



d'ÉOLE à PHÉBUS



LES PAYSAGES DE L'ÉNERGIE

Cadre : Atelier territorial du Grenelle de l'environnement

Objectifs :

Réalisation d'une banque de données
d'un document d'aide à la décision
d'un document grand public

Calendrier :

Avril-Septembre 2009

LES PAYSAGES DE L'ÉNERGIE

Partenariat :

Parc Naturel Régional du Haut Languedoc

Alain Couzinié, vice-président, élu référent

Julien Birlinger, technicien du Parc

Commission « énergie solaire »

5 étudiants de l'École Polytechnique de Tours

1 étudiante de l'École Nationale du Paysage de Marseille

LES PAYSAGES DE L'ÉNERGIE

Banque de données réglementaires
techniques
économiques

Potentiel solaire du Parc

Enjeux environnementaux

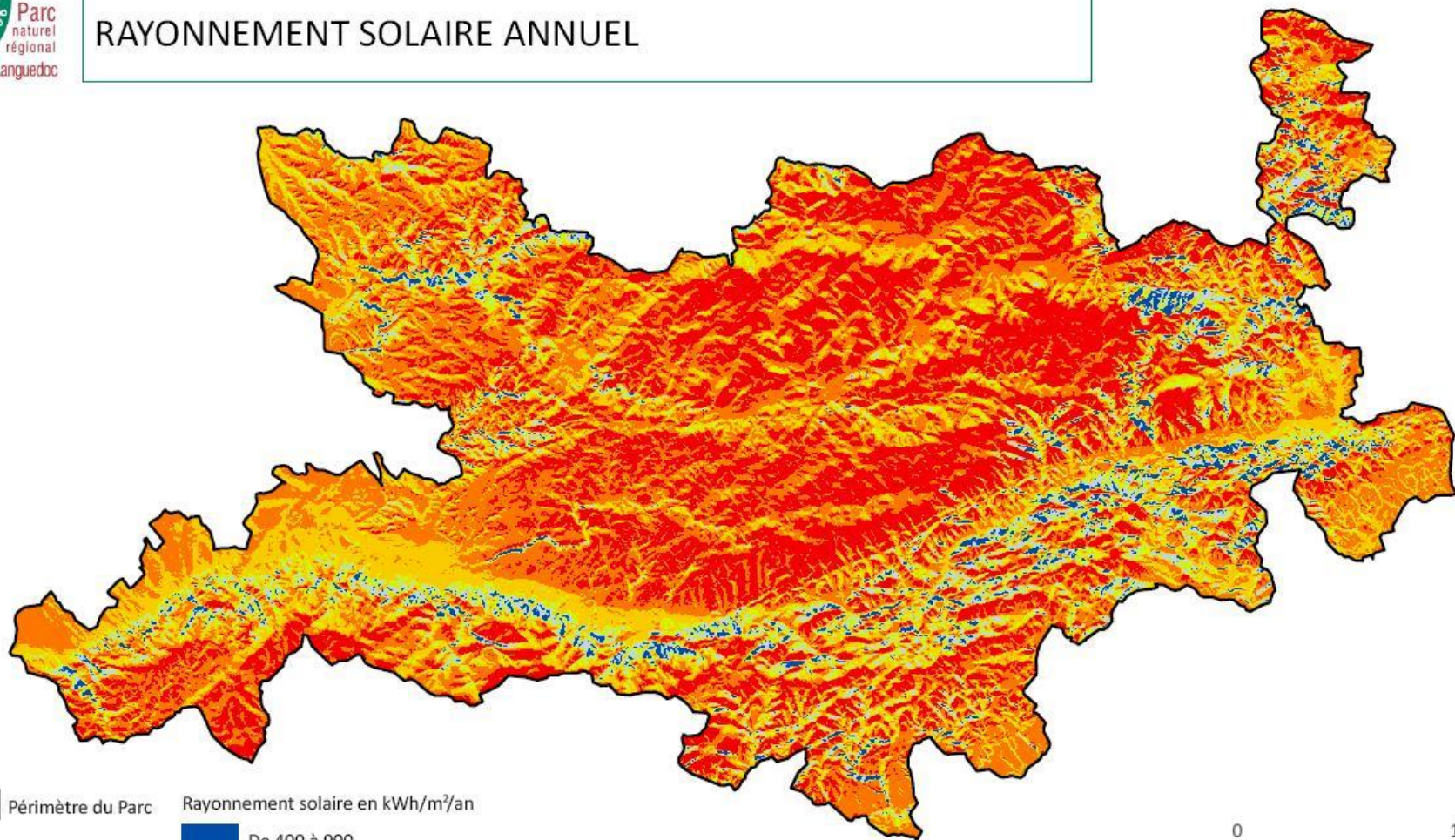
Projets types

Définition

Fiche technique

Grille de critères

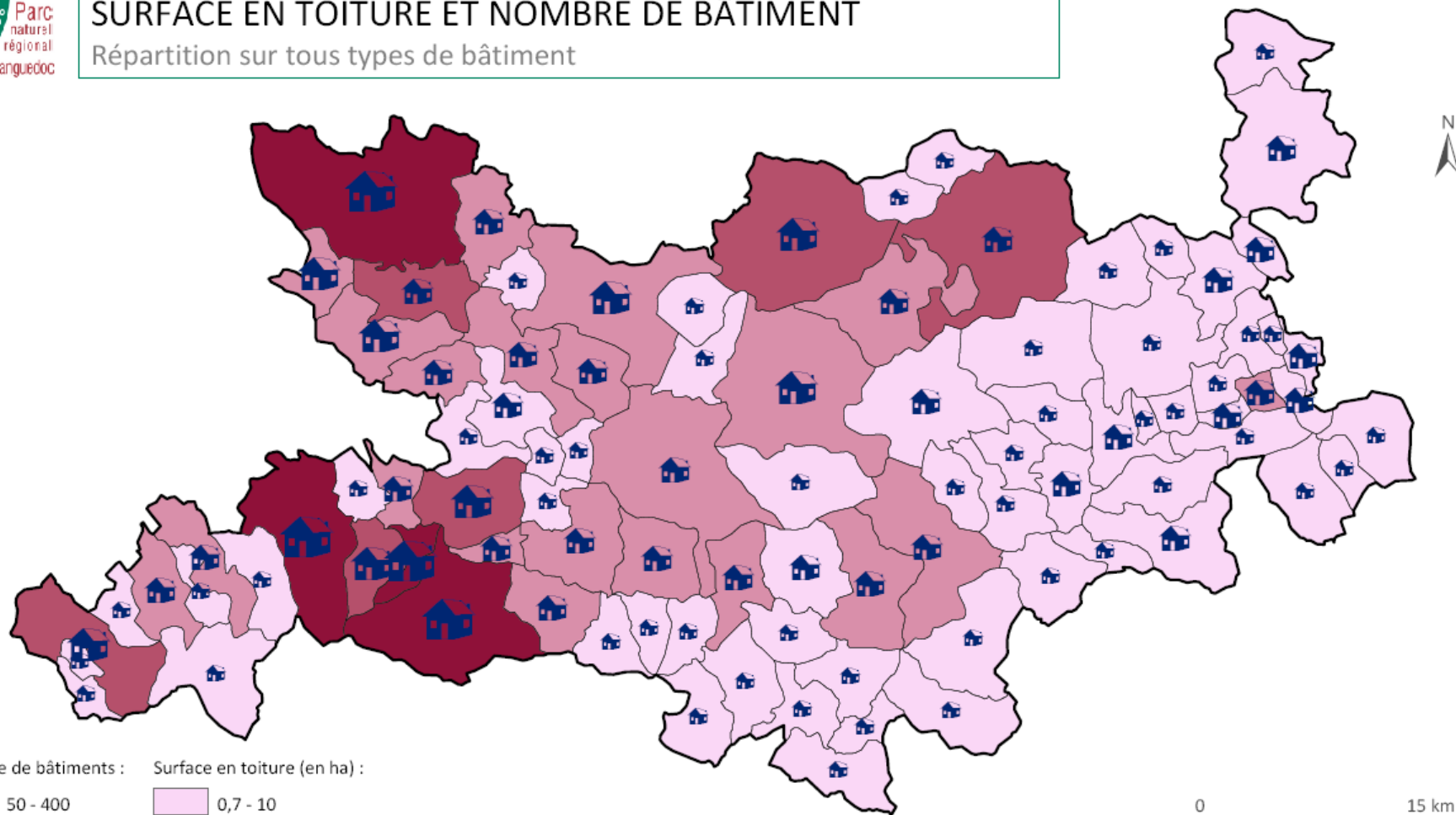
Intégration paysagère



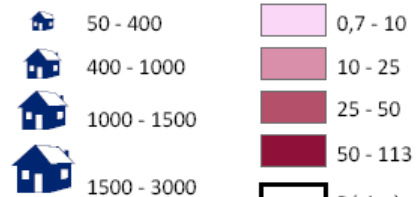
CARTE N°

SURFACE EN TOITURE ET NOMBRE DE BÂTIMENT

Répartition sur tous types de bâtiment



Nombre de bâtiments : Surface en toiture (en ha) :



 Périmètre du Parc

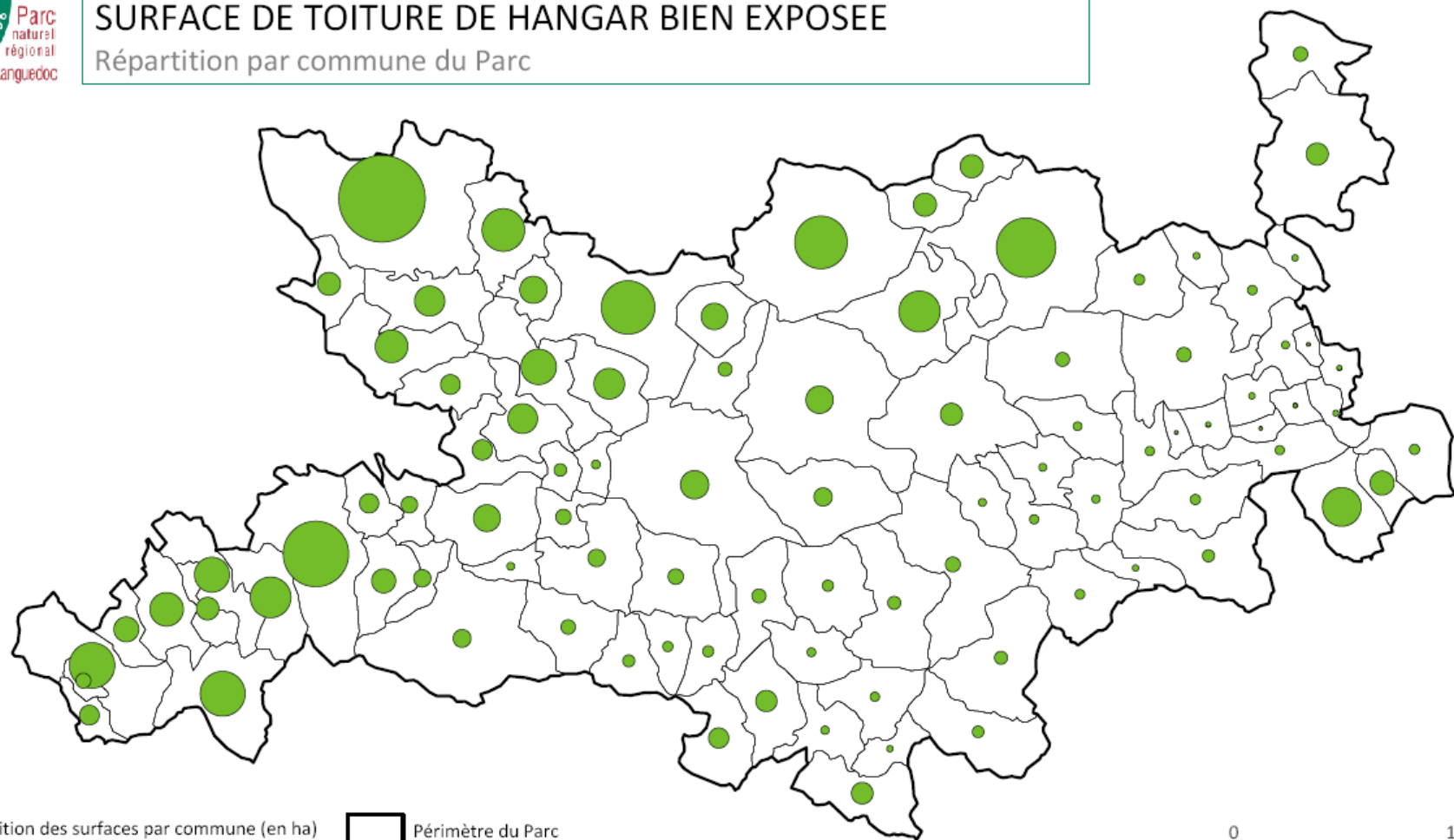
 Communes du Parc

0 15 km

CARTE N°

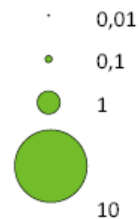
SURFACE DE TOITURE DE HANGAR BIEN EXPOSEE

Répartition par commune du Parc



Répartition des surfaces par commune (en ha)

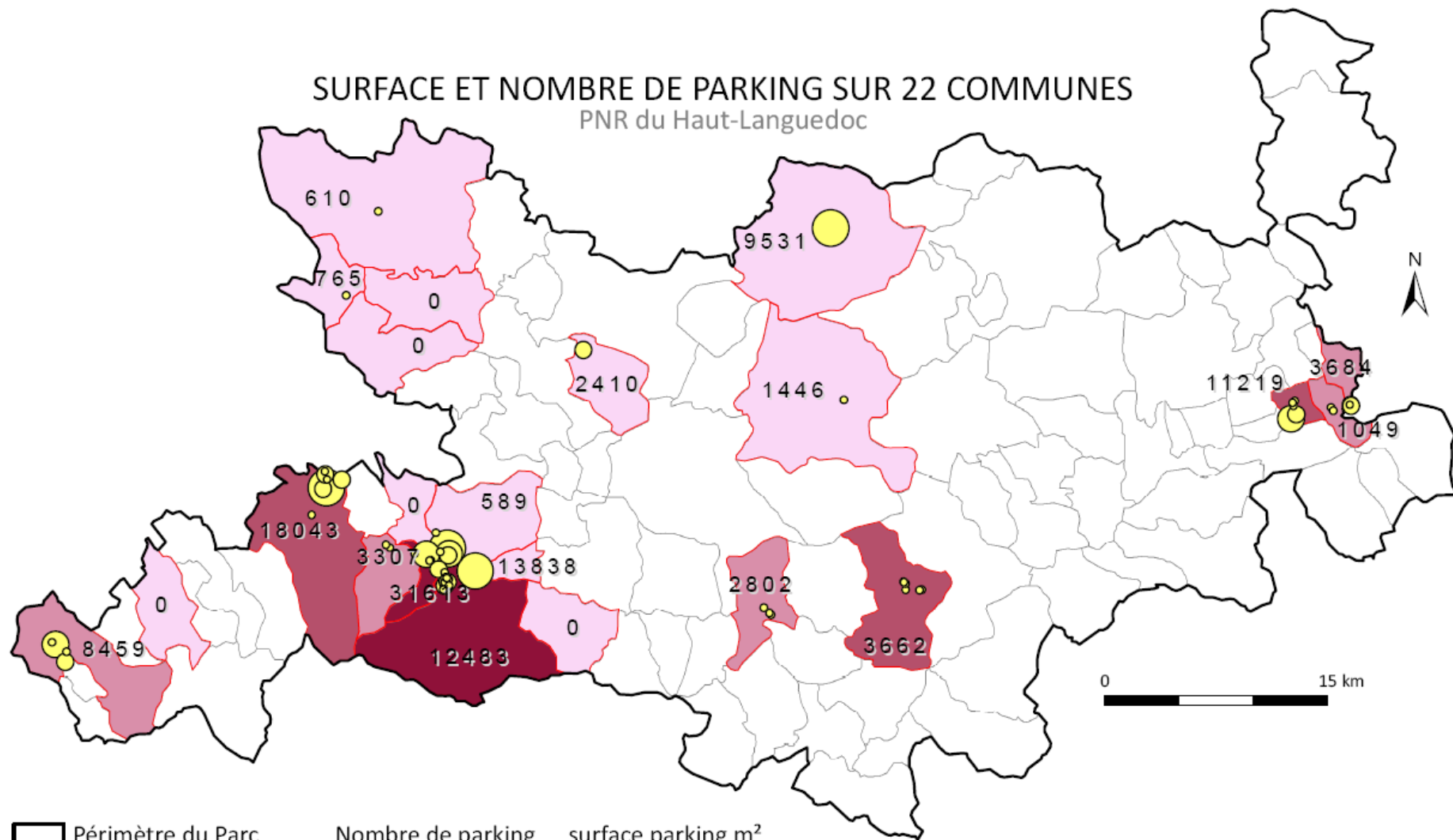
▭ Périmètre du Parc
▭ Communes du parc



0 15 km

SURFACE ET NOMBRE DE PARKING SUR 22 COMMUNES

PNR du Haut-Languedoc



Surface de parking total = 12,89 ha
 Production équivalente estimée = 11,28 Gwh/an
 Plus grande surface de parking 13 838m² soit 1,21Gwh/an

Installation sur bâti

>> Module classique

Les modules classiques, de formes rectangulaires, sont les plus répandus. Leurs efficacités dépendent des cellules qui les composent (mono ou multicristallin, couches minces).

