



**tenergie**

# Spécification technique

## Outils de calepinage

Date	Modification	Auteur	Vérificateur	Version
04/06/2020	Création du document	CB		v. 1

## ***TABLE DES MATIERES***

1	Contexte .....	3
2	Objectifs .....	3
3	Fonctionnalités .....	3
3.1	Couches de données.....	3
3.2	Topographie du terrain.....	3
3.3	Zone du projet .....	4
3.4	Exemple d'interface de l'outil dessin.....	5
3.5	Calepinage d'une zone .....	6
3.6	Options supplémentaires .....	11
4	Gestion d'un projet de calepinage .....	12
5	Export du projet .....	12
6	Ressources mises à disposition .....	13

## **1 Contexte**

---

Dans le cadre de la remise de ses offres commerciales, le service vente doit pouvoir prédimensionner un projet de centrale PV à l'aide d'un outil de calepinage qui doit être un outil de dessin basé sur une cartographie de type « Maps – vue satellite ».

L'outil devra pouvoir s'intégrer dans notre application métier Amanda, pour cela il sera mis à disposition un environnement de développement 100% compatible avec Amanda.

## **2 Objectifs**

---

Les objectifs sont les suivants :

- Pouvoir accéder à un certain nombre de couches de données
- Calepiner de manière simple tous les types de centrales solaires
- Présenter de manière claire tous les éléments principaux d'un projet
- Réaliser un outil qui soit évolutif
- Pouvoir intégrer l'outil à l'intérieur de notre application métier Amanda

## **3 Fonctionnalités**

---

### **3.1 Couches de données**

Les différentes couches de données suivantes devront pouvoir être affichées sur la carte :

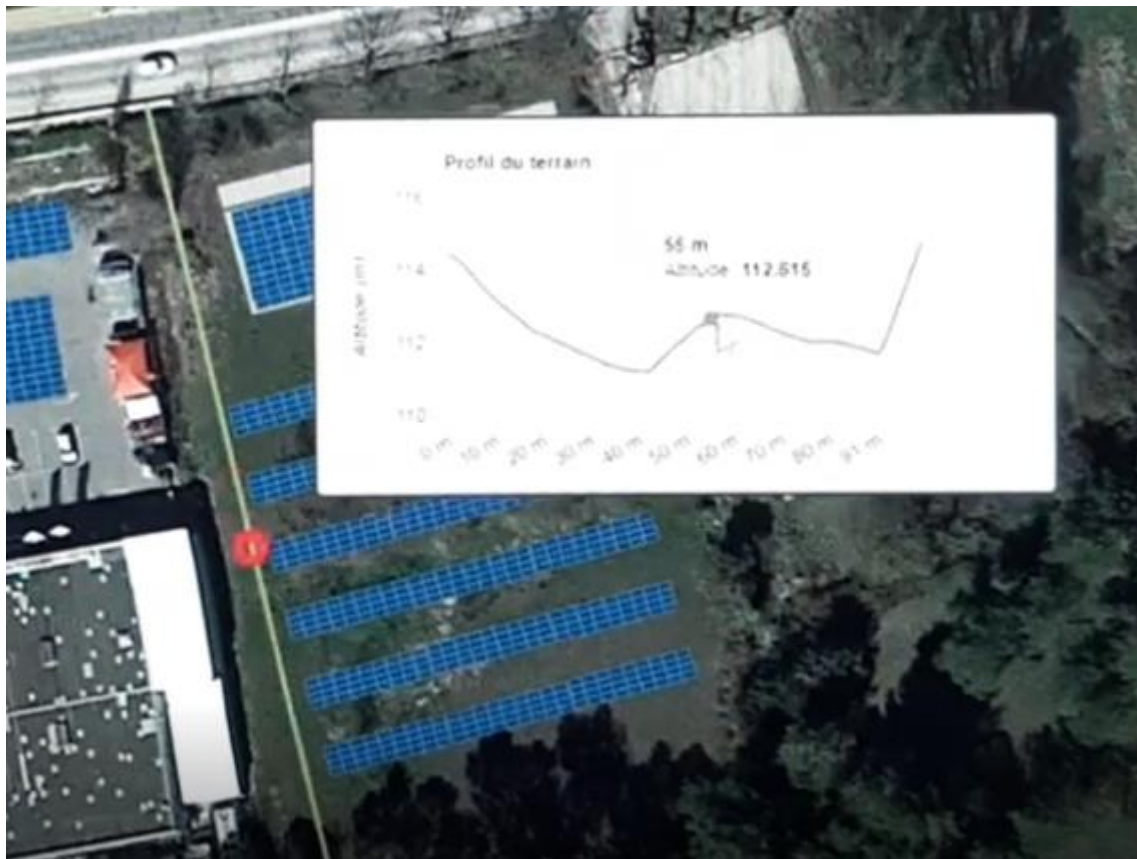
- Les informations Enedis :
  - Les postes de livraison HTA/BT
  - Les lignes HTA aériennes et enterrées
- Les postes sources (Données RTE)
- Les Eurocode NF EN 98/91 (Zone Vent/Zone Neige/Zone Sismique)
- Les forages publics (source : BRGM)
- Station Météo France (source : Météo France)
- Cadastre (source : Geoportail)

