



La FRENCH FAB

**La transition écologique et énergétique
dans l'industrie agroalimentaire
Quelles solutions pour décarboner les usages énergétiques ?**

Webinaire du 24 novembre 2020

**Sylvain NONY DAVADIE
Consultant ENEA**

sylvain.nony-davadie@enea-consulting.com

+33 6 10 66 85 13

SOMMAIRE

- 01.** Les enjeux de la transition écologique et énergétique dans la transformation des aliments
- 02.** Les solutions applicables et leur pertinence pour la transformation agricole
- 03.** En résumé
- 04.** Vos questions



SONDAGE N° 1

À quelle catégorie socioprofessionnelle appartenez-vous ?

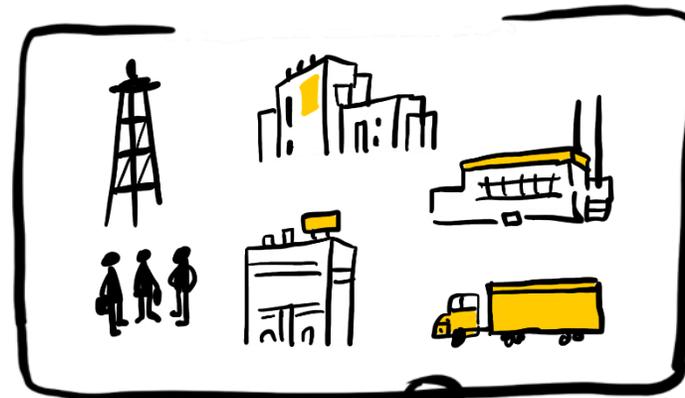
- Universitaire (étudiant, chercheur, etc.)
- Secteur privé
- Fonction publique
- Retraité
- Autre



SONDAGE N° 2

Dans quel secteur d'activité évoluez-vous ?

- Agriculture et Agroalimentaire
- Industrie
- Energie
- Finance et assurance
- Recherche
- Autre





LES ENJEUX DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DANS LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS



LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : UNE OPPORTUNITÉ POUR LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE, ET PRINCIPALEMENT POUR LA TRANSFORMATION AGRICOLE



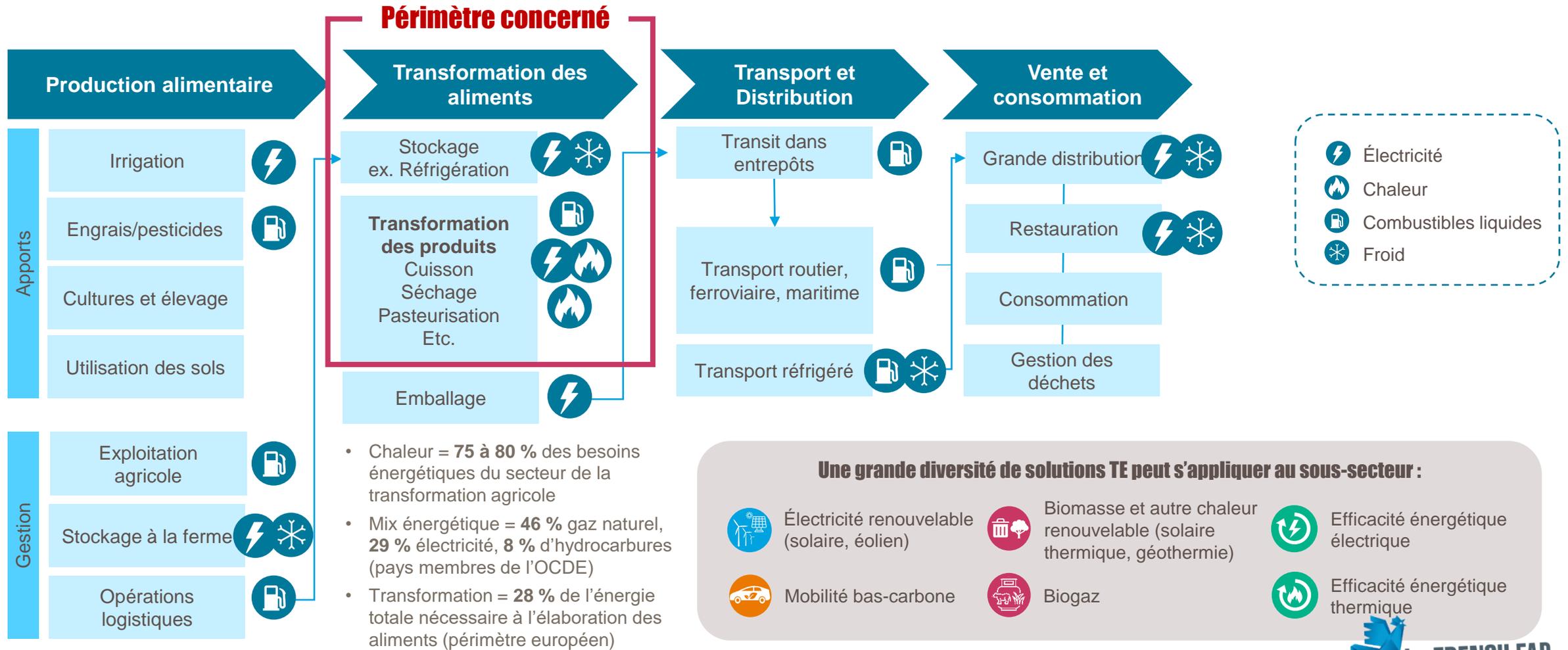
L'industrie manufacturière représente **18 % des émissions de CO₂e** de la France en 2018.
Le secteur **agroalimentaire** compte pour **12 % des émissions totales de l'industrie**.
Il est notamment l'un des secteurs industriels les plus énergivores.

- Le **secteur alimentaire** représente environ **30 %** de la consommation totale d'énergie dans le monde
- L'**industrie agroalimentaire** est le **3^e secteur industriel le plus consommateur d'énergie** derrière la chimie et la métallurgie
- La consommation d'énergie de l'industrie représente approximativement **14 %** de la consommation d'énergie totale en France
- La fabrication de **sucre et confiserie**, de **produits laitiers** et de **boissons**, sont les trois filières les plus consommatrices d'énergie
- En moyenne, la **chaleur** représente environ **75 à 80 % des besoins énergétiques totaux de l'industrie agroalimentaire**

Sources : FAO, ADEME, ANIA, Insee, rapport SECTEN.

