

7 - AP5 SEINE ACTIVE



VEGETATION

Un secteur caractérisé par sa qualité de paysage en lien étroit avec la Seine. La végétation se lit à deux échelles :

- la végétation des berges de Seine,
- la végétation présente sur les parcelles d'activités et d'équipements, relais du paysage fluvial.

Objectifs paysagers, urbains et architecturaux

Le secteur Seine active présente un visage de Croissy sur Seine tout à fait particulier, en lien direct avec la Seine qui offre ici un paysage resté longtemps très naturel. Ces secteurs ne sont pas longés, en bordure de Seine, par une voirie carrossable : c'est ici le royaume du promeneur, le long de l'ancien chemin de halage. Un tel traitement des berges de Seine est exceptionnel.

L'objet de l'AVAP pour cette aire est de maintenir, de favoriser un paysage en lien avec la qualité du site. Cette qualité repose d'une part sur la qualité de traitement de la berge et du chemin de halage, et, d'autre part, sur la qualité architecturale des éléments bâtis qui constituent le fond de vue de la promenade. Le traitement des retraits et des clôtures est ainsi particulièrement important pour assurer une continuité paysagère entre les deux univers.

- > Protection, mise en valeur des berges de Seine
- > Traitement paysager du chemin de halage
- > Intégration des activités tertiaires, sportives et industrielles
- > Assurer une bonne qualité architecturale des constructions à venir
- > Assurer un bon traitement des clôtures délimitant le chemin de halage
- > Repérage des espaces libres à maintenir et ne pouvant être construits

L'aire prend en compte trois secteurs distincts selon les usages

- le secteur des équipements sportifs
- le secteur des activités économiques
- Le secteur de l'usine des Eaux, couvert par une ZNIEFF, où les enjeux environnementaux sont particulièrement forts.

La gestion de la ZPPAUP n'a pas rencontré de difficultés particulières.



les berges
semble de
végétation

(il s'agit de
végétation).

Objectifs paysagers, urbains et architecturaux

L'île de la Grenouillère s'inscrit dans le paysage patrimonial de Croissy-sur-Seine à plusieurs échelles :

- en tant qu'élément paysager d'exception, par son caractère naturel et sauvage qui a permis l'accueil d'une faune et d'une flore rares en milieu urbain ;
- en tant qu'élément culturel, lié à son attachement à l'histoire de l'impressionnisme.

L'île présente différentes ambiances paysagères liées aux différents types d'occupation de l'espace, et en particulier du golf. Toutefois, elle offre globalement un aspect sauvage, qui se lit fortement dans le regard porté sur elle des berges de Croissy et des coteaux de Rueil.

Un secteur caractérisé par sa qualité de paysage en lien étroit avec la Seine.

Les objectifs de l'AVAP pour cette aire sont les suivants :

- > **Protéger la qualité du lieu et valoriser son potentiel paysager** : rendre ses droits à la nature en restituant un caractère naturel à l'île, en le valorisant par un aménagement paysager de qualité, en restaurant les berges afin d'augmenter le potentiel biologique (traitement des berges, des plantations...)
- > **Encadrer les cheminements des promeneurs**, faire du site un lieu d'accueil s'inscrivant dans la continuité paysagère de la Seine
- > **Assurer la transmission du génie artistique du lieu et encadrer l'accueil des promeneurs**

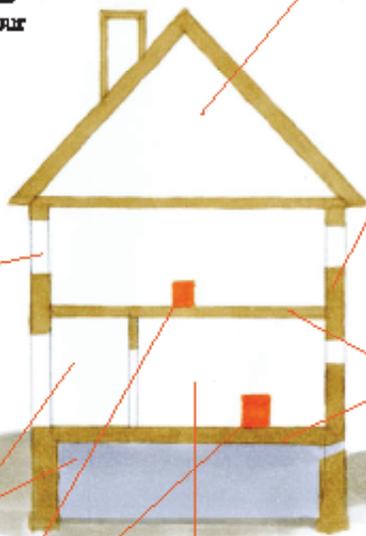
III LES OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DURABLE

1. UNE PRISE EN COMPTE ADAPTEE DU BATI

L'amélioration thermique d'un bâtiment ancien ne peut se concevoir que **globalement**

D'abord, le diagnostic fait remonter les qualités existantes qu'il faut préserver, les améliorations possibles, les défauts à corriger et les interventions à éviter.

Ensuite, le choix des interventions à réaliser. Elles peuvent être un retour en arrière (par élimination des erreurs et des pathologies) ou l'apport de solutions nouvelles.



Interventions sur les portes et fenêtres

Comment améliorer leur efficacité : réparations, remplacement ?
Comment éviter de modifier la valeur architecturale du bâti ?

Interventions sur l'organisation intérieure des espaces

Comment respecter l'agencement des espaces de la maison : pièces de vie, espaces temps, combles, caves, vides sanitaires.

Interventions sur le chauffage

Comment obtenir le meilleur confort avec les moyens les plus économes en énergie.

Interventions sur la ventilation

Comment assurer un bon renouvellement d'air, tout en maîtrisant la consommation d'énergie.

Interventions sur toitures et combles

Souvent à l'origine des pertes d'énergie les plus importantes. Savoir choisir la meilleure solution.

Interventions sur les murs

Comment ne pas dégrader les qualités hygrothermiques originales ou les retrouver. Comment les améliorer.

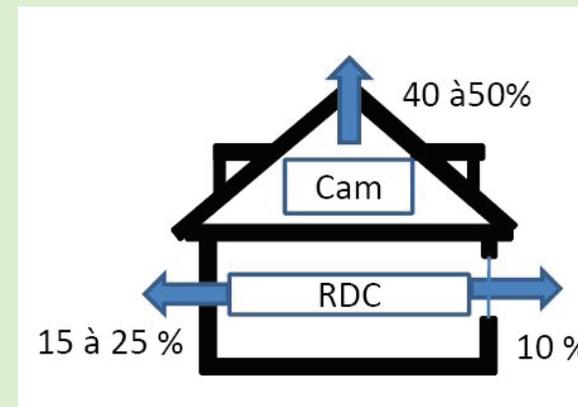
Interventions sur les planchers et sols

Fiant ou bas, légers ou lourds, ils ont aussi un rôle thermique très important.

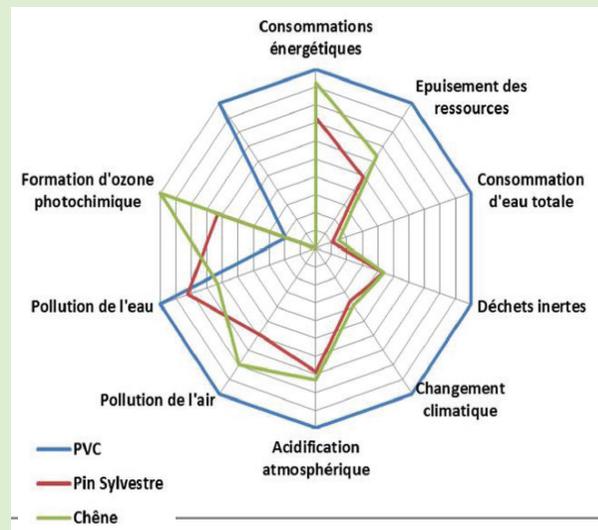
Interventions sur les arbres

Les ails, la végétation autour de la maison. Leur influence sur le comportement thermique de la maison est trop souvent négligé.