Les modules classiques ont un rapport puissance/prix relativement plus intéressant que celui des autres technologies (tuiles solaires, modules semi-transparents, ...), mais leur intégration au bâti reste délicate à effectuer, surtout pour des bâtiments déjà construits.

La grande problématique des modules classiques est leur intégration dans le paysage (village de caractère, ...). Lorsqu'ils sont intégrés au bâti, leur impact paysager est moins important du fait de leur continuité avec le plan de la toiture. Leur intégration permet également le rachat de l'électricité produite au tarif, en 2009, de 60,176 c€/kWh (éligibilité à la prime d'intégration au bâti).



Modules au silicium monocristallin (gauche), multicristallin (milieu) et en couche-mince (droite) intégrés en toiture

Caractéristiques des installations

	Module classique monocristallin	Module classique multicristallin	Module classique couche-mince
Puissance	210 W _c	200 W _c	110 W _c
Surface	1300 x 1000 mm ²	1650 x 900 mm ²	1400 x 1100 mm ²
Épaisseur	46 mm	50 mm	35 mm
Puissance/m²	162 W _c /m ²	135 W _c /m ²	71 W _c /m ²
Rendement	16,2 %	13,5 %	7,1 %
Poids	21 kg	16 kg	20 kg
Avantages	Plus haut rendement. Couleurs sombres. Durée de vie de 30 ans. Fonctionnement optimal avec rayonnement direct.	Haut rendement. Coût plus abordable que monocristallin.	Fonctionne bien avec un rayonnement diffus et/ou une orientation non optimale. Coût moins élevé. Baisse de rendement moins importante avec hausse de la température.
Inconvénients	Fonctionne mal avec le rayonnement diffus. Nécessite bonne orientation au soleil (Sud). Coût élevé. module épais. Baisse de rendement avec hausse de la température.	Fonctionne mal avec le rayonnement diffus. Nécessite bonne orientation au soleil. Coût reste élevé. Module épais.	Rendement peu élevé. Présence de métaux lourds pour certaines technologies.

Source : Habitat éco intelligent, Doo solaire, Solairesbois

>> Ardoise photovoltaïque

Les toitures en ardoises sont caractéristiques du patrimoine de certaines de nos régions. La technologie des ardoises photovoltaïques se prête particulièrement bien à l'intégration du photovoltaïque sur ces toitures.

Les modules type « ardoise » présentent plusieurs avantages :

- Ils s'installent facilement en se posant directement sur les tasseaux comme une ardoise classique ;
- Ils n'ont pratiquement pas de surépaisseur par rapport aux ardoises du toit ;
- L'intégration au toit se fait avec une esthétique recherchée grâce aux cellules noires sur fond et cadre noir.

Les ardoises photovoltaïques peuvent être intégrées sur des toitures en ardoise déjà existantes, pour des pentes allant de 30 à 70°. Toutefois, les modules s'intègrent sur des ardoises à dimensions spécifiques (un module remplace environ quatre tuiles en ardoise).



Ardoises photovoltaïques

Caractéristiques de l'installation

	Ardoise au silicium monocristallin
Puissance	52 W _c
Surface	1210 x 310 mm ²
Épaisseur	14 mm
Puissance/m²	140 W _c /m ²
Rendement	14 %
Poids/m²	14 kg/m ²

Source : Solarcentury, Etemit (tuiles Solesia)

Installation sur bâti

>> Tuile photovoltaïque (1/2)

Différentes entreprises spécialisées dans le solaire photovoltaïque développent de nouvelles technologies qui répondent au mieux à la problématique de l'intégration des modules au bâti, et notamment sur les toitures.

Les tuiles solaires permettent d'intégrer de façon très efficace des capteurs solaires en toiture grâce à l'intégration de cellules photovoltaïques dans différents types de tuiles.

Cette intégration permet ainsi la production d'électricité tout en préservant le paysage dans les villes et villages. En effet elles s'intègrent en toiture de façon harmonieuse et sans différence de niveau remarquable.



Illustrations de tuiles photovoltaïques au silicium monocristallin (haut) et multicristallin (bas)

Caractéristiques des installations		
	Tuile photovoltaïque au silicium monocristallin	Tuile photovoltaïque au silicium multicristallin
Puissance	85 W _c	36 W _c
Surface	1778 x 355 mm ²	1530 x 450 mm ²
Puissance/m²	140 W _c /m ²	132 W _c /m ²
Rendement	14 %	13,2 %
Poids	11 kg	8,5 kg

Source : Imerys terre cuite, Eternit (tuiles Soleia)

>> Tuile photovoltaïque (2/2)

Des innovations sont en cours de développement dans les tuiles solaires, avec notamment un nouveau type de tuile proposé par une société italienne. Elle propose des tuiles en terre cuite qui intègrent des cellules photovoltaïques.

L'aspect et la forme des tuiles traditionnelles sont conservés. L'impact visuel est ainsi moins important en comparaison à des installations utilisant des technologies de tuiles solaires traditionnelles sur ce type de toiture.

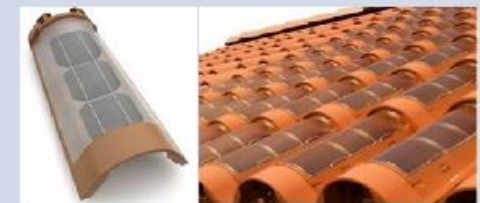
Ces tuiles photovoltaïques en terre cuite, gardent leur aspect visuel traditionnel tout en produisant de l'électricité. Elles peuvent être facilement développées sur des constructions urbaines de zones historiques ou de protection du patrimoine.



Intégration des cellules photovoltaïques dans les tuiles moulées



Impact visuel des tuiles solaires (tuile plate)



Projet de développement de la tuile photovoltaïque (tuile canal)

Source : Fornace Forti S.R.L.

Installation sur bâti

>> Membrane d'étanchéité photovoltaïque

Les membranes d'étanchéités photovoltaïques sont des panneaux solaires souples qui assurent à la fois l'étanchéité du bâtiment et le rôle de générateur d'électricité photovoltaïque.

Du fait de leur flexibilité, elles peuvent aisément s'intégrer dans l'architecture d'un bâtiment. En effet, l'absence de verre et de cadre permet une adaptation sur toutes formes de toitures (plate, cintrée, ...).

De la même façon, avec un poids de 4 kg/m², l'installation de ce produit est rendu possible sur des constructions légères mais aussi dans le cas de structures existantes ne permettant pas de surcharges. Ce produit constitue donc une alternative intéressante pour les structures qui ne pourraient pas accueillir des modules classiques du fait de certaines contraintes techniques ou mécaniques.

Sa technologie est à base de silicium amorphe et possède un rendement électrique de l'ordre de 5 %. Elle est parfaitement adaptée pour être installée sur des surfaces de toitures mal exposées et de faibles pentes (3 % minimum).



Toitures-terrasses recouvertes de membranes d'étanchéité photovoltaïques



Illustration de membrane d'étanchéité photovoltaïque

Caractéristiques de l'installation	
	Membrane d'étanchéité couche-mince
Puissance	544 W _c
Surface	5800 x 2000 mm ²
Épaisseur	2 mm
Puissance/m ²	46 W _c /m ²
Rendement	4,6 %
Poids/m ²	4 kg/m ²

Source : Evalon® Solar d'Alvitra, DRIRE Alsace

>> Véranda, garage ou dépendance

Différentes structures annexes aux logements individuels tels que les vérandas, les garages ou les dépendances (hangars, abris, ...) peuvent représenter des surfaces d'accueil pour l'installation de modules photovoltaïques.

En particulier, dans cette recherche d'économie d'espace pour l'implantation de modules, certains projets ont permis d'aboutir à la création d'abris voitures solaires, également appelés « ombrières ».



« Ombrière » photovoltaïque

Veranda photovoltaïque à modules semi-transparents au silicium en couche-mince



Hangar photovoltaïque à modules au silicium multicristallin



Source : Abrisolaire®, Habitat éco intelligent, Bâtir dépôt

Installation sur bâti

>> Bardage photovoltaïque



Bardage solaire vertical (haut) ou à redents (bas)

Les bardages correspondent aux équipements fixés mécaniquement par l'intermédiaire d'une ossature secondaire solide soit d'une paroi support (bardage rattaché), soit de l'ossature de la construction.

L'installation est possible dans le cas d'un bâtiment dont l'une des façades est orientée au Sud. Dans ce cas, le bardage solaire, constitué de modules photovoltaïques, peut remplacer le bardage classique, tout en s'accompagnant d'une certaine recherche esthétique ou architecturale particulière (en jouant sur l'apparence noire ou bleutée des modules).

Les modules photovoltaïques utilisés en façade, produisent de l'énergie et mettent à profit des espaces habituellement non utilisés. Ils peuvent s'adapter à tous les types de bâtiments.

Dans le cas du bardage à redents, les panneaux sont tournés vers le soleil. Les panneaux peuvent ainsi produire jusqu'à 30 % d'énergie supplémentaire. Même si la surface de couverture est moins importante, cette solution reste la plus rentable pour les bâtiments disposant d'une grande surface exploitable.



Bardage solaire en modules au silicium multicristallin (façade bleue)



Bardage solaire en modules au silicium en couche-mince (façade noire et bleue)

Source : Guide Intégration DGEMP, Solarcentury, Habitat éco intelligent

>> Mur-rideau photovoltaïque

Le mur-rideau est une façade légère constituée d'une ou de plusieurs parois, ne participant pas à la stabilité de l'édifice.

Des cellules photovoltaïques peuvent être intégrées dans ces murs-rideaux, grâce à la technologie des cellules semi-transparentes.

Assurant ainsi les fonctions de maîtrise de l'éclairage et de production d'électricité, ces murs-rideaux solaires peuvent également contribuer à la qualité architecturale d'un bâtiment.

Une orientation plein Sud de la façade est à privilégier.



Murs-rideaux en modules au silicium multicristallin






Caractéristiques de transparence des modules semi-transparentes au silicium en couche-mince



Murs-rideaux en modules au silicium en couche-mince

Caractéristiques des modules au silicium en couche-mince

Modules			
Transparence	10 %	5 %	1 %
Puissance/m ²	44 W _p /m ²	50 W _p /m ²	55 W _p /m ²
Rendement	4,4 %	5 %	5,5 %

Source : Habitat éco intelligent, Documentation technique MSK (MCT solaire)

Installation sur bâti

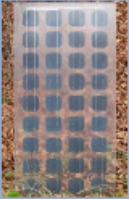
>> Module semi-transparent

Les modules semi-transparents permettent d'intégrer la production d'énergie solaire au bâti dès sa conception et peuvent être intégrés en toiture de la même façon que les modules classiques.

Ils peuvent être dimensionnés sur mesure et leur transparence peut être modulable de 1 à 50 % en jouant sur l'espacement entre les cellules.

Ces caractéristiques offrent donc la possibilité de donner un certain niveau d'esthétisme à des bâtiments ayant besoin de beaucoup de lumière naturelle ou qui veulent être architecturalement remarquables, tout en produisant de l'électricité. Ils peuvent ainsi être de véritables équipements structurants du bâti.

L'avantage de ces modules est de pouvoir laisser passer plus ou moins de lumière naturelle (donner plus ou moins d'ombre).



Modules semi-transparents au silicium cristallin (haut) et en couche-mince (bas)



Toitures semi-transparentes au silicium cristallin (gauche) et en couche-mince (droite)

Caractéristiques des installations

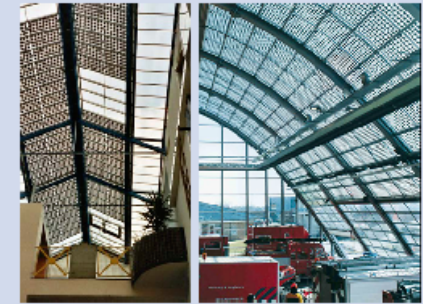
	Module semi-transparent silicium cristallin	Module semi-transparent couche-mince
Puissance	150 W _c	60 W _c
Surface	1585 x 805 mm ²	980 x 950 mm ²
Surface de cellules	1,275 m ²	1,2 m ²
Puissance/m ²	90 W _c /m ²	50 W _c /m ²
Épaisseur	9 mm	14 mm
Transmission lumière visible	10 à 50 %	1 à 10 %
Rendement	12 %	5 %
Poids	16,8 kg	37 kg

Source : Issol S.A., Documentation technique MSK (MCT solaire)

>> Verrière photovoltaïque

Les modules semi-transparents peuvent être utilisés pour la mise en place de verrières solaires, en se substituant à des parois vitrées conçues à cet effet.

En plus de permettre la production d'électricité, ces modules peuvent également jouer un rôle architectural de mise en valeur d'un édifice, tout en remplissant une fonction de protection des biens et personnes contre les intempéries.



Verrières photovoltaïques à modules semi-transparents au silicium cristallin



Verrière photovoltaïque à modules semi-transparents au silicium en couche-mince

Caractéristiques de l'installation

	Verrière à modules opaques au silicium en couche-mince
Surface	32 m ²
Puissance/m ²	44 W _c /m ² (contre 130 W _c /m ² pour toiture cristalline opaque)
Rendement	4,4 %
Poids du module	30 kg

Source : PhotovolGlass® de MSK (MCT solaire), Guide intégration DGEMP, Habitat éco intelligent

Installation sur bâti

>> Brise-soleil photovoltaïque

Les brise-soleil sont des installations fixes ou mobiles ayant pour but de protéger les parois et les ouvertures d'un bâtiment des rayonnements solaires directs.

Ils peuvent bénéficier de la prime d'intégration au bâti si leur implantation est mise en avant des baies vitrées.

Les caractéristiques techniques (puissance et rendement) des modules de brise-soleil sont similaires à celles des modules classiques (mono ou multicristallin, couche-mince) et semi-transparents.



Brise-soleil à modules classiques au silicium monocristallin (gauche) et multicristallin (droite)



Brise-soleil à modules semi-transparents au silicium monocristallin

Source : Valeco Éole, ACS Énergie solaire, Habitat éco intelligent

>> Garde-corps photovoltaïque

Les garde-corps de fenêtre, de balcon ou de terrasse sont des ouvrages à hauteur d'appui qui ont pour rôle de protéger contre les risques de chute.

Ils peuvent aussi produire de l'électricité. En effet, les différentes technologies de modules photovoltaïques peuvent être intégrées dans ces garde-corps.

Les caractéristiques techniques (puissance et rendement) des modules sur garde-corps sont similaires à celles des modules classiques (mono ou multicristallin, couche-mince) et semi-transparents.

De la même façon, l'intégration de cellules photovoltaïques est possible sur des allèges.



Illustration de garde-corps photovoltaïque au silicium multicristallin



Garde-corps photovoltaïques de fenêtre au silicium en couche-mince (haut gauche), de toiture-terrasse au silicium monocristallin (bas gauche) et sur balcon au silicium multicristallin (droite)

Source : Daniëu (Bariat® photovoltaïque), S comme Solaire, Habitat éco intelligent

Installation sur toiture

>> Centrale sur bâtiment

Les grandes surfaces de bâtiments (stades, entrepôts, supermarchés, hangars, logements collectifs, hôpitaux, gares, universités, ...) peuvent être des supports capables d'accueillir des centrales photovoltaïques.

En effet l'installation de modules sur ce type de structure de grandes envergures peut constituer des centrales photovoltaïques sur bâtiment et permettent de préserver des espaces naturels ou agricoles.

Afin de favoriser le développement du photovoltaïque sur ces bâtiments possédant de grandes surfaces, il sera créé, dans le cadre des mesures du Grenelle Environnement, un tarif spécifique de 45 €/kWh auquel seront automatiquement éligibles les installations respectant les critères d'intégration au bâti, sans limitation de surface. Pour les solutions les plus innovantes du point de vue de l'intégration au bâti et de la qualité architecturale et esthétique, et qui ne peuvent acquérir une rentabilité économique au tarif 45 €/kWh, le bénéfice d'un tarif d'intégration au bâti de 60,176 €/kWh (tarif en 2009) pourra être sollicité à titre dérogatoire.



