CORÉSOL
Le collectif régional de l'énergie solaire

JOURNÉE RÉGIONALE DU SOLAIRE

HAUTS-DE-FRANCE

MAI 2024

CD2e ACCÉLÉRATEUR DE L'ÉCO-TRANSITION

En partenariat avec

ENEDIS EDF

JOURNÉE

LES GÉNÉRATEURS
Le réseau qui donne une nouvelle énergie à votre territoire
"...Hauts-de-France..."

CORÉSOL
Le collectif régional de l'énergie solaire

RÉGIONALE DU SOLAIRE

HAUTS-DE-FRANCE

Agrivoltaïsme : quelles pratiques pour des projets concertés ?

CD2e ACCÉLÉRATEUR DE L'ÉCO-TRANSITION

En partenariat avec

ENEDIS EDF

LES GÉNÉRATEURS
Le réseau qui donne une nouvelle énergie à votre territoire
"...Hauts-de-France..."

CORÉSOL
Le collectif régional de l'énergie solaire

Sommaire

- Introduction : agrivoltaisme versus photovoltaïque au sol sur terrain agricole, 2 sujets et problématiques différentes

Xavier Buisine, Cd2e

- Rappel de définition réglementaire : qu'est-ce que l'agrivoltaisme ?

Mathilde Guerand, DDTM62

- Présentation projet démonstrateur TSE à Brouchy

Alexandre Barbet, TSE

- Table ronde : échanges sur les bonnes pratiques en lien avec les caractéristiques agricoles des Hauts de France, place des collectivités et citoyens dans un projet développé sur terrain privé ; quelles mesures d'accompagnement du territoire pour l'acceptabilité des projets ?

Mathilde Guerand, DDTM62

Alexandre Barbet, TSE

Arnaud Etienne, Chb d'Agriculture 59-62

Emeric Dumontet, PNR Scarpe Escaut

INTRODUCTION

Agrivoltaisme versus photovoltaïque au sol sur terrain agricole, 2 sujets et problématiques différentes

Xavier Buisine, Cd2e

Ne pas confondre

Agrivoltaisme ≠ Photovoltaïque au sol sur terrain agricole (« agricompatibles »)

Une actualité réglementaire riche

- Loi d'Accélération de la Production des Energies Renouvelables : 03/2023
→ Premiers éléments de définition et de cadrage de ce qu'est l'agrivoltaisme
→ Document cadre pour les projets agricompatibles

- Décret no 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers
→ On entre dans le concret.

- Photovoltaïque et artificialisation des sols : Décret no 2023-1408 du 29 décembre 2023 et Arrêté du 29 décembre 2023 définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espace naturels, agricoles et forestiers

Quelques notions clés

- Installations agrivoltaiques :
  - ✓ « concilier la production d'électricité avec l'activité agricole, en gardant la priorité donnée à la production alimentaire et en s'assurant de l'absence d'effets négatifs sur le foncier et les prix agricoles »
  - ✓ « installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services (agronomiques) suivants »
  - ✓ « production agricole doit être l'activité principale de la parcelle agricole »
  - ✓ « réversibilité »

→ Notions développées et complétées dans le décret du 08/04/2024 (et des arrêtés à venir)

- Installations « agricompatibles » avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière
  - ✓ Installations implantées dans les surfaces identifiées dans un « document-cadre » départemental (établi sur proposition de la Chambre d'Agriculture)
  - ✓ Ces surfaces ne peuvent concerner que des sols réputés incultes ou non exploités depuis une durée minimale.
  - ✓ Les installations ne doivent pas affecter durablement les fonctions écologiques du sol.

CADRAGE REGLEMENTAIRE

Qu’est-ce que l’agrivoltaisme ?

Mathilde Guérand, DDTM62

Réglementation

Loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite, Loi APER)

Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers

PRÉFET
DU PAS-DE-CALAIS
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale
des territoires et de la mer

I/ Loi APER : développement des ENR

- La Loi APER définit les priorités de développement des énergies renouvelables pour atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050 :

4 axes sont développés :

1. Planifier les EnR
2. Simplifier les procédures
3. Mobiliser le foncier déjà artificialisé
4. Mieux partager la valeur générée

1/ dispositif de planification des EnR :

- Référent départemental chargé de l'instruction des projets EnR en préfecture
- Etat fournit données
- Communes identifient des **zones d'accélération favorables** après concertation
- Référent départementalt arrête une carte qui est soumise au Comité régional de l'énergie
  - Si suffisant, arte arrêtée
  - Si insuffisant, demander nouvelles zones à communes

PRÉFET
DU PAS-DE-CALAIS
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale
des territoires et de la mer

I/ Loi APER : développement des ENR

2/ Simplifier les procédures :

- Raccourcir le temps de déploiement des projets
- Faciliter procédures de plaification et raccordement production et décarbonation
- Présomption de reconnaissance raison impérative intérêt majeur pour certains projets
- Référents départementaux : faciliter et coordonner
- Médiateur EnR
- Mesures visant à réduire les contentieux

PRÉFET
DU PAS-DE-CALAIS
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale
des territoires et de la mer

I/ Loi APER : développement des ENR

3/ Mobiliser du foncier pour solaire et éolien

A/*Facilitation sur **terrains déjà articicialisés** ou sans enjeu environnemental majeur* :

- Bordure routes et autoroutes, aires repos et bretelles, voies ferrées et fluviales...
- Obligation d'installer des ombrières sur au moins 50 % de tout parking existant de + de 1500m²,
- Sur bâtiments non résidentiels : Toitures neuves ou à rénover lourdement : 30 % en 2023, 50 % en 2027 ; extension au résidentiel 2028 ;
- Mobilisation des terrains suivants : bords routes, autoroutes, aires de repos et bretelles, voies ferrées et fluviales,
- Les entreprises publiques et les sociétés (+250 personnes) établissent pour février 2025 un plan de valorisation de leur foncier en vue de produire des EnR
- Éolien : mesures/radars et effets de saturation visuelle
- Mesures pro : méthanisation, hydro-électricité, hydrolien fluvial, géothermie