RAPPEL : données de cadrage du bâti existant



Analyse des pertes énergétiques sur un bâti non rénové



Analyse de l'impact écologique des différents types de menuiseries : le pvc présente un impact très fort.

1. UNE PRISE EN COMPTE ADAPTEE DU BATI

Le patrimoine bâti constitue la trame et le support matériel de notre espace géographique, historique, social et culturel. De façon générale, le patrimoine est menacé par les nouvelles règles et la normalisation, or les constructions anciennes sont par essence non normalisables. Il se révèle donc indispensable de bien les connaître.

A Croissy-sur-Seine, le patrimoine bâti s'inscrit dans deux grandes familles au regard des problématiques énergétiques :

- le bâti mitoyen de bourg, sur la Grande Rue, le Faubourg Hostachy et les séquences de la rue des Gabillons, car la mitoyenneté diminue les déperditions thermiques dues aux parois.;
- le bâti isolé sur sa parcelle avec une diversité de gabarit importante, des grandes villégiatures aux pavillons et villas plus modestes d'ouvriers et d'employés.

Le bâti rural ancien est issu de son environnement immédiat ; il bénéficie d'une conception bioclimatique. Il vit avec et par son environnement. Il se caractérise par son implantation en fonction du site, de son relief, de sa géologie, son orientation par rapport au soleil, aux vents, à la pluie.

- **Ce bâti ancien est, par nécessité, basé sur l'économie des moyens** ; il est fruit de la solidarité sociale, d'un développement local autosuffisant.

- **Il est construit avec les matériaux disponibles à proximité et peu transformés** qui sont issus du sous-sol. Il est également basé sur une économie de gestion de l'espace qui se manifeste par le mode de groupement d'habitat qui joue un rôle important dans le confort thermique (mitoyenneté, écran solaire, protection au vent ...).

Caractéristiques générales :

- Le taux de vide de la façade sur rue est variable de 20 % à 33 % et généralement plus faible sur le côté cour. Le nombre de niveaux étant limité, ce sont donc les combles qui ont impact prédominant dans les déperditions thermiques dans le cas d'un bâti non isolé.

- S'il n'est pas isolé par l'intérieur, le bâti ancien bénéficie d'une inertie plus élevée que les bâtiments isolés par l'intérieur ou les préfabriqués des années 60-70.

- Les murs en moellons de pierre se caractérisent par une très faible résistance à la vapeur d'eau par rapport au béton.

- Des isolations intérieures ont éventuellement pu être réalisées et ont donc amélioré les caractéristiques thermiques du bâti. Les combles occupés ont ainsi été souvent isolés sous rampant.

- Les menuiseries sont équipées de simple ou de double vitrage. On observe que les propriétaires optent souvent pour des menuiseries en PVC en cas de remplacement. Lorsqu'elles sont anciennes, les fenêtres sont le siège de déperditions thermiques importantes liées aux défauts d'étanchéité et à la présence de simple vitrage. Dans les logements dépourvus de système de ventilation contrôlé, les infiltrations d'air permettent le renouvellement partiel de l'atmosphère intérieure.

- Dans le cas d'une façade non isolée avec des menuiseries simple vitrage, les déperditions par les ouvertures représentent environ 15 % à 20 % des déperditions totales.

Caractéristiques générales du bâti à Croissy sur Seine

Données de cadrage

> 4230 logements dont 94,8% de résidences principales;

> 40,5% de maisons et 50,5 % d'appartements;

> 60% de logements supérieurs à 4 pièces;

> 815 logements construits avant 1946

> 2331 construits entre 1946 et 1990

> 317 logements construits après 1990

31% des logements fonctionnent au tout électrique.

(Données INSEE 2011).

1.1 A l'échelle des types patrimoniaux / Les maisons de bourg



Grande Rue



Rue des Gabillons

Les maisons de bourg : caractéristiques constructives du bâti ancien

Les façades sont constituées en maçonnerie de moellons de calcaire ou de meulière enduits à la chaux grasse ou au plâtre cuit.

- > Le gabarit est faible : R+1 à R+1+C.
- > Parois opaques.
- > Taux de vide des façades : 15 à 25 % côté rue.
- > Les menuiseries représentent 15 à 20 % des déperditions si elles sont d'origine.

Le tableau ci-contre présente un ordre de grandeur du coefficient de déperdition pour des murs non isolés en comparant à un bâti plus récent (type pavillons de la reconstruction) à base de blocs de béton et non isolé.

Si la maçonnerie de moellons a l'avantage sur les constructions en blocs de bétons non isolées, l'écart reste important par rapport à un bâtiment récent isolé dont les parois ont un coefficient de déperdition de l'ordre de 0,25 W/m²K.

- **Des murs épais et des sols lourds - inertie thermique et « respiration »** : L'ensemble des parois verticales et horizontales jouent un rôle de stockage et de régulation thermique en saison froide, mais offrent aussi un excellent confort d'été.

- **Les espaces tampon - combles, mitoyens, caves** : ces espaces protègent les lieux de vie du contact direct avec l'extérieur, en atténuant considérablement les variations de température et d'humidité.

- **Le second œuvre - apport de lumière, voire de chaleur, protection, ventilation...** : les fenêtres, en hauteur, permettaient à la lumière de pénétrer profondément. Les volets et contrevents contribuaient au dosage du confort thermique d'hiver et d'été.

> Certaines menuiseries d'origine ont été remplacées par des doubles vitrages.

Déperditions thermiques	U (W/m ² K)	Écart
Mur en bloc béton	2,7	-
Mur en moellons de calcaire (45 à 50 cm)	1,85	-31 %
Mur en moellons de meulière (45 à 50 cm)	1,4	-48 %

Comparaison des déperditions thermiques selon le mode constructif des murs.

Déperditions thermiques	U _w (W/m ² K)	Ecart
Simple vitrage	4,8	-
Double vitrage	2,6	- 45%

Comparaison des déperditions thermiques selon le type de vitrage.

1.2 A l'échelle des types patrimoniaux/ IMMEUBLE DE BOURG



Grande Rue



Faubourg Hostachy

IMMEUBLE DE BOURG

Ces constructions sont plus récentes, édifiées au 19^{ème} siècle, essentiellement Faubourg Hostachy et rue des Gabillons. Quelques uns ont également été édifiés sur la Grande Rue.

Les gabarits sont simples : R+1+C à R+2+C.

Le ratio d'ouverture moyen est de 25 %.

Les façades sont en moellons ou en briques. Les enduits sont faits à la chaux grasse ou au plâtre cuit.

On observe une évolution vers des façades d'épaisseur moindre, ce qui se traduit par une dégradation des performances thermiques.

Les murs en briques qui apparaissent dans cette typologie présentent une capacité d'isolation moyenne, à cause d'une épaisseur généralement plus faible que celle des murs en moellons.

Déperditions thermiques	U (W/m ² K)	Écart
Mur en bloc béton	2,7	-
Mur en moellons de calcaire (30 à 40 cm)	2,2	-19 %
Mur en moellons de meulière (30 à 40 cm)	1,7	-37 %
Mur en moellons de silex (30 à 40 cm)	3,1	+15 %
Mur en briques (20 à 30 cm)	2,4	-11 %

Comparaison des déperditions thermiques selon le mode constructif des murs.

