



Les énergies renouvelables : quelles opportunités dans l'agriculture en région Centre ?

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
Délégation Régionale Centre
22 rue Alsace Lorraine
45 058 ORLEANS Cedex 1
Tel : 02 38 24 00 00

Alain BOUDARD : Délégué Régional

Contacts : Pierre-Louis CAZAUX - Énergie Bois, Éolien, Hydroélectricité
Thierry BARRAS – Géothermie, Solaire
Le réseau régional d'Espaces Information Énergies



Le rôle de l'agriculteur

- Fonction « Production »
- Fonction « environnementale »
- Fonction « sociale »



Énergies renouvelables : pourquoi ?

- Inépuisables
- Peu d'impacts négatifs sur l'environnement
 - ↻ pas de gaz à effet de serre
 - ◆ pas de déchets dangereux
- démantèlement facile
- ⚡ impacts visuels, sonores, faune et flore à analyser



Quelles énergies renouvelables en région Centre ?

AVANT TOUT, Utiliser Rationnellement l'Énergie

- l'éolien
- le solaire : thermique ou photovoltaïque
- le biogaz
- les biocarburants
- la biomasse : la paille, le bois
- la géothermie
- l'hydraulique



Les enjeux français et européens

- Kyoto en 1997, puis Johannesburg en 2002
- Directive européenne : 21% d'électricité à partir d'énergies renouvelables en 2010
- Obligation d'achat de l'électricité: tarifs à la hausse



L'éolien

- Objectif 2010: 10 000 MW
- Répartition sur le territoire
- La technologie évolue



Contraintes de développement

- Le vent
- Les possibilités de raccordement électrique
- Le paysage et le patrimoine culturel
- Le bruit
- Les milieux naturels (faune, flore)
- Les servitudes techniques

ADEME



ADEME

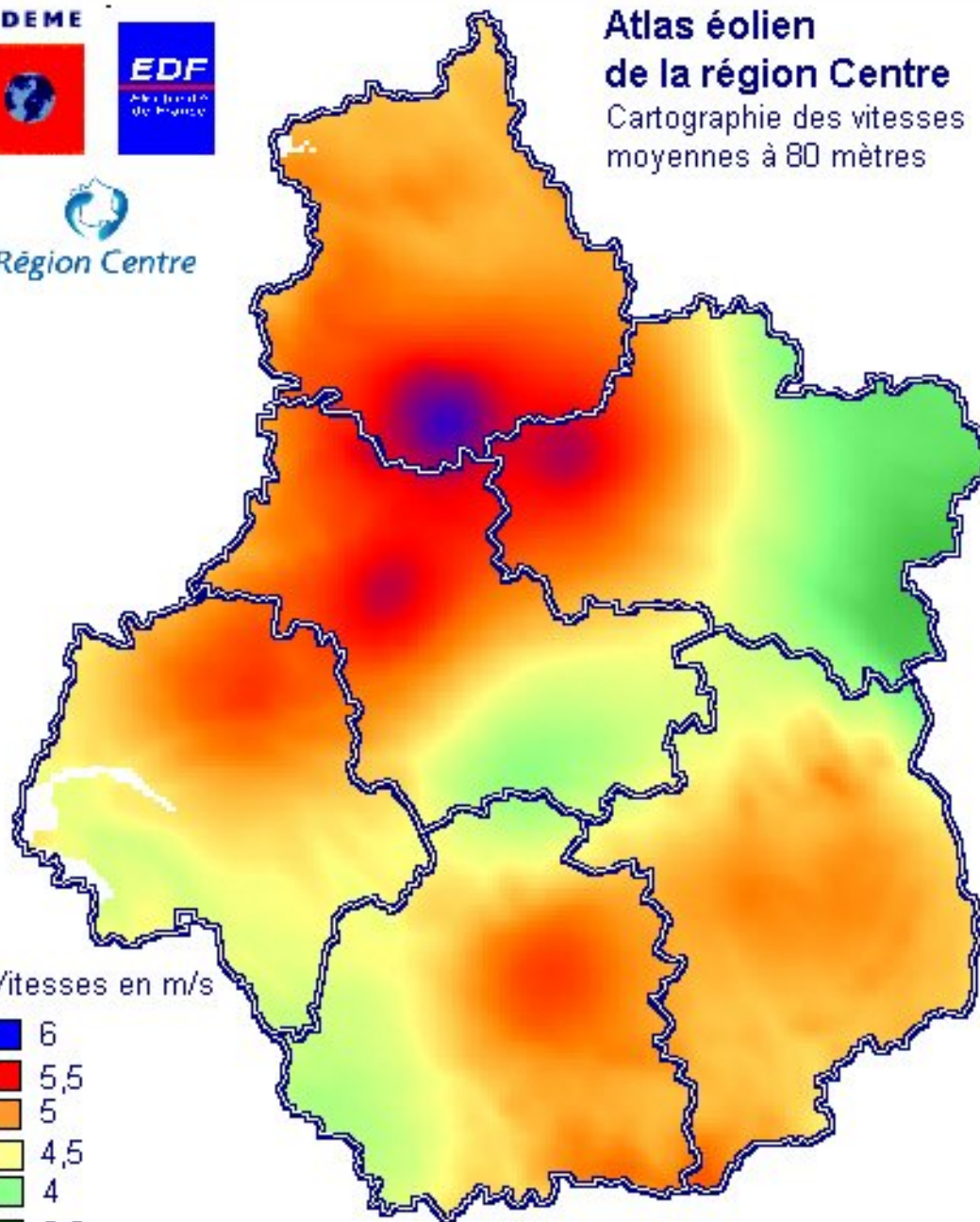
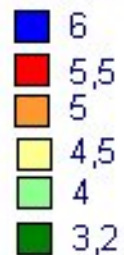