PRÉFET
DU PAS-DE-CALAIS
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale
des territoires et de la mer

I/ Loi APER : développement des ENR

B/ Installation sur des terrains naturels agricoles et forestiers [NAF] : Ouvrages solaires au sol interdits sur terre cultivable, possibilités sur :

a-Terres réputées « incultes » ou non exploitées depuis 10 ans ET identifiées dans le document cadre (proposé par la Chambre d'agriculture),

b-Installation sur serres, hangars et ombrières à usage agricole avéré,

c-Interdiction sur terrain forestier si défrichement

d- Installation agrivoltaïque sous conditions :

- doit créer, maintenir ou développer une production agricole.
- l'activité agricole reste activité principale
- l'agricoltaïsme doit etre réversible

PRÉFET
DU PAS-DE-CALAIS
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale
des territoires et de la mer

I/ Loi APER : développement des ENR

4/ <u>Mieux partager la valeur EnR au plan territorial:</u>

- Mécanismes de redistribution de la valeur des EnR (projets qui contribuent à projets locaux portés par les collectivités en faveur de la transition énergétique, de l'adaptation au chgt climatique, à des projets de protection de la biodiversité, prise de participation par les habitants, les collectivités, partage de la valeur avec les agriculteurs pour l'agrivoltaïsme...)
- Définition et clarification des contrats d'achat d'électricité ou de gas renouvelable
- Simplification du recours à l'autoconsommation pour les collectivités

I / Loi APER – Photovoltaïque dit « compatible ENAF »

B/ *Installation sur des terrains naturels agricoles et forestiers [NAF] : Ouvrages solaires au sol interdits sur terre cultivable, possibilités sur :*

a-Terres réputées « incultes » ou non exploitées depuis 10 ans ET identifiées dans le document cadre (proposé par la Chambre d'agriculture),

- Aucun ouvrage de production d'électricité à partir de l'énergie solaire, hors installations agrivoltaïques ne peut être implanté en dehors des surfaces identifiées dans un **document-cadre** élaboré par la Chambre d'agriculture puis validé par arrêté préfectoral
- Seuls peuvent être identifiés au sein de ces surfaces des sols réputés **incultes** ou **non exploités depuis une durée minimale (10 ans)**, antérieure à la publication de la loi APER

I / Loi APER – Photovoltaïque dit « compatible ENAF »

= > sols incultes définis dans le décret du 8 avril : « Un sol à vocation naturelle, agricole, pastorale ou forestière est réputé inculte, lorsqu'il est satisfait à l'une des conditions suivantes : 1° L'exploitation agricole ou pastorale y est **impossible** au regard du territoire environnant en raison de ses caractéristiques topographiques, pédologiques et climatiques ou à la suite d'une décision administrative. Cette appréciation peut notamment se fonder sur un indice pédologique départemental ; 2° Il n'entre dans aucune des catégories de forêts définies par arrêté des ministres chargés des forêts, de l'environnement et de l'énergie, comme présentant de forts enjeux de stock de carbone, de production sylvicole ou d'enjeux patrimoniaux sur le plan de la biodiversité et des paysages. »

- Attention : Ces installations ne doivent **pas affecter durablement les fonctions écologiques du sol**, en particulier ses fonctions : biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que son potentiel agronomique, et l'installation doit être compatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière

I/ Loi APER – agrivoltaïsme

- *B/ Installation sur des terrains naturels agricoles et forestiers [NAF] :*

d- Installation agrivoltaïque - Définition de l'agrivoltaïsme - Article 54 de la Loi APER

- Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et **dont les modules sont situés sur une parcelle agricole** où ils **contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.**
- Installation qui doit apporter directement à la parcelle agricole **au moins l'un des 4 services suivants**, en garantissant à un **agriculteur actif** notamment une **production agricole significative** et un **revenu durable** en étant issu :

- 1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- 2° L'adaptation au changement climatique ;
- 3° La protection contre les aléas ;
- 4° L'amélioration du bien-être animal

I/ Loi APER – agrivoltaïsme

* Si atteinte **substantielle à l'un** de ces services ou **limité à 2** d'entre eux : ce n'est **pas** de l'agrivoltaïsme

* Si installation **non réversible** ou si activité agricole n'est **pas l'activité principale** de la parcelle agricole : ce n'est pas de l'agrivoltaïsme

*** Projet soumis à étude préalable agricole** (détermination de l'effet sur l'économie agricole, des mesures pour éviter, réduire et compenser l'impact sur l'économie agricole)

I / Loi APER - transversal

Les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire (agrivoltaïsme, serres/hangar/ombrières à vocation agricole et installations compatibles à l'exercice d'une activité agricole) sont autorisés **pour une durée limitée** et **sous condition de démantèlement** au terme de cette durée ou au terme de l'exploitation de l'ouvrage s'il survient avant.

Ces ouvrages présentent des caractéristiques garantissant la **réversibilité** de leur installation

II/ Décret n°2024-318 – focus : dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

Précisions sur les services rendus à la parcelle :

1/ Amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques = amélioration des qualités agronomiques du sol et augmentation du rendement de la production agricole (à défaut, maintien de ce rendement ou au moins réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local) .

Peut également être considérée comme améliorant le potentiel agronomique des sols toute installation qui permet une remise en activité agricole ou pastorale d'un terrain agricole inexploité depuis plus de cinq années.