Modules photovoltaïques en toiture d'une exploitation agricole à Salles-Curan (12) (gauche) et en toiture d'un complexe sportif à Challes-les-Eaux (73) (droite)

Caractéristiques des installations

	Installation de Salles-Curan (12)	Installation de Challes-Eaux (73)
Nombre de modules installés	1118	1127
Puissance installée	185 kW _c	203 kW _c
Superficie de l'installation	1450 m ²	1520 m ²
Production annuelle	240 MWh/an	215,2 MWh/an
Rendement des modules	12,8 %	13,5 %

Source : Microtech, Edison Power

Centrale sur parking

>> Ombrière de parking photovoltaïque

Les parkings de grandes surfaces commerciales ou d'entreprises constituent des zones exploitables pour y développer des centrales photovoltaïques. La technologie des « ombrières » permet la couverture de ces surfaces et permet ainsi d'économiser des espaces naturels ou agricoles.

Ce concept présente ainsi le double avantage de profiter des surfaces de parking pour produire de l'énergie renouvelable, tout en protégeant les véhicules du soleil et des intempéries.



Ombrières sur parking du centre commercial E. Leclerc de Saint-Aunès près de Montpellier (34)

Caractéristiques de l'installation

Surface de modules photovoltaïques	8045 m ²
Nombre de module installés	5472
Nombre de rangées	12 (couvrant 816 places)
Puissance totale	1149,2 kW _c
Production annuelle	1,42 GWh/an
Rendement des modules	14,3 %

Source : SUNVIE Solar Technology Solution

Solaire thermique

>>> Système Solaire Combiné (SSC) ou Plancher Solaire Direct (PSD)

Le SSC utilise le rayonnement solaire pour couvrir une partie des besoins en chauffage de l'eau sanitaire et de l'habitat.

Il fonctionne sur le même principe que les CESI, mais reste généralement plus approprié pour l'habitat individuel. Il se compose de capteurs et de ballons de stockage. La différence tient dans la surface de capteurs, plus importante, et le mode de stockage de la chaleur. Dans ce système, en plus de chauffer l'eau sanitaire comme dans un CESI, le fluide caloporteur transmet sa chaleur au réseau d'eau de chauffage par le biais d'un échangeur thermique intégré à un autre ballon. C'est ensuite cette eau de chauffage qui circulera dans des radiateurs basses températures pour chauffer l'air ambiant.



La chaleur est accumulée et stockée dans un ballon afin de pallier au problème d'inégalité de rayonnement solaire tout au long de la journée. La chaleur peut ainsi être restituée en fonction des besoins du foyer au moment voulu.

Il convient tout de même de conserver une énergie d'appoint en complément du SSC pour prendre le relais en cas de besoin. Pour cela, deux solutions sont envisageables :

- un chauffage d'appoint intégré au SSC (chaudière gaz, fioul, bois, pompe à chaleur, ...) géré par un régulateur, qui s'assure que l'énergie d'appoint ne se déclenche uniquement que si le soleil ne subvient pas aux besoins nécessaires. Ce système est plus onéreux mais offre un plus grand confort d'utilisation du fait de son automaticité ;

- un chauffage d'appoint séparé du SSC (poêle, cheminée, convecteur, chaudière à bûches, ...) qui assure un complément de chaleur en cas de déficience du soleil. La chaleur produite par cet appoint est indépendante du SSC et permet d'émettre de la chaleur localement dans la maison. Ce type de système, moins onéreux, peut s'avérer plus contraignant que l'appoint intégré du fait son caractère non automatique et d'une production de chaleur décentralisée.



En France, les SSC représentent plusieurs milliers d'installations dont la majorité fonctionne sur le principe du PSD. Ce système fonctionne selon le même principe qu'un SSC, à la seule différence que le fluide caloporteur passe directement dans un réseau de tubes intégrés au plancher. L'inertie du béton permet de stocker la chaleur et de transmettre une chaleur douce et uniforme à toutes les pièces de la maison. C'est donc la dalle de béton qui sert de zone de stockage de l'eau réchauffée et d'émetteur de chaleur, ce qui permet de se dispenser de ballon d'eau de chauffage et de radiateurs. L'installation d'un circuit de dérivation permet en plus de chauffer un ballon pour la production d'eau chaude sanitaire.

Source : CAUE de l'Ariège, ADEME, Hespul, Alter Energies



Illustrations de SSC intégré en toiture (haut) et de PSD en brise-soleil (bas)

>>> Chauffe-eau Solaire Individuel (CESI) ou Collectif (CESC)

Le CESI permet de chauffer l'eau sanitaire d'une habitation grâce à l'énergie solaire. Il s'agit de l'application la plus simple et la plus répandue.

Le CESI se compose de capteurs solaires et d'un ballon de stockage. La liaison entre les deux se fait à l'aide de tuyaux calorifugés, par lesquels circule un fluide caloporteur. Ce fluide capte l'énergie du rayonnement solaire au niveau du capteur et transmet sa chaleur à l'eau sanitaire grâce à un échangeur thermique intégré au ballon d'eau chaude. Après avoir cédé sa chaleur, le fluide repart vers les capteurs où il sera à nouveau réchauffé.

Un dispositif complémentaire peut être adjoint au ballon de stockage de l'eau chaude sanitaire (résistance électrique, deuxième échangeur thermique, pompe électrique, régulateur, ...) afin d'augmenter l'efficacité du dispositif. De la même façon, il est recommandé d'associer une énergie d'appoint à l'installation solaire (chaudière traditionnelle au gaz, au fioul, bois, ...), afin de pallier à un défaut d'ensoleillement.

Sur bâtiment neuf, il est souvent possible d'intégrer le système directement en toiture. Sur bâtiment ancien, si la toiture n'est pas correctement orientée, la pose sur châssis est envisageable. Celui-ci peut également être installé sur un bâtiment annexe (garage, abris, ...).

Le principe du CESI peut être étendu à des consommations plus importantes d'eau chaude sanitaire et notamment pour des installations collectives. On parle alors de CESC dont le fonctionnement est sensiblement le même que celui des CESI. C'est sur le dimensionnement des capteurs que se porte la différence avec celui de logements individuels. Pour que le système solaire soit le plus performant possible, les besoins en eau chaude sanitaire doivent être constants et répartis sur toute l'année, surtout en été, au moment où le système solaire est le plus productif.

Ainsi, certains secteurs grands consommateurs d'eau chaude tout au long de l'année se prêtent particulièrement bien au choix de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire (immeubles, hôtellerie, établissements de santé, ...). Par contre, dans d'autres secteurs (bureaux, résidences de vacances, écoles, collèges, lycées, gymnases, ...), le recours à une solution solaire pour la production d'eau chaude sanitaire n'est pas forcément adaptée aux contraintes de fonctionnement ou conditions spécifiques (faible consommation d'eau, locaux occupés irrégulièrement, ...).

La mise en place de CESC dans des bâtiments collectifs apparaît donc plus délicate qu'en logement individuel. En effet, de nombreux paramètres entrent en jeu (localisation géographique, niveau de besoin en eau chaude, saisonnalité, qualité des installations existantes, ...). Il est donc nécessaire de procéder à un diagnostic technique préalable, afin d'optimiser l'installation.

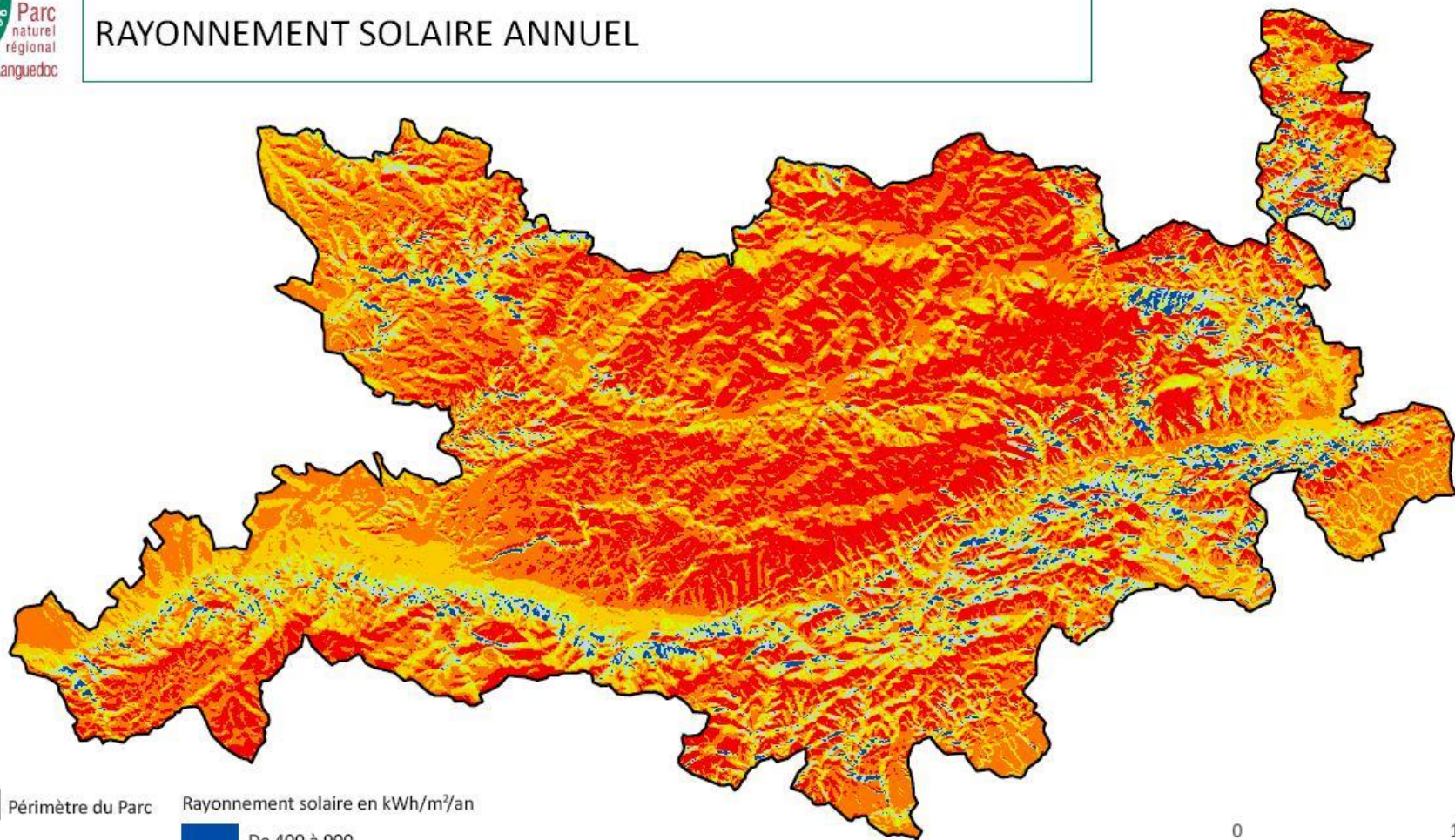


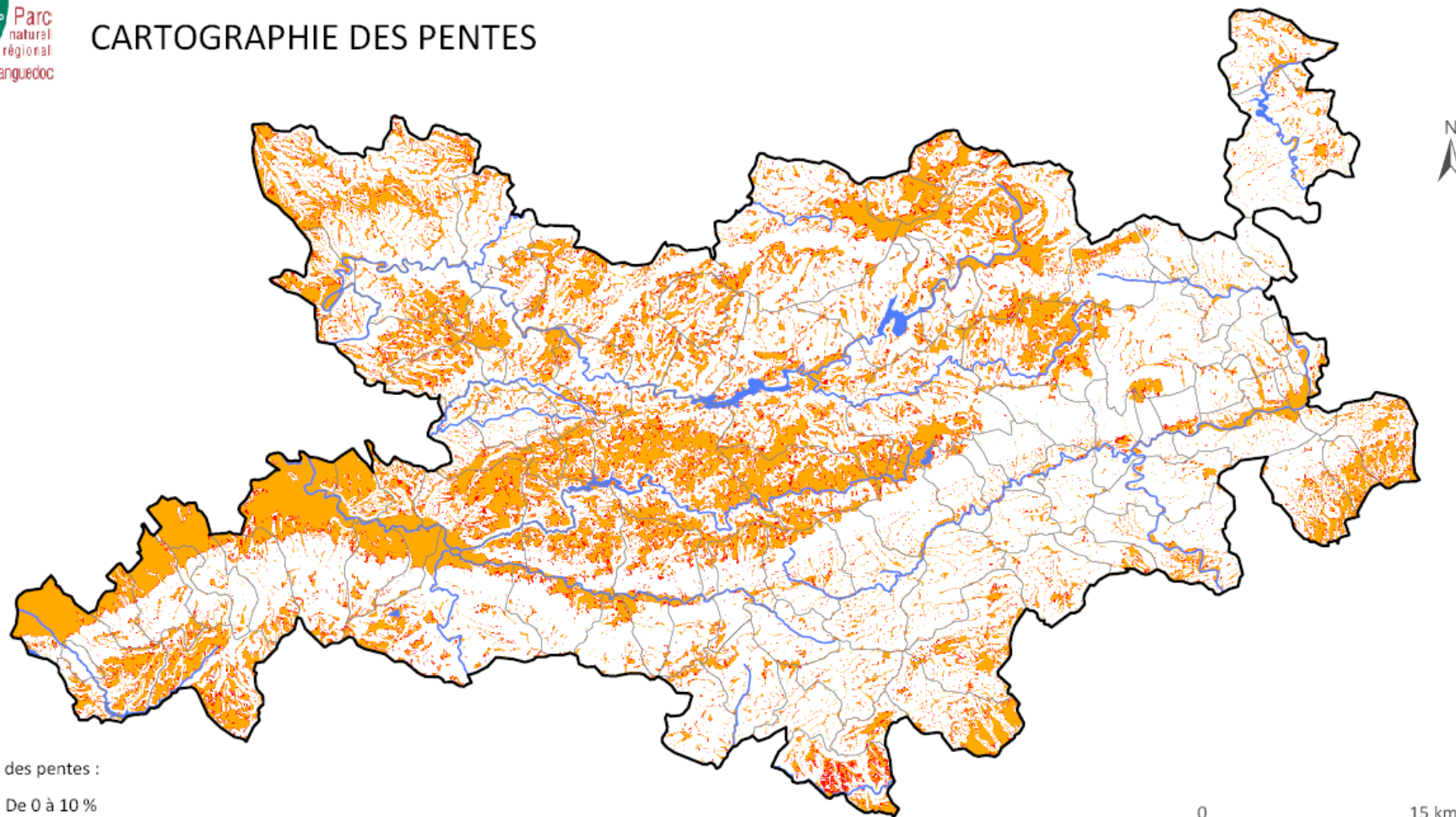
CESI monobloc posé sur toiture (haut), en « thermosiphon » au sol (milieu) et à éléments séparés intégré en toiture (bas)









CESC intégré en toiture d'un logement collectif

Source : ADEME, Hespul, Alter Energies





Valeurs des pentes :

-  De 0 à 10 %
-  De 10 à 12 %
-  Supérieures à 12 %
-  Périmètre du Parc
-  Communes du Parc
-  Réseau hydrographique