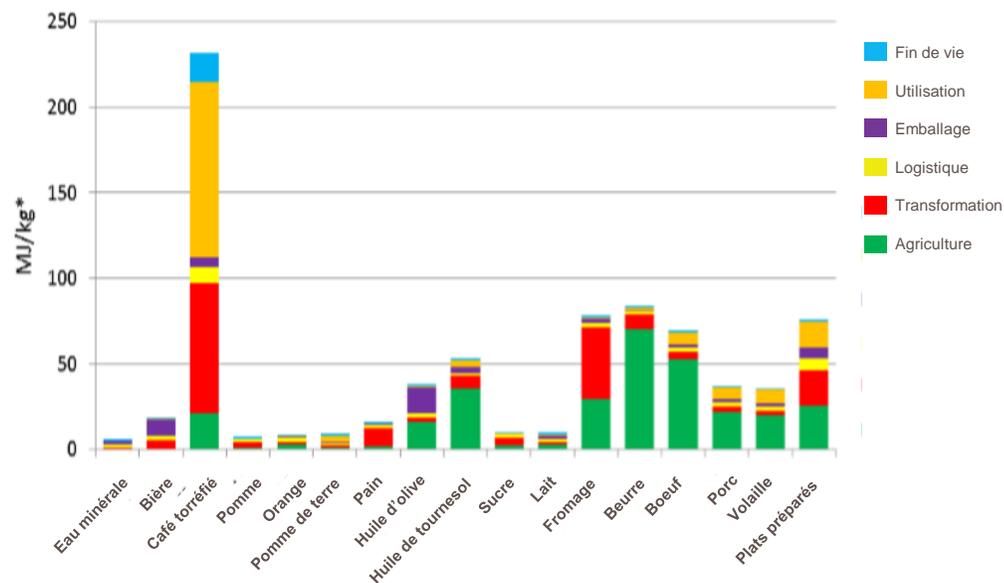


L'ANALYSE SE CONCENTRE SUR LA PARTIE TRANSFORMATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR DE L'IAA, CONSOMMATRICE EN ÉNERGIE, MAJORITAIREMENT THERMIQUE



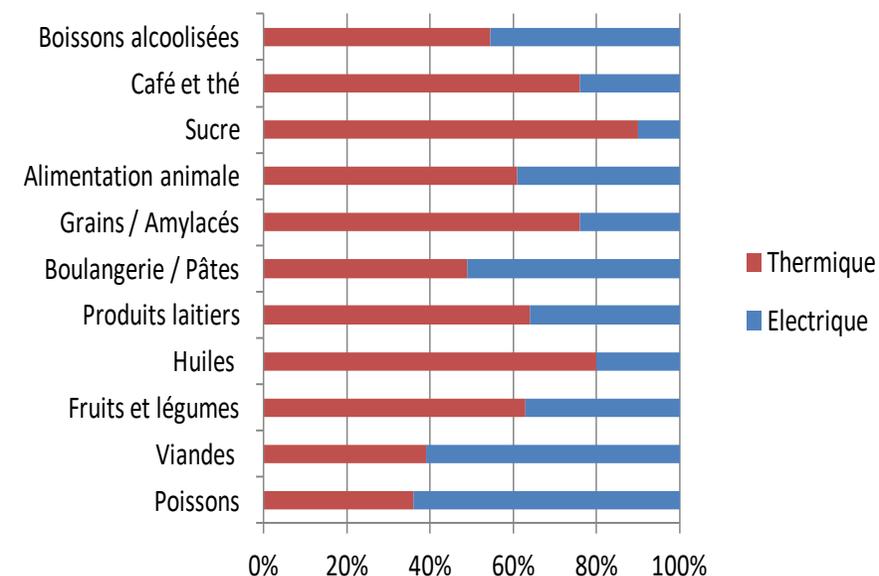
L'INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE LIÉE À LA TRANSFORMATION AGROALIMENTAIRE EST TRÈS VARIABLE D'UN PRODUIT FINI À L'AUTRE (LAIT, BIÈRE, SUCRE, CÉRÉALES, VIANDES CONGELÉES...)

Les produits alimentaires et boissons présentent des intensités énergétiques très variées



* Unités en MJ/kg ou MJ/l (pour la bière, le lait et l'eau minérale)

La répartition thermique/ électrique (étape de transformation) varie fortement selon les filières, la plupart étant thermo-intensives



Une analyse par filière/ produit est nécessaire afin comprendre leurs spécificités et identifier les solutions de transition énergétique les plus pertinentes



Sources : JRC, ANIA, Insee.





LES SOLUTIONS APPLICABLES ET LEUR PERTINENCE POUR LA TRANSFORMATION AGRICOLE



SYNTHÈSE DE L'INTÉRÊT DES SOLUTIONS DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE POUR LA TRANSFORMATION AGRICOLE ET POTENTIELS DE RÉPLICABILITÉ

Pertinence et répliquabilité des solutions au sein du secteur

	Biogaz	
	Biomasse	
	Éolien	
	Solaire PV	
	Solaire thermique	
	Géothermie	
	Efficacité thermique	
	Efficacité électrique	
	Transport bas carbone	

Forte   Faible 

Explications de la notation et illustrations

L'utilisation du biogaz est particulièrement adaptée aux filières qui ont des déchets méthanisables issus des procédés de production (ex. houblon pour la bière). Large gisement de déchets méthanisables en amont (ex. fumier, paille) et projets de territoire avec fournisseurs envisageables.

La biomasse est limitée aux procédés nécessitant une quantité importante et constante de chaleur. Filière mature avec des contraintes opérationnelles, notamment pour l'approvisionnement en bois (peu de ressources en biomasse sèche issue du secteur).

Potentiel assez limité, car la consommation électrique du secteur est relativement faible alors que les installations éoliennes sont souvent réalisées à une grande échelle. Des contraintes opérationnelles existent pour leur intégration sur site. À réévaluer dans le cadre de *Green Corporate PPA*.

Solution applicable à l'ensemble des filières si l'irradiation solaire est suffisante. Principalement panneaux sur toiture/ombrières de parking pour les besoins électriques d'un site, déploiement facilité par le cadre réglementaire autorisant l'autoconsommation.

Solution particulièrement adaptée aux procédés nécessitant une chaleur moyenne température, répandue dans le secteur (ex. lait, bière, amidons). Pour des usages thermiques similaires : plus économique et facile à installer que des solutions biogaz, biomasse ou géothermie.

Solution adaptée aux procédés thermo-intensifs (sucre, lait, amidon), souvent en concurrence avec autres solutions (solaire thermique...). La géothermie très basse énergie est facilement déployable et s'applique à des usages connexes (chauffage, ECS).