II/ Décret n°2024-318 – focus : dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

2/ Adaptation au changement climatique = limitation des effets néfastes du changement climatique se traduisant notamment par une augmentation du rendement de la production agricole ou par une amélioration de la qualité de la production agricole.

Observation d'un des effets adaptatifs suivants :

- impact thermique (régulation thermique en cas de canicule ou gel)
- Impact hydrique (limitation stress hydrique, amélioration efficience d'utilisation de l'eau par irrigation, diminution évapotranspiration des plantes ou évaporation du sol et confort hydrique amélioré
- Impact radiatif (limitation des effets de rayonnement direct : protection brûlures foliaires)

II/ Décret n°2024-318 – focus : dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

3/ Protection contre les aléas = protection apportée par les modules agrivoltaïques contre au moins une forme d'aléa météorologique, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation et qui fait peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole (à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers)

4/ Amélioration du bien-être animal = amélioration du confort thermique des animaux, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux.

II/ Décret n°2024-318 – focus : précisions sur dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

Production agricole significative :

- Pour l'ensemble des installations agrivoltaïques **hors élevage**, la production agricole est considérée comme significative, si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle est supérieure à 90%* de la moyenne du rendement par hectare observé sur une **zone témoin** ou un référentiel en faisant office.
- Pour les installations agrivoltaïques **sur élevage**, le caractère significatif de l'activité agricole peut être notamment apprécié au regard du volume de biomasse fourragère, du taux de chargement ou encore du taux de productivité numérique.

* réduction possible de ce taux dans certains cas exceptionnels (amélioration significative et démontrable de la qualité d'une production agricole ou si projet soumis à événements imprévisibles)

II/ Décret n°2024-318 – focus : précisions sur dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

Zone témoin = parcelle répondant aux conditions suivantes :

1° Représenter une superficie d'au moins 5 % de la surface agrivoltaïque installée, dans une limite d'un hectare ;

2° Etre située à proximité de l'installation agrivoltaïque ;

3° Ne comporter ni installation équipée de modules photovoltaïques ni installation ou arbre apportant de l'ombre ;

4° Connaître des conditions pédoclimatiques équivalentes ;

5° Etre cultivée dans les mêmes conditions que la parcelle sur laquelle est située l'installation agrivoltaïque.

II/ Décret n°2024-318 – focus : précisions sur dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

Il existe des dérogations possibles à la mise en place d'une zone témoin : si l'exploitant justifie de l'existence d'une installation agrivoltaïque similaire au niveau départemental et qui comporte une zone témoin avec conditions pédoclimatiques équivalentes, si l'installation utilise l'une des technologies agrivoltaïques éprouvées figurant sur une liste établie par arrêté des ministres chargés de l'énergie et de l'agriculture.

II/ Décret n°2024-318 – focus : précisions sur dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

Revenu durable :

Le revenu issu de la production agricole est considéré comme durable lorsque **la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales** de l'exploitation agricole **après l'implantation** de l'installation agrivoltaïque **n'est pas inférieure** à la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole **avant l'implantation** de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de l'exploitation, selon des modalités définies par arrêté*.

Dans le cas de l'installation d'un nouvel agriculteur, le revenu est considéré comme durable par comparaison avec les résultats observés pour d'autres exploitations du même type localement.

* arrêté pas encore sorti.

II/ Décret n°2024-318 – focus : précisions sur dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

Activité principale

- Pour garantir que la production agricole est l'activité principale, une installation agrivoltaïque doit satisfaire les deux conditions suivantes :

  1° La **superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 %** de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque ;

  2° La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles.

II/ Décret n°2024-318 – focus : précisions sur dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme

- Pour les installations de plus de 10 MW crête n'étant pas régies par l'arrêté mentionné au 3° de l'article R. 311-115, le **taux de couverture défini à l'article R. 314-119 n'excède pas 40 %**.

- Le **taux de couverture** d'une installation agrivoltaïque est défini comme le rapport entre, d'une part la surface maximale projetée au sol des modules photovoltaïques sur le périmètre mentionné à l'article R. 314-108 dans des conditions normales d'utilisation et, d'autre part, la surface de la parcelle agricole définie à l'article R. 314-108. Un **arrêté fixe, par type de technologie éprouvée, la valeur maximale de taux de couverture pouvant permettre de garantir que la production agricole reste l'activité principale** de la parcelle.

II - Décret n°2024-318 – constitution de la demande d'autorisation d'urbanisme

Lorsque la demande porte sur une installation, un ouvrage ou une construction agrivoltaïques mentionnés à l'article L. 314-36 du code de l'énergie, la demande d'autorisation d'urbanisme comporte un dossier présentant les justifications détaillées du respect des conditions prévues à ce même article.

Ce dossier comporte :

1° Une description physique de la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 du code de l'énergie ;

2° Une note technique justifiant que l'installation, l'ouvrage ou la construction fournit au moins l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II de l'article L. 314-36 du code de l'énergie selon les conditions fixées à l'un des articles R.314-110 à R. 314-113 du même code et qu'il ne porte pas une atteinte substantielle à l'un de ces services ou une atteinte limitée à deux de ces services ;

3° Une note technique justifiant que la production agricole est l'activité principale de la parcelle agricole conformément à l'article R. 314-118 du code de l'énergie ;

II - Décret n°2024-318 – constitution de la demande d'autorisation d'urbanisme

4° Une note technique justifiant que la production agricole est significative et qu'elle assure des revenus durables à l'exploitant agricole conformément aux articles R. 314-114 à R. 314-117 du code de l'énergie ;

5° S'il y a lieu, d'une description de la zone témoin prévue en application de l'article R. 314-114 du code de l'énergie ;

6° Une attestation certifiant que l'agriculteur est actif, au sens de l'article R. 314-109 du code de l'énergie.