Déperditions thermiques	Uw (W/m ² K)	Ecart
Simple vitrage	4,8	-
Double vitrage	2,6	- 45%

Comparaison des déperditions thermiques selon le type de vitrage.

1.3. A l'échelle des types patrimoniaux/ VILLAS ET PAVILLONS MODÈLES



Déperditions thermiques	U (W/m ² K)	Écart
Mur en bloc béton	2,7	-
Mur en moellons de calcaire (30 à 40 cm)	2,2	-19 %
Mur en moellons de meulière (30 à 40 cm)	1,7	-37 %
Mur en moellons de silex (30 à 40 cm)	3,1	+15 %
Mur en briques (20 à 30 cm)	2,4	-11 %

Comparaison des déperditions thermiques selon le mode constructif des murs.

VILLA ET PAVILLONS MODÈLE

Les façades sont en moellons ou en briques. Les gabarits sont simples : R+1 à R+1+C. La mitoyenneté est peu fréquente. Le ratio d'ouverture moyen est de 20 %.

- > Diversité : RDC+1+C aménagés
- > Parois opaques.
- > Taux de vide des façades : 20 à 30 %.

Les performances des parois sont similaires à celles des maisons de ville. La différence dans le comportement thermique proviendra de l'absence de mitoyenneté.

> La façade est à l'origine de 15 à 25 % des déperditions.

> Les combles constituent l'un des postes les plus consommateurs en l'absence de rénovation.

> Les menuiseries représentent 10 % des déperditions si elles sont d'origine.

De fait, les améliorations devront engager :

- une nette amélioration des performances des combles (isolation).
- une nette amélioration des menuiseries, dans le respect de leurs dispositions architecturales d'origine.

1.4. A l'échelle des types patrimoniaux/ MAISONS BOURGEOISES ET VILLEGIATURE



MAISONS BOURGEOISES ET VILLEGIATURE

Les façades sont en moellons ou en briques. Ces constructions présentent souvent des percements assez importants, source d'une importante perte d'énergie.

- > Diversité : RDC+1+C aménagés
- > Parois opaques.
- > Taux de vide des façades : 25 à 30 %.

Dans ce type, les murs sont en général plus épais que ceux des maisons de ville ou des pavillons modèles, ce qui leur confère de meilleures caractéristiques thermiques.

> La façade est à l'origine de 50 % des déperditions. Cela montre que les combles constituent l'un des postes les plus consommateurs en l'absence de rénovation.

> Les menuiseries représentent 20 à 25 % des déperditions si elles sont d'origine.

> Les combles constituent l'un des postes les plus consommateurs.

De fait, les améliorations devront engager :

- une nette amélioration des performances des combles (isolation).
- une nette amélioration des menuiseries, dans le respect de leurs dispositions architecturales d'origine.

Déperditions thermiques	U (W/m ² K)	Écart
Mur en bloc béton	2,7	-
Mur en moellons de calcaire (45 à 50 cm)	1,85	-31 %
Mur en moellons de meulière (45 à 50 cm)	1,4	-48 %
Mur en moellons de silex (45 à 50 cm)	2,85	+6 %
Mur en briques (30 à 35 cm)	2	-26 %

Comparaison des déperditions thermiques selon le mode constructif des murs.

1.5 Favoriser la mise en place d'un bâti respectueux de l'environnement

Les dispositions constructives et aménagements portant sur les bâtiments et les espaces libres qui favorisent le développement durable seront mises en oeuvre dans le périmètre de l'AVAP. Elles concernent notamment :

- l'isolation renforcée par l'intérieur des bâtiments ;
- l'emploi de matériaux naturels largement recyclables, de provenance locale ;
- l'utilisation des eaux pluviales pour les besoins en eau sanitaire ;
- l'implantation et la volumétrie des constructions neuves adaptées aux conditions climatiques et sans bouleversement des topographies existantes ;
- l'emploi de matériaux d'aménagement extérieur favorisant l'absorption des eaux de pluie ;
- la ventilation raisonnée, évitant les dispositifs de rafraîchissement, consommateurs d'énergie ;
- l'utilisation d'énergies renouvelables (panneaux solaires thermiques, géothermie, chauffage bois) ;

Lorsque ces nouvelles dispositions ont un impact sur l'aspect des constructions, on devra se conformer aux prescriptions du règlement de l'AVAP.

Des projets innovants pourront être envisagés. Dans ce cas, les transformations de l'existant ou constructions nouvelles devront :

- ne pas compromettre la conservation et la mise en valeur des édifices, parties d'édifices, ouvrages ou plantations protégés par l'AVAP ;
- faire l'objet d'une étude particulière destinée à garantir leur intégration visuelle, en termes de volume, de forme, de matériau et d'aspect (texture, couleur, brillance).

Architecture bioclimatique

OBLIGATIONS

Les constructions neuves devront mettre en oeuvre les principes de l'architecture bio-climatique, dans la mesure où il ne sont pas contradictoires avec les autres prescriptions du règlement de l'AVAP, afin de favoriser les économies d'énergie et le confort des habitations.

- Implantation des constructions

Dans cet esprit, on privilégiera une orientation des constructions favorisant des ouvertures généreuses au Sud pour les pièces de vie. Les logements traversants (2 orientations principales) favorisent la circulation de l'air.

- Ouvertures

La présence d'ouvertures en hauteur (fenêtre à l'étage ou cheminée...) permet d'améliorer la ventilation naturelle des pièces de l'habitation.

- Autres éléments architecturaux

Les débords de toiture, balcons..., source d'ombre, permettent de diminuer la température sur les façades de la construction.

Architecture bioclimatique



- 1 Protection et intégration hivernale
- 2 Espaces tampons
- 3 Masses thermiques intérieures
- 4 Isolation thermique maximale
- 5 Captage de l'énergie solaire



2 LE POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES

1 L'énergie solaire

Le captage de cette énergie réclame des conditions d'exposition spécifiques : orientation préférentielle au Sud et inclinaison optimale allant de 30° à 60° et a un fort impact visuel difficilement conciliable avec le bâti ancien.

m2 permettent de chauffer seulement 5 m2. Ces capteurs ont donc un fort impact visuel. Une tendance actuelle est d'en réaliser la couverture des bâtiments agricoles.

- **Le solaire photovoltaïque** : Il y a la possibilité d'en faire des éléments de couverture et non des structures rapportées. Cependant ces nouvelles possibilités d'utilisation comme matériau de construction ne peuvent être considérées que de façon très marginale dans le bâti ancien. En revanche ce sont des solutions très intéressantes dans le bâti contemporain,

- **Le solaire thermique** : Le solaire thermique a un faible rendement et demande donc beaucoup de surface ; 10

2 - - La géothermie :

Deux configurations existent :

- les capteurs horizontaux : La surface nécessaire, de 1,5 à 2 fois la surface à chauffer, est trop importante et donc inconciliable avec les parcelles en cœur historique.

- les capteurs verticaux : C'est une excellente solution, gain d'espace, mais ils sont délicats à poser.

3 - Le bois :

Le bois est une source d'énergie non seulement renouvelable mais neutre par rapport à l'effet de serre.

4 - L'énergie éolienne :

Le matériel actuel est une solution intéressante en environnement rural. Les nuisances sonores peuvent cependant gêner le voisinage.

5 - Actions complémentaires :

> Agir sur l'environnement :

- en choisissant judicieusement l'implantation d'une extension, d'un espace tampon...