Région Centre

Atlas éolien de la région Centre

Cartographie des vitesses
moyennes à 80 mètres

Vitesses en m/s



www.ademe.fr/centre

rubrique:
énergies
renouvelables



Une réglementation cadrée

- 2 à 3 ans de procédures
- Permis de construire (plus de 12 mètres)
- Etude d'impact (>2,5 MW)
- Enquête publique (>2,5 MW)
- Raccordement au réseau



Notions techniques et financières

- Capter plus de vent
- Aller plus haut
- Des pales plus longues

- L'investissement dans des projets éoliens:
 - 1 M€/ MW (10 M€par parc éolien)
 - groupes pétroliers, EDF, banques,



Appropriation des projets éoliens

- Par les collectivités locales (CLEO):
Être informé et constructif
- Par les agriculteurs: « petit » éolien:
 - Moins de 250 kW
 - Moins de 400 k€
 - Raccordement au réseau moyenne tension



Exemple: un agriculteur en Beauce

- 250 kW – 1800 heures/an
 - ↳ Obligation d'achat EDF: 37 k€/ an
 - ↳ Maintenance: 5 k€/an
- Investissement : 300 k€
 - 20% agriculteur – 80% banques
 - Garantie BDPME/ADEME
 - ↳ Temps de retour : $300 / 32 = 9$ ans