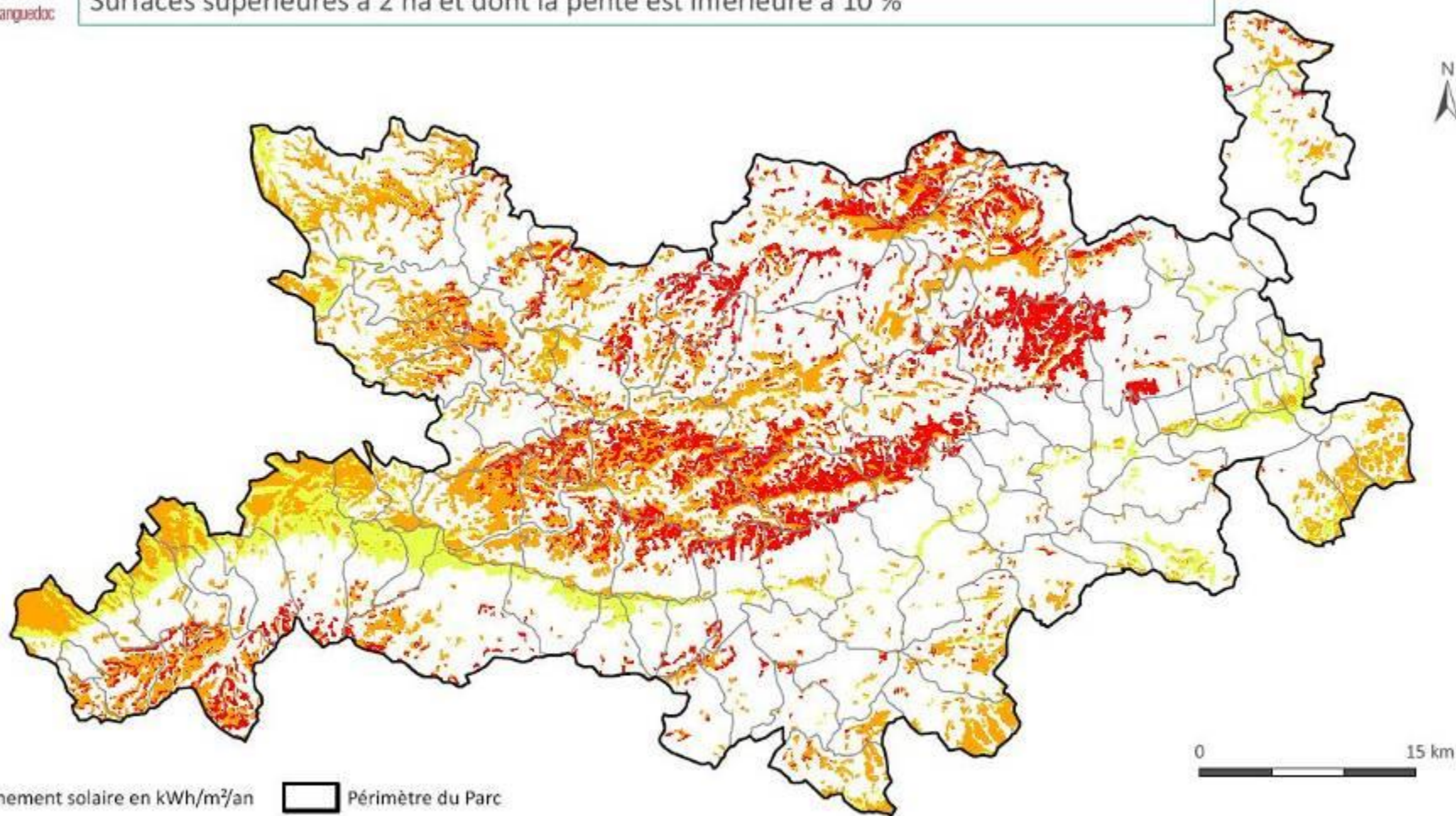
0 15 km



CARTE N°

RAYONNEMENT SOLAIRE ANNUEL RECU DANS LES ZONES EXPLOITABLES

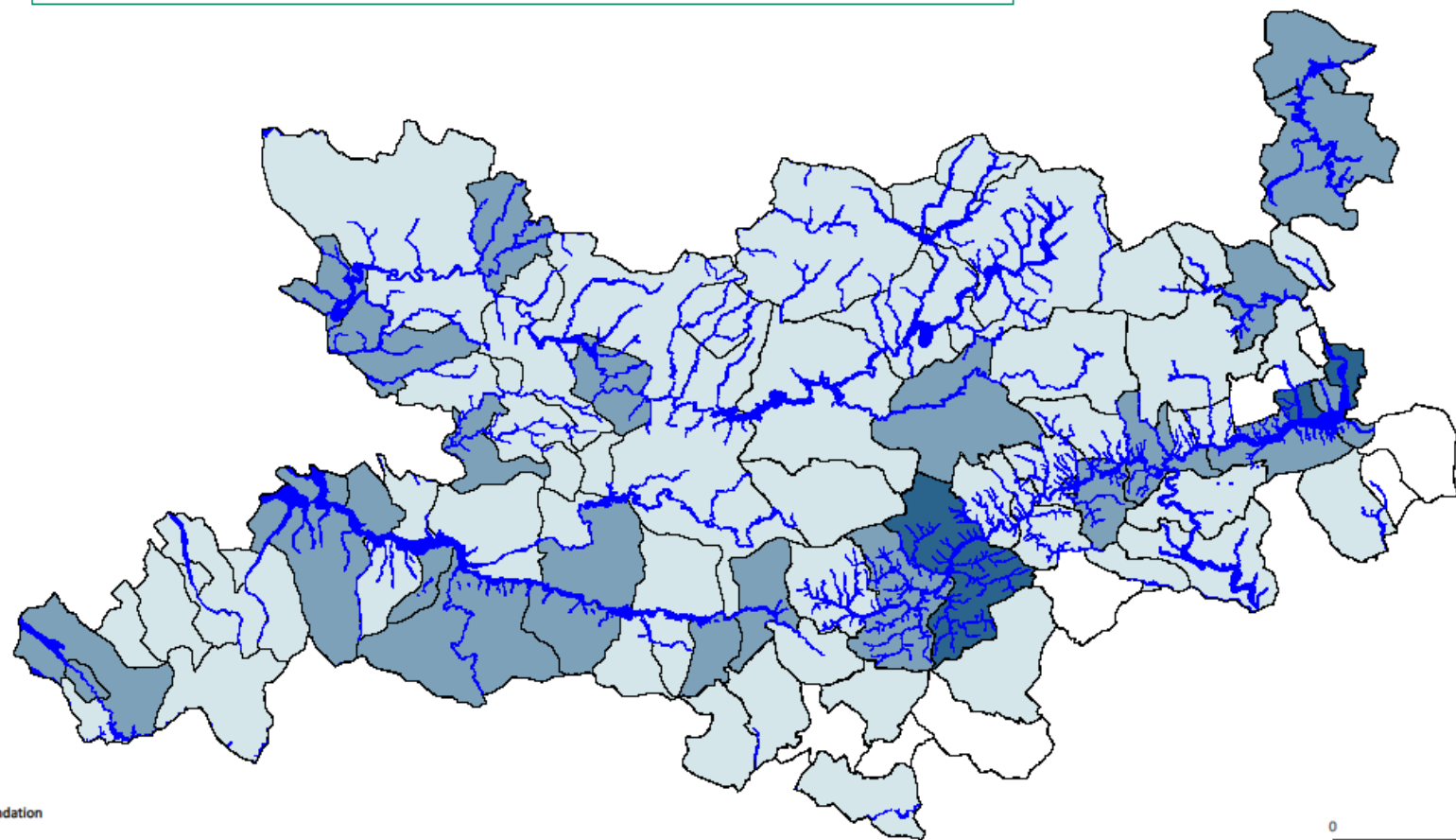
Surfaces supérieures à 2 ha et dont la pente est inférieure à 10 %




Rayonnement solaire en kWh/m²/an


 Périmètre du Parc
 Communes du Parc


 De 1100 à 1200
 De 1200 à 1300
 De 1300 à 1500



 Aléa inondation

Intensité du risque inondation sur les communes :


 Non précisé

 Moyen

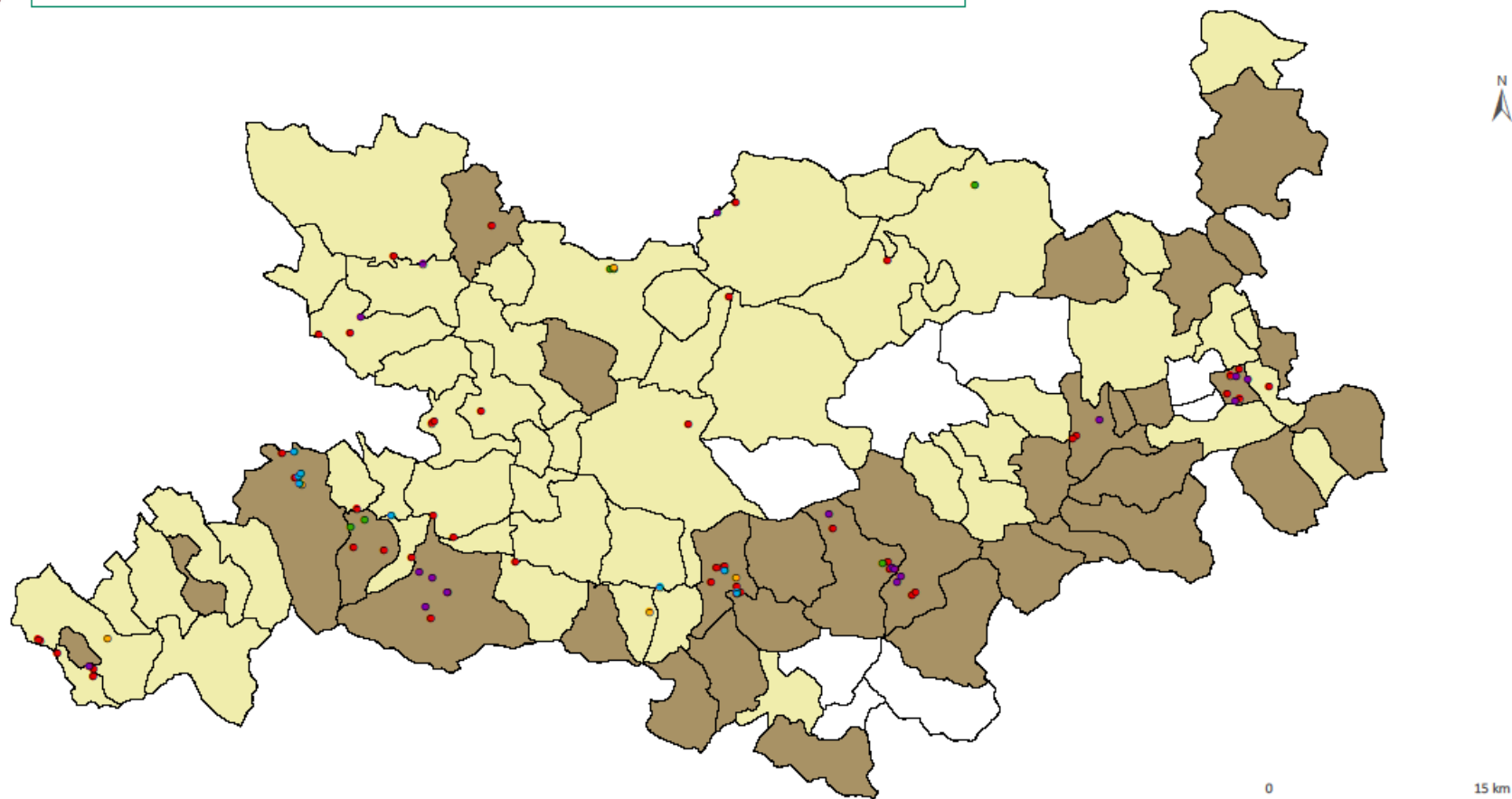
 Fort

 Très fort




 Périmètre du parc


 Communes du parc


0 15 km



Intensité du risque mouvements de terrain :

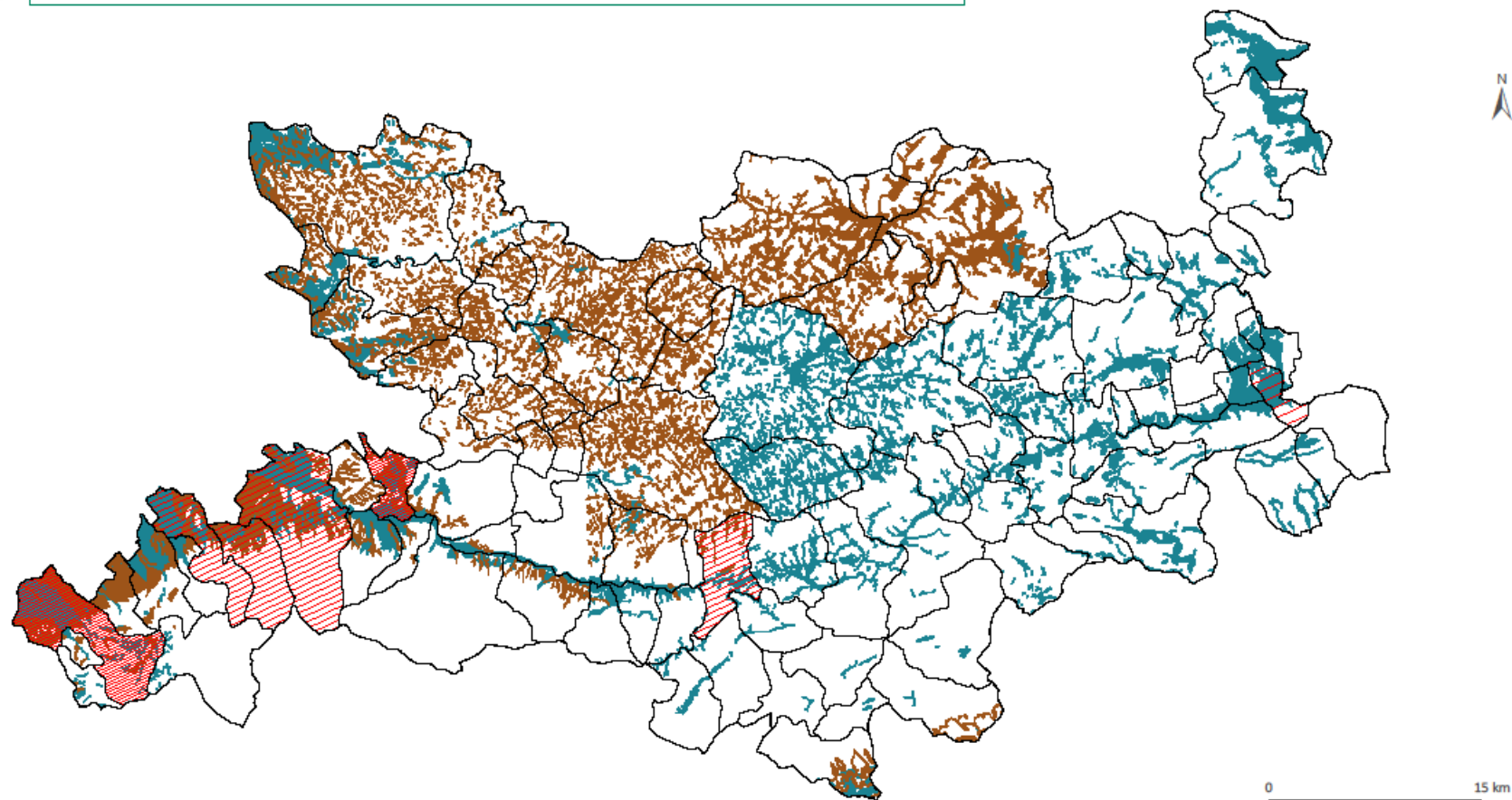
-  Pas de risque
-  Faible
-  Moyen à fort

 Périmètre du Parc

 Communes du parc

Recensement des mouvements de terrain (depuis 1930) :

-  Coulée
-  Effondrement
-  Erosion de berges
-  Eboulement
-  Glissement



Aléa retrait-gonflement des argiles :

- Faible
- Moyen

Périmètre du Parc

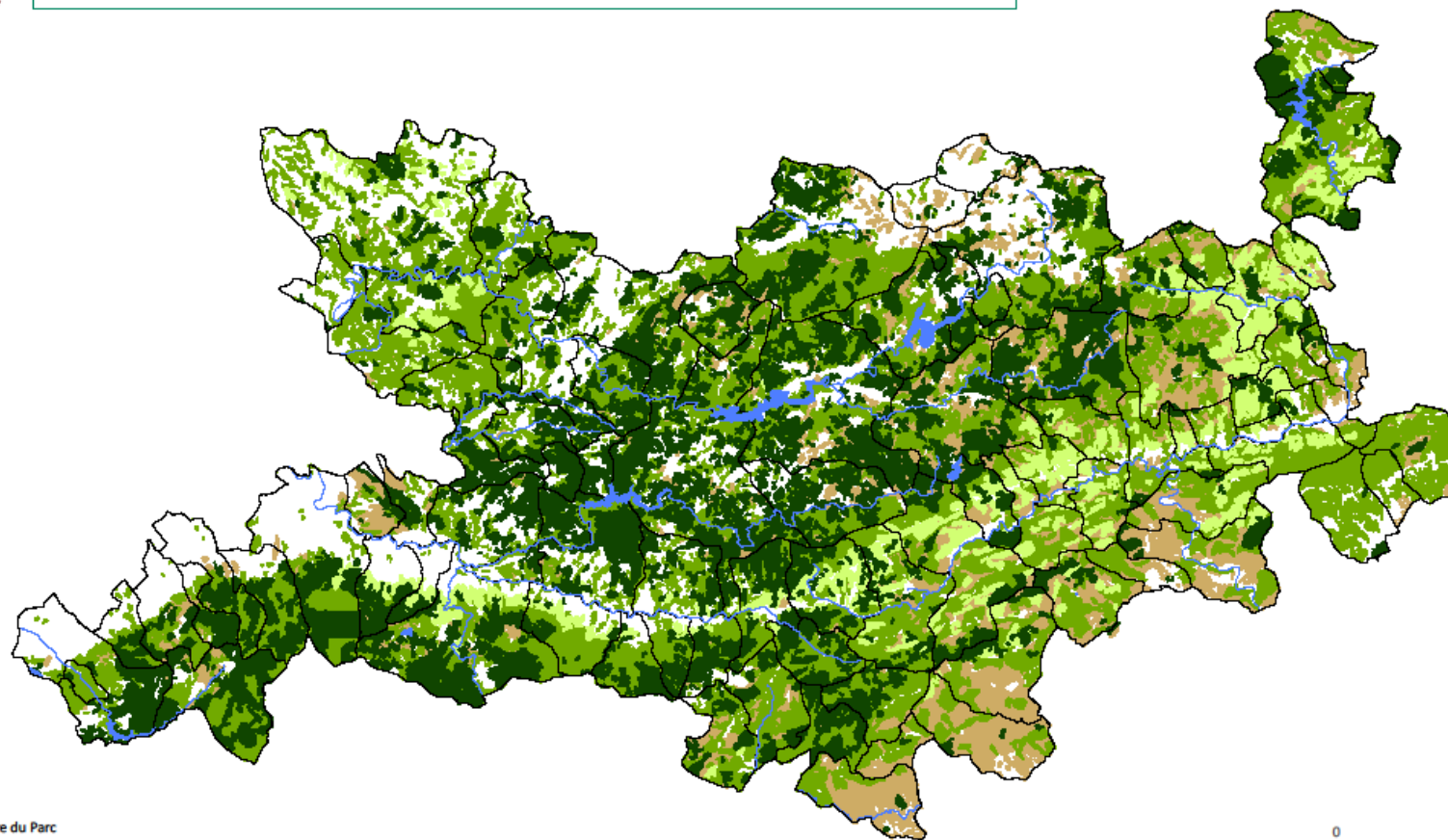
Communes du parc

Nombre de sinistres dus aux retraits-gonflements des argiles (enregistrés depuis 1989) :