- en veillant à la répartition judicieuse des nouvelles plantations : haies contre le vent, treilles, arbres assurant un meilleur confort d'été par leur ombrage...

> Adopter un comportement responsable et économe :

gestion des eaux (en prévoyant la récupération des eaux de pluie, en envisageant un double réseau d'alimentation en eau potable, eau de pluie)

gestion des déchets (par le tri et le stockage des déchets, en utilisant des matériaux recyclables ou recyclés...).

La ville dispose d'un potentiel de développement en énergies renouvelables important.

Les solutions envisageables sont :

- L'énergie solaire
- La géothermie (basse et très basse énergie)
- L'aérothermie
- La biomasse

Le document analyse le potentiel de chacune de ces ressources puis l'interaction entre leur développement et la question de la préservation patrimoniale.

2. 1 L'énergie solaire

2.1.1 Potentiel photovoltaïque

Les panneaux solaires photovoltaïques transforment l'énergie solaire en électricité. L'énergie ainsi produite peut être consommée localement, directement par un logement, ou revendue à EDF.

En faisant l'hypothèse de 100 m² de cellules installées et orientées plein sud, avec une inclinaison de 20° par rapport à l'horizontale, la quantité d'énergie qui serait produite sur une année à Croissy-sur Seine est la suivante pour les principales technologies existantes :

A titre d'indication, la consommation annuelle moyenne d'un ménage français (hors chauffage) est de 3 500 kWh (Source : ADEME).

	Amorphe	Polycristallin	Monocristallin
Production d'électricité (en kWh/an) pour 100 m ² de panneaux	5 486	10 387	13 280

L'installation de 100 m² de panneaux photovoltaïques permettrait donc d'alimenter entre 1,5 et 3,7 logements selon la technologie choisie.



Exemples d'intégration de panneaux photovoltaïques

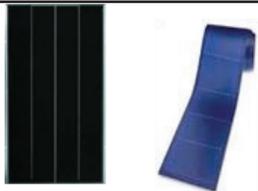
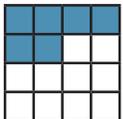
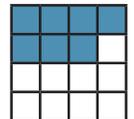
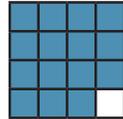
Croissy sur Seine se situe dans une zone bénéficiant d'un ensoleillement relativement faible à l'échelle du territoire national :



Moyennes annuelles de l'énergie reçue sur une surface orientée au sud et inclinée d'un angle égal à la latitude (en kWh/m².jour) (Source : Tecsol)

2. 1 L'énergie solaire

Pour la production d'électricité, il existe trois types de panneaux solaires photovoltaïques dont les caractéristiques sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

	Monocristallin	Polycristallin	Amorphe (Couche mince)
Aspects visuels			
Rendement	13% à 18% (25% en laboratoire)	11% à 15% (20% en laboratoire)	5% à 8% (13% en laboratoire)
Poids	12 à 15 kg/m ²	12 à 15 kg/m ²	4 à 5 kg/m ²
Surface nécessaire pour une puissance de 1kWc	 ~ 6.5m ² (pour η=15.5%)	 ~ 7.7m ² (pour η=13%)	 ~ 15.4m ² (pour η=6.5%)
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleur rendement par rapport aux autres technologies • Coûts énergétique et économique le plus important 	<ul style="list-style-type: none"> • Bon rapport coût/rendement 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts énergétique et économique le plus faible • Rendement normalisé le plus faible • Meilleure captation du diffus d'où un productible par kWc installé, plus élevé que les autres technologies
Durée de vie	25 à 30 ans	25 à 30 ans	5 à 25 ans (en fonction de la fonction d'étanchéité)

2. 1 L'énergie solaire

2.1.2 Potentiel solaire thermique

Le taux de couverture optimal est d'environ 40% (au-delà de ce taux de couverture, la productivité des capteurs, et donc leur rentabilité, se dégrade). Comme pour le photovoltaïque le facteur limitant est la surface de toiture disponible pour l'installation de panneaux solaires thermiques.

Les besoins annuels pour la production d'ECS d'une famille de 3 personnes sont de 3 000 kWh environ. L'installation de 2,5 m² de panneaux thermiques plans permettrait de couvrir environ 40% des besoins annuels en eau chaude sanitaire précédemment cités. Cette surface est calculée pour l'installation de panneaux orientés plein sud avec une inclinaison de 45° par rapport à l'horizontale.

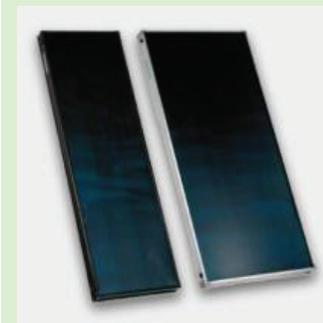


Exemples d'intégration de panneaux solaires thermiques



Respect de l'ordonnancement de la façade et inscription dans le rythme des travées de baie

Les panneaux solaires thermiques transforment l'énergie solaire en chaleur, et sont notamment utilisés pour l'eau chaude sanitaire. Il existe deux technologies, les capteurs plans et les capteurs sous vide. Dans la suite, nous considérons des capteurs plans, plus intéressants sur le plan économique.



Capteurs plans



Capteurs sous vide

L'orientation optimale des panneaux est de 0° sud et de 45° par rapport à l'horizontale. En choisissant des capteurs sous vides, de meilleures performances, il est possible de poser les panneaux sur des surfaces planes (coefficient de pente minimal de 4° pour empêcher la stagnation au niveau des capteurs).