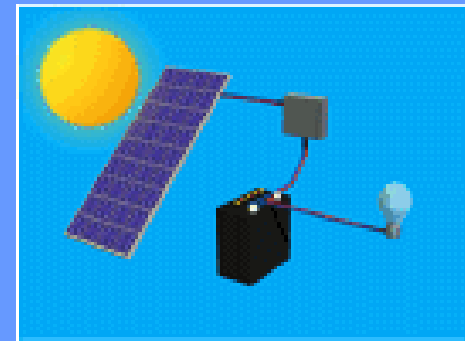
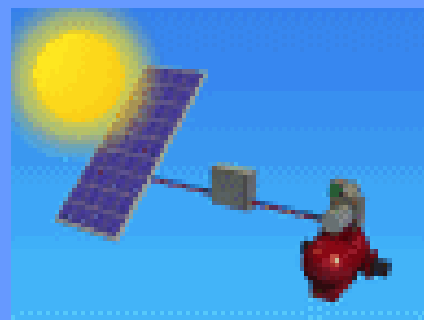
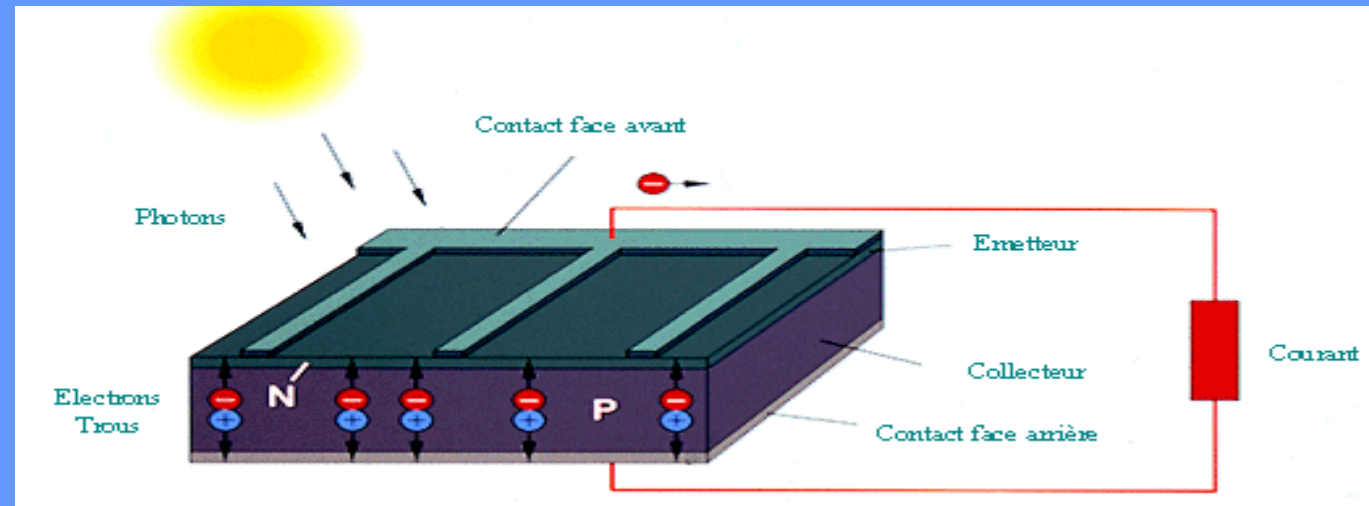
Les acteurs du développement

- Les développeurs et investisseurs
- Les propriétaires
- Les services de l'État
- L'ARD

- Les collectivités (taxe professionnelle)
- Le grand public (acceptation sociale)
- L'ADEME