Un arrêté des ministres chargés de l'énergie et de l'agriculture précise, en tant que de besoin, les conditions d'application du présent article.

II - Décret n°2024-318 – durée autorisation et démantèlement

- Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

  1° Le démantèlement des installations de production, y compris l'excavation de toutes les fondations et installations enterrées ;

  2° La remise en état des terrains, en garantissant notamment le maintien de leur vocation initiale ;

  3° La réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

- Les installations agrivoltaïques sont autorisées pour une durée maximale de 40 ans. Une prorogation de 10 ans supplémentaire est possible.

  Ces opérations doivent être réalisées dans un délai d'un an à compter de la fin de l'exploitation de l'installation énergétique ou de la date d'échéance de son autorisation.

II - Décret n°2024-318 – durée autorisation et démantèlement

- L'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme portant sur une installation agrivoltaïsme peut subordonner la mise en œuvre de celle-ci à la constitution de garanties financières par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme. Ces garanties financières couvrent le coût prévisionnel des opérations de démantèlement et remise en état en cas de défaillance du propriétaire du terrain sur lequel ces installations sont installées.

II - Décret n°2024-318 – modalités de suivi et contrôle

- L'installation agrivoltaïque et, le cas échéant, la zone témoin qui lui est associée sont soumises à un contrôle préalable à la mise en service.

- Dans la sixième année de la mise en service, elles font l'objet d'un contrôle du respect des dispositions des articles R. 314-108 à R. 314-116 du code de l'énergie et R. 111-62 à R. 111-64 du code de l'urbanisme.

  Pour les installations utilisant des technologies éprouvées mentionnées à l'article R. 314-115, ce contrôle se déroule ensuite tous les cinq ans. Pour les installations dont le taux de couverture calculé en application des dispositions de l'article R. 314-119 est inférieur à 40 %, il se déroule ensuite tous les trois ans et pour les autres installations, tous les ans.

II - Décret n°2024-318 – modalités de suivi et contrôle

- Les contrôles mentionnés aux alinéas précédents sont réalisés par un organisme scientifique, un institut technique agricole, une chambre d'agriculture ou un expert foncier et agricole mentionné à l'article L. 171-1 du CRPM. L'exploitant de l'installation transmet à l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme le rapport de contrôle établi par cet organisme.

- Un arrêté des ministres chargés de l'énergie, de l'urbanisme et de l'agriculture précise le contenu du rapport ainsi que les conditions de compétence et d'indépendance de l'organisme contrôleur

III - Décret n°2024-318 – dispositions transitoires et finales

Les dispositions du décret s'appliquent :

1° Aux installations dont la demande de permis ou la déclaration préalable porte sur une installation agrivoltaïque et est déposée à compter d'un mois après la date de publication du présent décret (9 mai 2024)

2° Aux installations « photovoltaïques sur des terrains à vocation agricole, pastorale ou forestière compatibles avec une activité agricole » dont la demande de permis ou la déclaration préalable est déposée à compter d'un mois après la publication du document-cadre départemental. A noter que la Chambre dispose d'un délai de 9 mois après la publication du décret pour transmettre au représentant de l'Etat dans le département leur proposition de document-cadre.

En résumé

- Le photovoltaïque au sol est possible **uniquement** sur terres réputées « incultes » ou non exploitées depuis 10 ans ET identifiées dans le document cadre,
- Le **photovoltaïque au sol sur terres agricoles est interdit** si ce n'est pas de l'agrivoltaïsme.
- Agrivoltaïsme : Installation qui apporte directement à la parcelle agricole **au moins l'un des 4 services cités dans la présentation**, en garantissant à un **agriculteur actif** notamment une **production agricole significative** et un **revenu durable** en étant issu. L'installation doit être **réversible** et l'activité agricole doit rester l'**activité principale** de la parcelle.
- Les panneaux c'est bien en **complément** de l'activité agricole, et ça ne doit pas entraîner une baisse de rendement (tolérance max 10%).

Et sur terres arables ?

Si l'agrivoltaïsme peut présenter des intérêts en viticulture, en arboriculture, voire en élevage, en ce qui concerne les grandes cultures, cela nécessite encore des approfondissements et une phase de test pour s'assurer que les rendements des plantes cultivées ne diminuent pas par manque de soleil, que l'emprise au sol ne diminue pas la production, que les infrastructures ne consomment pas un foncier excessif, que les machines agricoles peuvent continuer à passer, etc.