2. 2 L'aérothermie



Exemple d'unité extérieure d'une pompe à chaleur



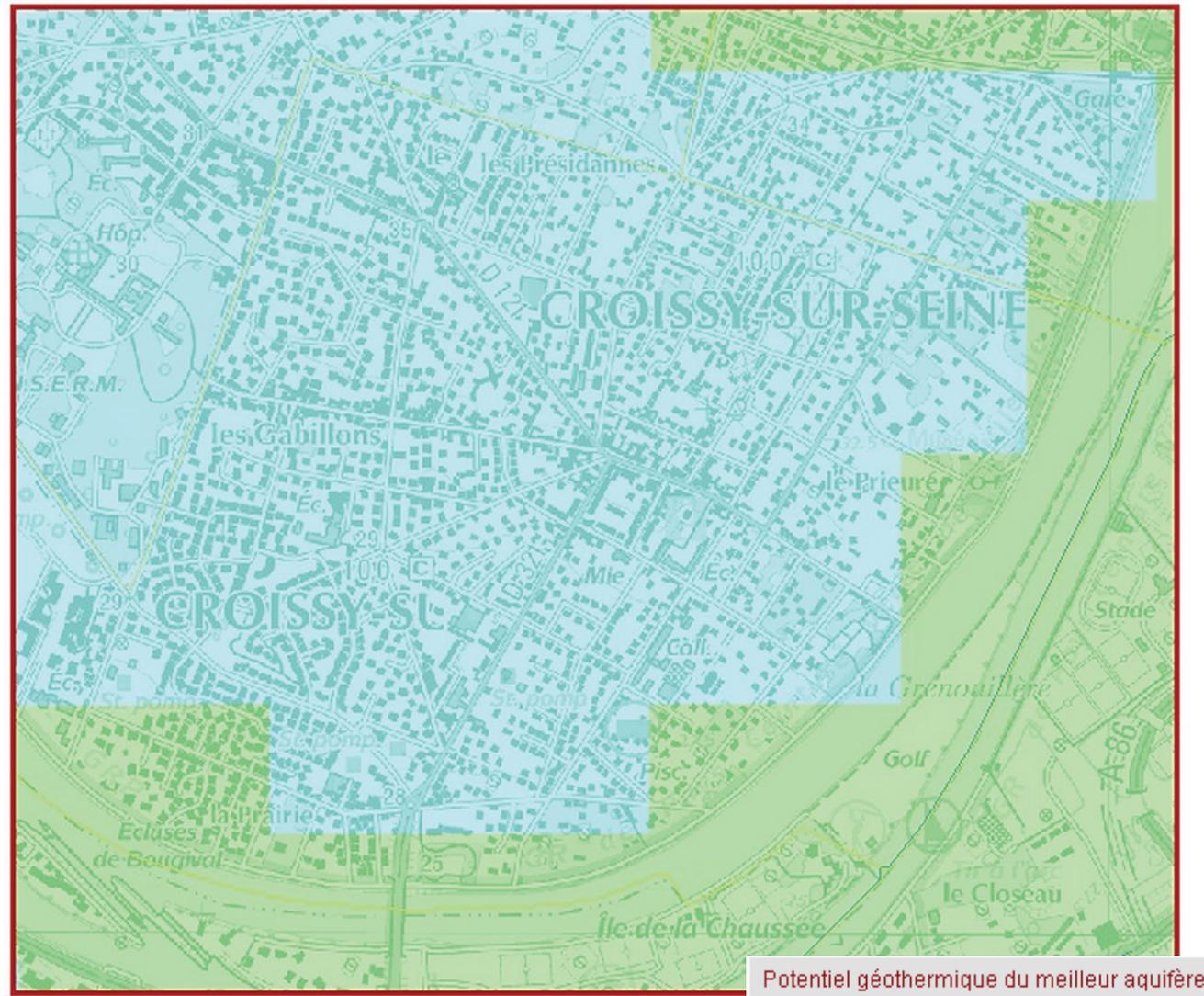
Exemple d'intégration

L'aérothermie consiste à récupérer des calories sur l'air extérieur pour chauffer un logement. Pour cela, ce système est constitué d'une pompe à chaleur électrique ou gaz. Ce type de système est efficace pour fonctionner à basse température donc dans des maisons ayant fait l'objet d'une rénovation thermique permettant de diminuer le besoin de puissance de chauffage.

Pour récupérer les calories de l'air extérieur, il est nécessaire de mettre en place une unité extérieure qui a un impact visuel.

2. 3 La Géothermie

1 GÉOTHERMIE TRÈS BASSE ÉNERGIE



Géothermie sur nappe : carte des potentiels géothermiques superficiels au niveau de Croissy sur Seine

Le potentiel en géothermie sur nappe phréatique à Croissy sur seine est globalement fort selon la classification du BRGM, de couleur bleu clair.

Plusieurs nappes se superposent à Croissy sur seine et permettent d'exploiter une géothermie sur nappe phréatique dans des conditions exceptionnelles.

La profondeur de la nappe peut se limiter à quelques mètres jusqu'à 20-30 mètres en moyenne.

Les débits sont excellents et la qualité de l'eau compatible avec la géothermie sur nappe phréatique (aquathermie).

Attention, une partie de Croissy est interdite de forage en raison de la proximité des captages d'eau réalisés par la lyonnaise des eaux.

ENJEUX :

- Nécessité d'études techniques spécifiques pour évaluer plus précisément le potentiel géothermique.
- Géothermie sur capteurs horizontaux : problème de l'articulation avec la végétation des espaces libres privés.

2. 3 La Géothermie

1.1 Géothermie sur sondes

Cette solution consiste à mettre en place des sondes pour récupérer la chaleur du sol par échange thermique sans puiser dans l'aquifère. Pour cela, deux types de technologies peuvent être utilisées :

- Les sondes
- Les pieux

Pour les sondes, un forage est réalisé jusqu'à 100 m de profondeur. Au-delà de cette profondeur, le code minier s'applique. Une négociation est en cours pour augmenter la profondeur des forages non soumis au code minier. Le potentiel thermique peut être évalué entre 40 et 60 W/ml pour chaque sonde sous réserve de vérification par une étude plus approfondie des caractéristiques du sol. Il existe donc une incertitude quand à la puissance réelle récupérable. Un forage test avec un test de réponse thermique doit être réalisé pour connaître la conductivité thermique du sol avec exactitude. Etant donné le niveau des puissances obtenues, il est nécessaire de réaliser plusieurs forages.

La deuxième technique est celle des pieux géothermiques. Dans ce système, les pieux servent à assurer la fonction de maintien du bâtiment et à récupérer de l'énergie. Les forages sont réalisés à environ 30 m. Il existe actuellement peu d'exemples en France.

Dans les deux cas, les forages doivent être séparés de 10 m et doivent être éloignés des réseaux et des arbres de plus de 2 m.

1.2 Géothermie sur capteurs horizontaux

Les capteurs horizontaux sont adaptés à l'échelle de l'habitat individuel. Les contraintes principales portent sur la surface de terrain libre et sa planéité. La surface de terrain à mobiliser pour installer le capteur doit correspondre à 1,5 à 2,5 fois la surface habitable à chauffer. D'autre part le terrain ne doit pas être trop pentu. Les capteurs sont constitués de tubes installés en boucles enterrées horizontalement à faible profondeur 0,5 à 1,5m (source : BRGM).

Cette solution peut entrer en conflit avec la qualité paysagère du site puisqu'il s'avère impossible de planter des arbres au-dessus des capteurs.

Il existe un autre type de solution pour minimiser la consommation de foncier : les corbeilles géothermiques.

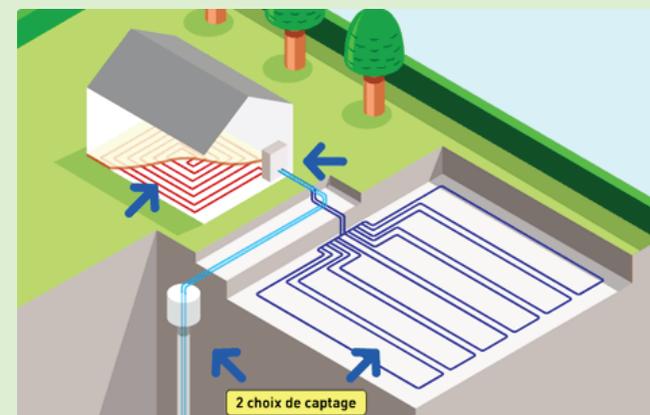
Les corbeilles sont disposées en deux rangées. Une distance minimale de 4 m est respectée entre l'axe de chacune d'entre elles. Les corbeilles peuvent être mises en place jusqu'à 4 m de profondeur.

Les solutions géothermiques ont l'intérêt d'avoir un rendement meilleur que les solutions aérothermiques. De plus la géothermie sur nappe ou sur sonde n'a pas d'impact paysager. La géothermie horizontale peut toutefois poser la question de la préservation de certains jardins privés, notamment les parties arborées.

La ressource géothermique très basse énergie est constituée par la chaleur contenue dans les terrains géologiques compris entre 0 et 100 m de profondeur.

Ce type de géothermie est particulièrement adapté pour le chauffage de logements collectifs ou de locaux du secteur tertiaire.

