusieurs manières

- Programmation horaire / hebdomadaire
- Commande à distance via réseau télécom (idéal pour les résidences secondaires)
- Réglage sur la température extérieure par sonde
- Coupures automatiques des systèmes HVAC dès ouvertures de fenêtre

Automatisation des volets roulants motorisés pour renforcer l'isolement du logement

- Programmation horaire (eg, fermeture des volets durant la journée de travail)



Gains projetés

Le régulation de la température intérieure par des systèmes domotiques permet de réduire la consommation de chauffage de l'ordre de 10%

- Des gains sont aussi à considérés sur la climatisation

La programmation de volet roulant de façon optimale permet un gain de 5% sur le chauffage

- Des gains sont aussi à considérés sur la climatisation

Les réglementation en place (RT 2005) oblige les nouveaux logements à être équipés de thermostat



2 Automatisation de l'éclairage résidentiel par détection de présence

Automatisation de l'éclairage (résidentiel)

- Automatisation de l'éclairage par détection de présence et réglage sur la luminosité extérieure ou détection d'absence¹

Systèmes mis en place

Plusieurs solutions peuvent être mises en place dans le résidentiel pour améliorer le confort et réduire la consommation d'électricité

- Interrupteur automatique avec détection de présence et de luminosité extérieurs
 - Ne s'allume qu'en présence d'un utilisateur et de luminosité extérieure insuffisante
- Interrupteur automatique avec détection d'absence
 - S'allume par l'utilisateur et s'éteint automatiquement lorsque l'utilisateur quitte la pièce
- Variateur de luminosité
 - Permet à l'utilisateur de régler la puissance demandée en fonction de la luminosité naturelle

Gains projetés de l'ordre de 50%

Les gains escomptés sont différents en fonction des systèmes mis en place

- 55% de réduction de la consommation électrique par détecteur de présence
- 18% de réduction par cellule crépusculaire



1. Allumage manuel par l'utilisateur, s'éteint automatiquement par détection de présence
Source: Entreprise du secteur

3 Green Office : exemple innovant de bâtiment à haute performance énergétique en France

Optimisation de la consommation énergétique dans le tertiaire

- BMS : gestion centralisée informatisée de la consommation énergétique d'un bâtiment
- Isolation optimale
- Ventilation naturelle
- Eclairage à basse consommation
- Serveurs informatiques optimisés

Bâtiment comportant les dernières innovations technologiques du bâtiments

- 65% de consommation énergétique par rapport à un bâtiment standard équivalent

Construction en 2009 du nouveau siège de Bouygues Immobilier à Meudon, bâtiment à haute performance énergétique

- BMS en gestion de 10 000 points de contrôle (vs 1 000 pour un bâtiment de bureau standard)
- Gestion centralisée de la ventilation naturelle en substitution de la climatisation
- Pilotage de l'éclairage et du chauffage en fonction des conditions extérieures
- Serveurs informatiques hautement efficaces

Bâtiment producteur d'énergie

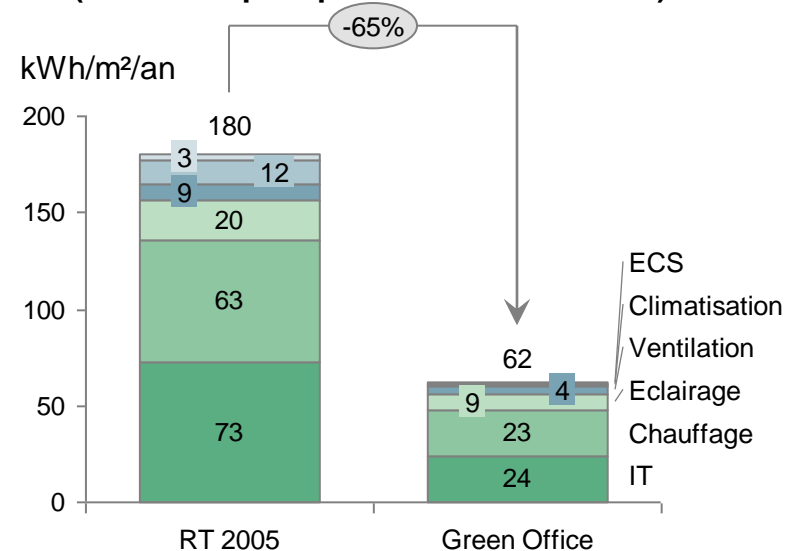
- Panneaux photovoltaïques sur les façades
- Une centrale biomasse de cogénération
- Une éolienne

Bouygues Immobilier



Green Office®

Projection de consommation du bâtiment (n'incluant pas que des solutions TICs)



Building management system (GTB)

Building management system (tertiaire)

- **Gestion centralisée informatisée de la consommation énergétique d'un bâtiment**
 - HVAC
 - Eclairage

BMS, un système contributif du bâtiment Genzyme Center (USA) hautement efficace

Construction du Genzyme Center dans le Massachusetts sur le concept de "Green Building", bâtiment hautement efficace énergétiquement

Equipement de BMS en charge de 40 000 points de contrôle afin de minimiser la consommation énergétique liée à

- L'éclairage
- HVAC (climatisation, le chauffage)
- Les contrôles d'accès au bâtiment
- Les alarmes à incendie

D'autres systèmes ont été mis en œuvre afin de limiter au maximum l'impact environnemental du bâtiment