Solutions transverses pour les filières qui ont des besoins importants en chaleur. Présentent des retours sur investissement plus intéressants que la production de chaleur renouvelable (ex : gros potentiel de récupération de chaleur fatale sur les procédés et équipements).

Particulièrement pertinentes pour les les filières plus électro-intensives comme celles-là viande et des poissons (consommation importante de froid pour congélation) ou pour des **applications transverses liées aux bâtiments** (ex. éclairage, climatisation).

Dépend beaucoup du modèle logistique (*flotte captive vs contrats avec logisticiens*). Conversion de véhicules bas-carbone particulièrement intéressantes pour les filières ayant des flottes captives importantes (ex : lait). Mobilité bio-GNV comme débouché de la production de biogaz dans le secteur.



DE NOMBREUSES SOLUTIONS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES RÉPONDENT AUX DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE LA TRANSFORMATION AGRICOLE

Pertinence de solutions énergies renouvelables pour les principaux procédés de transformation agricole

	Blanchissage	Ébouillantage	Évaporation	Cuisson	Pasteurisation	UHT	Fumage	Nettoyage	Séchage	Réfrigération	Con/surgélation	Lavage	Friture	Torréfaction	Fermentation	Aquaculture
Géothermie (TBE)	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●			●	●
Solaire thermique	●	●	●	●	●		●	●	●		●			●	●	●
Biogaz	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
Biomasse	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
Solaire/ Eolien	●	●	●							●	●				●	●



●
Technologie couvrant une partie des niveaux de température des usages

●
Technologie couvrant l'ensemble des niveaux de température des usages

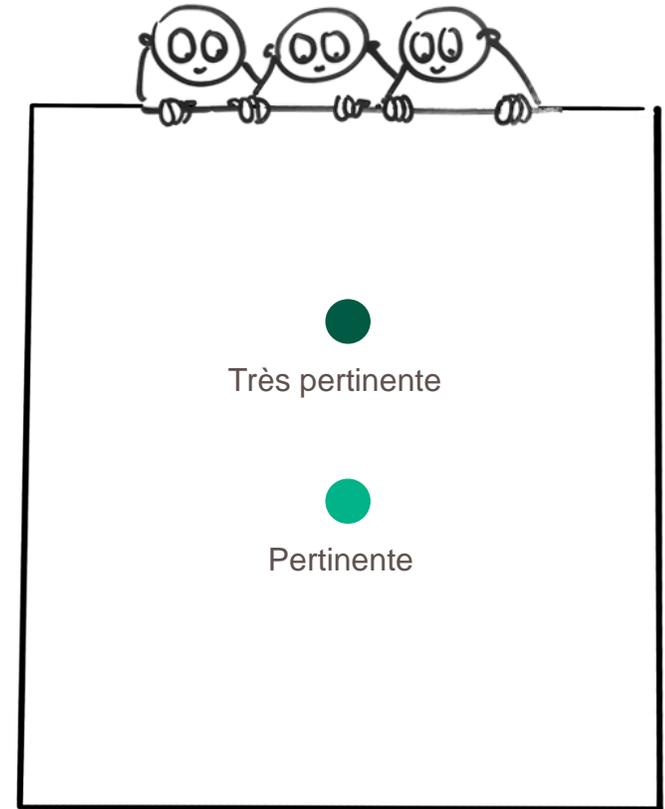
●
Technologie permettant de produire de l'électricité



DE NOMBREUSES MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE PEUVENT ÊTRE ENTREPRISES DANS LE SECTEUR DE LA TRANSFORMATION AGRICOLE

Pertinence de mesures d'efficacité énergétique pour les procédés de la transformation agricole

	Blanchissage	Ébouillantage	Évaporation	Cuisson	Pasteurisation	UHT	Fumage	Nettoyage	Séchage	Réfrigération	Con/surgélation	Lavage	Friture	Torréfaction	Fermentation	Aquaculture
Récupération de chaleur fatale basse température sur procédés électriques (ex. groupes froids)	●	●	●				●		●	●		●		●	●	
Récupération de chaleur fatale haute température sur procédés thermiques (ex. chaudières)	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
Optimisation et remplacement des équipements	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Électrification des procédés		●	●	●			●		●		●		●		●	



LE BIOGAZ PERMET DE REMPLACER L'UTILISATION DE GAZ NATUREL ET A DE MULTIPLES APPLICATIONS THERMIQUES ET ÉLECTRIQUES



Caractéristiques de la production de biogaz

- Valorisation des déchets agricoles et industriels
- Amélioration de la performance énergétique des sites industriels
- Réduction de la dépendance aux énergies fossiles
- Soutien aux filières locales
- Contraintes logistiques, administratives, réglementaires et de maintenance

Le biogaz est une **solution mature, en développement rapide avec des mécanismes d'aides** (ADEME - Fonds chaleur & Déchets, CRE). Il est **particulièrement adapté pour des sociétés ou coopératives verticalement intégrées** sur la chaîne de valeur.

Différentes technologies selon les usages

Cogénération = 200–230 €/MWh_{utile}/an

Chaleur = 40–120 €/MWh_{utile}/an

- Utilisation directe pour procédés thermiques et électriques
- Valorisation du surplus d'électricité (injection réseau)
- Valorisation du gaz pour autres usages (mobilité, injection réseau)
- Valorisation du digestat en fertilisant

Sources : ADEME, EVERGAZ



EXEMPLE DE PROJET BIOGAZ



Gaugry

VALGO



- **Produit** : Fromages
 - **Solution** : Production et utilisation de biogaz
 - **Enjeux** :
 - Réduire la charge polluante des effluents
 - Réduire la consommation de gaz
 - Faire des économies
- 
- Investissement : 230 k€
 - Participation ADEME/ Région : 86 k€

- La méthanisation demande **moins de génie civil, moins d'immobilisation de terrain**, présente **moins de risques de nuisances olfactives** et une **meilleure capacité à absorber les coûts de charge** que les autres solutions envisagées.
- **Résultats** :
 - Gains énergétiques : **350 MWh/an** de gaz
 - Gains financiers : **45 k€/an** au total avec les coûts de traitement évités pour le sérum Énergie fournie par le biogaz : **1-1,9 MWh/ jour**, soit **25-50 €/jour** d'économies
 - Temps de retour brut sur investissement : **environ 7 ans**



L'UTILISATION DE BIOMASSE EST GÉNÉRALEMENT PLUS ADAPTÉE, CAR MOINS CHÈRE POUR DES SOCIÉTÉS AGISSANT UNIQUEMENT SUR LA TRANSFORMATION