La ressource géothermique peu profonde peut être valorisée à partir des eaux des nappes souterraines, mais aussi par l'emploi de capteurs horizontaux ou de sondes géothermiques.



2. 3 La Géothermie

Le tableau ci-dessous montre une comparaison des solutions de géothermie. L'efficacité d'une pompe à chaleur (PAC) est mesurée par son coefficient de performance (COP).

	PAC air/eau	PAC nappe	PAC sonde	PAC capteur	PAC corbeille
Performance - COP	2,5	4,2	4,2	4,2	4,2
Contrainte	Unité extérieure	Forage d'un doublet	Forage et sonde	Emprise foncière de 245 m ²	Emprise foncière de 90 m ²

Ce sont ici des pompes à chaleur électriques qui ont été considérées mais il existe également des pompes à chaleur à absorption gaz.

L'emprise foncière est estimée en considérant une maison de 120 m².

2 GÉOTHERMIE BASSE ET MOYENNE ÉNERGIE

. Des projets de géothermie profonde peuvent être menés sur ce territoire.

La deuxième carte présente l'exploitabilité en Ile-de-France du principal aquifère de géothermie basse et moyenne énergie : le « Dogger » (nom de la couche géologique correspondante). L'exploitabilité de la ressource est déterminée à partir de 2 critères :

- La température de l'aquifère,
- La transmissivité.

Croissy sur Seine se situe dans une zone où sont présents des aquifères continus profonds : l'exploitabilité est favorable.

En ce qui concerne la mise en place d'un nouveau réseau s'appuyant sur le dogger, ce type de projets requiert un niveau d'investissement très important (environ 10 M€), avec des coûts de forages élevés.

De forts besoins de chaleur sont donc nécessaires pour garantir la rentabilité de ce type de projets. Il faut ainsi raccorder au réseau alimenté par la géothermie moyenne énergie :

- Un grand nombre de bâtiments,
- Des bâtiments avec de forts besoins de chaleur.

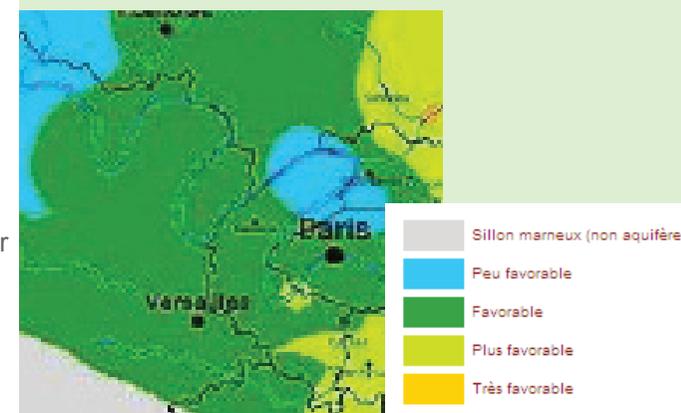
Ce type d'ouvrage pourrait être envisagé pour un projet de raccordement de 4 000 ou 5 000 équivalents logements au minimum.

L'intérêt de la géothermie sur nappe ou sur sonde est de n'avoir aucun impact patrimonial. Son utilisation est parfaitement compatible avec la préservation du patrimoine ancien.

La mise en place de la géothermie horizontale peut toutefois poser la question de la préservation de certains jardins privés, notamment les parties arborées.

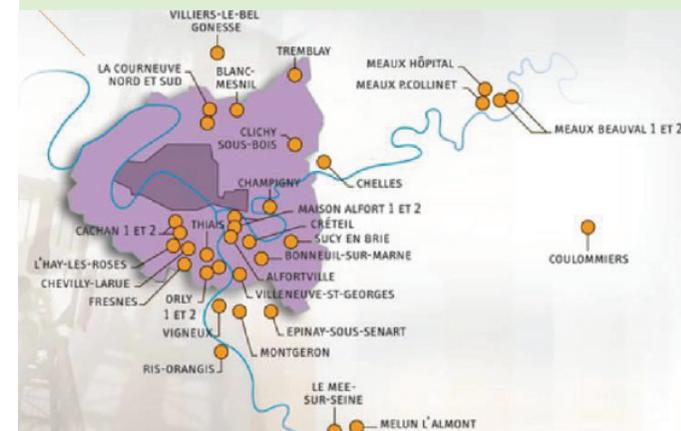
Carte d'exploitabilité du Dogger en Ile-de-France

Source : BRGM



Carte des opérations exploitant le Dogger en Ile-de-France

Source : ADEME



L'aquifère du Dogger est déjà largement utilisé en Ile-de-France pour la production de chaleur, sans toutefois porter atteinte à la pérennité de la ressource.

2. 4 La biomasse

LA RESSOURCE

1 LA FILIÈRE BOIS ÉNERGIE

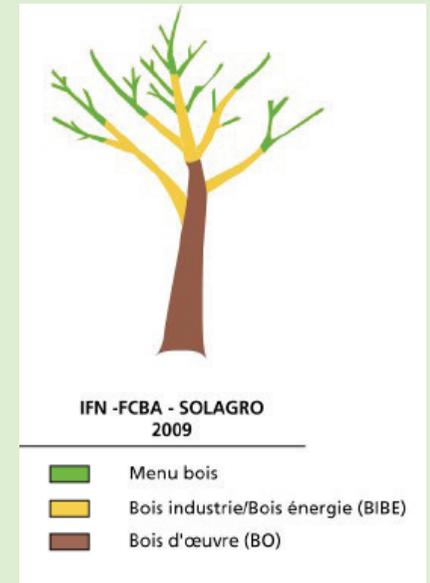
Elle fait apparaître 3 principaux gisements :

- Le gisement forestier (exploitation des parcelles forestières),
- Le gisement industriel (produits de scieries, menuiseries, bois de rebut, palettes, emballages, bois DIB...),
- Le gisement urbain (élagage et abattage).

Le bois de forêt

Ce gisement est constitué des sous-produits de l'exploitation et de l'entretien des forêts ainsi que des quantités de bois qui pourraient être prélevées dans les massifs forestiers actuellement non entretenus et exploités.

Le bois valorisable pour l'énergie est composé de 2 ressources, qui forment les rémanents de l'exploitation forestière. Il s'agit du petit bois et du menu bois. La troisième ressource, le bois fort commercial, est exploitée comme bois d'œuvre. Le schéma suivant représente ces 3 ressources :



Source : ADEME

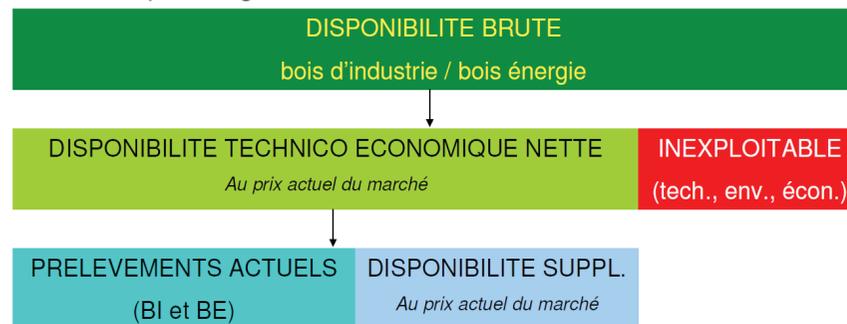
Potentiel en Région Ile-de-France
Source : Inventaire Forestier National, 2004

Une étude, réalisée en 2009, par l'Inventaire Forestier National (IFN), l'Institut Technique Forêt Cellulose Bois Ameublement (FCBA) et l'association SOLAGRO pour le compte de l'ADEME, évalue le gisement de biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020, à l'échelle nationale.