L'énergie solaire photovoltaïque

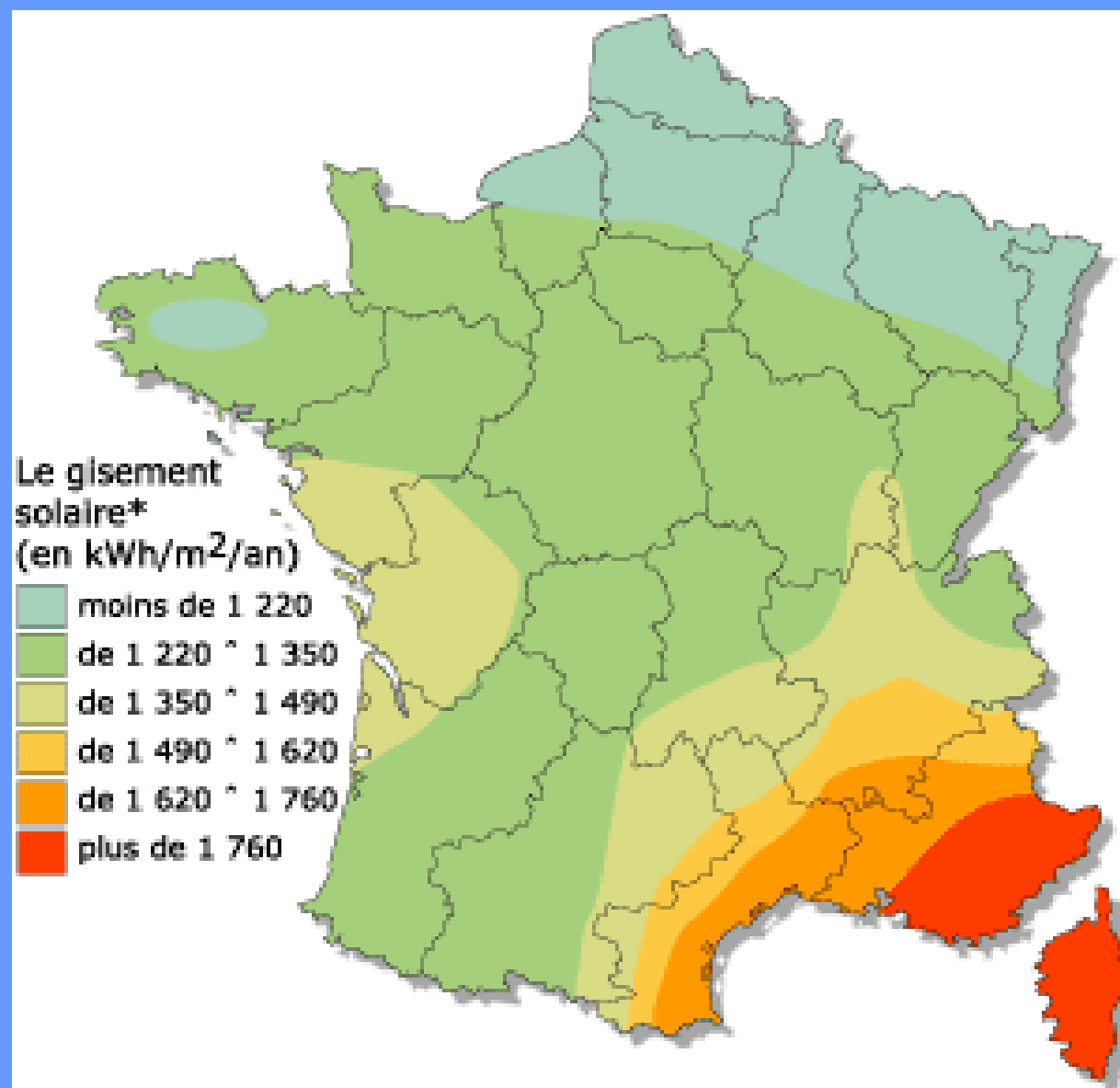


Cellules à base de silicium cristallin

- courant continu 12 Volts
- besoin d'onduleur pour tension à 220 V



Potentiel photovoltaïque





Exemple de dimensionnement: Toit photovoltaïque Résidence raccordée au réseau

- Besoins (sans chauffage électrique): 3000 kWh/an
 - ↳ 30 m² / 25 000 €TTC
 - ↳ Obligation d'achat EDF: 330 €/an
- Subventions: 13,8 k€ - Crédit impôts: 1,2 k€
 - ↳ Temps de retour : $10\ 000 / 330 = 30$ ans
- Problème de la procédure de raccordement