Présentation du projet démonstrateur de Brouchy

Alexandre Barbet, TSE

Présentation du groupe TSE

Cofondé en 2016 par ALTUS et SOLAIS

2,5 GW en cours de développement en France

321 MW en opération ou en construction

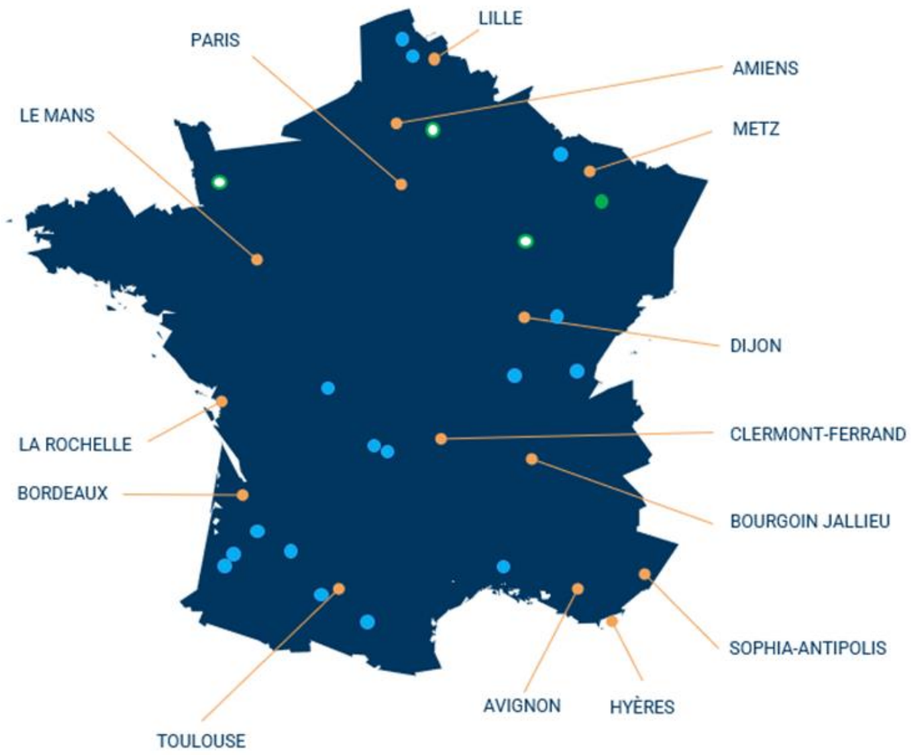
270 collaborateurs

155 000 habitants - équivalent de la consommation annuelle

16 centrales au sol

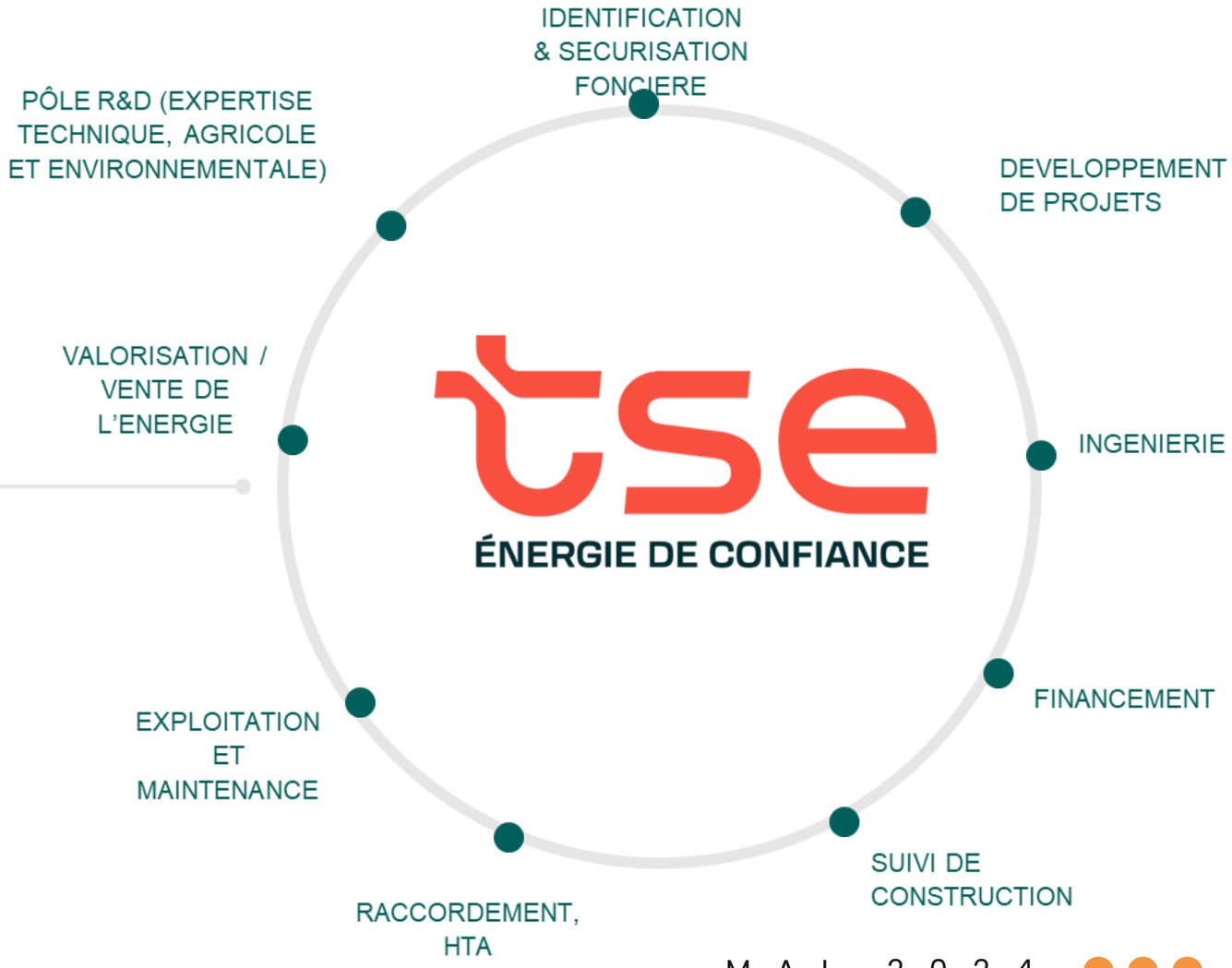
4 centrales agrivoltaïques construites

Bureaux TSE



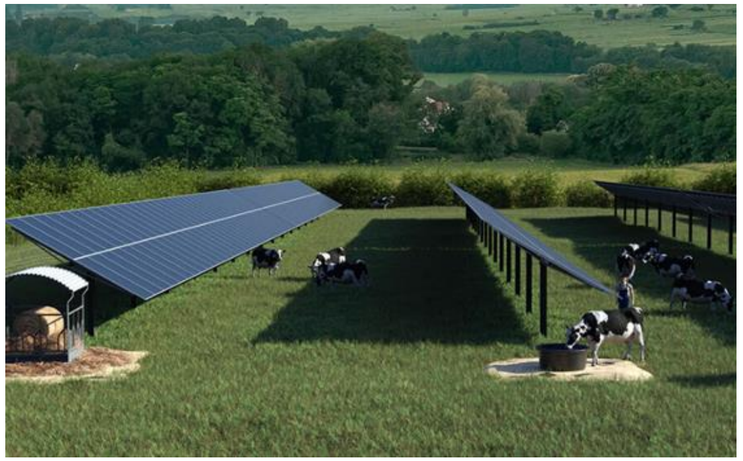
Les expertises du groupe

Un interlocuteur unique



Les solutions agrivoltaiques de TSE

Canopée agricole

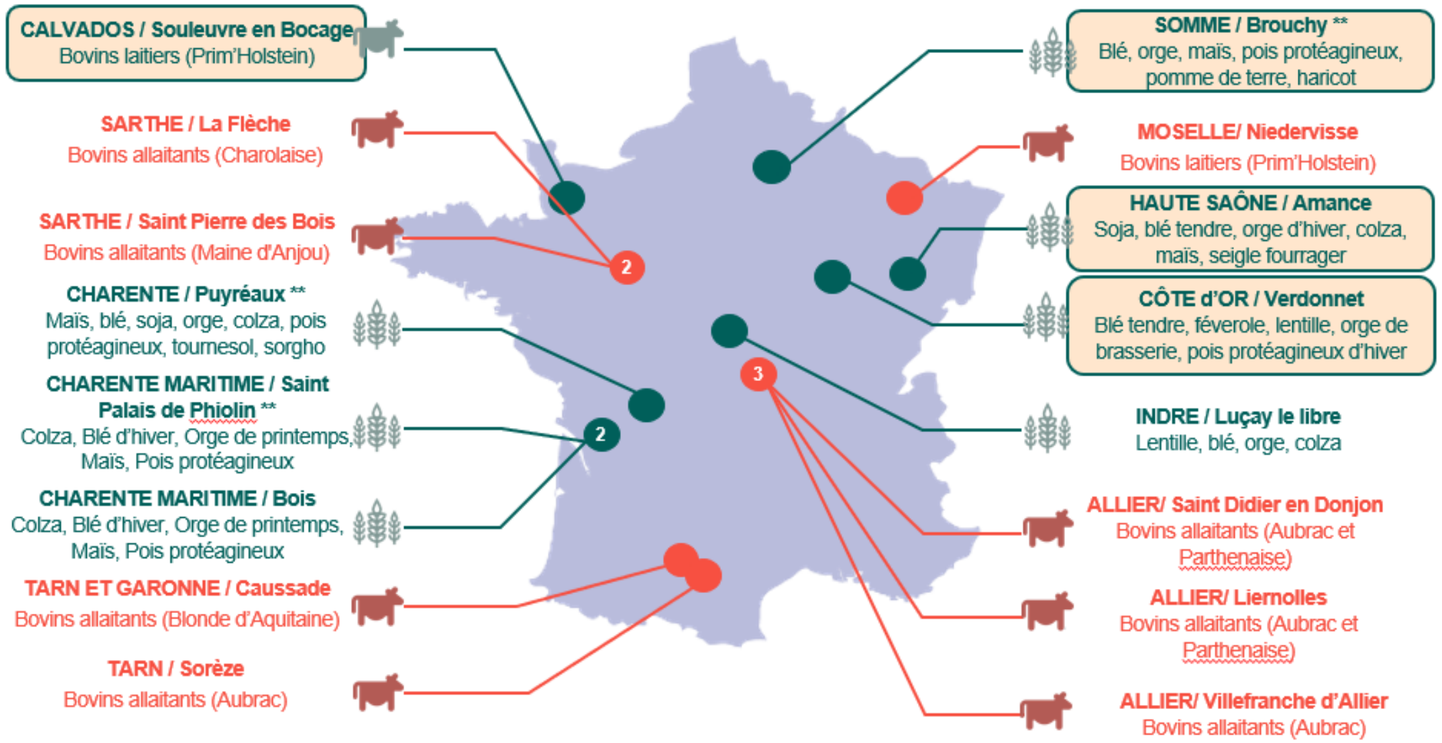


Ombrière d'élevage

Ombrière de culture

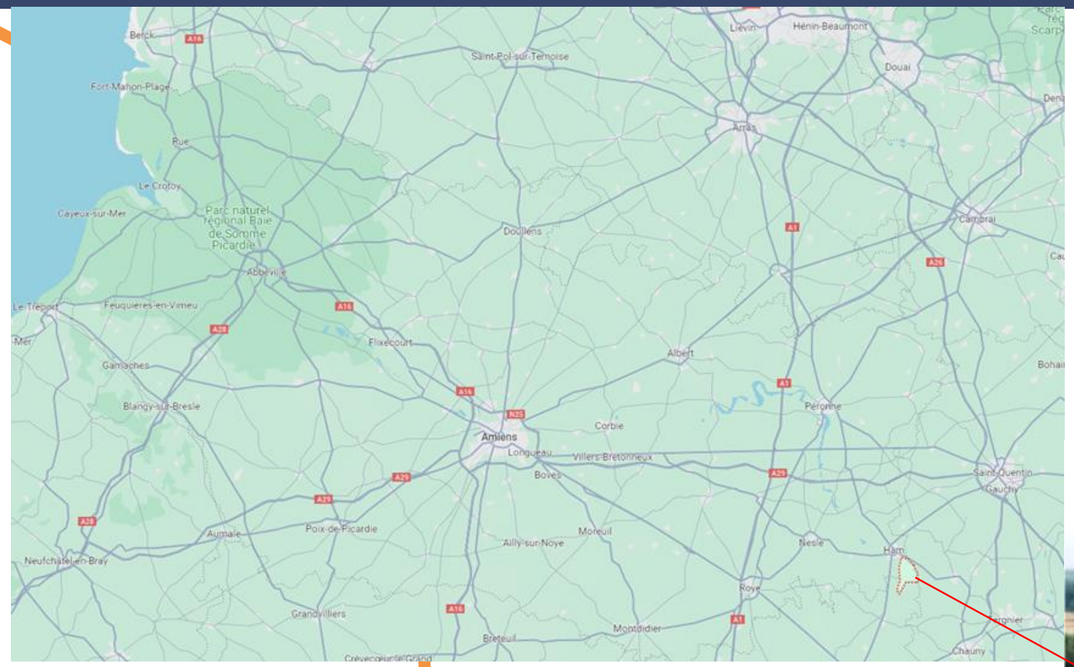