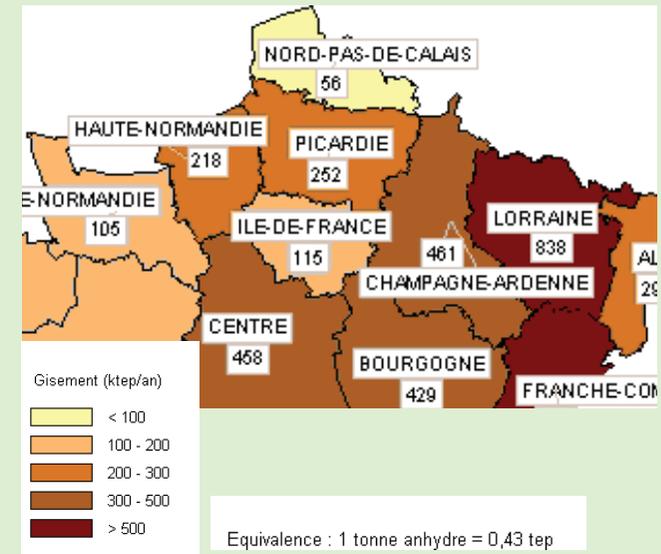
L'étude détaille pour la ressource bois valorisable énergétiquement :

- La disponibilité brute annuelle,
- La disponibilité technico-économique nette,
- Les prélèvements actuels.

La quantité directement exploitable pour un projet, dans les conditions technico économiques actuelle est représentée sur le schéma suivant par la fraction « disponibilité supplémentaire ». La disponibilité brute permet d'évaluer le potentiel de développement de la filière à plus long terme.



Source : ADEME, Novembre 2009, Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020



2. 4 La biomasse

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des quantités de bois disponibles identifiées en Région Ile- de-France :

Type de ressource	BIBE		Menu bois	
	En ktep/an	En tonnes/an	En ktep/an	En tonnes/an
Disponibilité brute	331	1 000 000	55	165 000
Disponibilité technico-économique nette	279	850 000	38	115 000
Disponibilité supplémentaire	37	110 000	38	115 000

Le gisement des déchets

Les industries mais aussi les commerces et même les particuliers génèrent des déchets valorisables. Les industries rassemblent divers acteurs, comme les menuiseries, les scieries, les récupérateurs de palettes, les centres de tri de déchets industriels banals (DIB) ou les utilisateurs de cagettes en bois.

Ce gisement est très diffus et présente 3 sous catégories de produits :

- Les résidus connexes issus de la transformation du bois
- Les déchets de bois propres et mobilisables pour la filière énergétique (essentiellement les bois de palettes et cagettes),
- Les déchets de bois souillés (par des adjuvants), qui sont détruits et ne peuvent être valorisés.

D'après l'étude sur la biomasse réalisée dans le cadre du SRCAE d'Ile -de-France en 2012, le gisement en produits connexes est évalué à 10 000 tonnes/an à horizon 2015-2020 et les déchets de bois à 315000 tonnes/an pour la même période.

Le gisement urbain

La quantité brute disponible de matière sèche est évaluée à environ 82 000 tonnes par an pour l'Ile- de-France. Cette ressource est essentiellement utilisée aujourd'hui comme matière première pour le compostage. Seule une partie de la quantité brute est donc valorisable dans des chaufferies. Cependant, les quantités acheminées au centre de compostage sont parfois trop élevées et entraînent un excès de structurant (matières sèches). Une partie de la ressource destinée au compostage pourrait donc être récupérée.

Cette quantité est évaluée toujours dans le SRCAE à 33 000 tonnes/an à l'échelle de la région pour la période 2015-2020.

La quantité de bois industrie et bois énergie (BIBE) disponible dans les conditions technico- économiques actuelles est de 279 ktep/an soit environ 850 000 tonnes de bois par an. Le menu bois (MB) peut également être utilisé pour une valorisation énergétique. Néanmoins, la mobilisation de cette ressource est plus difficile. La quantité de menu bois disponible dans les mêmes conditions est de 38 ktep/an soit environ 115 000 tonnes par an.

La quantité de BIBE prélevée actuellement est de 227 ktep/an, soit environ 680 000 tonnes de bois par an.

Les disponibilités supplémentaires identifiées pour la région Ile-de-France sont les suivantes :

- En BIBE : 37 ktep/an soit environ 110 000 tonnes de bois par an
- En menu bois : 38 ktep/an soit environ 115 000 tonnes de bois par an.

La quantité de bois énergie susceptible d'être utilisée immédiatement pour des projets en Ile-de- France est de 110 000 tonnes par an pour le BIBE et 115 000 tonnes par an pour le menu bois, soit au total 225 000 tonnes de bois par an.

La ressource bois énergie est présente en Ile-de-France et a un bon potentiel de développement à court comme à long termes. Cependant, de nombreux projets Franciliens faisant intervenir le bois énergie sont aujourd'hui alimentés grâce aux ressources des régions avoisinantes. La filière bois énergie est en cours de structuration.

2. 4 La biomasse

2 LA BIOMASSE AGRICOLE

La ressource en biomasse d'origine agricole se décompose en deux parties :

- Les résidus de cultures céréalières type paille,
- Les cultures énergétiques spécifiques.

Les ressources en paille sont évaluées à 223 000 tonnes par an sur la période 2015-2020. En ce qui concerne les cultures énergétiques, les quantités évaluées ne sont pas significatives à l'échelle de la Région.

Elles sont actuellement réincorporées au sol pour maintenir sa qualité en vue d'un usage agricole. Il serait possible d'en prélever une fraction sans conséquence. Les contraintes liées à son utilisation sont la saisonnalité, le stockage et la gestion du risque incendie. En revanche, cette ressource peut rentrer en conflit avec d'autres usages. Cette filière est en cours de structuration.

Les cultures énergétiques sont peu développées en Ile-de-France car le bilan économique est défavorable et leur développement pose un problème de concurrence avec les cultures à vocation alimentaires.

3 CONCLUSION SUR LE POTENTIEL DE LA BIOMASSE

Les ressources de biomasse exploitables sont les suivantes :

- Le bois énergie, issu des bois de rebut ou des bois de forêt,
- La paille issue des cultures.

Le tableau suivant récapitule les quantités de biomasse disponibles par type de gisement :

Type de gisement	Quantité disponible (en tonnes/an)	PCI (en kWh/tonne)
Bois énergie	Bois de forêt 225 000 Bois déchet 325 000 Bois urbain 33 000	2 500 – 3 500
Biomasse agricole	Paille : 223 000	4 000

La ressource bois dans les environs de Croissy sur Seine est suffisamment abondante pour assurer l'approvisionnement de chaudières par du bois énergie.

Le bois énergie peut être valorisé sous deux formes la chaleur et l'électricité. Cependant, les cogénérations biomasse à cette échelle restent très onéreuses et leur bilan économique est défavorable.

4 LES SOLUTIONS TECHNIQUES

Deux types d'applications peuvent être envisagés avec la biomasse :

- Une solution avec une chaufferie biomasse centralisée qui distribue la chaleur à plusieurs bâtiments grâce à un réseau de chaleur,
- Une solution de chaudière bois pour une maison individuelle.