Caractéristiques de l'utilisation de biomasse

- Amélioration la performance énergétique des sites industriels
- Encouragement des filières locales
- Solution très modulable selon le besoin, mais peu de tolérance pour les changements de charge
- Réduction la dépendance aux énergies fossiles

La biomasse dispose de **mécanismes d'aides** (ADEME - Fonds chaleur pour la cogénération). Elle est **généralement moins onéreuse que le biogaz, donc plus adaptée aux entreprises n'ayant pas de déchet organique humide à valoriser.**

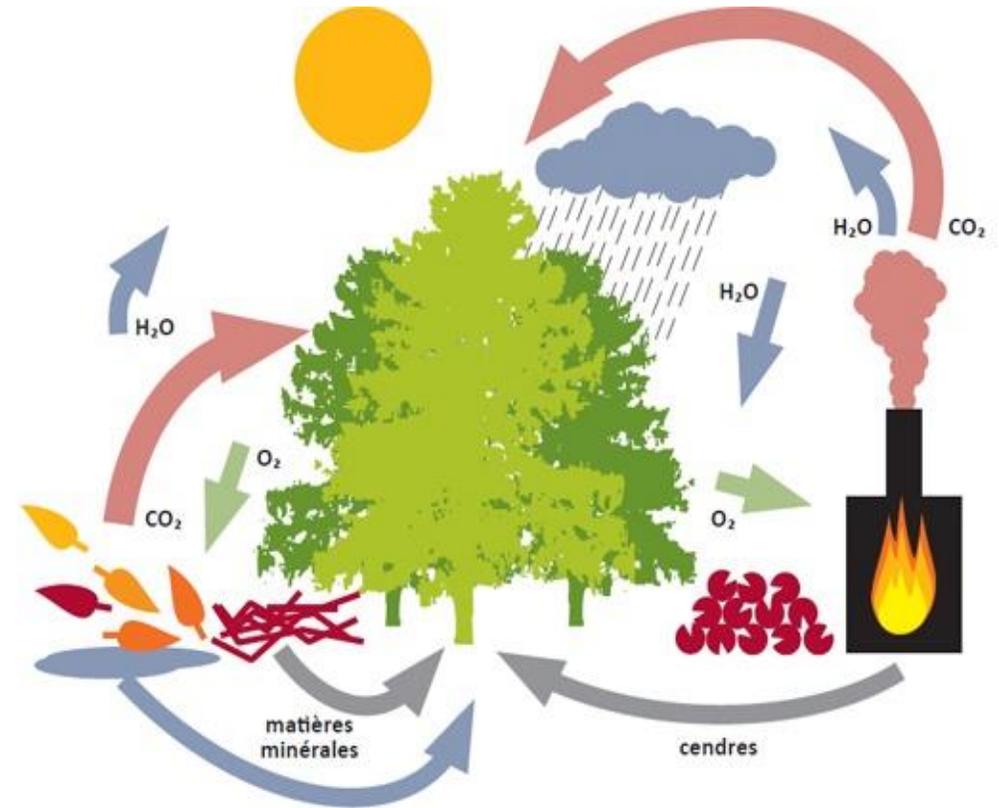
Différentes technologies selon les usages

Cogénération = 45 – 75 €/MWh_{utile}/an

Chaleur = 45 - 80 €/MWh_{utile}/an

- Approvisionnement des intrants critique : multiples flux valorisables (plaquettes forestières, déchets bois, sous-produits agricoles) et besoins particuliers en granulométrie, humidité, taux de cendres pour un pouvoir calorifique important
- Remplace les combustibles fossiles

Sources : ADEME, EVERGAZ, IFRAP



EXEMPLE DE PROJET BIOMASSE



- **Produit** : Lait en poudre
- **Solution** : Chaudière biomasse
- **Enjeux** : Pour faire face aux **augmentations récurrentes du prix des énergies** (gaz notamment), Ingredia a étudié une solution de fourniture d'énergie à partir du bois.
- L'entreprise a notamment réalisé un diagnostic énergétique afin d'optimiser la demande en chaleur. Le site d'Arras s'est ensuite doté d'une **chaudière biomasse approvisionnée en bois-énergie**.
- **Résultats** :
 - Production : **110 GWh/an** – consommation de gaz : **-85 %**
 - **22 000 t CO₂e** évitées par an
 - Économies de **1,2 M€/an** sur la facture énergétique
 - Création d'une filière bois locale
 - Temps de retour brut sur investissement : **5-7 ans**



- Investissement : 6,5 M€
- Participation ADEME/ Région : 326 k€



APPROVISIONNEMENT ET PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE : AVANTAGES ÉCONOMIQUES & ENVIRONNEMENTAUX ET MODÈLES DE DÉPLOIEMENT



Caractéristiques de l'approvisionnement et de la production d'électricité renouvelable

- Compétitivité croissante des technologies EnR
- Standardisation des types de projets facilitant l'adoption par des industriels
- Réduction des barrières administratives au développement des projets
- Solutions plus facilement intégrables que celles de chaleur renouvelable (pas d'impact sur les procédés, peu de maintenance)
- Réduction de la dépendance aux énergies fossiles