Jachères solaires

Le programme de R&D et de suivi agronomique



- ✓ Pour une culture, une variété et des conditions pédoclimatiques données, les conclusions sont tangibles à partir de 2 à 3 récoltes soit au moins 9 ans de rotation(s) ;
- ✓ Le déploiement d'un réseau de sites sur tout le territoire est indispensable pour identifier les synergies agrivoltaïques optimales ;
- ✓ Les essais en atmosphère contrôlée et la modélisation des conditions climatiques sous ombrage dynamique doivent aussi permettre :
  - D'accélérer le travail d'optimisation de la synergie Agri / PV
  - De simuler la performance Agri / PV dans 10, 20 ou 30 ans en prenant en compte l'évolution des conditions climatiques

Brouchy : Situation Géographique



Brouchy : première canopée agrivoltaique équipée d'un système d'irrigation intelligent

2,9 MWc — Puissance installée

Août 2023 — Date de mise en service

3ha — Surface sous la canopée (et 2 Ha de zone témoin)

9 ans — De suivi agronomique

CPPA — Energie vendue à Biomérieux sur 20 ans

Expérimentations avec des cultures représentatives du territoire

Sur une durée de 9 ans, 3 cultures différentes seront testées en parallèle, à partir de mi-juin 2023, prenant en compte les contraintes de calendrier propres à chaque culture et à la rotation nécessaire.

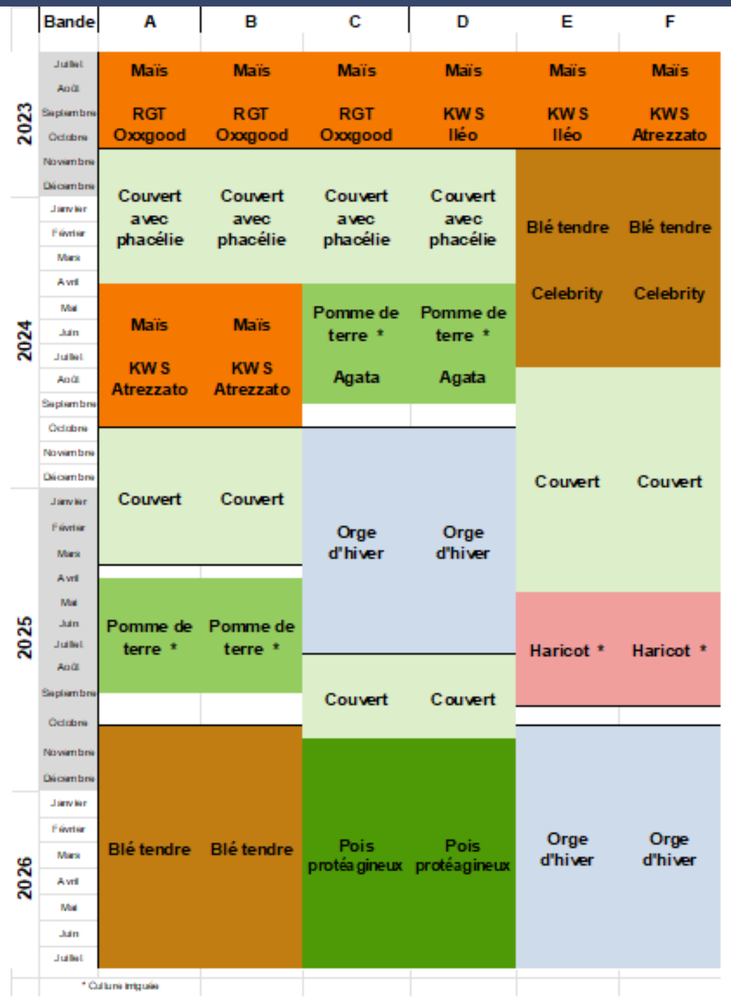
Le plan de culture défini permettra, les 3 premières années, pour des variétés identiques d'une année à l'autre, l'analyse de :