Ces solutions présentent l'avantage de fournir un approvisionnement en chaleur avec un taux d'énergie renouvelable élevé. Il est d'au moins 80 % pour les solutions mutualisées et même 100 % pour les solutions individuelles. Une solution mutualisée est difficilement envisageable sur un quartier pavillonnaire en raison de la faible densité énergétique. Elle est plutôt à considérer pour des immeubles collectifs plus récents.

Pour une chaudière individuelle, la cheminée doit dépasser d'au moins 40 cm du faitage du bâtiment.

3 UNE GESTION RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

L'AVAP a pour but de favoriser une gestion respectueuse de l'environnement en préconisant les principes suivants :

Sur les berges et le chemin de halage :

- + La préservation et la valorisation des vues sur la rive gauche, sur les îles.
- + La préservation et la mise en valeur de l'usage initial du chemin de halage.
- + Le maintien, la restauration d'une continuité à l'écosystème de la ripisylve par le maintien d'une frange végétale la plus généreuse possible. (Réseau de corridors biologiques).
- + La mise en place d'une gestion différenciée des espaces verts, favorisant l'installation des essences naturelles, privilégiant en particulier une palette végétale de ripisylve le long des berges. Les choix en matière de végétaux doivent répondre aux usagers et aux caractéristiques de l'espace public.
- + La préservation des arbres de qualité. En cas d'abattage (vétusté, maladie, aménagement d'intérêt public), ils seront remplacés par des arbres d'essences et de port adapté au contexte.
- + Le respect du tracé existant du cours d'eau et la protection des berges par des ouvrages de soutènement veillant au maintien d'une biodiversité (végétalisation, mur poids en gabion, enrochement, matelas végétalisés, remblais renforcés, talus renforcés...). La stabilisation des berges devra privilégier l'emploi de techniques douces, faisant de préférence appel au génie végétal, utilisant les aptitudes naturelles de certaines essences dont le système racinaire constitue une armature stabilisant la berge.

Le traitement végétal de la berge sera constitué d'une végétation basse et haute permettant de larges vues sur la Seine, ses îles et les coteaux.

Sur l'île de la Grenouillère

Le principe est le maintien et le renforcement du caractère naturel de l'île par la préservation de la végétation endémique et des espèces rares et protégées qu'elle accueille.

Il s'agira de constituer une réserve naturelle en maintenant une majorité d'espace inaccessible favorable à l'accueil des espèces rares protégées. Toutes les interventions sur l'espace public ayant pour effet d'en modifier l'aspect extérieur (revêtement, plantations, mobilier urbain, éclairage public...) sont soumises à l'autorisation spéciale délivrée après avis de l'architecte des bâtiments de France.

- Toute modification de l'île de la Grenouillère devra recevoir une autorisation spéciale au titre du site classé, conformément aux articles L341-1 et suivants du code de l'environnement ».

Les berges devront être confortées par des techniques douces s'inscrivant dans le site faisant appel au génie végétal limitant l'érosion de la berge :

- Débroussaillage et élagage de la végétation existante ;
- Plantation d'une risberme avec des plantes hélophytes (enracinées dans l'eau mais dont les tiges, fleurs et feuilles sont aériennes) et hydrophytes (développant la totalité de leur appareil végétatif en pleine eau) ;
- Plantation de groupement végétal typique des bords de cours d'eau (aulnes, saules, chênes, etc.)
- Retrait des palplanches, empierrements légers, tannage...

> Retrouver un traitement de berge et des vues en lien avec l'usage initial du chemin de halage.



Sentiers décollés du sol permettant le respect de la faune et de la flore présentes et le maintien des continuités écologiques. Ils permettent de « cadrer » les parcours des promeneurs et limitent la constitution de sentiers sauvages.

3 UNE GESTION RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

Le maintien des ensemble paysagers :

Les ensembles paysagers localisés au document graphique devront être préservés et mis en valeur. Ils ne pourront être bâtis qu'à la condition de maintenir d'un seul tenant au minimum :

- + pour les espaces verts d'une superficie inférieure ou égale à 2000m² : 90% de leur superficie existante.
- + pour les espaces verts dont la superficie est supérieure à 2000m² : 95 % de leur superficie existante.

En dehors de ces quotas, seules pourront être implantées des constructions de jardin d'une hauteur limitée à 2,20 m au faîtage.

Tout abattage d'arbre devra être compensé par la plantation d'arbre de haute tige. A ce titre, les constructions réalisées seront conçues pour garantir la préservation de ces ensembles paysagers.

Le maintien des plantations d'alignement

Les plantations d'alignement seront entretenues et, si nécessaires, remplacées soit :

- si possible, par des espèces de la même famille.
- sinon par des espèces répondant aux mêmes caractéristiques (port, gabarit).

La protection de la végétation publique et privée

- La végétation des bords de voiries sera conservée.
- Les arbres identifiés comme «remarquables» ne pourront être coupés, excepté après un diagnostic jugeant la coupe de l'arbre irrémédiable. Un relevé précis des arbres de haute tige (localisation, essence, altimétrie) sera joint au dossier de permis de construire pour toute nouvelle construction ou extension.
- Les constructions réalisées sur des unités foncières arborées seront conçues pour assurer la meilleure préservation possible des spécimens de qualité.
- Les arbres de haute tige et les spécimens de qualité seront maintenus ou remplacés par des plantations équivalentes.
- Les espèces à privilégier seront des essences adaptées aux caractéristiques du site : sa géographie, sa végétation traditionnelle (origine rurale, vergers, parcs).



Le traitement mixte trottoir/banquette plantée participe de la qualité et de la singularité du paysage de la voie.



Alignement planté et arbre remarquable .
Il est fortement conseillé de faire réaliser ce diagnostic par un élagueur qualifié (diplôme officiel du Ministère de l'Agriculture «soin et taille des végétaux» ou équivalent).

4. PRÉSERVATION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

- Le maintien du couvert végétal est un facteur de préservation de la flore et de la faune (préservation des habitats et maintien des corridors écologiques).

- La préservation de la faune est également liée à la préservation de dispositions architecturales traditionnelles comme les débords de toit, supports de la nidification d'oiseaux.
Dans le cas de constructions avec toitures en pente, les débords de toiture sont imposés.

- De la même manière, afin de préserver une bonne qualité environnementale et préserver le maintien de la biodiversité, les aménagements de jardins et leur entretien devront veiller à :

- + L'arrêt de l'emploi de pesticides chimiques et leur remplacement par des techniques traditionnelles mécaniques;
- + la conservation de sols perméables, en particulier sur les voies et allées privées;
- + La plantation de plantes adaptées au contexte, l'arrêt de la plantation de plantes invasives (type herbe de la Pampa);
- + le compostage, la récupération des déchets verts.

Afin de préserver la biodiversité, sont interdites :

- Les espèces à caractère invasif avéré (cf liste.)
- La plantation de haies mono-spécifiques à l'exception des haies de charme, de buis et d'ifs.

Plantes invasives



L'Herbe de la Pampa, fréquemment utilisée pour ses qualités décoratives dans les jardins, est une espèce pionnière particulièrement invasive.



Acer negundo



Ailanthus altissima



Ambrosia artemisiifolia



Heracleum mantegazzianum



Cortaderia selloana



Impatiens glandulifera