Différentes technologies



Centrale solaire au sol

- CAPEX = ~800 €/kWc
- Peu diffusée dans l'industrie, car pour injection réseau

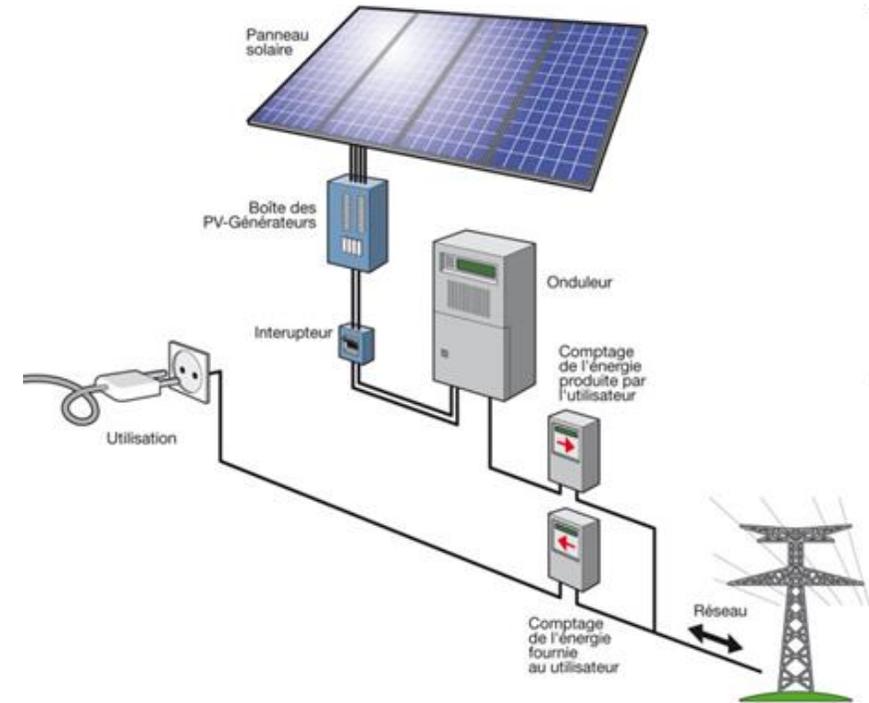


Solaire sur ombrières/toiture

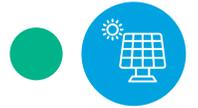
- CAPEX = 1,100 € – 1,500 €/kWc en fonction des installations
- Majorité sur toiture vs ombrière en France – 100 kWc ~ 600 m²

Plusieurs formats sont possibles :

- Sans installation de production sur le site : achat d'électricité verte certifiée à fournisseurs ; Corporate PPA
- Avec installation de production : autoconsommation ; valorisation du surplus d'électricité via injection réseau du surplus



EXEMPLE DE PROJET SOLAIRE PV



- Installation de plus de 1 800 panneaux solaires pour une capacité de production de près de **500 kWc sur des ombrières de parking** couvrant environ 200 places
- **100 % de la production est consommée sur place** par l'usine pour l'approvisionnement des **groupes frigorifiques** et l'**éclairage**



- **Produit** : Yaourts aux fruits
- **Solution** : Solaire PV sur ombrière de parking en autoconsommation
- Contribution aux engagements du groupe de passer au 100% renouvelable d'ici 2030 (membre de l'initiative RE100)
- **Résultats escomptés** :
 - Production d'électricité solaire de 600 MWh/an
 - 8 tonnes de CO_{2e} évitées par an

- Premier site à bénéficier de la solution de financement par « **location-vente** » des panneaux solaires proposée par la filiale d'EDF (durée du contrat : 10 ans)



SOLAIRE THERMIQUE : UNE SOLUTION DE CHALEUR RENOUVELABLE BIEN ADAPTÉE À LA TRANSFORMATION AGRICOLE



Caractéristiques de l'utilisation de solaire thermique

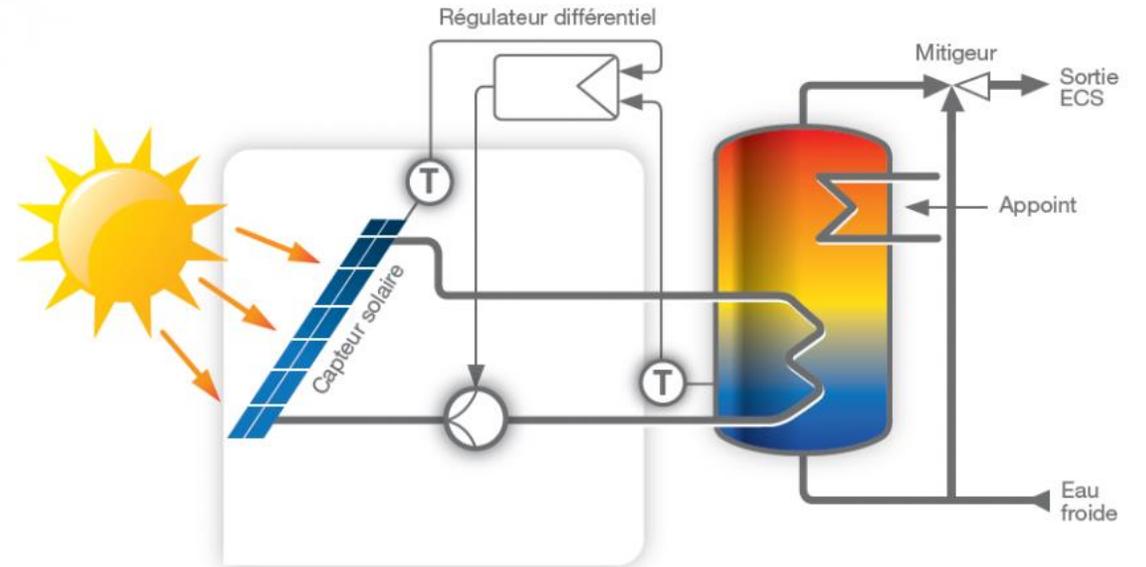
- Production de la chaleur basse température (< 120 °C), adaptée aux besoins de beaucoup de secteurs thermo-intensifs (transformation agricole laitière notamment : pasteurisation hors UHT, séparation du lait, cuisson, fermentation...)
- Réduction la dépendance aux énergies fossiles

Il s'agit d'une **solution mature, standardisée, facilement intégrable sur les sites industriels, avec des mécanismes de soutien croissants (Fonds Chaleur) et peu de contraintes réglementaires** par rapport aux autres solutions de chaleur renouvelable

Différentes technologies selon les usages

- **Production de chaleur** via chauffage de tubes contenant de l'eau ou de fluides caloporteurs (panneaux).
- **Technologies classiques** (capteurs sans/avec vitrage isolant [20-40 °C/60 – 80 °C] ou **plus récentes** [capteurs à tubes sous vide, jusqu'à 120 °C]
- **CAPEX** = 400 — 1,100 € €/m² selon les technologies ; installation d'un échangeur de chaleur + réseau de fluide chaud pour intégration aux procédés

Source : ADEME



EXEMPLE DE PROJET SOLAIRE THERMIQUE



- **Produit :** Fromages
- **Solution :** Solaire thermique et récupérateur de chaleur sur groupes frigorifiques
- **Production de solaire thermique :** 90 m² de capteurs solaires sur toiture pour chauffage du circuit d'eau primaire à 65-80 °C et distribution via fluide caloporteur et échangeur thermique
- **Récupération de chaleur sur groupes froids :** pour répondre à des besoins de température jusqu'à 80 °C et apporter de la modularité par rapport à la production de solaire thermique qui peut varier.
- **Résultats :**
 - Économies facture énergie 5 250 €/an – TRI ~6 ans
 - Réduction de 33 % de consommation de fioul
 - 16 tonnes de CO_{2e} évitées par an

- Investissement : 130 k€, dont 88 k€ pour solaire thermique
- ADEME Fonds Chaleur + Communauté de commune + Département Drôme : 54 k€ + 3,8 k€ + 3 k€ = 60,7 k€
- Le reste a été financé par un prêt du Crédit Agricole.