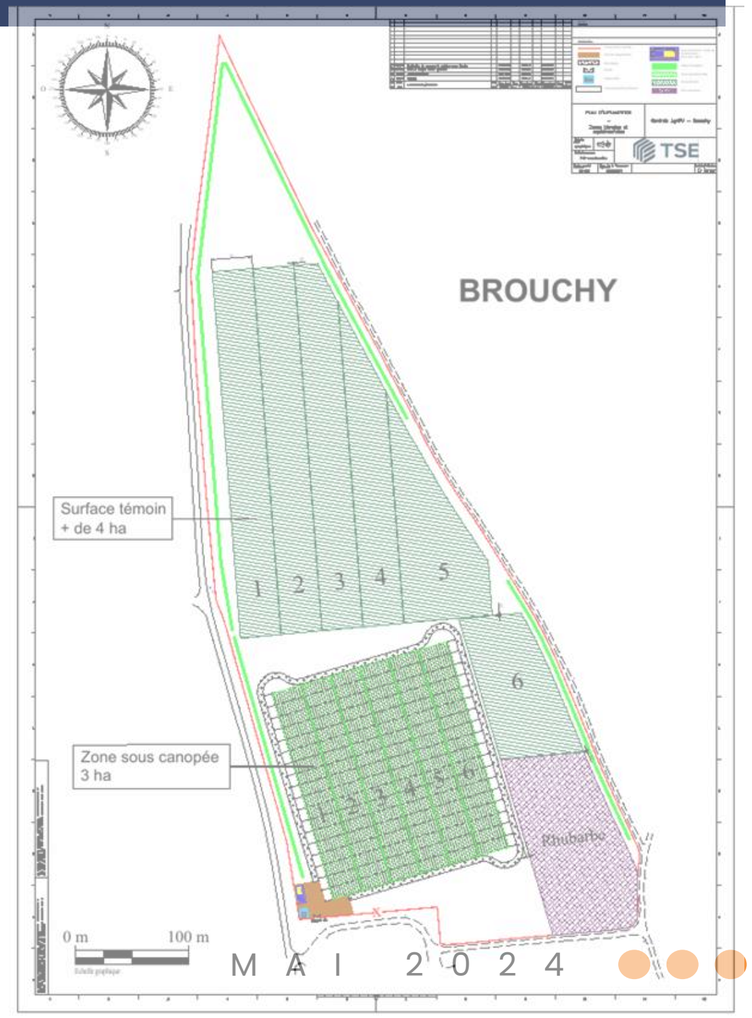
2 récoltes de blé, 2 récoltes de maïs, 2 d'orge d'hiver, 2 de pomme de terre, 1 récolte de haricot, 1 de pois d'hiver

La répétition permettra d'arriver à des conclusions plus tangibles.

L'intérêt d'une protection climatique des couverts, vis-à-vis des services apportés, sera également évalué.

Pour les 6 autres années d'essai, la suite de la rotation sera définie suivant les 1ers résultats.





Données expérimentales

Données environnementales

- Pluviométrie ;
- Vent (vitesse, direction) ;
- Température et humidité relatives (sol et feuillage) Caractérisation de de l'évapotranspiration ;
- Rayonnement solaire : UV, PAR (400 – 700 nm) Caractérisation de la photopériode.

Données pédologiques

- Conductivité électromagnétique (résistivité, hétérogénéité, gradients) ;
- Profil cultural (granulométrie), structure, pH, C/N, CEC, MO ;
- Fertilité biologique : biomasse microbienne, équilibre champignons – bactéries.

Données expérimentales

Données agronomiques : Physiologie

- Stade repères des cultures ;
- Développement végétatif : Port de feuilles (interception de la lumière), croissance et biomasse aérienne, verse, potentiel hydrique foliaire ;
- Observations phénotypiques ;
- Présence d'adventices ;
- Maladies (fongiques de fin de cycle), symptômes de stress abiotiques (+ marqueurs biochimiques).
- Activité photosynthétique (Licor 6800F) ;
- Courbes de distribution de la lumière.

Données agronomiques : Rendement et qualité

- Composantes du rendement, productivité (fourrage, grains) ;
- Qualité de la récolte : alimentaire, énergétique, huile et protéines ;
- Maturité physiologique, taux d'humidité des grains à la récolte ;
- Précocité variétale : date, densité de semis ;
- Cartes de rendement agronomique

Des partenaires nationaux et locaux

Purpan, école d'ingénieur en agriculture

Les instituts techniques et de recherche

Des coopératives

Nos prestataires pour le suivi des mesures sur les sites pilotes

Mise en oeuvre du projet

BAIL RURAL — *Maintenu durant toute la durée du projet*

DEVELOPPEMENT → CONSTRUCTION → EXPLOITATION → DEMANTELEMENT

PROMESSE DE BAIL

- **Tripartite** (Exploitant + Propriétaire + TSE)
- **Durée**: 4 ans, renouvelable 1an
- **Assiette**: Surface des/ de la parcelle

BAIL

- **Tripartite** (Exploitant + Propriétaire + TSE)
- Montant par MW:
  - ✓ Un loyer au propriétaire
  - ✓ Une rémunération à l'agriculteur
- **Durée**: 40 ans, renouvelable 2 fois 5ans
- **Assiette**: Emprise de la structure et Volume" dans Bail

- ***Indemnisation pour absence d'exploitation*** *durant le chantier selon le barème d'indemnisation de la CA*

- Démantèlement réalisé par TSE
- Recyclage des panneaux par SOREN

TABLE RONDE

Place aux échanges

Mathilde Guerand, DDTM62
Alexandre Barbet, TSE
Arnaud Etienne, Chb d'Agriculture 59-62
Emeric Dumontet, PNR Scarpe Escaut

Contact des intervenants

- Alexandre Barbet, Référent agricole, TSE : alexandre.barbet@tse.energy
- Xavier Buisine, Consultant EnR Les Générateurs, Cd2e : x.buisine@cd2e.com
- Emeric Dumontet, Chargé de mission énergie/climat, PNR Scarpe Escaut : e.dumontet@pnr-scarpe-escaut.fr
- Arnauld Etienne, Responsable d'équipe Energies, Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais : arnauld.etienne@npdc.chambagri.fr
- Mathilde Guérand, Chef du SEA, DDTM62 : mathilde.guerand@pas-de-calais.gouv.fr