### **3.2 Topographie du terrain**

Cette fonctionnalité n'est pas indispensable.

La solution à envisagée serait de proposer à l'utilisateur de tracer une ligne sur la carte et que l'outil propose la visualisation graphique correspondante.

L'utilisateur doit pouvoir se déplacer sur le tracé et la position du marqueur doit alors être reprise sur le graphique.



### 3.3 Zone du projet

Un champ de recherche doit permettre de retrouver un lieu très rapidement sur la base d'une recherche par mot clef ou de coordonnées de GPS.

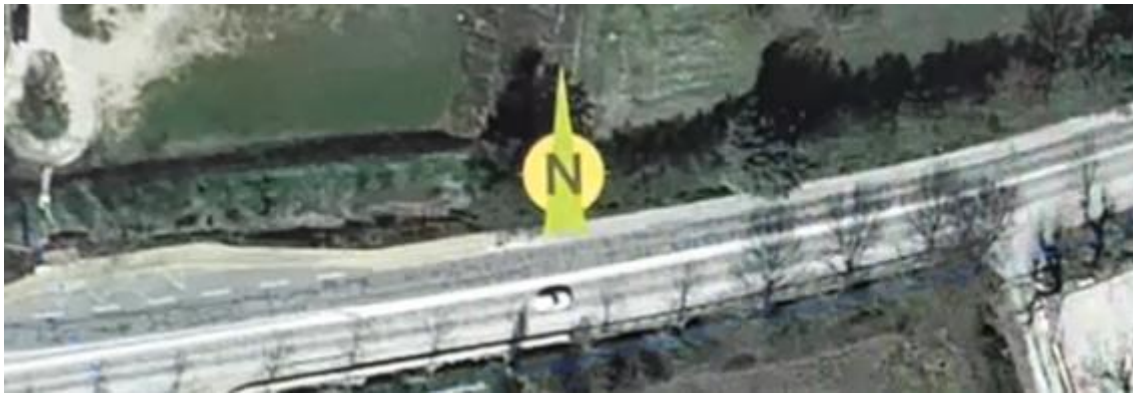
Le projet doit pouvoir être pointé précisément sur la carte et c'est à partir de ce marqueur que l'outil détermine les paramètres suivants :

- Coordonnées GPS
- Altitude

Le marqueur doit pouvoir prendre différente forme (à déterminer) et doit également pouvoir être déplacé.

Une rose des vents doit pouvoir être intégrée au dessin de manière à clairement indiquer l'orientation liée au projet de calepinage.





### 3.4 Exemple d'interface de l'outil dessin



### 3.5 Calepinage d'une zone

La fonctionnalité principale est que l'utilisateur puisse spécifier une zone dans laquelle sera automatiquement dessiner les modules en fonction des paramètres suivants :

- Type de modules
- Typologie de projet
- Inclinaison et sens associé
- Limitation du nombre de module
- Espacement entre les modules
- Zone(s) à éviter



#### **Type de module**

Chaque type de module doit être associé aux quatre paramètres suivants :

- Puissance
- Largeur
- Longueur
- Surface

L'outil doit pouvoir proposer les types de modules prédéfinis suivants :

- Module standard – type 60 cellules :
  - Puissance : 330 Wc
  - Surface : 1.66 m<sup>2</sup>
  - Largeur : 998 mm
  - Longueur : 1 660 mm

- Grand Module – type 72 cellules :
  - Puissance : 400 Wc
  - Surface : 1.66 m<sup>2</sup>
  - Largeur : 998 mm
  - Longueur : 1 660 mm

Il doit être possible d'ajouter des types de modules dans la configuration de l'outil.