GÉOTHERMIE : UNE SOLUTION ENCORE PEU ADOPTÉE DANS L'INDUSTRIE, MAIS PERTINENTE ET AUX APPLICATIONS TRANSVERSES



Caractéristiques de la géothermie

- Solutions maîtrisées pour les installations Très Basse Energie (TBE) surtout capacité installée < 500 kW
- Facilement intégrables sur les sites industriels (sauf cas de la géothermie profonde)
- Large potentiel : 90 % du territoire FR présente un potentiel en géothermie TBE, et solutions adaptées aux secteurs thermo-intensifs (ébullition, fermentation)

Il s'agit d'une **solution très mature, mais aux potentiels de répliquabilité différents (très élevé sur le TBE, réduit sur la géothermie profonde)**. Les mécanismes de soutien sont nombreux (Fonds Chaleur ADEME, garantie AQUAPAC) avec cependant des démarches administratives plus lourdes que pour le solaire thermique.

Différentes technologies

Les pompes à chaleur géothermiques peuvent être utilisées pour chauffer des fluides à basse (BE) et TBE, ou pour produire du froid (*via* des pompes à chaleur réversible) en captant la chaleur par sonde verticale ou sur aquifère

- <30 °C pour la TBE (10-200 m), souvent couplée avec pompe à chaleur
- 30-90 °C pour la BE (200-600m)
- 90-150 °C pour >2 000 m

CAPEX = 500 —2,000 € €/kWth en fonction des technologies

Source : ADEME

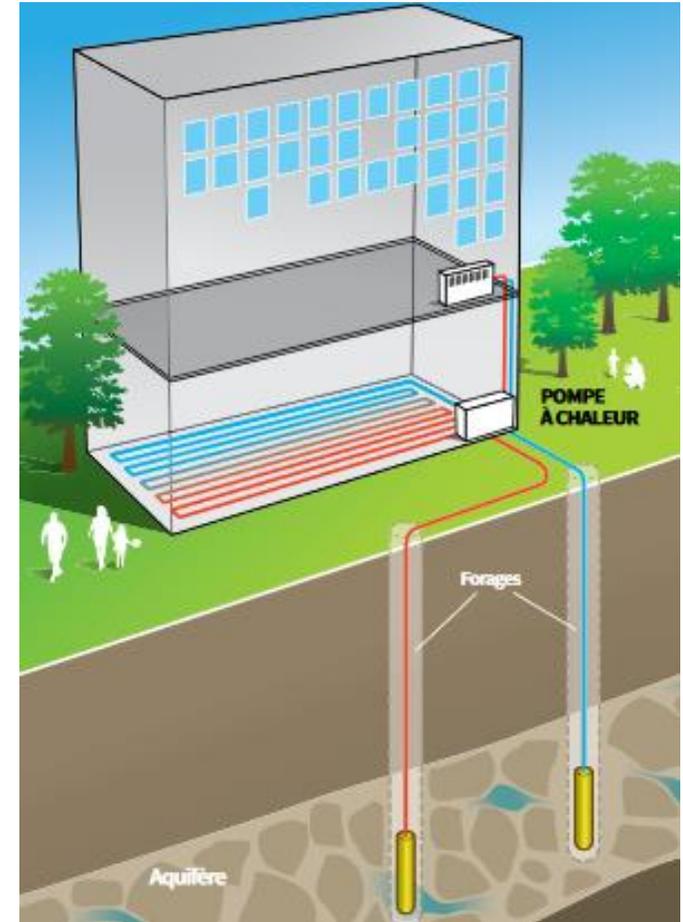


Schéma de géothermie TBE



EXEMPLE DE GÉOTHERMIE



- Première installation géothermique de ce type en France pour usage industriel/développé par ES (groupe EDF)

- **Produit** : Produits amidonnés
- **Solution** : Chaudière bois et géothermie profonde
- **Géothermie profonde** – 24 MW_{th} pour production d'eau de procédé à 170 °C (à 15 km du site/2 600 m de profondeur) pour séchage de céréales ; réinjection de l'eau refroidie (70 °C) dans le puits
- **Chaudière biomasse bois**



- Investissement : **44 M€ biomasse + 55 M€ pour géothermie**
 - Participation ADEME = 49 M€ dont 38 M€ sur géothermie
 - Conseil régional Grand Est = 2 M€ sur géothermie
-
- **Résultats** : Réduction de consommation de gaz : 346 GWh/an via chaudière biomasse et 186 GWh/an via géothermie



DE NOMBREUSES ACTIONS D'EFFICACITÉ THERMIQUE ET ÉLECTRIQUE PEUVENT ÊTRE ENTREPRISES



Caractéristiques des solutions d'efficacité énergétique (thermique et électrique)

- Optimisation du contrôle des procédés
- Économies d'énergie et de coûts d'exploitation

Les solutions sont variées, mais sont très adaptées à l'important potentiel de récupération de chaleur fatale valorisable sur les procédés et équipements industriels de la transformation agricole.

Les retours sur investissement sont plus intéressants que la production de chaleur renouvelable

Différentes solutions d'efficacité thermique (et coûts) selon les procédés



- **Chauffage du bâtiment** (déstratificateur/brasseur d'air, chauffage décentralisé)
- **Chaudières** (dimensionnement, pilotage assisté)
- **Conduites de vapeur/ eau chaude** (calorification, maintenance)
- **Récupération de chaleur** (sur les purges vapeur, sur compresseur d'air, sur les effluents liquides...)
- **Production de froid** (*free cooling*, *geocooling*, calorification des réservoirs de lait, tour aéro réfrigérantes...)
- **Production d'eau chaude** (utilisation d'eau chaude à une température adéquate au lieu d'une injection de vapeur ; contrôle de la durée de rinçage et de la température de l'eau pour les NEP)