- 1- 4
- 4 - 15
- 15 - 35

0 15 km

CARTE N°19
COUVERT FORESTIER
PNR du Haut-Languedoc

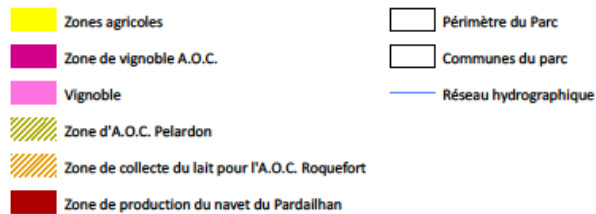
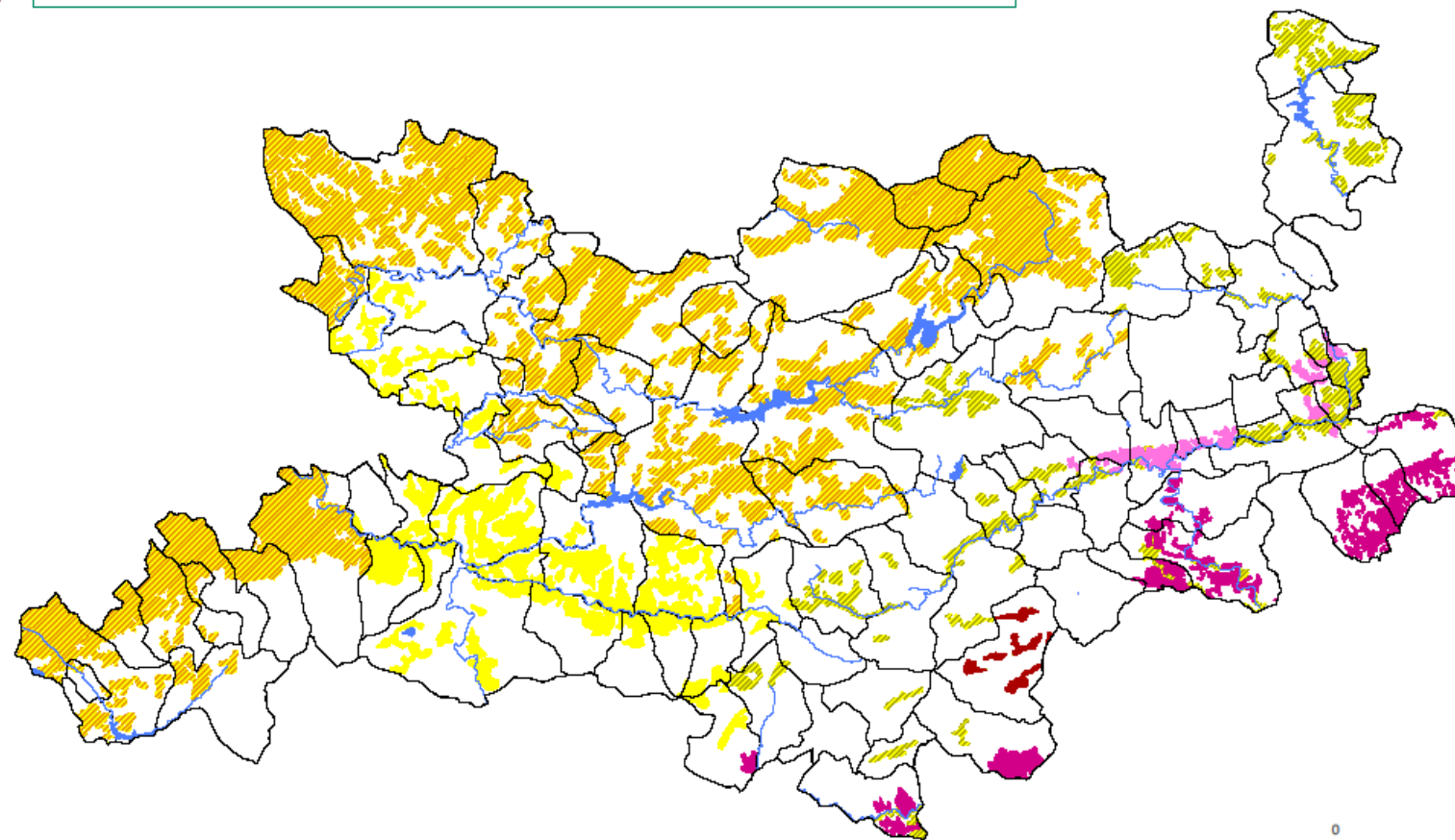


-  Périètre du Parc
-  Réseau hydrographique
-  Communes du Parc
-  Résineux
-  châtaigniers
-  Feuillus
-  Landes et garrigues

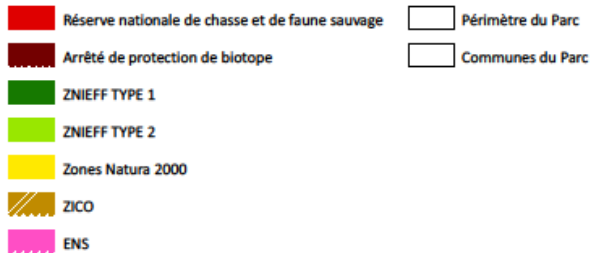
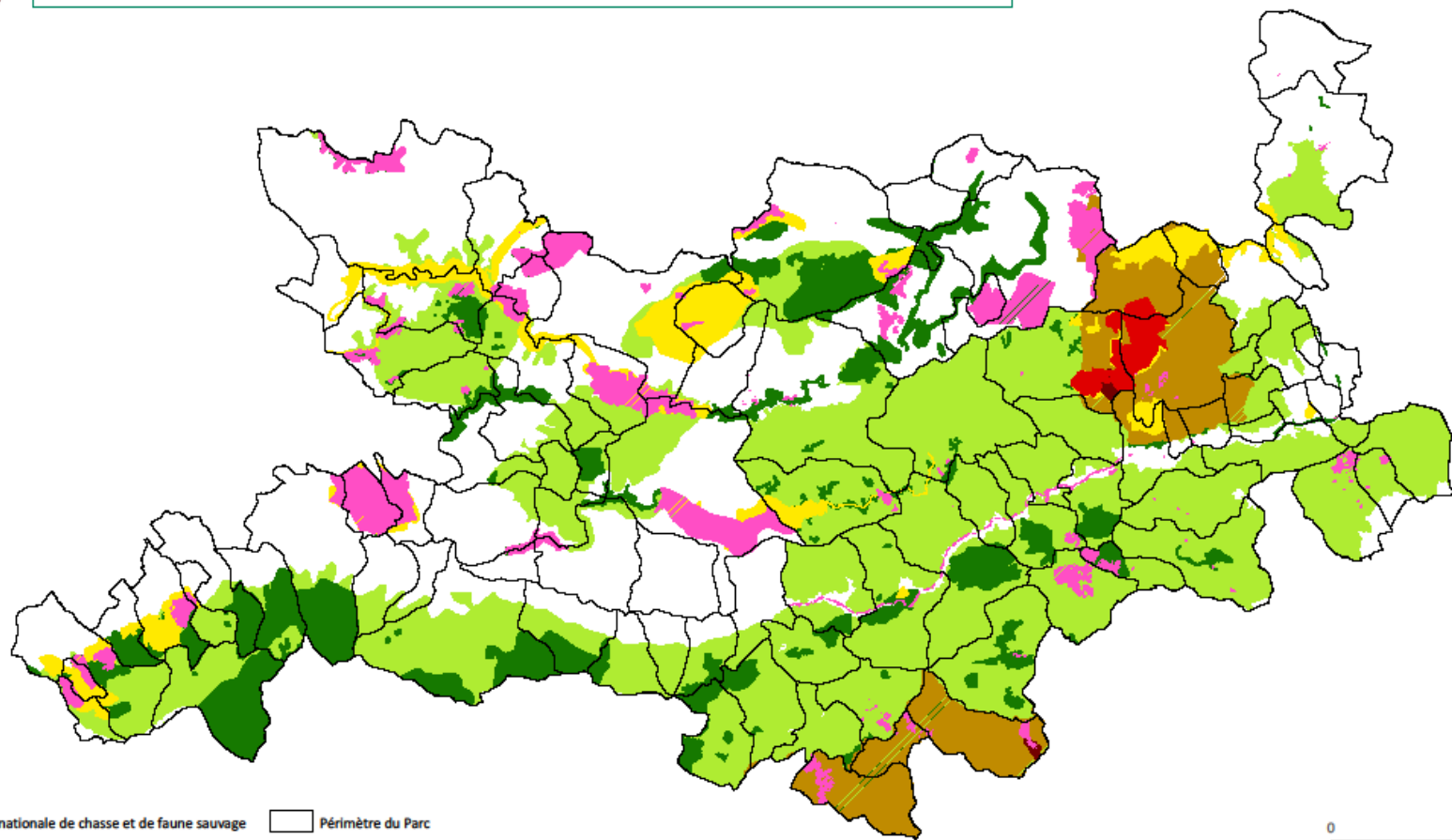
0 15 km



CARTE N°18
ESPACES AGRICOLES SENSIBLES
PNR du Haut-Languedoc



0 15 km

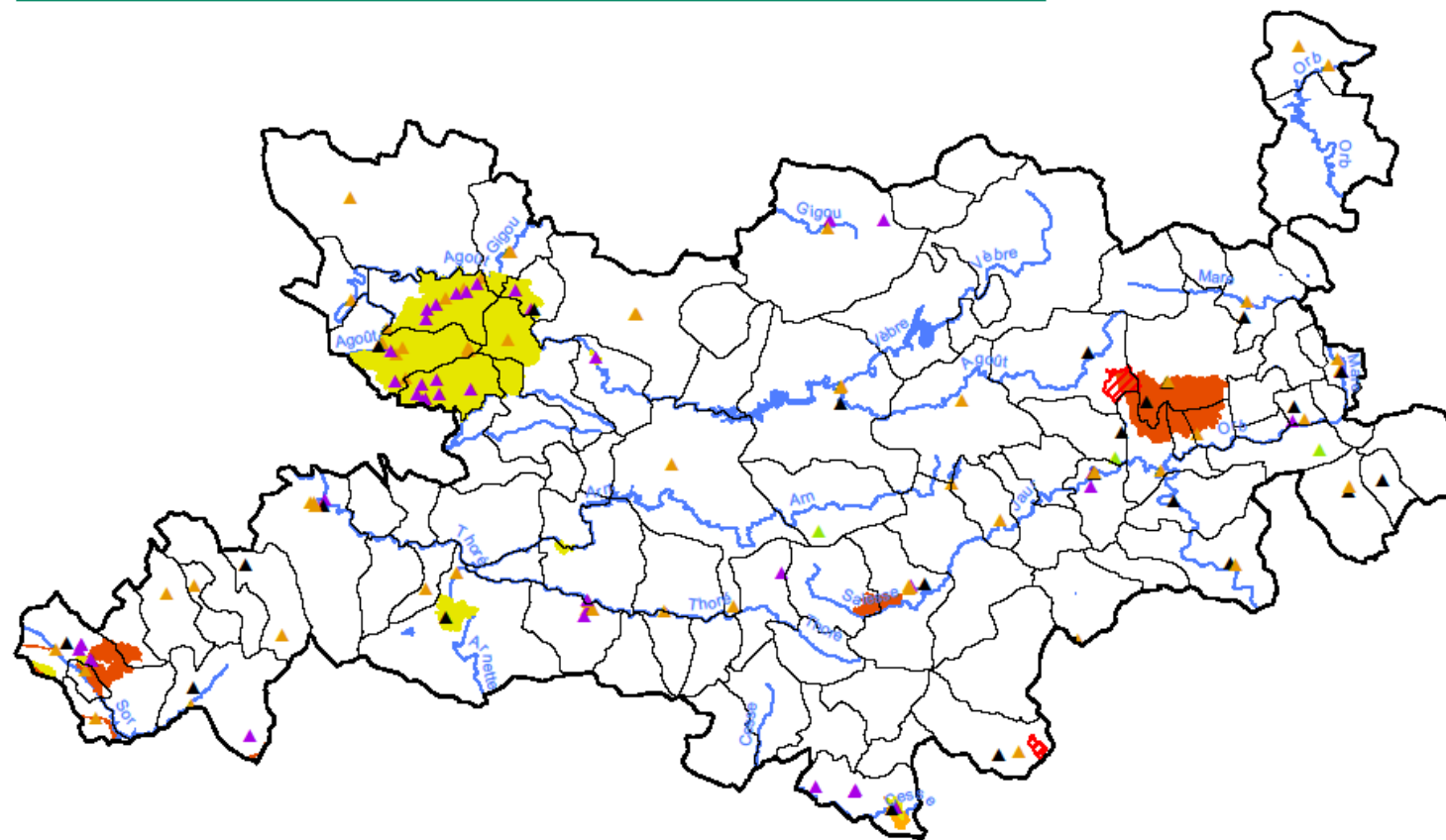


0 15 km

CARTE N°8

PATRIMOINE REMARQUABLE NATUREL ET BÂTI

PNR du Haut-Languedoc



Sites ponctuels :

- ▲ Village de caractère
- ▲ Site classé
- ▲ Site inscrit
- ▲ Site partiellement inscrit

Sites zonaux :

- Site inscrit
- Site classé
- ZPPAUP
- Arrêté de protection de biotope

- ▭ Périmètre du Parc
- ▭ Communes du Parc
- Réseau hydrographique

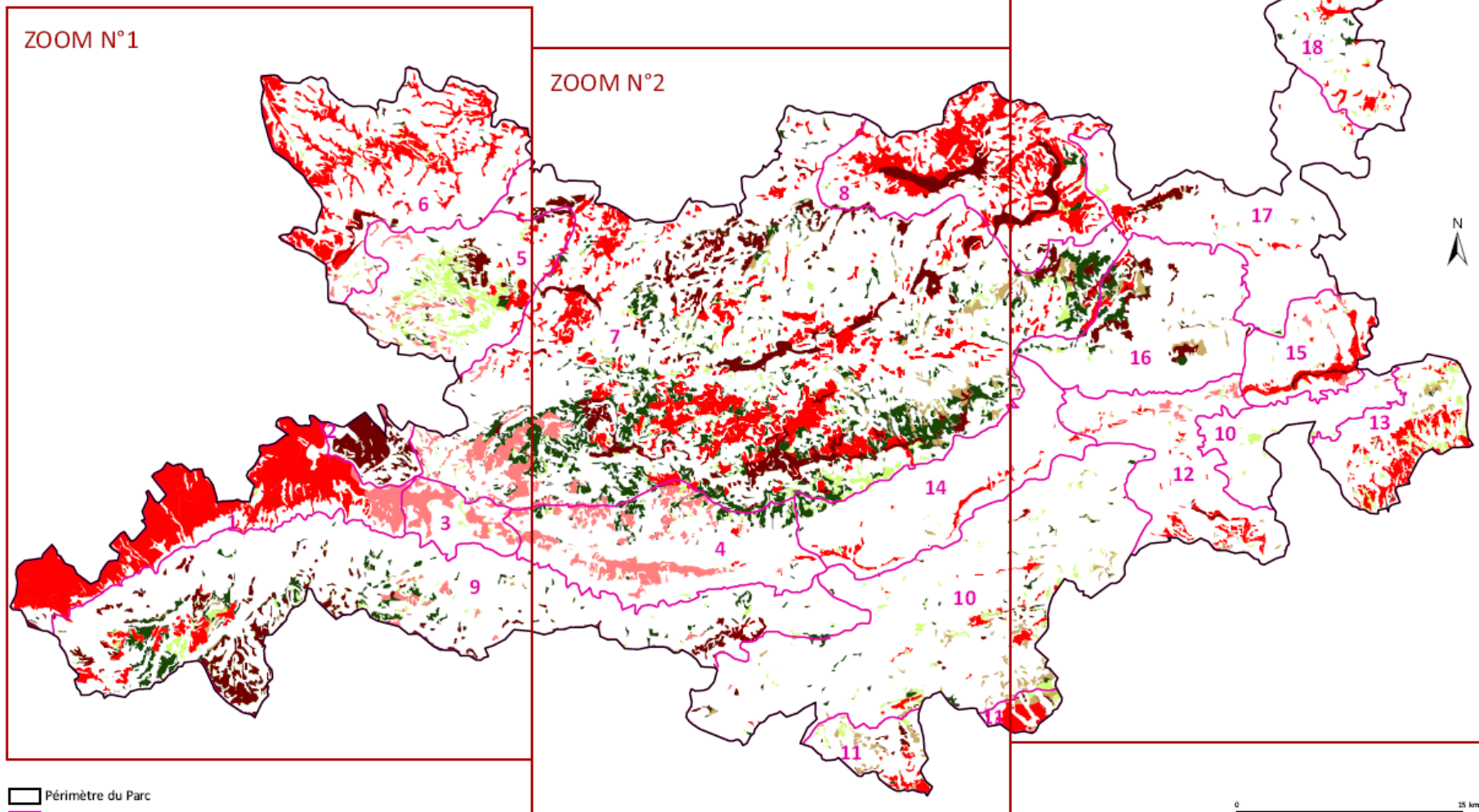
SYNTHESE DE L'OCCUPATION DES SOLS SUR LES PENTES D'INCLINAISON INFERIEURE A 10 %