Au-delà des types de modules prédéfinis, l'utilisateur doit pouvoir choisir de partir sur une dimension libre auquel cas il lui est proposé d'indiquer les paramètres associés.

### **Typologie de projet**

Les typologies suivantes doivent être proposées à l'utilisateur :

- Ombrière standard
- Demi ombrière
- Centrale au sol
- Toiture inclinée
- Toiture plate – Option Sud
- Toiture plate – Option Est/Ouest
- Hangar agricole

Prévoir d'optimiser au mieux l'outil afin de pouvoir implémenter d'autres typologies dans le futur.

Chaque typologie doit être associée à des règles de calepinage bien spécifiques et exposées ci-dessous.

#### Ombrière standard :

Pour ce type de projet, les modules sont positionnés sur des rampants.

Le nombre de modules par rampant est calculé en considérant les dimensions du module sélectionné et également le fait que le rampant ne doit pas mesurer plus de 12 mètres de profondeur.

Ex :

- Pour des modules standards positionnés en paysage, le nombre de modules sur le rampant sera de  $12 : 12 \text{ m} / 998 \text{ mm} = 12 \text{ modules}$



- Pour des grands modules positionnés en portrait, le nombre de modules sur le rampant sera de  $6 : 12 \text{ m} / 1954 \text{ mm} = 6$  modules

Les paramètres proposés à l'utilisateur seront les suivants :

- Positionnement des modules : Portrait ou Paysage
- Inclinaison de l'ombrière ( $8^\circ$  par défaut)
- Espacement entre les modules

Dans un souci de résistance au vent et la neige, les grands modules seront positionnés en portrait soit 6 modules sur le rampant.

Quel que soit la zone sélectionnée, l'ombrière dessinée fera systématiquement 12 mètres de profondeur.

Le nombre de rampants à dessiner sera lui calculé en fonction de la largeur de la zone sélectionnée sur la map.



*Screenshot représentant une ombrière standard de 12 modules par rampant en position paysage et de 18 rampants*

#### Demi ombrière :

De mêmes que les ombrières standards, les modules sont positionnés sur des rampants.

Le nombre de modules par rampant est calculé en considérant les dimensions du module sélectionné, son positionnement et également le fait que le rampant ne doit pas mesurer plus de 6 mètres de profondeur.

Ex :

- Pour des modules standards positionnés en paysage, le nombre de modules sur le rampant sera de  $12 : 6 \text{ m} / 998 \text{ mm} = 6$  modules
- Pour des grands modules positionnés en portrait, le nombre de modules sur le rampant sera de  $6 : 6 \text{ m} / 1954 \text{ mm} = 3$  modules

Les paramètres proposés à l'utilisateur seront les suivants :

- Positionnement des modules : Portrait ou Paysage
- Inclinaison de l'ombrière ( $8^\circ$  par défaut)
- Espacement entre les modules



Dans un souci de résistance au vent et la neige, les grands modules seront positionnés en portrait soit 3 modules sur le rampant.

Quel que soit la zone sélectionnée, l'ombrière dessinée fera systématiquement 6 mètres de profondeur.

Le nombre de rampants à dessiner sera lui calculé en fonction de la largeur de la zone sélectionnée sur la map.



*Screenshot représentant une ombrière standard de 6 modules par rampant en position paysage et de 18 rampants*

#### Centrale au sol :

Pour ce type de projet, les modules sont positionnés sur des tables.

Les paramètres proposés à l'utilisateur seront les suivants :

- Inclinaison des modules
- Nombre de modules par table
- Positionnement des modules : Portrait ou Paysage
- Espacement entre les tables
- Espacement entre les différentes rangées de table
- Espacement entre les modules

Après sélection des paramètres, l'outil dessine autant de tables que possible en fonction des dimensions de la zone sélectionnée sur la map.



*Screenshot représentant une centrale au sol composée de 27 tables par rangée. Chaque table est composée de 4 modules en en paysage*

### Toiture inclinée :

Pour ce type de projet, les paramètres proposés à l'utilisateur seront les suivants :

- Positionnement des modules : Portrait ou Paysage
- Inclinaison de la toiture
- Espacement entre les modules

Après sélection des paramètres, l'outil dessine autant de modules que possible en fonction des dimensions de la zone sélectionnée sur la map.