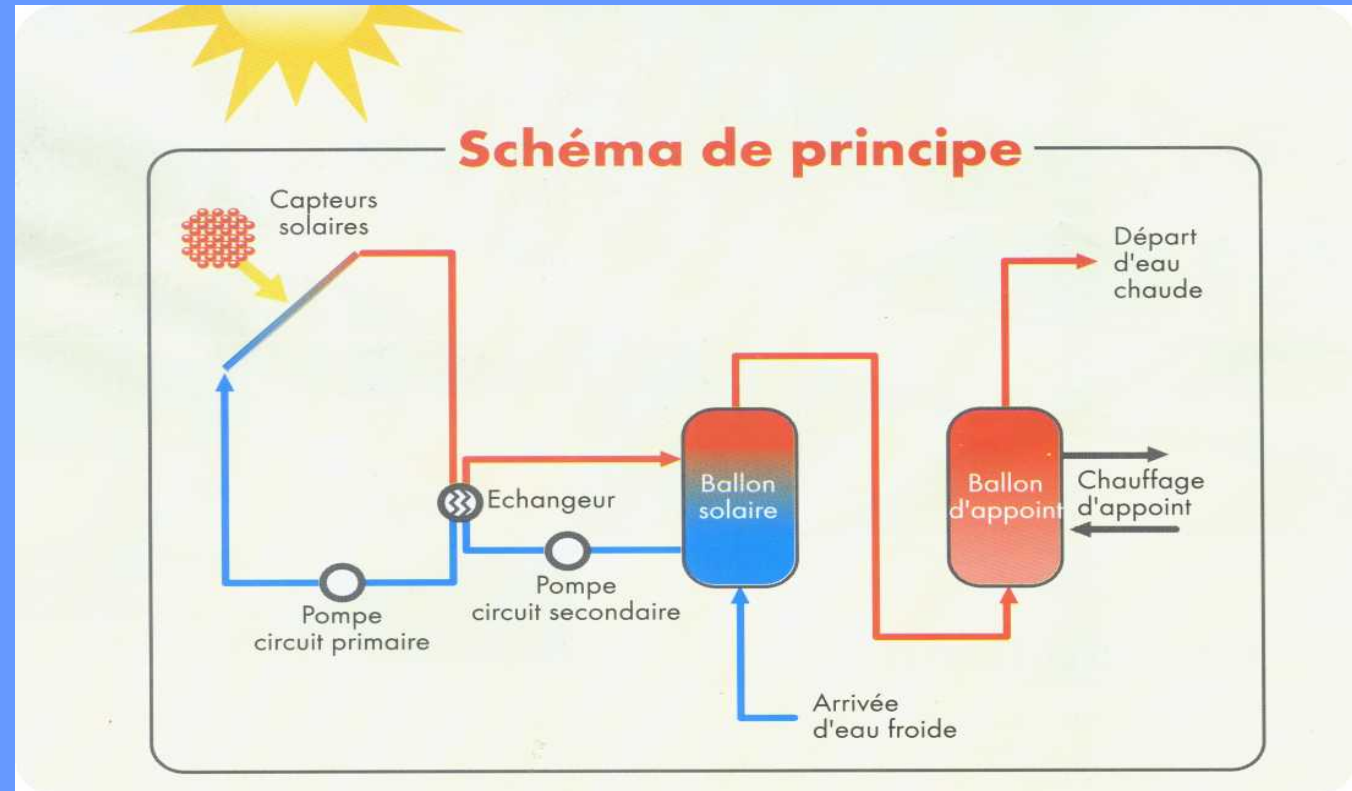


Exemple de dimensionnement: Réservoir d'eau potable site isolé du réseau d'électricité

- Besoins: 100 Wh/jour en décembre
- Extension de réseau: 500 mètres / 15 000 €
- Solution photovoltaïque:
 - ↳ Panneaux: 1 m² / batteries 12 Volts: 100 Ah
 - ↳ 5000 €
- Financement FACE mobilisable