Différentes solutions d'efficacité électrique (et coûts) selon les procédés



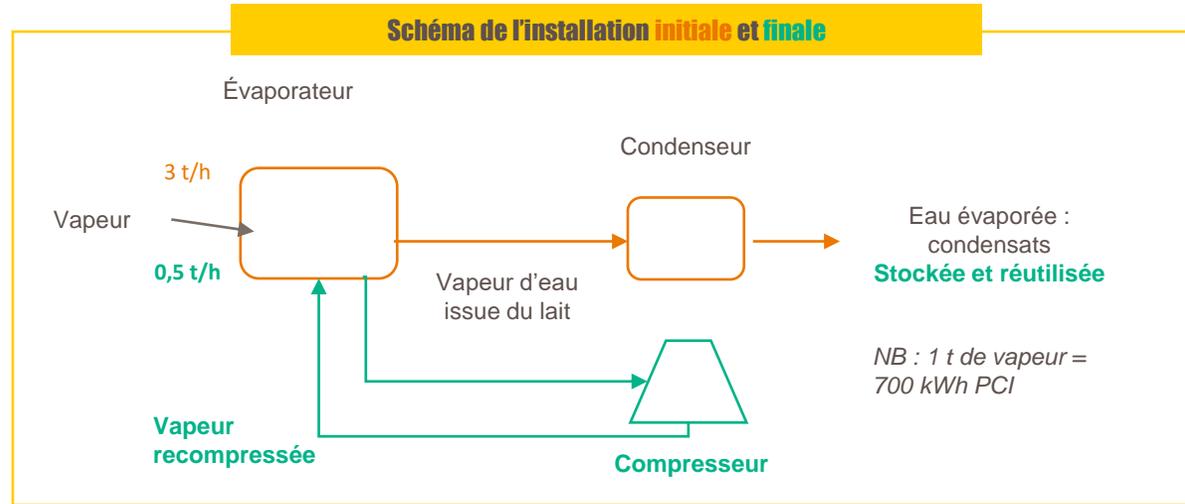
- **Lumières** (remplacement lampes à incandescence par LED, mise en place de détecteurs de présence, conduits de lumière naturelle)
- **Moteurs** (pilotage assisté, dimensionnement)
- **Pompes** (pilotage assisté, remplacement par pompes « haute efficacité », maintenance préventive et curative)
- **Compresseur** (pilotage assisté, compresseur pour dégivrage, remplacement par compresseur biétagé)
- **Condensateurs et évaporateurs** (entretien et maintenance régulière, ajout de purges automatiques, réduction de la pression, dégivrage)



PROJET D'AMÉLIORATION D'EFFICACITÉ THERMIQUE DES PROCÉDÉS

Coopérative

Union Picarde
des
Coopératives
Laitières
(UPCL)



- **Investissement** : 1,25 M€
- Subvention : ADEME et Conseil Régional
- Retour sur **investissement** : 4 ans

Sources : « État de l'art : Valorisation des énergies fatales industrielles, chaleur basse température » - énergie 2020 : <https://polenergie.org/v1/wp-content/uploads/2014/08/Etude-Energies-Fatales-Pole-Energie-2020-Fev2016.pdf>

Récupération de chaleur et valorisation par pompe à chaleur (PAC) industrielle : <http://www.recuperation-chaleur.fr/recuperation-de-chaleur-et-valorisation-par-pompe-a-chaleur-industrielle#contexte>

- **Produit** : Lait concentré
- **Source de chaleur fatale** : Vapeur utilisée dans le concentrateur – Valorisation de chaleur fatale basse température par recompression mécanique des vapeurs
- **Solution** : Les vapeurs sont recompressées puis utilisées dans le procédé
- **Reproductibilité** : forte
- **Constructeur** : T.g.e
- **Résultats** :
 - **Économies sur les achats indirects** : énergies fossiles : 2,5 t/h de vapeur (1,7 MWh/h de fonctionnement ; eau : 338 km³/5 ans ; prod. chimiques de nettoyage : -20 %
 - **Bilan sur 5 ans : 1 423 M€ d'économies** : achat de fioul : — 2,2 M€ ; surcoût conso. électrique : + 0,78 M€ ; amélioration de l'efficacité énergétique : + 22 %
 - **Co-bénéfices** : utilisation en lavage des condensats qui sortent à une température plus basse (12 °C vs 57 °C) ; moins de produits pour le nettoyage de l'évaporateur



PROJETS D'EFFICACITÉ THERMIQUE DANS LA FILIÈRE DES PRODUITS LAITIERS



- **Produit** : Fromage à raclette
- **Source** : Tour aéroréfrigérante dédiée au concentrateur du lactosérum – Valorisation de chaleur fatale basse température par pompe à chaleur industrielle
- **Solution** : Un échangeur sur les eaux de vache à 50 °C est mis en place afin de préchauffer (de 10 à 45 °C) l'eau technique en amont du condenseur de la pompe à chaleur (de 45 à 50 °C)

- **Résultats** :
 - **Économies sur les achats indirects** : énergies fossiles : 2 670 MWh de vapeur/an
 - **Bilan annuel : 79 k€ d'économies** ; Achat de gaz naturel : (4 GWh) ; surcoût consommation électrique : (1 GWh)
- **Co-bénéfices** :
 - Les condensats qui sortent à une température plus basse (12 °C contre 57 °C) peuvent être réutilisés en lavage
 - Moins de produits chimiques pour le nettoyage de l'évaporateur

- 
- **Investissement** : 417 k€
 - **Subvention** : ADEME, Conseil Régional et FEDER
 - **Retour sur investissement** : 2,5 ans



PLUSIEURS SOLUTIONS POUR OPTIMISER L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DES CHAÎNES LOGISTIQUES



Caractéristiques de l'efficacité énergétique des chaînes logistiques

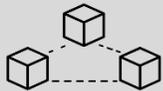
- Logistique amont et aval représentent une **facture énergétique et un poste d'émissions de CO2 importants dans le secteur** => encore plus en relatif dans d'autres sous-secteurs où les importations en matières premières (café)
- **Compétitivité progressive des véhicules bas-carbone** avec l'approche par cycle de vie (Total Cost of Ownership), bien que l'investissement soit encore élevé : 48 c €/km pour diesel vs 40 c €/km pour bioGNV (simulation GRDF pour un poids lourd)

Différentes solutions selon la structure des opérations logistiques



Véhicules bas-carbone

- Sélectionner un transporteur sur des critères environnementaux
- Investir dans des stations de recharge (élec/ gaz)
- En cas de possession d'une flotte captive de véhicules, changer sa flotte par des camions/utilitaires au (bio) gaz ou électriques



Efficacité logistique

- Optimiser les flux logistiques et le taux de remplissage des camions
- Mutualiser le transport avec d'autres entreprises
- Adopter une démarche globale d'achats pour privilégier l'approvisionnement local
- Développer des schémas logistiques multimodaux (rail-route)