### Toiture plate – Option Sud :

Pour ce type de projet, les modules sont positionnés sur des champs S-DOME de K2 (mono-inclinaison vers le sud) dont la taille maximale est de 13.5m x 13.5m.

L'espacement entre les champs doit être au minimum de 18 cm.

Les paramètres du champ proposés à l'utilisateur seront les suivants :

- Inclinaison des modules
- Espacement entre les modules :
  - Dans la largeur
  - Dans la longueur
- Limitation du nombre de module :
  - Dans la largeur (Ex : 9 modules)
  - Dans la longueur :
    - Module standard : 8 modules
    - Grand module : 6 modules

L'inclinaison sera à appliquer sur la largeur avec un espacement entre les modules de 50cm minimum.

### Toiture plate – Option Est/Ouest :

Pour ce type de projet, les modules sont positionnés sur des champs D-DOME de K2 (bi-inclinaison Est/Ouest) dont la taille maximale est de 13.5m x 13.5m.

L'espacement entre les champs doit être au minimum de 18 cm.

Les paramètres du champ proposés à l'utilisateur seront les suivants :

- Inclinaison des modules

- Espacement entre les modules :
  - Dans la largeur
  - Dans la longueur
- Limitation du nombre de module :
  - Dans la largeur (Ex : 6 modules)
  - Dans la longueur :
    - Module standard : 8 modules
    - Grand module : 6 modules

#### Hangar agricole :

Les dimensions restent à définir mais cela reviendra à dessiner quelque chose qui doit ressembler à ce que l'on voit dans l'image ci-après.



La zone principale sera entièrement recouverte de module en fonction du type de module et des paramètres suivants qui seront proposés à l'utilisateur :

- Inclinaison de la toiture (peut-être prédéfinie ?)
- Positionnement des modules : Portrait ou Paysage
- Espacement entre les modules

#### Forme libre :

La zone sélectionnée sur la map sera entièrement recouverte de module en fonction du type de module et des paramètres suivants :

- Inclinaison
- Positionnement des modules : Portrait ou Paysage
- Espacement entre les modules

### **3.6 Options supplémentaires**

- Pouvoir ajouter un effet de transparence sur les modules.

- Pouvoir afficher le productible associé au projet de calepinage => Requête effectuée par le back à partir de tous les paramètres du projet
- Pouvoir définir des zones à « éviter » => l'outil ne devra rien dessiner dans ces zones. Cela n'est pas indispensable, à voir en fonction de l'effort de dev nécessaire. A minima, le dessinateur devra pouvoir supprimer des modules à la main dans le but de respecter les règles de calepinages liées à la réglementation.
- Pouvoir déplacer sur la map tout objet qui aura été dessiné.
- Pouvoir ajouter des commentaires au projet de calepinage ou à chaque objet PV associé.
- Pouvoir rajouter de manière automatique les cotes des objets PV tracés + manuellement des cotes supplémentaires.
- Pour chaque objet PV :
  - Pouvoir en modifier les paramètres (orientation, hauteur, inclinaison...)
  - Pouvoir visualiser les caractéristiques associées (nombre de modules, puissance de module, puissance totale liée à l'ensemble des modules, productible, nombre de poteaux...). Le nombre de poteaux est une caractéristique spécifique aux ombrières et dont la règle de calcul est à définir.
- Pouvoir ajouter des icônes sur la map (Listes des objets à définir)

#### **4 Gestion du projet de calepinage**

---

Le projet de calepinage doit pouvoir être enregistré sous un nom indiqué par l'utilisateur.

Il doit également pouvoir être associé à un projet de centrale PV dont la liste sera fournie par le back.

Une fois enregistré, il pourra être :

- Chargé dans l'outil pour modification/finalisation
- Dupliqué
- Supprimé

#### **5 Export du projet**

---

Afin de fournir une présentation propre pour le client, il faudra au minimum afficher :

- La rose des vents
- Descriptif du champ PV

Une option « exporter le projet » devra être prévue avec mise en forme automatique d'un cartouche avec les renseignements du projet.

## **6 Ressources mises à disposition**

---

- Environnement de développement (dev-calepinage.tenergie.fr)
- Equipe interne en support pour mise à disposition des ressources API
- Vidéo d'un outil de calepinage déjà existant
- Cahier des charges produit par le métier
- Exemples de calepinage