L'énergie solaire thermique



PLUS OPPORTUN POUR:

- Consommations importantes d'eau chaude
- Températures faibles
- Consommations estivales



Notions techniques et financières

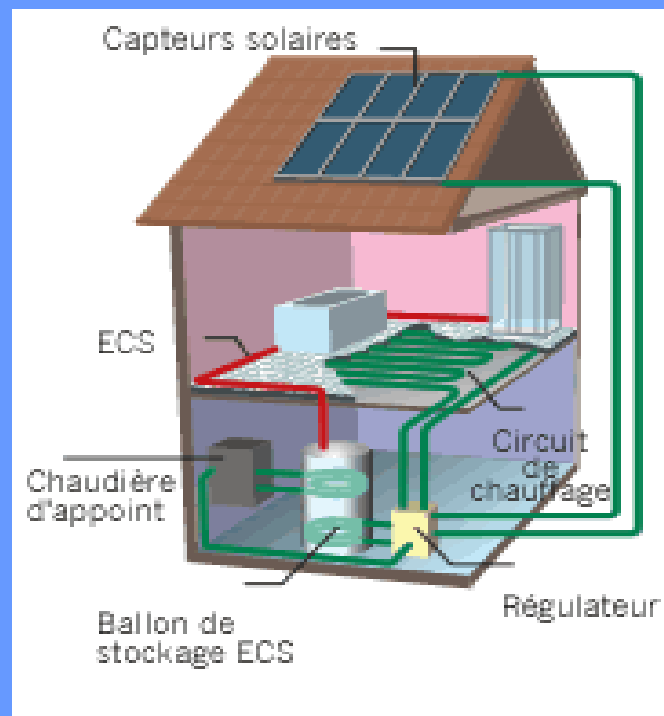
Chauffe-Eau Solaire Individuel

- Capteurs: 2 à 7 m² /Ballon: 200 à 500 litres
- Solaire: 40 à 70% de l'eau chaude
- Crédit d'impôt de 40%
- Subvention Conseil Régional, si:
 - Plombier adhérent à Qualisol
 - Matériel agréé par l'ADEME
- EN 2004, exemple (résidence 4 personnes):
 - 5 m²/ 400 litres / 6000 €TTC
 - Subvention + crédit d'impôts: -3000 €
 - Économies: 200 €/an – Temps de retour: 16 ans



Notions techniques et financières

Systeme Solaire Combiné



En 2004, exemple (150 m² habitables / couple + 4 enfants):

15 m² de capteurs / 12 000 €TTC / solaire: 36%

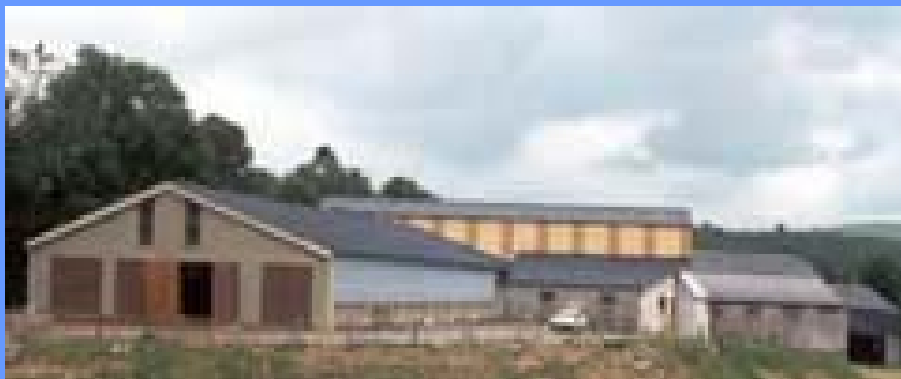
Subvention + crédit d'impôts: -5 800 €

Économies: 400 €/an – Temps de retour: 15 ans



Séchage solaire de fourrages

- Principe: air chaud sous toiture sombre



- Réaliser une étude de dimensionnement
- Subvention ADEME / Conseil Régional si accord technique ADEME