PNR du Haut-Languedoc

ZOOM N°3

ZOOM N°1

ZOOM N°2



Périmètre du Parc
 Entités paysagères

ESPACES NATURELS :

Espaces naturels prioritaires

ESPACES AGRICOLES :

Zones agricoles AOC

Zones agricoles non AOC

ESPACES FORESTIERS :

Feuillus

Résineux

Landes et garrigues

Réalisation : PolytechTours - Département Aménagement 2009 (J.LEBEAU, J.MANSONS, B.PONEL, S.RENAUD, Y.SHI)

Sources : DIREN Languedoc-Roussillon / Midi-Pyrénées - INAO - IFN - IGN BD Alt® 2004 - IGN licence BD CARTO © numéro2000 CUBA0228: Pn rHL 2009

Centrale au sol

Centrale au sol fixe

L'implantation de centrales photovoltaïques au sol se fait sur des surfaces de un à plusieurs hectares, pour des puissances installées de plusieurs Mégawatts crêtes. Les coûts d'installation sont onéreux ; on compte en moyenne 1 million d'euros par hectares de terrain utilisé. Ces installations bénéficient en 2009 d'un tarif d'achat de l'électricité de 32,823 c€/kWh (non éligible à la prime d'intégration au bâti).

En France, l'installation d'une centrale photovoltaïque de 1 MW_c nécessite environ 3 ha de surface de terrain utile. La surface des modules sur ces 3 ha représentant 1 ha d'emprise au sol (facteur 3 entre l'emprise au sol des modules et la surface de terrain utile).

Les centrales au sol nécessitent également l'implantation d'abris pour les onduleurs et les transformateurs (shelters).

Les rangées de panneaux sont espacées les unes par rapport aux autres de manière optimale afin d'éviter les ombres portées. Ces espaces servent également de chemins d'accès pour la maintenance et l'entretien de l'installation.

Dans le cas des centrales photovoltaïques au sol fixes, les modules sont montés sur des cadres orientés de façon optimale au Sud et inclinés suivant un angle d'environ 60° pour des modules au silicium cristallin, afin de capter un maximum de rayonnement direct. Pour des modules à couches-minces, l'angle varie entre 25 et 30°, en vue de capter un maximum de rayonnement direct, mais également diffus et réfléchi.



Vues globales de centrales au sol fixes à Lunel (34) (gauche) et à Narbonne (11) (droite)

Caractéristiques des installations

	Centrale au sol de Lunel (34)	Centrale au sol de Narbonne (11)
Nombre de modules installés	6732	95000
Superficie du terrain	1,5 ha	21 ha
Puissance installée	504,9 kW _c	7000 kW _c
Production annuelle	605,9 MWh/an	5175 MWh/an
Rendement des modules	9 %	9 %

Source : Valeco Eole, EDF EN

Centrale au sol sur axe

Les centrales sur axe permettent aux modules de suivre la trajectoire du soleil selon un ou deux axes afin de toujours les garder perpendiculaires aux rayons du soleil. Ce type d'installation permet d'obtenir des rendements nettement supérieurs aux systèmes fixes, mais nécessite une maintenance plus importante.

En moyenne, le coût d'un suiveur solaire ou tracker (fondation non comprise) est de 0,65 €/W_c pour un système un axe et le double pour un système deux axes. En comparaison, le coût d'un système fixe est de 0,30 €/W_c.

Pour une même puissance crête installée, un système un axe coûte approximativement 5 % plus cher qu'une structure fixe (sans surcharge dans les coûts annexes), tandis que l'énergie livrée par la structure un axe est 20 % supérieure.

Les trackers deux axes présentent un profit de 30 % d'énergie mais supposent un coût additionnel de 20 % par rapport à une installation fixe (surcharge dans les coûts annexes et surface supplémentaire).

L'installation de 1 MW_c nécessite en moyenne 3,5 ha de terrain pour des trackers un axe (emprise au sol des panneaux légèrement supérieure à un système fixe), tandis que 4,5 à 6 ha sont nécessaires pour des trackers deux axes (emprise deux fois plus importante).



Illustrations de trackers un axe (haut) et deux axes (bas)



Centrale au sol sur deux axes de Bordeaux-Montesquieu à Martillac (33)

Caractéristiques de l'installation

	Centrale au sol sur axe à Martillac (33)
Nombre de modules installés	504 (126 trackers)
Surface de module par tracker	6 m ²
Rendement des modules	13,2 %
Superficie du terrain	3000 m ²
Puissance installée	100 kW _c
Production annuelle	135,5 MWh/an
Gain moyen de la capacité de production énergétique	30 %
Résistance au vent	100 km/h (en fonctionnement) 200 km/h (en position de sécurité)

Source : Solar tracking, EcoSen, SolarTrans

Introduction... Générale



L'analyse cartographique, le zonage ou encore l'établissement de critères techniques conduit à la construction d'une démarche systématique qui connaît néanmoins ses limites. C'est pourquoi l'on parlera de démarche paysagère adaptée précisément à chaque cas. En effet, on peut réduire les questionnements et le champs d'action en passant par le tamis de la technique et des normes mais l'on se retrouve tôt ou tard confronté à la partie sensible d'un projet qui, elle, nécessite une réelle rencontre avec le site choisi. Engendrant ensuite un voir plusieurs affects avec celui-ci conduisant à des pistes qui finiront par déboucher sur un parti pris et du coup sur une stratégie faisant projet.

C'est pourquoi lorsque nous avons parlé précédemment des critères... dans le volet paysager les choses sont beaucoup moins définies étant donné que ces critères appartiennent de façon précise à chaque site et ne sont en aucun cas adaptables comme un copié/collé à d'autres lieux aux allures similaires, mais la démarche de réflexion reste la même.

Ainsi chaque situation amène sa propre méthode même si cette même méthode peut prendre comme référence ou comme base solide des critères plus précisément établis.

La chose la plus importante à retenir dans ce genre de questionnement et finalement dans ce genre de projet, c'est qu'il n'y a pas de bonne méthode susceptible de nous amener au bon projet mais bel et bien plusieurs façons de s'y prendre certaine quantifiables, d'autres non... la résultante en étant toujours plus ou moins hasardeuse. Mais faire un projet de paysage c'est justement flirter avec la réalité du terrain, la complexité du site et les préciosité, les contraintes qu'il amène.

Introduction.....

Pour appréhender les démarches paysagères qui vont suivre, il est important de rappeler les principes suivants :

- Le photovoltaïque, un vecteur d'énergie positive

. En plus d'être porteuse de valeurs, l'énergie photovoltaïque peut contribuer à améliorer les qualités paysagères d'un site.
. Elle possède un réel potentiel de valeur ajoutée pour celui-ci en intégrant les problématiques environnementales actuelles.

. Chaque territoire est dynamique, il n'est pas figé et c'est en considérant cela que la création de nouveaux paysages pour demain acquiert toute son importance!

- Qu'entend-t-on par intégration paysagère?

. C'est en prenant en compte le contexte, l'historique... et les composantes fortes des lieux que se révéleront les trames fragiles à accompagner et non les vides ou lieux « perdus » au sein desquels cette énergie nouvelle serait la mieux camoufler.

. Il faut ainsi composer le plus justement possible avec les sensibilités de chaque site afin d'y associer les réponses les plus appropriées.

. Il ne s'agit pas de considérer le photovoltaïque comme une verrue paysagère où l'aménagement « cache misère » serait l'unique solution!!

- L'éducation du regard :

. Un beau paysage est une notion subjective qu'il faut considérer avec attention, en partant de ce principe, il est nécessaire de trouver un intermédiaire entre muséification et catalogue des nouvelles technologies au sein d'un site plus ou moins marqué par son histoire et fort de son patrimoine.

. L'intégration paysagère ne doit pas correspondre à la façon la plus juste de camoufler le photovoltaïque dans un paysage « magnifique, préservé... » mais elle doit faire référence à la fois à l'appréhension du regard actuel comme de celui futur.

On peut alors parler de « l'acceptation visuelle d'une composition paysagère irréductiblement liée à la dimension du temps qui passe ».

- Le choix des sites « exemples »

La pertinence des lieux d'installation doit entraîner l'ensemble du territoire du parc vers une nouvelle dynamique non pas subie mais voulue.

« Le photovoltaïque parce que c'est possible et non parce que c'est la seule issue! ».

En prenant ce genre de considération, les sites choisis se révèlent être des cas atypiques voir des sujets sensibles où la difficulté et les contraintes se sont révélées moteur pour l'études des différents projets qui ne reste malgré tout qu'aux prémisses de leur réflexion.

Comment une nouvelle technologie peut elle affirmer ou révéler l'identité paysagère d'un lieu chargé d'histoire et modelé par le temps?

Les sites exemples choisis :

. Le village de Sorèze
« Les panneaux photovoltaïques au sein du bâti »

. Le village de Lacaune
« le toit solaire et les hangars agricoles »

. Le village de La Salvetat sur Agout
« les panneaux solaires et l'essentage »

. Le lac de La Ravière
« L'ombrière solaire sur parking »

. Le village de Berlou
« La centrale solaire au sol et le vignoble »

La toiture solaire,

vient prendre place sur le toit et permet ainsi d'habiller celui-ci à l'emplacement le plus propice pour capter les rayons du soleil (exposition Sud). Elle occupe ainsi une partie majeure du bâti, le toit étant un des éléments les plus visibles d'un bâtiment, et amène ainsi de nouvelles couleurs, matières, textures et reflets. Cette nouvelle couverture de toit n'est donc pas à simplement plaquer sur le toit de sa demeure à l'échelle individuelle mais doit davantage rentrer dans une vision globale d'habillage des toits.



Une réelle démarche

La mise en place de toiture solaire sur le bâti requiert de rentrer dans des normes «esthétiques» mais doit surtout s'inscrire dans un mode de vie, on parle alors de démarche, de continuité dans l'objet et dans le geste (le comportement citoyen).

Néanmoins il est important de ne pas non plus rentrer dans le panel complet des teintes et formes des toitures solaires de façon à garder une certaine homogénéité visuelles.....

globalité

Devenant plus qu'une démarche, presque un phénomène de mode ce type d'installation doit nécessairement être pensée dans une globalité associant les différents toits des habitations potentiellement bien exposées et susceptibles de vouloir un jour installer une telle structure.

Un village préservé par l'histoire et le temps

Chaque projet est particulier chaque site ayant ses spécificités propres, son histoire, sa géomorphologie, etc... Cet exemple est donc bien à prendre comme tel et n'est en aucun cas applicable comme un copié collé à un autre village, sans analyse préalable. Il conduit plutôt vers un exemple de démarche à suivre face à un projet de toiture solaire dans un village classé.

L'exemple du village de Sorèze

La commune de Sorèze, point de rencontre entre la Plaine du Lauragais et la Montagne Noire, est riche d'un patrimoine singulier. Elle est en effet dans une dynamique de conservation intéressante, elle fait à cet effet l'objet de nombreuses protections. Des Repères, non exhaustifs, sur l'histoire du village intimement liée à celle de ses abbayes d'ailleurs. Parallèlement à cela la commune compte une vingtaine d'exploitations agricoles dans lesquelles se développent des productions céréalières et l'ensemble des activités d'élevage.

.....Un village entre protection et évolution...



Attention à la muséification!



Le patrimoine bâti a une place très importante dans la mémoire des habitants. Il structure ce village autant qu'il le raconte. Et si l'espace change au cours des déplacements (oppidum de Berniquaut et Le clocher de St Martin), il change aussi au cours du temps.

Le projet photovoltaïque sur toiture doit ainsi prendre place de façon légitime au sein du bâti. Liant histoire passée et à venir, il ne s'agit en aucun cas de favoriser l'intrusion d'une nouvelle technologie afin de concurrencer un passé prétendument révolu mais au contraire de révéler un potentiel sous-jacent. Néanmoins il n'est pas question non plus d'engager un élément en surplus sur les habitations mais bel et bien de choisir une scénographie juste pour raconter au mieux ce village, permettant ainsi à Sorèze de s'inscrire dans une nouvelle dynamique.

Le village ...

Qu'il s'agisse de ses ruelles étroites et sombres, de ses habitations toutes aussi typiques les unes que les autres ou encore de ses nombreux matériaux usés par le temps, le village de Sorèze offre une découverte, une redécouverte à chaque passage, il s'inscrit dans la dynamique de ses villages, qui, rien que par leur bâti nous raconte leur histoire et le temps qui passe ...



De plus, Sorèze offre un potentiel de toits non négligeable qui induit une pensée globale de mise en place de toitures solaires, on rentre alors dans la dynamique globale exposée précédemment.

Une appréhension en hauteur

L'organisation des rues du village permet d'appréhender le bâti de manière différente que l'on se trouve dans le village ou dans ses hauteurs. En effet, la proximité avec les façades amène une distance avec les toits, distance que l'on perd lorsqu'on se positionne sur les hauteurs.



Une implantation stratégique



Le village de Sorèze se définit autour d'un point en hauteur stratégique offrant ainsi un panorama imprenable sur celui-ci.

Potential à affirmer ...



Mise en situation.....

La mise en place des panneaux solaire sur toiture se résume essentiellement à ça actuellement.

La commune de Sorèze, qui, comme nous l'avons vu précédemment est un cas particulier devrait profiter de cette situation atypique pour l'exploiter.

comment intégrer une nouvelle technologie dans un site classé tout en s'appuyant sur ses lignes fortes?



Photo exemple de l'échantillonnage à ne pas suivre



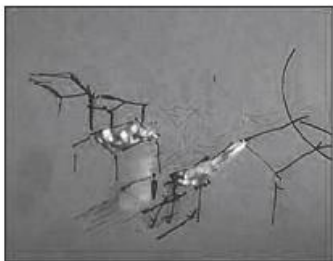
Mise en évidence de la différence de rapport entre le promeneur et l'observateur en hauteur

La chimère trouve son sens dans les notions qu'elle dégage à travers un lieu constitué résultant d'un projet humain mais surtout d'un choix. C'est ainsi que la définition d'une scénographie «juste» permettrait de mettre en scène ces panneaux, les assimilant directement à la démarche tout en favorisant leur acceptation aux yeux de la majorité des habitants et des visiteurs.

Voir de loin : c'est un peu posséder, cela permet d'appréhender les contours sans se perdre dans chaque petit détail, c'est assez rassurant parce que cela donne une compréhension de l'ensemble.

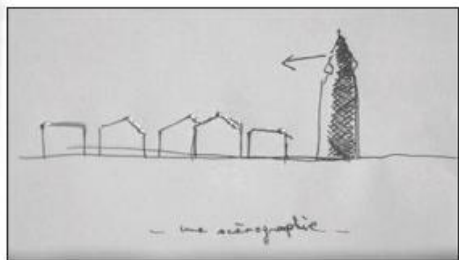
Voir de près : nous permet de comprendre autrement voir même d'interpréter totalement différemment une même situation.

Il s'agit de multiplier les points de vue afin de comprendre les différents espaces qui composent le lieu tout en profitant de la mise en scène.



Dessin mettant en évidence les qualités esthétiques dans un vieux village

Il ne s'agit nullement d'omettre la nécessité pratique (environnement) et économique d'un tel dispositif mais de mettre en avant la nécessité d'une réflexion en amont sur le rôle de ces panneaux dans la trame paysagère essentiellement bâti du village de Sorèze. L'unité des toitures exposées Sud recouvertes de panneaux photovoltaïques mettrait en exergue et affirmerait davantage l'identité de ce village.