Sources : GRDF

EXEMPLE DE MESURE DANS LA TRANSFORMATION AGRICOLE : LA MOBILITÉ GAZ



- Peu d'exemples existent en France (un projet dans le Morbihan avec camion de collecte de lait), mais cette méthode se développe rapidement en Europe.
 - En 2019, le producteur Finlandais **Valio** s'est doté d'un **poids lourd bioGNV** pour la **collecte du lait**.
 - Au Danemark, **Arla** possède **200 camions roulant au bioGNV** produit par méthanisation du fumier et du lisier de vaches et **distribuant du lait** dans 2 600 magasins de détail, avec un objectif de **30 % de leur flotte d'ici 5 ans**.
- Applicable à la collecte du lait et à la distribution des produits laitiers aux commerces avec l'utilisation de **poids lourds bioGNV**



QUELQUES ACTEURS POSITIONNÉS SUR L'OFFRE DES SOLUTIONS DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



Biogaz



Biomasse



Éolien



Solaire PV



Solaire thermique



Géothermie



Transport bas carbone



Efficacité énergétique thermique



Efficacité énergétique électrique





EN RÉSUMÉ



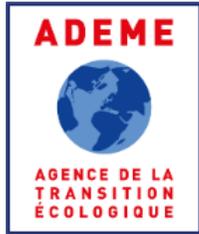
EN RÉSUMÉ

- L'industrie agroalimentaire, et plus particulièrement le secteur de la transformation agricole, est **un des secteurs industriels français les plus énergivores**.
- De nombreuses solutions de transition énergétiques permettent à la fois :
 - De **répondre aux besoins énergétiques** de ce secteur,
 - Et **d'optimiser leur utilisation de l'énergie dans les procédés et équipements** (bénéfices environnementaux et économiques).
- Selon les usages et les filières, l'intérêt des technologies n'est pas équivalente.
- En particulier, les solutions de **production de biogaz, l'approvisionnement en énergie renouvelable, le solaire thermique et l'efficacité thermique** sont les plus pertinentes et les plus répliquables.



POUR ALLER PLUS LOIN

Pour me renseigner, les fiches de l'ADEME et le rapport du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation (2015) :



<https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/performance-energetique-energies-renouvelables/integrer-energies-renouvelables-recuperation-lindustrie/industrie-agroalimentaire>



https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/1503-IAA-ContratFiliere-GUI-Defi-energie_cle0e331f-1.pdf

Pour aider à financer mon projet, les fonds de l'ADEME, les appels d'offre de la CRE et le programme PRO-SME n :



<https://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/fonds-economie-circulaire>



<https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaaleur/fonds-chaaleur-bref>



https://www.cre.fr/recherche?search_form%5BcontentType%5D=/1/2/16997/120/17000/



<https://pro-smen.org/>



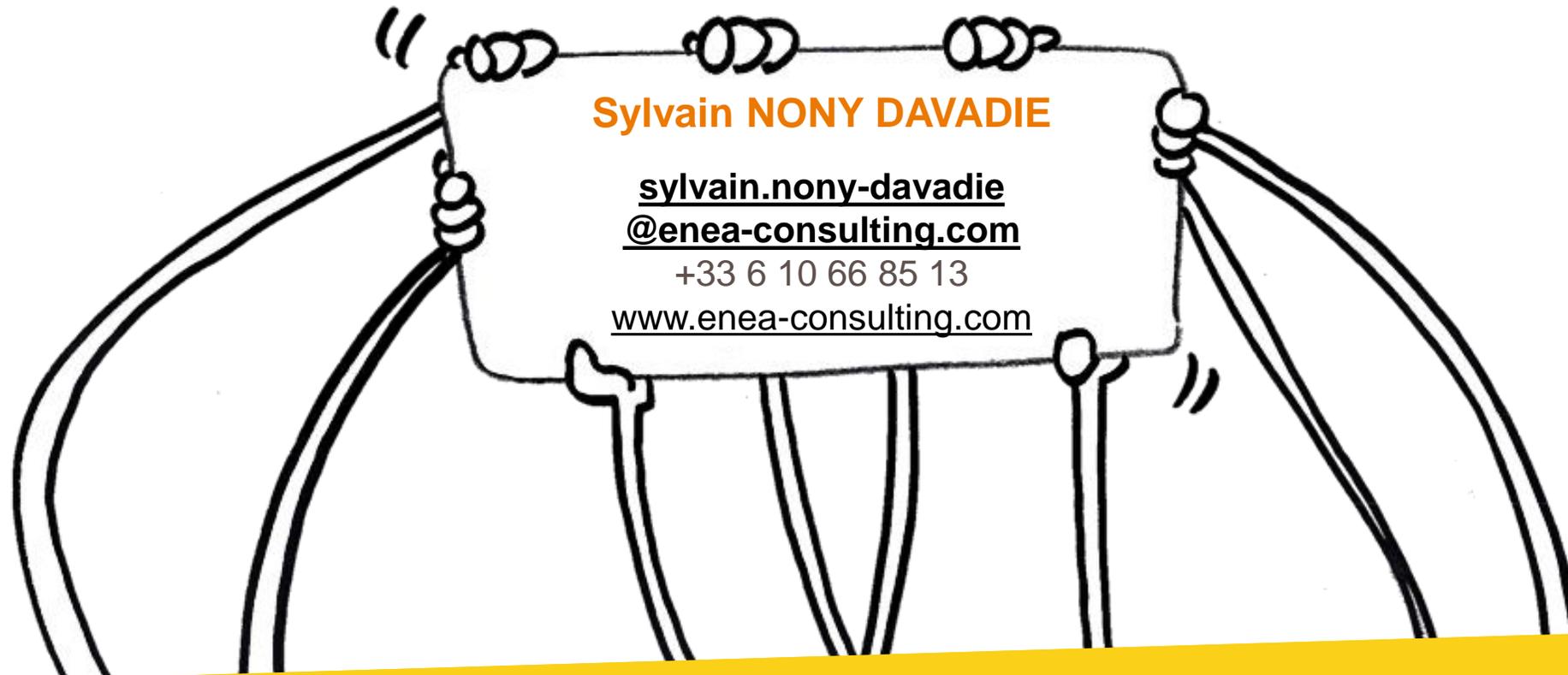


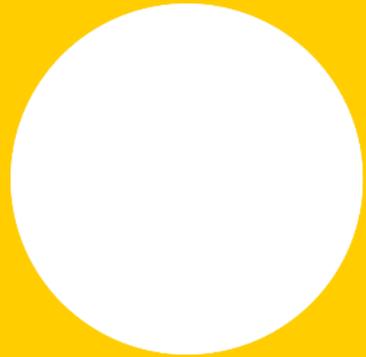
VOS QUESTIONS



Merci

POUR NOUS CONTACTER





**SERVIR
L'AVENIR**