Séchage solaire: GAEC SIMON (18)

- 200 tonnes/an de foin à sécher
 - Surcoût par rapport au fioul:
 - Peinture toiture (360 m²)
 - Captage d'air sous toiture
 - Gaine de collecte
- 15 000 €
- Subvention: 60%
 - Gain: 3000 litres de fioul/an = 1200 €/an
 - Retour = 5 ans après subvention



Le biogaz et la méthanisation

- Gaz issus d'une fermentation:
 - épuration
 - combustion
 - production d'électricité
- Décharges, STEP, papeteries,...
- Peu d'applications agricoles actuellement



Méthanisation à la ferme: GAEC Oudet (08)

186 ha / 65 VL

1200 t/an lisier + 200 t/an fumier
+300 t/an céréales + 100 t/an herbes

125 000 m³/an biogaz

250 MWh/an
électricité

500 MWh/an
chaleur

- Investiss^t: 180 k€- subventions (65%)
3 k€/an de fioul économisé(2004)
+ 20 k€/an de vente électricité
- 8 k€/an maintenance/assurance
- Retour = 4 ans (hors mise aux normes)



Le biogaz d'une fromagerie: Abbaye de Tamié (73)

- Fabrication de Reblochon
- 1000 m³ de lactosérum par an
- DCO = 500 Équivalent Habitants

1 m³ lactosérum
à 25 kg DCO/ m³

{ effluent à 1 kg DCO/ m³
+
40 m³ de biogaz,
soit 200 kWh de chaleur

- Investissement: 255 k€- subventions (55%)
7000 €/an de fioul économisé – Retour=16 ans



Les biocarburants

Productions industrielles

- Deux filières co-existent :
 - le colza : diester - gazole
 - le blé , la betterave : éthanol - super sans plomb
- Actuellement: bio-additifs (2 à 5%)
- Directive européenne:
passer de 2% en 2005 à 5,75% en 2010
- Futures usines hors région Centre



Les biocarburants à la ferme

- TIPP: une législation très restrictive
- Technique: viscosité, qualité de l'huile
- Émissions: conforme aux normes?
- Bilan énergétique + effet de serre
- Coûts de revient / valorisation tourteaux

- 1994-96: analyses +, mais blocage TIPP
- 2006: analyses FNCUMA + ADEME



Une chaufferie paille à Auneau (28)

- 2500 m² de serres horticoles en Beauce
- Chaufferie 1 MW (300 kg de paille /heure)
- Balle rondes (600 tonnes/an – 150 ha)
- Alimentation automatique
- Inv. : 200 k€ / Eco fioul : 100 k€/an

- Automatisation à améliorer
- Ne respecte pas la réglementation
- Peu de recul sur la technologie



Les Pompes à chaleur géothermiques

- Récupérer la chaleur du sol :
1 kWh électrique \times 3 à 4 kWh thermique
- Capteurs verticaux ou horizontaux
- Fonctionnement à basse température
- PAC eau-eau en collectivité: aide possible
ADEME / Conseil Régional



Synthèse multi-critères

	Investissement (k€)	Retour (ans)	Fiabilité	Ressource agricole
Eolien	300 – 10 000	5-10	? ou +	NON/OUI
Solaire photovoltaïque	5 – 50	0 ou 30	++	NON
Eau chaude solaire	5 – 10	10- 30	+	NON
Séchage solaire de fourrages	15 – 30	5?	+	NON
Biogaz à la ferme	>100	5?à30	-?	OUI
Biocarburants	?	?	?	OUI
Paille	>100	<5	-?	OUI

Bois bûche performant	<5	<5	+	OUI
Bois automatique	15-25	5-10	+	OUI
Utiliser rationnellement l'Énergie	0	0	++	NON