Coupe du principe de vision en hauteur

L'effet de découverte serait accentué par l'observation en hauteur depuis le clocher Saint-Martin, ou avec encore plus de recul depuis l'oppidum de Berniquaut. Tout cela ne faisant qu'accroître la scénographie de coulée de toits bleuâtre.



Le regard transforme un paysage, c'est un processus qui passe par l'artialisation. Celle-ci a deux niveaux : une artialisation in visu, le lieu inspire l'individu qui le pratique et le regarde une artialisation in situ, le lieu a été représenté, il est maintenant devenu un paysage identifié.



Afin d'avoir l'effet escompté il est important de ne pas être dans l'échantillonnage il est important de définir un Plan d'Occupation des Toits à insérer dans le POS.

Le nombre de toits couverts doit être conséquent tandis que la surface de toiture couverte doit représenter la totalité de la partie située plein Sud. C'est en juxtaposant pratiques anciennes (tuiles canales) et pratiques nouvelles (panneaux photovoltaïques, thermiques) que cette acquiert toute son importance.

Mise en situation

Chèvrerie de Cabrials

Le projet est essentiellement une question de démarche à suivre dans l'implication personnelle ou pas d'une telle construction. En effet la construction d'un hangar agricole n'est pas une mince affaire et se doit (en plus de celles administratives et juridiques) de répondre à des règles émanant d'un diagnostic du lieu concerné à plus ou moins grande échelle.



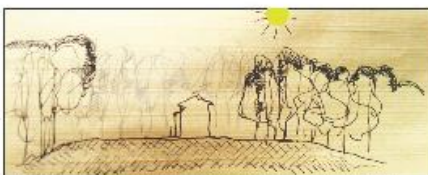
dessin montrant en quoi l'implantation stratégique du bâtiment



photo à la lisière de la forêt

Selon le naturaliste Humboldt, il y a paysage à partir du moment où la représentation de la nature s'autonomise comme telle. La prise en compte du contexte écologique par exemple est un bon moyen de situer son projet en mettant en évidence les cohérence d'une telle construction avec le site choisi. Ainsi que la chèvrerie de Cabrials située sur la route d'Anglès a su intégrer au mieux les dimensions à la fois : historiques, techniques, pratiques et esthétiques.

Celle-ci s'inscrit sur les terres d'une ancienne ferme abandonnée il y a une cinquantaine d'années. Ainsi, c'est la 5ème année que les propriétaires de cette chèvrerie et exploitants des terres alentours ont acquis ce domaine en liant à la fois vie privée et vie professionnelle dans une démarche de protection de l'environnement.



Coupe de la lisière où se trouve le hangar de l'exploitation et la future habitation

Si le paysage nous invite à prendre position cette exploitation en est le parfait exemple. En effet, la clairière est totalement artificielle mais sa situation a été définie en fonction de nombreux critères tant techniques que sensibles, elle s'inscrit d'ailleurs parfaitement dans le paysage ayant même redéfini en partie la trame de celui-ci. De plus, l'utilisation des arbres décimés pour la construction des bâtiments finalise cette démarche.



Habiter : C'est disposer d'un habitat, inscrire sa vie quotidienne dans un lieu. C'est vivre sur un morceau de planète, en tirer de quoi satisfaire les besoins élémentaires de l'existence et dans une mesure variable, un certain nombre de besoins acquis ou de commodités superflues



Clairière appréhendée depuis la prairie (bord du lac de La Ravégné)



Clairière à l'arrivée à la chèvrerie par la route



photomontage de l'intégration de panneaux photovoltaïques en toiture.

« Le paysage représente les formes de l'espace naturel et de l'espace bâti et organisé par l'Homme, il dispose d'une morphologie propre que l'on peut lire, décrire, et dans certains cas modifier. »

Dans un tel projet, la mise en place de panneaux photovoltaïques sur les parties de toit exposées lein Sud n'est que la cerise sur le gâteau d'un démarche d'intégration paysagère mais surtout de prise en compte des problématiques environnementales contemporaines. Et si hier, le paysage était la résultante pratiques hasardeuses, il ne s'hérite plus, il se construit et se reconstruit. Le projet est avant tout un échange avec le site et c'est que démontre ce principe d'occupation de l'espace.

Alors il serait souhaitable que de telles énormités verroquées arrête de subsister :

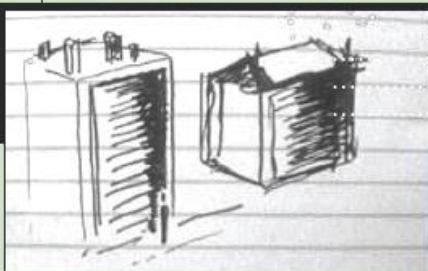


Les panneaux en façade,

viennent accompagner la structure du bâtiment en profitant de la position favorable de celui-ci pour capter l'énergie du soleil. De plus, sa fonction première s'accompagne d'un effet esthétisant qui valorise le bâtiment de façon considérable.



Le fait que l'installation en façade des panneaux solaires souligne la forme et la hauteur d'un bâtiment, il est important d'adapter l'implantation en fonction de l'histoire, de la tradition... de celui-ci.



Le copié/collé !!

Le principe même d'une telle installation est bel et bien de trouver la façon la plus juste dont celle-ci va prendre place, il ne s'agit nullement d'appliquer les panneaux comme simple rajou mais d'imaginer un moyen pour que le bâti et les panneaux face corps.



Entre village et essentage

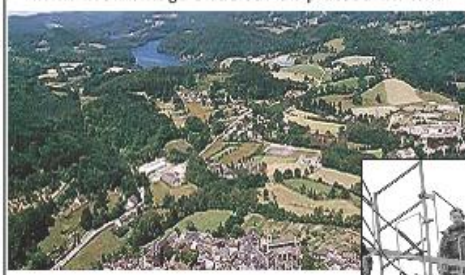
Chaque projet est particulier chaque site ayant ses spécificités propres, son histoire, sa géomorphologie, etc... Cet exemple est donc bien à prendre comme tel et n'est en aucun cas applicable comme un copié collé à un autre village, sans analyse préalable. Il conduit plutôt vers un exemple de démarche à suivre face à un projet de panneaux solaires en façade au sein d'un village.

L'exemple du village de La Salvetat sur Agout

Ce village, est situé au coeur d'un pays de Lacs, bordé de rivières et de forêts. Situé à 800m d'altitude sur un éperon rocheux il domine la rivière Agout (d'où son nom).

Connu tant pour sa boisson gazeuse que pour les loisirs qu'il offre, ce village est porteur de richesses et de découvertes. Son implantation comme son contexte, en font un lieu précieux et attractif. De plus son village marqué de façades grises souligne sa particularité en affirmant son identité.

.....Un village situé sur un plateau.....



La quasi totalité des façades des maisons du village sont recouvertes d'ardoise, l'objectif principal étant de : protéger des intempéries, valoriser la construction tout en participant à son intégration dans le paysage. Cette homogénéité des matériaux de façades mais surtout la frange grise dessinée par le bâti qui souligne les arrêtes du relief amènent une poésie au site ...

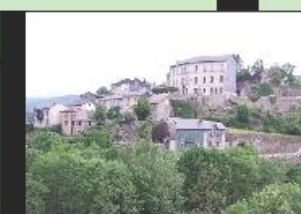
Même si une avancée de toiture apporte déjà une certaine protection, les pignons exposés plein ouest sont donc souvent essentés.



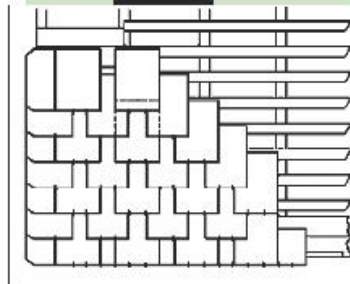
Une pratique...

L'application en façade des maisons de l'ardoise amène une ambiance au village tout en lui assurant un certain cachet.

Touche grisâtre sur dégradés de verts qui invite à la contemplation comme à la composition. Ce lieu semble offrir une qualité de vie par la prise en considération de combien présente de tous ces aménagements d'isolation, comme une marque de qualité qui se répète comme un motif



Un panel de gris pour un seul effet, celui de la découverte ...



Un treillis de matériaux finement étudié. A travers les décennies, l'essentage a su tirer son épingle du jeu pour redevenir à la mode aujourd'hui non plus comme isolant simplement mais comme label d'un esthétisme issu d'une pratique ancestrale.

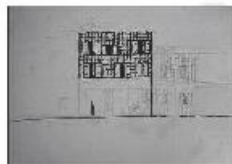
Un cirque de façades

Le village offre de nombreuses vues imprenables sur ses maisons si parfaitement alignées, soulignant ainsi le relief. Une prédisposition à la mise en place d'une nouvelle scénographie s'offre alors à l'architecte, car c'est révélé les qualités potentielles en dormance d'un lieu qui font toute la délicatesse et la finesse d'une telle étude.



La Salvetat sur Agout

L'essentage en ardoise disposé en façade sur de nombreux bâtiments révèle une isolation de la partie Ouest de l'habitation. La disposition de ce matériau d'isolation rappelle étrangement (surtout dans son apparence actuelle) les panneaux photovoltaïques. S'en dégage alors la problématique suivante : « Comment faire que ce lieu affirme son identité propre sans pour autant rentrer dans un mimétisme formel ? »



Croquis montrant le rapport à l'essentage



Ardoise à l'ancienne



Ardoise fraîchement posée



Panneaux photovoltaïques

Les codes d'interprétation du positionnement des matériaux sur les façades est intéressant, et pourrait se conjuguer avec l'occupation de la façade Sud.

En effet, la disposition des panneaux photovoltaïques viendrait poursuivre la mosaïque gris bleu qui s'étale déjà sur un bon nombre de maisons. Un jeu de complémentarité se mettrait donc en place :

- . une matière brillante et une matière mate.
- . avec et sans réverbération (reflets).

Un patchwork harmonieux prendrait alors place.



Photo d'une partie du village

De nombreuses habitations situées plein Sud forment un arc de cercle qui vient souligner le relief tout en annonçant la présence de jardins partagés. Cette ligne forte du paysage bâtie se doit elle aussi d'être soulignée de façon à marquer les points essentiels qui font ce lieu.

Il s'agit avant tout de focaliser son attention sur ce qui semble le plus représentatif du lieu.

Et c'est en ça que le traitement des façades Sud en complément de celles situées à l'Ouest engage une composition à la fois graphique, esthétique mais surtout technique.

C'est en effet, en comprenant et en accompagnant les actions dans une perspective de développement durable que l'on entretiendra le paysage dans les transformations induites par les évolutions sociales, économiques et surtout environnementales.

Et, s'il est impossible de faire un projet à partir d'une page blanche, il est donc primordial de rappeler à quel point l'histoire d'un site acquiert toute son importance comme l'analyse de celui-ci.



photomontage entre essentage et photovoltaïque

C'est en redonnant leur place à certains éléments forts d'un site que l'on rentre dans une composition juste, où le lien social peut se réaffirmer.

De plus, il n'est pas facile de prendre en compte cette demande de « nouveau paysage », car les mentalités souvent conservatrices et passivistes et se limitent à une demande de protection. Il est donc nécessaire de faire valoir la nécessité mais surtout la possibilité de changement ou tout au moins de mouvement d'un paysage, car c'est là qu'est sa dimension irréductible : une perpétuelle évolution.



Croquis d'ambiance : façades Sud nouvellement occupées

Le paysage ne nous parle presque jamais de lui-même. Il nous parle de la vie des Hommes dans un territoire donné où se mettent en relation ville et campagne.

Une bonne lecture est nécessaire pour la compréhension d'un paysage, ainsi le fait de rendre lisibles des lignes fortes qui trament celui-ci est un primordial. Car avant toute chose l'espace est perçu à travers une société et une culture avant même que se fasse sentir les contraintes économiques, c'est donc d'une approche plus sensible qu'il faut partir pour palier à la rigueur que peuvent induire des données trop techniques et précises pour faire projet.

Hiérarchiser les priorités est tout aussi important et donne ainsi tout son sens au nouveau paysage imaginé, ainsi le village de La Salvetat sur Agout semble révéler tout son potentiel, jusqu'alors en dormance, en révélant son patrimoine bâti tout en admettant la nécessité d'intégrer la présence des énergies renouvelables.

L'ombrière solaire,

comme son nom l'indique avec un antonyme affirmé celle-ci permet d'offrir une zone ombragée pour les véhicules en stationnement.

Celle-ci peut se présenter sous des formes bien différentes et à des échelles très diverses. On peut la considérer comme un produit déclinable en fonction du site, du lieu, de sa fonction mais surtout de sa capacité.

Le fait qu'on la retrouve en milieu naturel comme ci-contre ou en milieu plus urbain amène l'utilisateur à prise de conscience.



L'ombrière solaire à plus grande échelle

S'il est vrai qu'elle s'inscrit dans un site précis elle s'inscrit forcément aussi dans un contexte. D'où l'adaptation de la taille, de la forme... qui doivent être pensées en accord avec le site.



L'exemple du parking d'un Leclerc entièrement couvert d'ombrières

L'objet

L'ombrière solaire intervient forcément comme accompagnement d'un lieu avec une fonction déjà défini : un parking. De ce fait il est facile de l'associer à un objet de design que l'on peut plaquer comme un nouveau mobilier urbain dans forcément se soucier de son intégration dans le site à plus grande échelle. L'erreur se situe donc ici, et c'est la facilité qui l'engendre.

L'ombrière doit être pensée dans un ensemble, faite avec les matériaux du site par exemple.

Un endroit de « nature »

Chaque projet est particulier chaque site ayant ses spécificités propres, son histoire, sa géomorphologie, etc... Cet exemple est donc bien à prendre comme tel et n'est en aucun cas applicable comme un copié collé à un autre site, sans analyse préalable. Il conduit plutôt vers un exemple de démarche à suivre face à un projet de d'ombrière solaire au sein d'un site «naturels».

L'exemple du parking de la base nautique près du Lac de La Ravière

Posé au milieu de la forêt de hêtres et de sapins, le lac de la Ravière fait le bonheur des baigneurs et passionnés de voile. La plage des Bouldouires, située juste à côté d'une base nautique qui offre un parking à ses utilisateurs.

C'est un barrage EDF qui est à l'origine du lac. Il retient les eaux de l'Agout. Cet édifice a deux vocations: la production d'électricité et la maîtrise du débit de la rivière Agout du nom du hameau de Ravière qui fut engloutis lors de la mise en eau du barrage en 1957.

Un site entre artificialisation et préservation.



La base flirt avec l'eau

Ce lac est une ponctuation sur la route des Lacs qui se prolonge depuis le village de la Salvetat sur Agout. Il inspire le prélassement et la découverte, il se crée un affect très particulier avec celui-ci rien que dans la contemplation. Affect renforcé par la pratique des lieux tout au long du pourtour de celui-ci.

Le parking ..

Un lieu aussi esthétique que celui-ci et offrant tant de possibilités de loisirs et d'évasion draine forcément un public assez conséquent...ainsi, la mise en place de structure adaptée à cette «invasion» plus ou moins saisonnière doit s'adapter au nombre mais surtout doit pouvoir avoir sa légitimité même pendant les périodes plus creuses. C'est là que la notion de pensée globale ou encore de conception d'ensemble prend tout son sens. On ne s'arrête pas à un besoin mais une fonction remplissant plusieurs demandes.

Une enclave sur ...

le réseau routier qui identifie un site d'activités où les usagers doivent laisser leurs véhicules.

Vient alors la notion de pause, où la découverte mobile s'interrompt laissant ainsi place à une découverte plus statique.

Ce parking intervient comme le commencement d'un plaisir de nature, d'un loisir où

les rêveries, l'insouciance ou tout simplement la détente deviennent les maîtres mots.

Ainsi ce n'est pas en réduisant ce lieu à sa fonction première, le stationnement, que le projet de paysage trouvera son sens ou encore

toute sa cohérence, mais c'est en l'intégrant dans un système de continuité ou encore de protubérance d'un lieu à plus grande échelle comme le Lac de La Ravière



Entre Bois...



Ce parking se situe à l'orée d'un bois plus ou moins fourni selon les endroits. Celui-ci vient épouser la forme du Lac en offrant une oasis d'ombre et de sérénité aux abords d'un lieu souvent agité surtout en période touristique.

Et Lac ...

Le lac à proximité offre avant tout un lieu de loisirs où la pratique de nombreuses activités nautiques prend place...Mais dans un registre plus sensible et davantage en communion avec le lieu proprement dit et la nature, il offre aussi un havre de sérénité et de contemplation ...



La base nautique du lac de La Ravière

La découverte de ce site amène à la réflexion mais aussi à la liberté de penser. Cette harmonie dégagée par la cohabitation de ce bout de «nature» et de ce lac semble être une révélation pour le passant, le promeneur...

«Comment faire de ce parking un lieu d'expressions extérieures d'impressions intérieures tout en intégrant la dimension de l'énergie renouvelable?»