- Plusieurs dispositifs contrôle des émissions de GES
- Utilisation d'énergie renouvelables et production photovoltaïque

Gains projetés

25% de consommation énergétique en dessous des réglementations environnementales locales

- 38% de consommation électrique en moins qu'un bâtiment équivalent standard
- 45% de gain sur le poste éclairage
- 38% de gain sur le poste eau

Le Genzyme Center a été reconnu par le US Green Building Council comme étant un des précurseurs dans ce domaine

La maquette numérique, un outil nécessaire à l'amélioration de la performance des bâtiments

Maquette numérique

- Logiciel de simulation numérique de fonctionnement d'un bâtiment
- Formats de données informatiques standard utilisé par les acteurs du bâtiment

Objectifs recherchés

Le but de la maquette numérique est de pouvoir, dès la phase de conception, simuler le fonctionnement et les consommations à venir du bâtiment et des équipements choisis

La mise en place d'une norme internationale Industry Foundation Classes (IFC) à laquelle doivent se conformer les éditeurs de logiciels doit assurer l'interopérabilité des données entre systèmes

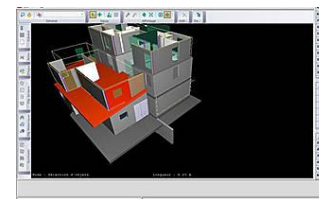
- Echanges facilités entre les différents acteurs de la maîtrise d'ouvrage à l'exploitant
- Accessibilité des données garantie via une plateforme en ligne

expert

Anticipation des performances énergétiques d'un bâtiment par simulation numérique

Intégration des données dans le logiciel à partir d'un plan 3D

Simulation des écoulements de la ventilation



Simulation de la consommation électrique

Simulation des consommations nécessaires au chauffage



Agenda

Synthèse générale

Synthèse par secteur

- Systèmes électriques
- Transports / logistique
- Dématérialisation
- Bâtiment
- Industriels

Synthèse "industriels"

La consommation d'énergie étant un poste de coût important du secteur industriel, de nombreuses améliorations ont déjà eu lieu limitant les marges de progrès d'automatisation des procédés de fabrication

En revanche les techniques de variation de vitesse des moteurs électriques restent peu répandues (~20% de taux de pénétration en 2007) et permettent une réduction d'environ 30% de la consommation normale

Augmenter significativement le taux de pénétrations des variateurs de vitesse dans l'industrie permettrait un gain de 0.9 MtCO₂, l'équivalent de ~10TWh d'électricité non consommées en 2020

Potentiel de gains "industriels"

1

Variateur de vitesse dans les moteurs industriels

- Ajuster la vitesse des moteurs électriques au besoin pour optimiser la consommation électrique

Variateur de vitesse

Initiative	Système TICs	Impact		
		Mtep/TWh ¹	MtonCO ₂ e	% du total ²
	Variateur de vitesse	0.9 / 9.9	0.9	0.2
		0.9 / 9.9	0.9	0.2

1. Energie primaire - TWh électrique uniquement
 2. vs baseline 2020 BAU
 Source: voir slide suivante

L'utilisation de moteurs à fréquence variable permet de diminuer la consommation en énergie de 40%

Moteurs à fréquence variable

- Ajustement de la fréquence de rotation des moteurs en fonction de la charge imposée



Etude ZVEI¹ (Allemagne)

Dans l'industrie du papier, variation importante du niveau de charge des moteurs

- Actuellement, utilisation répandue de moteurs à fréquence constante
- Problèmes de qualité du papier pendant les phases de faible chargement

Gains potentiels significatifs par l'adoption de moteurs à fréquence variable reliés à des capteurs de niveau de chargement

- Qualité du papier accrue pendant les phases de faible chargement
 - Diminution de la fréquence
- Diminution de la consommation électrique estimée à 40%

Escalators

Fonctionnement permanent à une même vitesse

- Energie perdue lors des fonctionnements à vide

30 à 60% d'économies en énergie réalisables par un ajustement de la vitesse de l'escalator en fonction du chargement

- Deux vitesses de fonctionnement
 - Rapide en présence de passagers
 - Lente lorsqu'il n'y a personne
- Présence de capteurs pour contrôler la présence de passagers
- Ajustement de la vitesse avant l'embarquement des personnes pour éviter les problèmes de sécurité

1. Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V. = Fédération centrale de l'industrie électrotechnique et électronique
Source: BIO IS, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region

Autre exemple d'optimisation de consommation énergétique : logiciel de contrôle d'alimentation de pompes hydrauliques

Gestion de la puissance appelée

- Gestion du fonctionnement des appareils en amont par un logiciel

Intelligent pump control

Six fonctionnalités pour ce logiciel de gestion de pompes hydrauliques

- Gestion du débit demandé par coordination automatique de différentes pompes
- Variation du niveau de remplissage des réservoirs pour éviter le dépôt de sédiments sur les parois
- Cycles d'auto-nettoyage des pompes par une augmentation des débits
- Calcul du débit
- Gestion de l'utilisation des pompes pour permettre leur maintenance et leur efficacité maximale
- Augmentation de la pression avant la mise au repos d'une pompe

Gains

Diminution de la consommation d'énergie

- Coordination efficace des pompes
- Diminution des frottements dans les réservoirs (plus de sédimentation)
- Pompes mieux entretenues
- Moins d'arrêts/mises en marches des pompes (augmentation de la pression avant arrêt)