Montage avec les œuvres de Andy Goldsworthy



- . déclencher des émotions : apaisement, plaisir, curiosité, tension ...
- . développer l'imaginaire du public
- . engendrer une réflexion personnelle sur son rapport au monde naturel
- . donner la possibilité aux promeneurs de partager l'expressions d'artistes venant compléter la pérennité de la structure de stationnement



Le Land Art pourrait être un moyen de répondre à de tels objectifs tout en permettant l'intervention sur l'espace et les composantes de ce paysage.

Il y aurait ainsi d'une part une structure pérenne inspirée par la poésie du lieu par exemple et d'autre part des installations et éphémères que l'on pourrait remplacer chaque année pour certaine ou pour d'autre que l'on laisserait se dégrader, témoins immobiles du temps qui passe et des saisons qui succèdent.



Montage avec les œuvres de Andy Goldsworthy

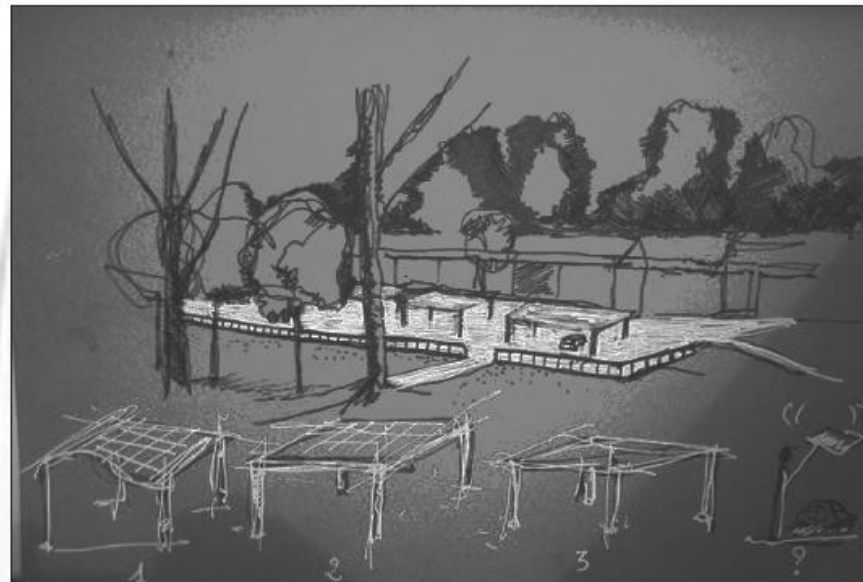
En effet, le Land Art est un courant artistique qui est né dans les années 60, il est aujourd'hui une tendance de l'art contemporain, utilisant le cadre et les matériaux de la nature (bois, terre, pierres, sable, rocher, etc.). Le plus souvent, les œuvres sont à l'extérieur, exposées aux éléments, et soumises à l'érosion naturelle ; ainsi, certaines ont disparu et il ne reste que leur souvenir photographique ont été réalisées.

Le principe même de définir ce que l'on va mettre en place dans un endroit et pas dans un autre ou encore de réfléchir à la façon dont telle ambiance ne ryme pas avec telle structure ramène au principe même de la mise en place du photovoltaïque au sein d'un site. Ici, le parti pris est de palier au déficit identitaire de cette portion de territoire et le moyen utilisé est l'appropriation de celui-ci par l'artiste et/ou le passant. Enfin, la création d'interactions au sein de ce site peut justifier l'implication de panneaux photovoltaïques.



Montage avec les œuvres de Andy Goldsworthy

La notion de démarche prend alors toute son importance. Chaque site est unique de part son histoire, sa géographie, ses habitants...il s'agit donc avant toute chose de communier avec celui-ci en faisant ressortir les éléments forts qui interviennent comme composantes essentielles de cette portion de territoire. Les deux dimensions du paysage étant la spatialité et le visuel tout projet d'y inscrire chacune d'elles.



Esquisse du parking et recherche graphique pour les ombrières

«La représentation du paysage est un moyen de comprendre, de contrôler et donc d'affirmer la présence de l'Homme».

Il est important de ne pas rentrer dans un échantillonnage car il s'agit bel et bien d'affirmer l'emprise artistique comme ligne directrice de la construction du lieu. De surcroît, l'émergence de ces lignes dessinées par les sujets qui rythment l'espace visuel aussi bien qu'ils font varier l'espace d'usage.

Parallèlement à cela la topographie est un élément irréductible, s'ajoutent à celui-ci : le ciel, l'eau et pourquoi pas aussi l'horizon, définissant ainsi différents types d'espaces élémentaires à investir artistiquement :

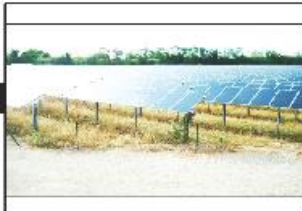
- . l'espace tellurique
- . l'espace aérien
- . l'espace aquatique
- . l'espace construit par l'Homme

Le paysage se révèle alors entre ce qui le constitue physiquement et le sens que lui en donne celui qui le pratique.

Le projet d'implantation des ombrières solaires est ensemble des processus intellectuels et plastiques, à travers lesquels une intuition vient prendre forme quelque soit la complexité de la procédure, le poids des contraintes matérielles et techniques limitant et favorisant son expression. On peut même alors imaginer que celles-ci soit dessinées par des artistes, car n'oublions pas que le paysage est avant toute une relation qui implique réciproquement la nature des choses et le regard des gens.

Le champs solaire,

aussi appelé ferme solaire, s'implante à même le sol, il est ainsi dans la même configuration d'occupation du sol que les cultures. De ce fait il est un gros consommateur d'espace engendrant un impact visuel non négligeable. Il est donc primordial de considérer ce nouvel équipement comme composante intégrante d'un site choisi et non comme un solution d'occupation d'un «délaiésés».



développement et entretien durable

La mise en place d'une telle installation nécessite une réflexion en amont sur l'entretien à plus ou moins long terme de la parcelle concernée. S'agissant d'une énergie propre et nouvelle un moyen tout aussi respectueux de l'environnement pour l'entretien serait de rigueur.



L'exemple de la station solaire de Lunel entretenue par des moutons.

L'échelle

La structure solaire a une taille qui doit répondre aux exigences structurelles du site et cela passe forcément par l'échelle. La question de l'échelle est une dimension très importante à prendre en compte. Qu'il s'agisse de l'étude du territoire ou encore plus précisément du site en lui-même.



La station de Narbonne

Un village qui vit au rythme de sa production agricole

Chaque projet est particulier chaque site ayant ses spécificités propres, son histoire, sa géomorphologie, etc... Cet exemple est donc bien à prendre comme tel et n'est en aucun cas applicable comme un copié collé à un autre village, sans analyse préalable. Il conduit plutôt vers un exemple de démarche à suivre face à un projet de centrale solaire en milieu viticole.

L'exemple du village de Berlou

La commune de Berlou est nichée sur les derniers contreforts des Cévennes dans la bande la plus étroite du versant méditerranéen. Ce petit village possède ainsi une appellation d'origine contrôlée (AOC) du nom de St Chinian, ces vignobles sont reconnus et font partis intégrantes du patrimoine et participant majoritairement à l'économie locale faisant ainsi la fierté de celui-ci et contribuant à l'activité professionnelle de nombreuses personnes.



.....Un village enclavé.....



Les agriculteurs ont une culture des formes visibles, fruit de leur activité, ces formes représentent une part déterminante du paysage perçu par les usagers. Il est donc primordial de considérer la dynamique productive qu'engendre une telle culture.

Le projet photovoltaïque doit de ce fait, s'appuyer sur les lignes fortes et structurantes qui trament ce paysage. Liant ainsi activité humaine, production complémentaire de revenu et découverte pédagogique.

De plus, la création d'entités propres porteuses de nouvelles valeurs pourraient conduire les agriculteurs à créer un affect avec ce nouveau paysage en se l'appropriant. Les panneaux photovoltaïques pourraient alors devenir une composante intrasèque de cette culture tout en permettant de participer au paysage de demain, celui de l'énergie nouvelle.

... Un rythme ...

Les champs de vigne se succèdent et amènent au village de Berlou un rythme où continuité et pause s'associent. Ces champs interpellent comme ils intriguent, ils définissent surtout un paysage de production où la viticulture est la maîtresse responsable du devenir de ses habitants.



C'est donc grâce à cette identité forte que les bases du projet de paysage se définissent. Et c'est dans l'approche projet que ces lignes parallèles fortes qui habillent l'espace pourraient se transformer en lignes directrices porteuses de valeurs.



Le village de Berlou s'inscrit dans les mentalités comme le village typique, modelé par sa production agricole et fier de ses origines, il serait ainsi judicieux qu'il puisse aussi s'affirmer comme précurseur d'une prise de conscience collective.

Une prise de conscience

L'important bouleversement qu'engendre la crise économique dans le domaine viticole doit être appréhendé le plus rapidement possible. La situation étant génératrice de contraintes et d'attentes de la part des exploitants, celles-ci doivent alors les deux piliers sur lesquels il faut s'appuyer dans la démarche de sauvegarde d'un paysage tel que celui-ci.

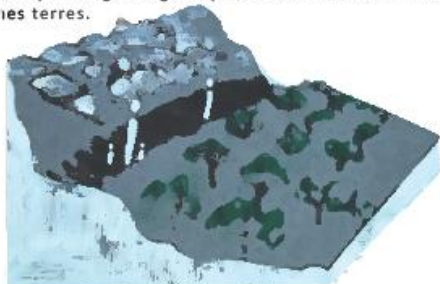
Le paysage est en mouvement

Le village de Berlou s'inscrirait alors dans une dynamique de sauvegarde mais surtout de prise de conscience. Un modèle de reconversion d'un parcellaire pour le moment condamné. C'est donc en intégrant cette notion de reconversion, d'évolution et donc d'adaptation que le principe d'évolution d'un paysage à travers le temps prend tout son sens.



Berlou

raver les intempéries et la crise économique mais surtout admettre le manque à gagner de certaine parcelle pourrait conduire le village de Berlou à imaginer un moyen à la fois plus rentable et plus productif pendant une période donnée. Ainsi le passage de l'agriculture à l'électriculture semble avoir tout son sens compte tenu du fait qu'il s'agit de geler pour une durée déterminée certaines terres.



Bloc diagramme montrant la dualité et la complémentarité des deux occupations de champs possibles



croquis : de l'agriculture vers l'électriculture

Amorcer une nouvelle culture qui viendrait en complémentarité de celle actuellement en place pourrait tout autant redynamiser l'économie que le territoire d'un point de vue paysager. Le travail sur le rythme et les formes induisent un paysage de qualité tout en maintenant les repères visuels accompagnant le subconscient sensible de l'observateur. Une mise en avant des codes de reconnaissance en parallèle de l'acceptation de l'évolution.

Rythme, forme induisant la qualité de l'espace mais surtout la réflexion derrière la mise en place d'une telle structure.



dessin : un jeu de rythmes

L'intégration délicate dans ce site délicat doit se faire sur des bases fortes symboliquement est déjà inscrite dans ce paysage viticole. C'est pourquoi l'installation en terrasse semblerait être une piste intéressante. En effet, matrices héritées de pratiques ancestrales, les terrasses offrent une implantation en hauteur (limitant l'accès) et très ensoleillée (favorable pour une bonne assimilation de l'énergie solaire par les panneaux).

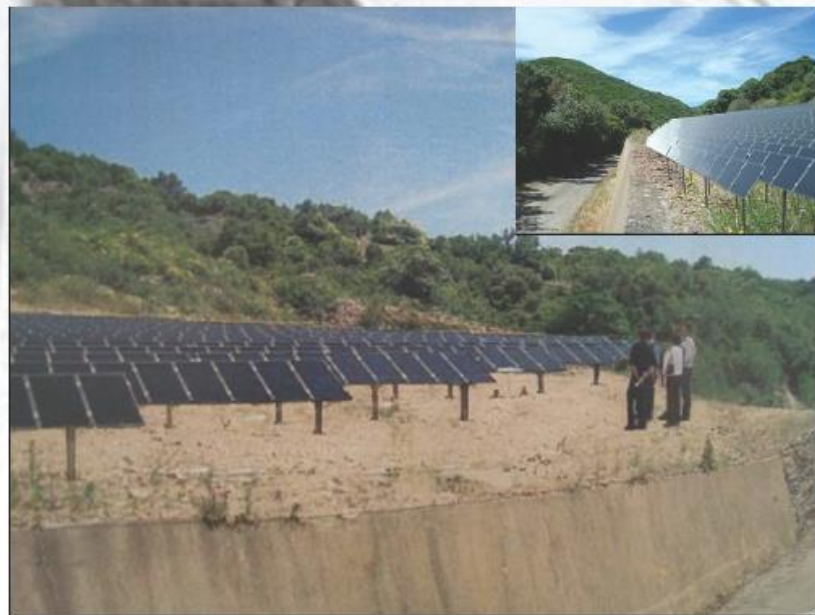
De plus, la connaissance voir la reconnaissance des leins et des formes observables avec leur système d'activité serait déterminant serait déterminant pour établir des relations entre les agriculteurs et ce nouveau paysage.

vue aérienne mettant en avant l'insertion de cette trame dans le grand paysage



Certes, cette implantation de technologie nouvelle reste délicate de part sa surface consommée mais c'est en exploitant cette notion de grande densité d'talement que le projet de complémentarité avec les cultures actuelles prend tout son sens.

en bleu : champs solaire
en vert : champs de vigne



photomontage : un champs de panneaux solaires en terrasse

« Le paysage est la fécondation de la nature par la culture. » Alberto Magnagoli

L'espace agricole étant une composante intrasèque de ce paysage, la mise en scène de celui-ci intervient dans la appropriation tant physique et esthétique des exploitants. Les terrasses faisant rapport au symbolisme d'une culture transmise à travers les siècles leur occupation par une nouvelle technologie conduisent celles-ci à véhiculer un message de renouveau mais aussi de continuité d'occupation de l'espace de façon plus contemporaine.

Ainsi cet espace dilué en tension admet ses failles comme il promeut ses forces en intégrant le champs solaire comme partie intégrante de son ensemble parcellaire visible et appréciable de loin comme de près mais avec des degrés d'appréciation et d'appropriation variables. C'est en paliant à l'arrachage massif par l'acceptation d'une nouvelle occupation de certaines terres qu'on insufflera une nouvelle dynamique à la ville de Berlou et peut être aussi à son économie.

Conclusion.....

Ces exemples permettent de mettre en avant la complexité à laquelle nous sommes confrontés lorsqu'il s'agit d'intervenir spatialement sur un site en prenant en compte son histoire, ses caractéristiques mais aussi et surtout ses complexités propres. Tout d'abord il y a ce que le site nous permet de comprendre sur le territoire, ensuite ce que ce même site nous délivre comme messages et certitudes et finalement le projet de paysage qui en découle .

Vient par la suite la compréhension des spécificités du milieu ainsi qu'une approche du territoire à long et court terme afin d'intégrer au mieux la notion de projet et de fait la démarche sous-jacente qui y est liée. C'est ce qui fait le projet, c'est être amené à se positionner tout en considérant les enjeux actuels qu'il induit.

Enfin c'est suite à une lecture générale des potentiels du lieu que la définition d'un parti pris s'avère nécessaire, car c'est en reliant analyse et intentions que des espaces charnières se définissent et offrent des potentiels d'action visant à valoriser le site ainsi que sa situation.

Faire projet c'est intégrer analyse et prise de position sur un site donné/choisi en perpétuel évolution (les enjeux concernant d'ailleurs la maîtrise de cette évolution).

Le paysage est vu, perçu en fonction des représentations de chacun.

Le paysage évolue et change dans le temps...

Il peut être comparé à un palimpseste, un manuscrit sur un parchemin où une première écriture a été lavée, grattée, gommée et sur laquelle un nouveau texte a été écrit : il reste toujours des traces à chaque nouvelle utilisation. L'évolution du paysage y ressemble, il reste toujours des traces du passé, celles de l'époque romaine par exemple (routes, parcellaires, ponts...) révélées par la toponymie (« Les Chavannes », « Blanzey ») ou du Moyen Âge (vestiges du château féodal).

Les trames des différentes époques historiques s'inscrivent en surimpression, le paysage évoluant dans le temps.

Pour finir, les cinq exemples présentés précédemment servent de témoins. Ils tentent d'affirmer avec tout le recul nécessaire qu'un projet d'implantation d'un aménagement quel qu'il soit (ici, le photovoltaïque) amène une réflexion qui doit se dérouler selon des étapes bien définies avec tout le recul et la méthode d'analyse que cela induit.

Viennent ensuite s'y ajouter des critères plus précis comme la technique par exemple, mais le plus important à retenir c'est la démarche d'appréhension du grand territoire où s'inscrit le site choisi afin d'adapter au mieux l'aménagement.



**Merci pour
votre attention**